



PROGRAMA HIDRÁULICO REGIONAL  
2002-2006

# PENÍNSULA DE YUCATÁN

## Región XII



Año Internacional  
del Agua Dulce 2003



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES SEMARNAT



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA



Plan Nacional  
de Desarrollo PND  
2001-2006

**Programa Hidráulico Regional 2002-2006**  
**Región XII Península de Yucatán**





Estados que participan total o parcialmente en la Región Hidrológico-Administrativa  
Península de Yucatán



Consejo de cuenca que se ubica en la Región Hidrológico-Administrativa  
Península de Yucatán

- ***Península de Yucatán***

En la segunda sesión ordinaria del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán efectuada el 21 de febrero de 2003 en la ciudad de Cancún, Quintana Roo, se acordó aprobar en sus contenidos generales el Programa Hidráulico Regional 2002-2006; asimismo, dar seguimiento y promover su cumplimiento a través del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca, haciendo en su caso las observaciones pertinentes para su evaluación periódica y posterior modificación y en su caso complementación.

**Comisión Nacional del Agua**

**Programa Hidráulico Regional 2002-2006  
Región XII Península de Yucatán**

**CNA**

México, 2003



**Comisión Nacional del Agua**

**Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Gerencia Regional XII Península de Yucatán  
Comisión Nacional del Agua.- México: CNA, 2003**

**Coordinación:**

**Comisión Nacional del Agua**

**Primera edición: agosto, 2003**

**D.R.**

**©Comisión Nacional del Agua  
Av. Insurgentes Sur 2140  
Col. Chimalistac  
01070, México, DF**

**ISBN 968-817-579-X**

**Impreso en México – Printed in Mexico**

# Directorio

## COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Cristóbal Jaime Jáquez Director General	César Herrera Toledo Subdirector General de Programación
José Antonio Rodríguez Tirado Coordinador de Asesores	Santiago Pinzón Lizárraga Subdirector General de Programas Rurales y Participación Social
José Luis Adame de León Subdirector General de Gerencias Regionales	Felipe Ignacio Arreguín Cortés Subdirector General Técnico
César L. Coll Carabias Subdirector General de Administración	Gustavo E. Cazorla Castro Titular del Órgano Interno de Control
Mario Alfonso Cantú Suárez Subdirector General de Administración del Agua	José Guillermo Rivera Sosa Jefe de la Unidad de Revisión y Liquidación Fiscal
Jesús Campos López Subdirector General de Infraestructura Hidráulica Urbana	Heidi Storsberg Montes Gerente de la Unidad de Comunicación Social
César O. Ramos Valdés Subdirector General de Infraestructura Hidroagrícola	Juan Carlos Valencia Vargas Gerente de Planeación Hidráulica
Blanca Alicia Mendoza Vera Subdirectora General Jurídica	

## GERENCIA REGIONAL XII PENÍNSULA DE YUCATÁN

Carlos Pedro Rojas Morales Gerente Regional Península de Yucatán	José Luis Acosta Rodríguez Subgerente Regional Técnico
Alfredo H. Camacho Armenta Subgerente Regional de Administración	Sergio A. Chan Lugo Jefe de la Unidad Regional de Programas Rurales y Participación Social
Gonzalo R. Gálvez Cirerol Subgerente Regional de Administración del Agua	Gerardo Centeno Canto Jefe de la Unidad Regional Jurídica
Froilan Torres Herrera Subgerente Regional de Construcción	Nelda Leticia Rivero Rodríguez Jefe de la Unidad Regional de Comunicación Social
José Wilbert Medina Peralta Subgerente Regional de Operación	Gilberto Bernal Guerrero Titular de la Oficina Regional del Órgano Interno de Control
Francisco José Morales López Subgerente Regional de Programación	



## **Mensaje del Presidente de la República**

Todas y todos los mexicanos queremos una vida mejor para hoy y para el futuro, nuestro mayor compromiso con las próximas generaciones es heredarles un país próspero en un medio ambiente sano.

México es una nación rica en recursos naturales y su gran diversidad ecológica hace de nuestro territorio un lugar privilegiado en el planeta. Lamentablemente, los patrones de desarrollo que hemos seguido hasta hoy han mermado considerablemente esa abundancia y en algunos casos han causado daños irreversibles a nuestros sistemas ecológicos.

Para mi gobierno, la protección del medio ambiente y el uso racional de nuestros recursos naturales son asuntos prioritarios cuya atención debe ser una responsabilidad compartida entre el gobierno y la sociedad. Debemos actuar juntos para modificar drásticamente la tendencia de degradación de nuestros recursos naturales; de lo contrario, estaremos poniendo en riesgo la viabilidad del país y la supervivencia de muchas de las especies que habitan su territorio.

El agua es un tema particularmente delicado. Como fuente de vida, su disponibilidad condiciona el desarrollo de muchas regiones del país, por ello, su manejo y preservación son asuntos estratégicos de seguridad nacional.

La falta de agua es una realidad que afecta aún a numerosas comunidades. Mientras que para muchas mexicanas y mexicanos satisfacer sus necesidades de agua representa un esfuerzo cotidiano, en las ciudades el desperdicio es inadmisibile. Urge modificar esta situación. Para ello requerimos no sólo de una importante inversión en infraestructura hidráulica, sino de un cambio de mentalidad que genere una conciencia sobre la importancia de cuidar el agua y un cambio de fondo en los patrones de uso doméstico y productivo de este recurso.

El crecimiento industrial de México ha significado una enorme presión sobre el capital natural del país y en particular sobre el agua; ha generado además un proceso de degradación de nuestro entorno que debemos detener.

Tenemos que establecer un nuevo modelo de desarrollo limpio, protector del medio ambiente y restaurador de nuestros ecosistemas. Un modelo sustentable que garantice el equilibrio entre una mejor calidad de vida para las personas y la preservación de nuestro patrimonio natural.

La política de mi gobierno en materia de manejo y preservación del agua responde al compromiso de enfrentar con firmeza y con una visión de largo plazo el reto de la disponibilidad de este vital líquido, atendiendo con hechos las demandas más apremiantes de la sociedad. La instrumentación de esta política requerirá de un importante esfuerzo institucional para organizar la tarea del Estado y alentar la movilización social.

Por sus importantes repercusiones sociales, económicas y ambientales, así como por la cuantía de los recursos que demanda, necesitamos de la participación de todos para enfrentar el enorme reto de la escasez del agua. Por ello mi gobierno, bajo la coordinación de la Comisión Nacional del Agua, está tomando medidas que alienten la participación social para el cuidado de este recurso y fortalezcan los procesos de descentralización en su manejo.

A todas y todos los mexicanos les pido que iniciemos juntos las tareas de aprovechamiento racional del agua que el país demanda. Hagamos de ésta una actitud colectiva que forme parte de la cultura democrática y moderna del México que estamos construyendo entre todos.

Unamos los esfuerzos de los tres órdenes de gobierno con los de la sociedad para establecer las bases de una nueva relación con el agua. Una relación que garantice que ésta llegue a todas las familias mexicanas y que también dispongan de ella las generaciones por venir.

Vicente Fox Quesada

# **Mensaje del Director General de la Comisión Nacional del Agua**

Los problemas que enfrentamos en la actualidad en materia de agua, tienen sus causas en limitaciones físicas y en circunstancias socioeconómicas, pero también en los errores que como país y como sociedad, hemos cometido al planear el aprovechamiento de nuestros recursos hidráulicos, al permitir su desperdicio o incurrir en su degradación.

En un mediano y largo plazos, no resultará sostenible la tendencia actual. No podemos sufragar permanentemente el costo económico, social y ambiental de traer más agua de ríos a las ciudades, de agotar los acuíferos con los que contamos o de alterar la calidad de las aguas. No podemos enfrentar el problema del agua como si la disponibilidad del recurso fuera ilimitado.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 se reconoce el valor esencial que tiene el agua como elemento estratégico para atender las necesidades básicas de la población e impulsar el desarrollo de las actividades económicas del país, en un marco que antepone, como requisito fundamental, el cuidado y preservación del medio ambiente.

Por ello, aspiramos a ser una nación que cuente con seguridad en el suministro del agua que requiere para su desarrollo, que la utilice de manera eficiente, reconozca su valor estratégico y económico, proteja los cuerpos de agua y preserve el medio ambiente para las futuras generaciones.

Para avanzar hacia esa visión se requiere un cambio cultural tanto en los ciudadanos como en las instituciones, el énfasis deberá darse en regular mejor el manejo y la demanda de agua y en evitar su desperdicio y deterioro, en lugar de buscar ampliar indefinidamente la oferta.

Esto requiere del apoyo decidido de las tres instancias de gobierno, así como de los productores y de los inversionistas privados, en el mejoramiento de la infraestructura física necesaria y en realizar las acciones pertinentes para elevar la eficiencia y productividad del uso del agua en las actividades productivas.

Sin embargo, no podremos enfrentar con éxito el reto que representa el manejo eficiente del agua sin una sociedad más actuante; el Estado no puede ni debe ser el único responsable; deben abrirse mayores espacios de participación y, por lo tanto, de corresponsabilidad a los productores, a los gobiernos locales, a los usuarios y a la sociedad civil en general.

La tarea del gobierno federal con relación al agua no está encaminada a administrar sistemas usuarios. Su propósito fundamental es el de proveer las condiciones para que sean los propios usuarios, los conductores de su relación con el agua en un marco de eficiencia, equidad y justicia que garantice y haga posible satisfacer las necesidades de todos, hoy y mañana.

Cristóbal Jaime Jáquez



## **Mensaje del Gerente Regional XII Península de Yucatán de la Comisión Nacional del Agua**

La protección del medio ambiente y el uso racional de nuestros recursos naturales son asuntos prioritarios cuya atención debe ser una responsabilidad compartida entre el gobierno y la sociedad. El agua es un tema que reviste especial importancia si se considera que es fuente de vida, su disponibilidad condiciona el desarrollo de muchas regiones del país, por ello su manejo y preservación son asuntos estratégicos de seguridad nacional.

Actualmente, para brindar los servicios de agua a la población y elevar la eficiencia de su uso en las actividades productivas, se requiere del apoyo decidido de las tres instancias de gobierno, así como de los productores e inversionistas privados.

Sin embargo, no podemos enfrentar con éxito el reto que representa el manejo eficiente del agua sin una sociedad más activa y consciente del valor que representa. Bajo este esquema, resulta necesario abrir mayores espacios de participación y, por lo tanto, de corresponsabilidad por parte de los productores, gobiernos locales, usuarios y sociedad en general.

Dentro del contexto nacional, la Región que comprende la península de Yucatán presenta ciertas particularidades físicas que le dan un matiz distinto al resto del país pero que en definitiva también requieren de un esfuerzo conjunto para orientar el desarrollo bajo una perspectiva de sustentabilidad ambiental, social, y económica.

La península de Yucatán es una cuenca donde la mayor parte del agua de lluvia se infiltra al acuífero que subyace en la Región; por lo mismo, el desarrollo de las actividades humanas depende fundamentalmente del agua subterránea. Sin embargo, es el factor de la calidad y no la cantidad, el que condiciona el uso del vital líquido para la población. El agua dispuesta por la actividad antropogénica y las condiciones geológicas de la Región han provocado problemas de contaminación.

En este sentido, las acciones de saneamiento en los tres estados de la península de Yucatán son de importancia crucial para asegurar no solo la disponibilidad de agua limpia en el futuro, sino también la salud de la población que la habita.

El agua que se requiere para la sostenibilidad del medio natural es un aspecto fundamental que sociedad y gobierno debemos cuidar para preservar la riqueza natural con la que contamos.

Por ello compartimos la visión del sector hidráulico en la cual, aspiramos a ser una nación que cuente con seguridad en el suministro del agua que requiere para su desarrollo, que la utilice de manera eficiente, conozca su valor estratégico y económico, proteja los cuerpos de agua y preserve el medio ambiente para las futuras generaciones.

Carlos Pedro Rojas Morales



# Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 .....	4
El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 .....	5
El Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 .....	7
El Programa Hidráulico Regional 2002-2006 .....	9
<b>Hacia una nueva visión. Cómo se planeó .....</b>	<b>11</b>
El Sistema Nacional de Planeación Participativa .....	14
El proceso de planeación hidráulica en la Región .....	16
División del país en Regiones Hidrológico-Administrativas .....	17
Diagnóstico hidráulico regional .....	18
Lineamientos estratégicos para el desarrollo hidráulico .....	19
Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025 .....	19
Programación Hidráulica Regional. Priorización de acciones detalladas 2002-2006. XII Gerencia Regional Península de Yucatán .....	20
El proceso interno de planeación en la Regional (Planeación estratégica) .....	21
El proceso de participación social .....	24
El Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán .....	25
Consejos ciudadanos del Agua en la Región .....	28
<b>El agua: un recurso estratégico y de seguridad nacional.</b>	
<b>En dónde estamos .....</b>	<b>31</b>
Panorama Regional .....	33
Marco físico .....	33
Aspectos socioeconómicos .....	35
Marco legal e institucional .....	39
Recursos hidráulicos .....	40
Usos del agua .....	48
Balance hidráulico .....	52
Problemática de la Región .....	56
<b>Hacia un manejo sustentable del agua. Hacia dónde vamos .....</b>	<b>67</b>
Visión del sector hidráulico en México al 2025 .....	70
Misión y visión Regional .....	70
Escenarios al 2025 (Prospectiva del uso del agua en la Región) .....	71
Vinculación objetivos regionales y objetivos nacionales .....	74
Metas nacionales y regionales 2002-2006 .....	75
Lineamientos de política para el periodo 2001-2006 .....	76
Premisas básicas .....	77
Mecanismos .....	78
Mecanismos de regulación .....	78
Mecanismos económicos y financieros .....	79
Mecanismos para el desarrollo tecnológico .....	79
Mecanismos de participación social .....	80
<b>Nuestro compromiso. Cómo vamos a llegar .....</b>	<b>81</b>
Objetivos, estrategias y acciones regionales .....	83

Objetivo 1. Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola .....	83
Objetivo 2. Fomentar la ampliación de la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento .....	86
Objetivo 3. Lograr el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos .....	91
Objetivo 4. Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico .....	95
Objetivo 5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo de agua y promover la cultura del buen uso .....	101
Objetivo 6. Prevenir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías .....	104
Principales programas-proyectos .....	107
Sinergias con otros programas del sector ambiental .....	108
<b>Reflexiones finales .....</b>	<b>117</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>121</b>
Anexo A .....	123
Anexo B .....	149
Anexo C .....	150
Anexo D .....	153
Anexo E .....	155
<b>Glosario .....</b>	<b>171</b>

## Siglas y acrónimos

Ab	Aguas Abajo
Ar	Aguas Arriba
Banrural	Banco Nacional de Crédito Rural
Banobras	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIR	Banco de Información Regional
BM	Banco Mundial
CCPY	Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán
CEA	Comisiones Estatales del Agua
CECADESU	Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable
Cenatryd	Centro Nacional de Transferencia de Tecnología de Riego y Drenaje
Cemcas	Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento
CNA	Comisión Nacional del Agua
CNBA	Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua
Conafor	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Conapo	Consejo Nacional de Población
Cotas	Comité Técnico de Aguas Subterráneas
Cp	Cuenca Propia
CRAE	Centro Regional para Atención de Emergencias
Dr	Disponibilidad Relativa
DBO <sub>5</sub>	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DOF	Diario Oficial de la Federación
Finfra	Fondo de Inversión en Infraestructura
Fonden	Fondo de Desastres Naturales
GSE	Grupo de Seguimiento y Evaluación
GRPY	Gerencia Regional de la Península de Yucatán
ICA	Índice de Calidad del Agua
IECANA	Instituto de Educación y Capacitación Ambiental de Norte América
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
ISO	Organización internacional de normalización
JBIC	Banco Japonés de Cooperación Internacional
LAN	Ley de Aguas Nacionales
MCA	Movimiento Ciudadano por el Agua
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONG	Organismos no Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OT	Ordenamiento Territorial
PAC	Programa Alianza para el Campo
PAPSBC	Programa de Agua Potable y Saneamiento en Baja California
PEA	Población Económicamente Activa
PHGV	Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

PNH	Programa Nacional Hidráulico 2001-2006
PNMA	Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
Prodep	Programa de Desarrollo Parcelario
Proderith	Programa de Desarrollo Integral del Trópico Húmedo
Proders	Programa de Desarrollo Regional Sustentable
Promma	Programa de Modernización del Manejo del Agua
Promagua	Programa de Modernización para Organismos Operadores de Agua Potable
PSSAPSCR	Programa de Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales
PSVM	Programa de Saneamiento del Valle de México
Repda	Registro Público de Derechos de Agua
Sagarpa	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
Sedesol	Secretaría de Desarrollo Social
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (antes SEMARNAP)
Sepomex	Servicio Postal Mexicano
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
Sicafo	Sistema Integral de Capacitación y Formación
SIPROIH	Sistema de Información de Proyectos de Infraestructura Hidráulica
SPE	Sistema de Planeación Estratégica
Urderales	Unidades de Riego para el Desarrollo Rural
UCPAST	Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia
UNU/RIAMAS	Universidad de Naciones Unidas, Red Internacional de Agua y Medio Ambiente
ZCByA	Zona Crítica Cruzada por los Bosques y el Agua

## **Presentación**

Los Programas Hidráulicos Regionales 2002-2006, surgen del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y de los programas sectoriales de medio ambiente, en particular del Programa Nacional Hidráulico.

Los Programas Hidráulicos Regionales integran los elementos de análisis generados durante el proceso de planeación en cada región y las propuestas y estrategias del sector, así como la viabilidad técnica, social, financiera y ambiental de las mismas; incluyen las acciones y programas de mayor impacto para el cumplimiento de los objetivos nacionales y regionales.

La vinculación obligada de los Programas Hidráulicos Regionales con el nacional, garantiza que tanto las políticas de control del medio físico (uso sustentable del recurso), las de regulación en la interacción usuarios-medio físico (administración del agua) y las de los diferentes sectores de usuarios (participación social en el manejo del agua), conforman la nueva política hidráulica definida por la presente administración federal.

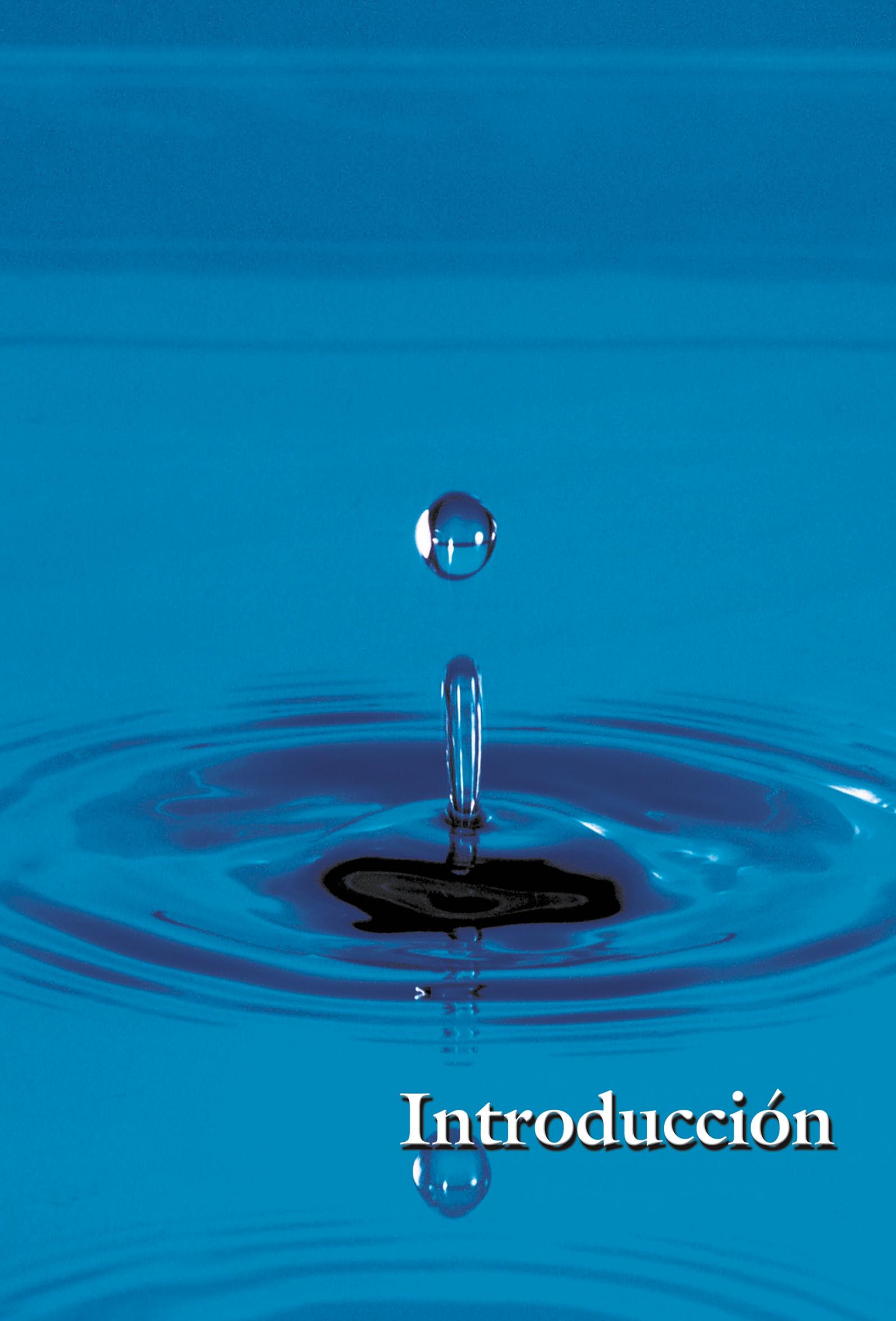
El logro de los objetivos vinculados a los aspectos sociales, económicos y ambientales, representa la base para alcanzar un desarrollo sustentable y sostenible. Por ello, en la implementación de las políticas de crecimiento, se debe considerar el desarrollo del sector hidráulico en sus diferentes ámbitos de competencia.

El presente documento promueve una mayor participación de la sociedad en el planteamiento de acciones que contribuyen a resolver los problemas que en materia de agua enfrenta la Región. Se enfoca también, de manera particular, a propiciar el uso eficiente del agua para satisfacer nuevas demandas, sin sobreexplotar la disponibilidad, y a fomentar entre la sociedad el reconocimiento del valor social y económico del agua.

La escasez de agua es una realidad que afecta a numerosas comunidades. Sin duda, el sector hidráulico requiere de una importante inversión en infraestructura, pero exige también un cambio de actitud que genere conciencia sobre la importancia de cuidar el agua y modifique los patrones de uso. La nueva política hidráulica de México considera al agua como un recurso estratégico de seguridad nacional.

El Programa Hidráulico 2002-2006 de la Región XII Península de Yucatán, es resultado de un intenso proceso de concertación entre los tres órdenes de gobierno y sociedad organizada, su contenido al ser producto de la participación de distintos actores del Sector Hidráulico en la Región, lo convierte en el instrumento rector de la política hidráulica regional. Para formalizar lo anterior, en la segunda sesión ordinaria del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán efectuada el 21 de febrero de 2003 en la ciudad de Cancún, Quintana Roo, se acordó aprobar en sus contenidos generales el Programa Hidráulico Regional 2002-2006; asimismo, dar seguimiento y promover su cumplimiento a través del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca, haciendo en su caso las observaciones pertinentes para su evaluación periódica y posterior modificación y en su caso complementación.





# Introducción



# Introducción

México es un país que coexiste en un ambiente multinacional, moderno, inmerso en los procesos de globalización que orientan el desarrollo sustentable de los sectores que integran su economía. El agua no es la excepción, ya que actúa como insumo básico en la mayoría de los procesos productivos, y su abundancia o escasez en muchas ocasiones es determinante en la marcha de la economía y en los procesos sociales y políticos de las regiones.

Nuestro país ha recogido las principales orientaciones surgidas de los foros internacionales y que actualmente forman parte de las políticas que buscan destacar aspectos importantes como:

- La protección de los ecosistemas mediante una gestión integrada y sostenible de los recursos naturales, que considera a la cuenca hidrológica como unidad natural de administración.
- La valoración del agua para administrarla de forma que refleje su valor económico, social, medio ambiental y cultural en todos sus usos.
- La participación social en la administración del recurso.

En este contexto, la administración del agua respaldada por la Ley de Aguas Nacionales ubica a México en una posición congruente con otras legislaciones.

Así, de cara a los retos que plantea el nuevo milenio, y con el firme propósito de lograr un mejor aprovechamiento y preservación del agua en nuestro país, la Comisión Nacional del Agua, como autoridad federal en la materia, ha iniciado un proceso de cambio en el sector hidráulico que implica la descentralización de funciones operativas

hacia los gobiernos estatales, municipales y usuarios organizados, así como la desconcentración de las funciones restantes de la CNA hacia sus gerencias regionales.

Este proceso de cambio promueve ampliamente la participación organizada y decidida de los usuarios, sociedad en general y autoridades locales en la planeación y promoción del desarrollo hidráulico regional, y plantea un manejo del agua por cuenca hidrológica.

Las fases del proceso de planeación hidráulica planteada inician con la creación de las 13 Regiones Hidrológico Administrativas de la CNA, mismas que quedaron debidamente integradas a partir del año 1996, la Región XII Península de Yucatán, que está representada por una gerencia regional con sede en la ciudad de Mérida, Yuc. y dos gerencias estatales, una en Campeche y la otra en Quintana Roo.

Los logros obtenidos en la Región son los siguientes:

Diagnóstico Hidráulico de la Región XII. Se elaboró este documento durante la segunda fase del proceso que se llevó a cabo.

Lineamientos Estratégicos para el Desarrollo Hidráulico de la Región XII, constituye la tercera fase e incluye el esfuerzo de participación y consenso con los usuarios, personas físicas y morales, instituciones y organizaciones no gubernamentales interesadas en la problemática y soluciones relacionadas con el agua.

Programa Hidráulico de Gran Visión 2001–2025 de la Región XII, Península de Yucatán, cuarta fase del proceso, que comprende las acciones específicas a realizar en la Región.

En lo que se refiere a la participación de la sociedad y usuarios locales en la planeación hidráulica, y de manera paralela al desarrollo de la tercera y cuarta fases descritas, se instalaron e integraron las siguientes agrupaciones:

- Instalación del Consejo de Cuenca de la península de Yucatán.
- Instalación de los Comités de Usuarios para cada uso del agua en la Región.
- Integración del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca de la península de Yucatán.
- Integración de cinco Comités Estatales de Usuarios para cada una de las tres entidades de la península.
- Integración del Grupo Especializado de Saneamiento dentro del CCPY.
- Instalación de tres Consejos Ciudadanos del Agua en la Región, uno por estado.

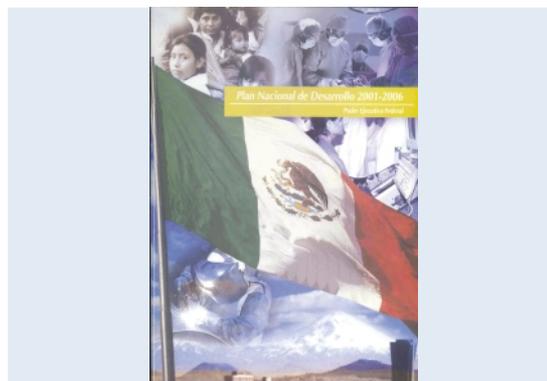
Asimismo, como resultado de las actividades de estas agrupaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

- Elaboración del Programa Desarrollo de Capacidades para el Sector Urbano Agua en Mérida, proyecto piloto. Mediante el Convenio CNA y el Instituto de Educación y Capacitación Ambiental de Norte América (IECANA) y la Universidad de Naciones Unidas, Red Internacional de Agua y Medio Ambiente (UNU/RIAMAS).

- Elaboración del documento marco de referencia, problemática sustantiva y alternativas de solución para la gestión integral del agua.
- Elaboración del documento el proceso para el cuidado y manejo responsable del recurso agua en la península de Yucatán. UNU/RIAMAS/CNA.

### EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PND) constituye el instrumento base de la planeación del Ejecutivo Federal con un horizonte de seis años, y presenta los principios, objetivos y estrategias que orientarán las acciones en los próximos años. Es el instrumento rector de toda la acción de la administración pública federal.



En la elaboración del Plan se desarrollaron cinco componentes:



### EL PROGRAMA NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2001-2006

El PND da origen a los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, que especifican, para cada sector, los objetivos, metas, estrategias y las políticas a implementar en los próximos años.

Un paso importante que impulse la transición hacia un desarrollo sustentable, se dio al constituirse la estructura del nuevo gobierno e insertar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) en las tres comisiones coordinadoras del Poder Ejecutivo Federal, en donde se atienden las prioridades nacionales. El medio ambiente ha dejado de ser un asunto sectorial, restringido a la política social, para convertirse en un tema transversal en las agendas de trabajo de las comisiones de

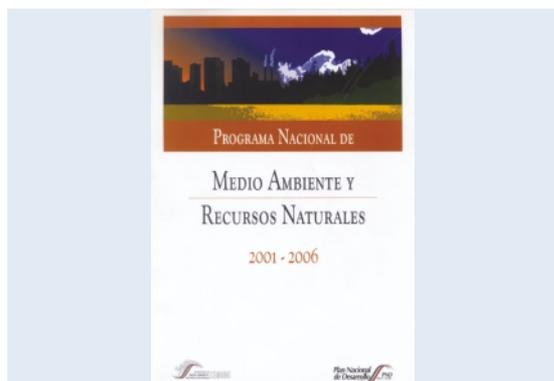
Crecimiento con Calidad, Desarrollo Social y Humano, Orden y Respeto.

La intersectorialidad aporta mejores oportunidades para fincar la sustentabilidad del desarrollo, dada la naturaleza multifactorial de los problemas ambientales. Permite incorporar consideraciones ambientales en la planeación, gestión y ejecución de las actividades productivas y de servicios.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 (PNMA) representa el marco que establece los principios bajo los cuales se han diseñado las estrategias correspondientes al sector hidráulico:

- Lograr sectores productivos competitivos y ambientalmente sustentables.
- Garantizar la conservación de la biodiversidad del país.

- Detener y revertir la contaminación del agua, aire y suelo.
- Detener y revertir la deforestación y la erosión del suelo.

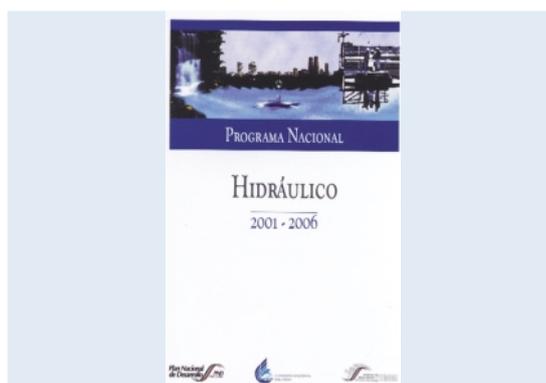


Con la finalidad de instrumentar los principios antes mencionados se establecieron los siguientes objetivos estratégicos:

- Incorporar la protección al medio ambiente en todas las actividades de la vida nacional (gobierno, sector privado, academia y sociedad en general).
- Impulsar y consolidar las formas de participación social, que alienten al ciudadano, de manera individual y en grupos organizados, para intervenir en la formulación y ejecución de la política ambiental y mantener una actitud vigilante sobre los recursos y el medio ambiente.
- Asegurar la participación pública, transparencia, equidad, inclusión de los diferentes actores sociales en la construcción y conducción de la política ambiental.
- Estimular una política con pleno acceso a la información ambiental, que ofrezca dando respuesta a las demandas sociales y facilite la transparencia en los procesos de administración ambiental y gestión de los recursos naturales.
- Realizar una gestión ambiental integral y descentralizada.
- Planeación estratégica del sector que se fundamente en la administración federal del medio ambiente, con un enfoque de cuencas, que integre factores hidrológicos, atmosféricos, bióticos y humanos, y trascienda al ámbito local.
- Otro de los pilares es el fortalecimiento de las relaciones entre los tres niveles de gobierno, para evitar la excesiva concentración de funciones en la federación. La descentralización efectiva de la gestión ambiental y de los recursos naturales, como eje rector de la actuación de la Semarnat y sus órganos desconcentrados, con ello fortalecer las capacidades locales de gestión y aumentar la eficiencia administrativa del gobierno en su conjunto.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad y las leyes ambientales.
- Las carencias de normatividad en distintos campos se subsanarán con la revisión de los marcos legales vigentes y con un nuevo impulso al desarrollo de normas oficiales mexicanas e instrumentos auxiliares.
- Esta administración promueve la valoración económica de los recursos naturales y de los daños al ambiente, para ella es necesario que los distintos agentes económicos de la sociedad conozcan con claridad el valor de los servicios ambientales y los retribuyan adecuadamente. Con base en esta valoración es posible generar la normativa que permita una distribución más justa del costo ambiental de diferentes actividades.
- Fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- El concepto de sustentabilidad ha quedado establecido como un criterio central en el Plan Nacional de Desarrollo 2001–2006. Como parte de los principios de actuación del Poder Ejecutivo Federal.

- Fomentar la investigación aplicada para apoyar la toma de decisiones en materia de medio ambiente.
- Otro renglón fundamental en la gestión del sector estará orientado a la promoción y estimulación de la investigación científica y tecnológica aplicada a la resolución directa de los problemas ambientales que afectan a nuestro país.
- Fomentar una cultura de cuidado del medio ambiente.
- La educación como papel fundamental dentro del programa que propone el desarrollo de hábitos colectivos de cuidado y respeto de nuestro entorno, y que debe empezar por el propio ejercicio de la actividad gubernamental y penetrar en el comportamiento cotidiano de empresas, industrias, comunidades y personas, a todo lo largo y ancho de nuestro país.

iniciativas ciudadanas, alcanzar objetivos concretos y encaminar al país hacia una visión de largo plazo. Por ello, el Plan marca un rumbo, unos objetivos y unas estrategias claras, pero al mismo tiempo se encuentra abierto a las adecuaciones que los nuevos acontecimientos demanden para el bienestar del país, mismos que se plantean en los programas sectoriales, regionales, especiales e institucionales y en los programas operativos anuales.



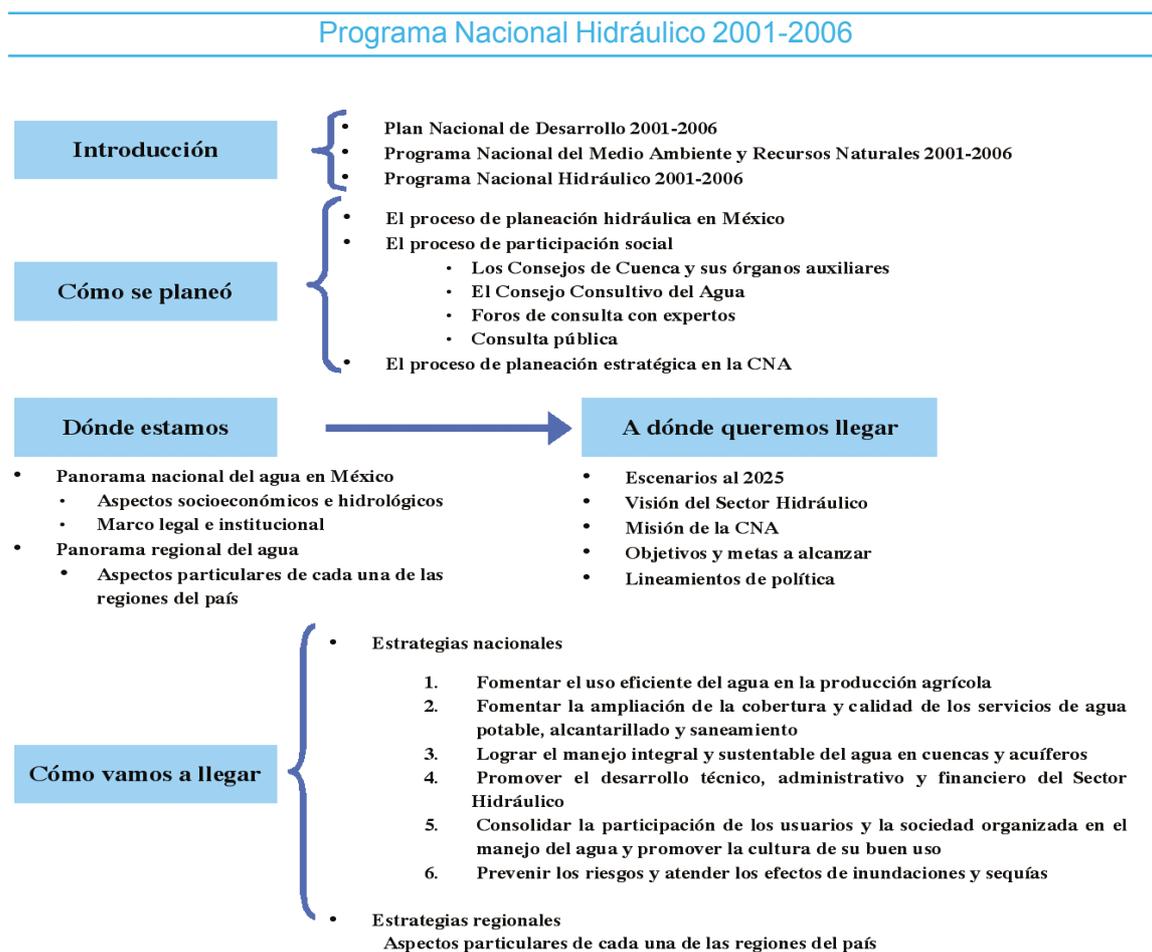
El espíritu de cambio que plantea el programa busca propiciar la construcción de una cultura que integre los valores éticos y la convivencia armónica con la naturaleza como parte de los derechos humanos.

### EL PROGRAMA NACIONAL HIDRÁULICO 2001-2006

El PND y el PNMA no son instrumentos concluidos, son etapas dentro de un proceso que permite estructurar las

Para la elaboración del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 (PNH), se llevó a cabo un amplio proceso que contó con la participación de usuarios, autoridades locales, organizaciones no gubernamentales y ciudadanos en general. Asimismo, se realizaron foros de consulta con expertos y se recibieron e integraron las aportaciones que la sociedad civil hizo a través de la página de Internet y de las cartas enviadas a través del Servicio Postal Mexicano (Sepomex).

Con los resultados de este proceso se estructuró el PNH conforme al PND con los siguientes componentes:



### Cómo se planeó

Aquí se muestran los esfuerzos de planeación que derivaron en la integración del PNH. Se detalla el proceso de planeación que se realizó y que parte de la percepción local para integrarla a nivel nacional con una amplia participación de usuarios, autoridades locales, organizaciones no gubernamentales y ciudadanos en general a través de diversos órganos de consulta, principalmente los Consejos de Cuenca, el Consejo Consultivo del Agua, los foros con expertos y las aportaciones a través de Internet y del Servicio Postal Mexicano.

### En dónde estamos

Esta parte se refiere al diagnóstico general del Sector Hidráulico, y está dividida en dos partes:

1. **Panorama Nacional.** Se muestran los elementos principales de la situación actual y los retos que esto representa para todos los mexicanos.
2. **Panorama Regional.** Se señala para cada una de las mesorregiones en que se ha dividido al país, de manera muy específica, así como su situación y problemática particular.

## A dónde queremos llegar

En esta parte se analizan los siguientes aspectos:

1. El México al que se aspira en lo que respecta al sector hidráulico, y los compromisos que se asumen como institución responsable para conducir la administración de los recursos hídricos nacionales.
2. Los objetivos y las metas a alcanzar, así como los requerimientos de inversión que esto implica.
3. Los principios rectores y los lineamientos de política que aplicará la actual administración, divididos en cuatro aspectos: regulatorios, económicos, tecnológicos y de participación.

## Cómo vamos a llegar

En esta parte se presentan las estrategias generales y particulares que permitirán alcanzar el futuro deseado.

1. Estrategias nacionales. Se presentan para cada uno de los objetivos definidos durante el proceso.
2. Estrategias en el ámbito regional. Aquí se enfatiza para cada una de las mesorregiones, los objetivos nacionales que tienen mayor relevancia debido a la situación particular de la Región.

Finalmente, reflexiona sobre la importancia que tiene la participación de cada uno de nosotros; usuarios, autoridades, investigadores, académicos, etc., en la solución de la problemática del agua en México.

Es importante mencionar que este proceso deberá continuar con la integración de los programas hidráulicos de cada una de las regiones en que se ha dividido el país, para especificar con mayor detalle las acciones necesarias para avanzar hacia el equilibrio

hidrológico, que tome en cuenta sus características particulares.

## EL PROGRAMA HIDRÁULICO REGIONAL 2002-2006

El objetivo del Programa Hidráulico Regional 2002-2006 busca: “Establecer, en congruencia con el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, los objetivos y metas a alcanzar en la Región, así como las estrategias y acciones prioritarias que satisfagan las necesidades de agua de los distintos sectores de la sociedad; de manera tal que pueda contribuir al desarrollo sustentable y a la preservación del medio ambiente”. Asimismo, se busca un aprovechamiento equilibrado y sustentable del recurso hidráulico que cuide su preservación en cantidad y calidad, y contribuya al desarrollo de la Región en el periodo mencionado.

En la Región XII Península de Yucatán, el Programa Hidráulico Regional se desarrolló a través del estudio denominado “Priorización de Acciones Detalladas 2002-2006. XII Regional Península de Yucatán” en el cual se tomaron en consideración los seis grandes objetivos nacionales y los alcances planteados en el PNH.

Objetivos nacionales:

1. Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.
2. Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
3. Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
4. Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.
5. Consolidar la participación de los usuarios a la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

6. Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.

Y para la Región XII se proponen los objetivos y lineamientos generales siguientes:

- Elevar en el corto plazo los niveles de servicios básicos y alcanzar las medias nacionales. Las estrategias y acciones se dirigen a satisfacer el abastecimiento de agua potable a los grandes núcleos poblacionales, ciudades medias y localidades rurales.
- Proteger las fuentes de agua subterránea que constituyen el principal recurso de agua de la Región. Se requiere que la sociedad en su conjunto tenga conciencia de la importancia de una rigurosa protección de los acuíferos, así como, el diseño y construcción de sistemas para la recolección de aguas residuales y saneamiento.
- Elevar la productividad en el sector agropecuario. Impulsar las actividades agropecuarias y proporcionar una intensa capacitación a los agricultores que aseguren un amplio desarrollo en este ramo de acuerdo con el potencial que presenta la península.
- Mejorar sensiblemente el conocimiento del sistema hidrológico en cantidad y calidad. Se realizarán esfuerzos importantes para apoyar e implementar acciones en torno a la investigación hidrogeológica del manto acuífero de la península, sobre todo en los métodos de aprovechamiento, en las medidas de protección contra la contaminación y la construcción y equipamiento de laboratorios para el monitoreo de calidad del agua de toda la Región.

- Proteger las zonas de reserva ecológica. Los programas anteriores deberán contribuir de manera importante a la preservación del medio ambiente de la península. Sin embargo, es necesario crear programas específicos de coordinación de las acciones relacionadas a la demarcación y protección de zonas federales, reglamentación y control de descargas en una franja paralela a las costas para conseguir una *gestión integrada de los recursos naturales* de la Región que comprende evidentemente los recursos de agua y los humedales, con plena participación de la población que vive en y de ellos.

De acuerdo a lo anterior, el Programa Hidráulico Regional, refleja las acciones que se desarrollarán durante el periodo 2002-2006 en el sector hidráulico de la península de Yucatán, y que tomarán de manera inmediata a aquellas que impactan en forma importante en el cumplimiento de los objetivos nacionales.

El presente documento pretende aportar elementos para enfrentar los desafíos, que consisten esencialmente en lograr el uso más eficiente de los recursos disponibles en todos los sectores socioeconómicos, particularmente en el uso racional del agua en la Región, con la concertación, participación y consenso de todos los usuarios y de la sociedad en su conjunto

Es de suma importancia reiterar que en la integración de este estudio, se tomaron en consideración los objetivos y alcances del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 para garantizar que la información generada podrá ser utilizada para alcanzar los objetivos nacionales.



Hacia una nueva visión



# Hacia una nueva visión.

## Cómo se planeó

La forma en la que se ha integrado el Programa Hidráulico Regional (PHR) 2002-2006, responde a los principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en las leyes reglamentarias; ante todo, es el sentir de los usuarios de la Región, recabados y plasmados en los ordenamientos que fundamentan la integración del programa.

En el artículo 26 constitucional se establecen las bases de la planeación democrática:

- El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima: solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.

- Se planeará mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogerán las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y programas de desarrollo.
- El Ejecutivo establecerá los procedimientos de participación y consulta popular en el Sistema Nacional de Planeación Democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y programas de desarrollo.

Adicionalmente en la Ley de Planeación se establecen:

- Normas y principios básicos, conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación nacional del desarrollo así como encauzar en función de ésta, las actividades de la Administración Pública Federal.
- Bases para la integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática.
- Bases para que el Ejecutivo Federal coordine sus actividades de planeación con las entidades federativas, conforme a la legislación aplicable.
- Bases para promover y garantizar la participación democrática de los diversos grupos sociales, a través de sus organizaciones representativas, en la elaboración del plan y los programas a que se refiere esta ley.
- Bases para que las acciones de los particulares contribuyan a alcanzar los objetivos y prioridades a través de los planes y programas.

Y finalmente, en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, se establecen:

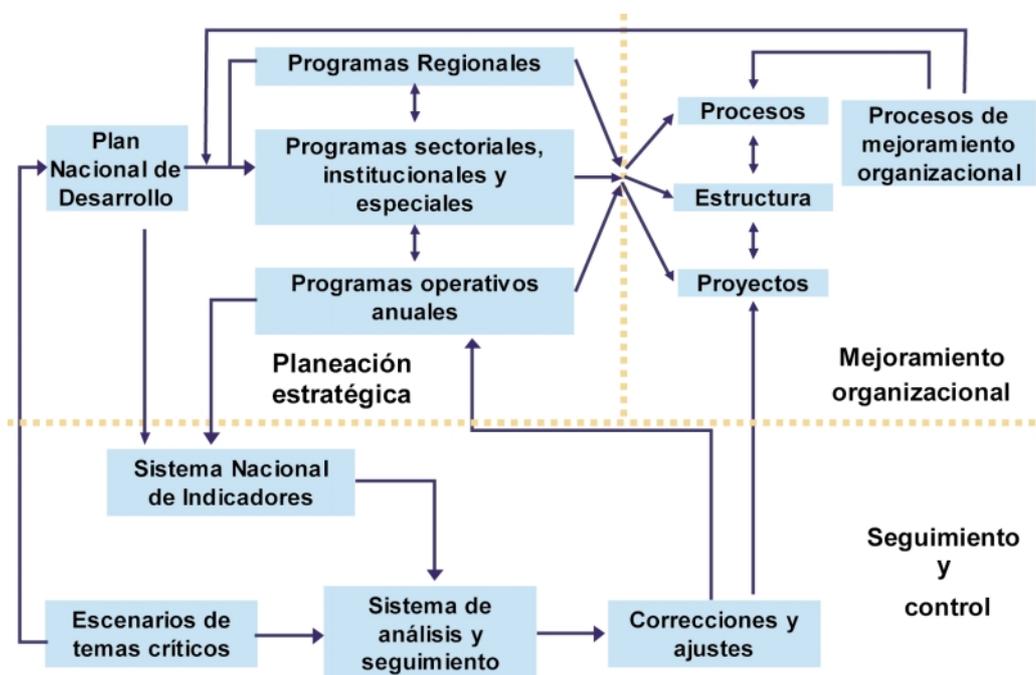
- La atribución de la Comisión Nacional del Agua para formular el Programa Hidráulico Regional, actualizarlo y vigilar su cumplimiento.
- Los aspectos que deberá comprender la formulación, implantación y evaluación de la programación hidráulica.

- La indicación de que este proceso se efectuará con el concurso de los consejos de cuenca o, en su defecto, por los mecanismos que garanticen la participación de los usuarios.

A continuación se muestra el proceso de planeación que se ha desarrollado para integrar este Programa Hidráulico Regional 2002-2006.

Planeación Estratégica. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) da origen a los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales, que se constituyen en los mecanismos operativos para lograr el cumplimiento cabal de los objetivos y metas planteadas para el año 2006, y señalar los procesos, programas y proyectos que serán llevados a la práctica.

Sistema Nacional de Planeación Participativa



EL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

El Sistema Nacional de Planeación Participativa contempla tres grandes procesos que apoyan la operación continua y eficaz de la Administración Pública Federal:

1. La planeación estratégica
2. El seguimiento y control
3. El mejoramiento organizacional

Cada año se presentarán al Congreso de la Unión los programas operativos anuales de cada dependencia y entidad de la Administración Pública Federal, como el instrumento de corto plazo que compromete al Poder Ejecutivo Federal al cumplimiento de una serie de acciones y proyectos que tienen como objetivo hacer frente a los retos e impulsar las oportunidades que se presentan en el desarrollo del país, y seguir los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo.

Seguimiento y Control. La Comisión Nacional del Agua ha definido sus objetivos,

así como los indicadores que deberán mostrar el avance real en el cumplimiento de cada uno de ellos. Para evaluarlos se ha creado un sistema de seguimiento y control que retoma la Planeación Estratégica, para lo cual año con año se realiza un amplio proceso de participación que incorpora el consenso de los usuarios para programar las acciones a realizar anualmente, y que toma como base las prioridades existentes, mismas que son incorporadas al SIPROIH, que es el sistema que incorpora la Cartera de Proyectos. El elemento central de este sistema de seguimiento y control es el Sistema Nacional de Indicadores que mide el avance del Plan Nacional de Desarrollo en cada uno de sus objetivos y estrategias; este sistema será un elemento clave para que la acción del gobierno constantemente se evalúe y corrija, y aplique las medidas pertinentes cuando el indicador señale una desviación del Plan.

**Mejoramiento Organizacional.** Los programas de la CNA y las mediciones del Sistema Nacional de Indicadores proporcionarán los elementos para analizar su estructura y sus procesos, e implantar un proceso de mejoramiento continuo, en el que la justificación de cada puesto y cada proceso deberá reflejar su contribución al logro de los objetivos planteados.

En este contexto, el 18 de mayo de 2001, la CNA inició el desarrollo de un Programa de Innovación y Calidad, que permite el cumplimiento de los objetivos establecidos en el PND 2001-2006, el PNH 2001-2006, el Modelo Estratégico para la Innovación y la Calidad Gubernamental de la Presidencia de la República y los aspectos normativos señalados por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Como resultado de lo anterior la Gerencia Regional Península de Yucatán lleva a cabo dicho Programa, que establece una cultura estructural de innovación y calidad fundamentada en códigos de ética y actuación pública, que permite la integración y sensibilización del personal con el fin de eficientar y mejorar los procesos y servicios que ofrece la

Institución; e incorpora el establecimiento de Sistemas de Gestión de la Calidad, que son las líneas estratégicas asociadas en el Programa al concepto de cambio.

Uno de los apoyos más fuertes del programa, es el que se refiere a la “Organización para el Cambio”, que busca, a través de acciones complementarias en materia de integración, capacitación y mejora continua, apoyar las actividades relacionadas a las líneas estratégicas establecidas para el Programa de Innovación y Calidad en la Gerencia Regional.

Para analizar, evaluar y dar seguimiento a los avances obtenidos en el citado programa, se creó una Estructura para el Cambio, liderada por el Comité de Innovación y Calidad de la CNA (Directorado), e integrada por los Equipos de Alto Desempeño (Subdirecciones Generales, Unidades, Coordinaciones y Gerencias Regionales), Líderes de Innovación y Calidad y Enlaces de Calidad.

Las acciones realizadas en la regional Península de Yucatán se resumen de la siguiente manera:

El proceso se inicia con la aplicación del Programa KAISEN, cuyo objetivo principal es sensibilizar al personal de las gerencias regionales y estatales para llevar a cabo las siguientes acciones:

- Separar y desechar
- Ordenar
- Limpiar
- Estandarizar, “cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”
- Sistematizar el proceso

Dentro de la misma etapa se ha realizado la capacitación de todo el personal en:

- Capacitación orientada a la sensibilización e integración institucional, y trabajo en equipo.

- Difusión a todo el personal de la Misión y Visión Institucional
- Negociación y liderazgo

La segunda etapa se refiere a la implantación de proyectos de mejora y transformación en sus modalidades de:

- Acciones de mejora inmediata (corto plazo)
- Proyectos de mejora de procesos (mediano plazo)
- Proyectos de reingeniería de procesos (largo plazo)

Asimismo se han realizado acciones referentes a:

- Curso de Aplicación de la Norma ISO 9000 con la finalidad de que los equipos de alto desempeño conozcan el procedimiento para el logro de la certificación de procesos el cual fue dirigido a gerentes estatales, subgerentes regionales y equipo de mejora continua.
- Capacitación en administración de procesos para conocimiento del modelo de administración por calidad total, dirigido a los líderes regionales de innovación y calidad.

La Gerencia Regional Península de Yucatán cuenta con un equipo de mejora continua, integrado por un elemento de cada una de las áreas de la misma, que constituye el brazo operativo y de supervisión del programa.

Asimismo, se encuentra integrado el equipo de alto desempeño constituido por los gerentes regionales, estatales y subgerentes regionales, que tienen como función principal la toma de decisiones en las acciones y programas planteados, y toman en consideración las necesidades de cambio institucional.

Las acciones emprendidas hasta la fecha en la Gerencia Regional Península de Yucatán, en materia de innovación y calidad, han sentado las bases para fortalecer una cultura que enfoque nuestros esfuerzos a un propósito común y garantice el trabajo bajo un concepto de hacer mejor las cosas dentro de un esquema de dirección por calidad, bajo el enfoque de la Misión y Visión institucional.

## EL PROCESO DE PLANEACIÓN HIDRÁULICA EN LA REGIÓN

La elaboración del Programa Hidráulico Regional 2002–2006 se da en el marco de cinco principios rectores, mismos que son considerados en el Programa Nacional Hidráulico 2001–2006:

1. El desarrollo del país debe darse en un marco de sustentabilidad ambiental.
2. El agua es un recurso estratégico de seguridad nacional.
3. La unidad básica para la administración del agua es la cuenca hidrológica, que es la forma natural de ocurrencia del ciclo hidrológico.
4. El manejo de los recursos debe ser integrado.
5. Las decisiones se toman con la participación de los usuarios a nivel local en función de la problemática a resolver.

Este proceso se realiza a partir de la percepción estatal y de subregión de planeación para integrarla a nivel Regional, es decir se construye “de abajo hacia arriba”, y cuenta con una amplia participación de usuarios, autoridades locales, organizaciones no gubernamentales y ciudadanos en general a través de dos órganos de consulta:

- Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán y sus órganos auxiliares.

- Consejos Ciudadanos del Agua en la Región.

Actualmente la CNA vive una etapa de transición profunda que la transforma de ser una organización dirigida a la construcción y operación directa de grandes obras, para consolidarse como promotora del desarrollo hidráulico que norme el buen uso y preservación del recurso por cuencas hidrológicas.

El proceso se ha desarrollado en las siguientes etapas:

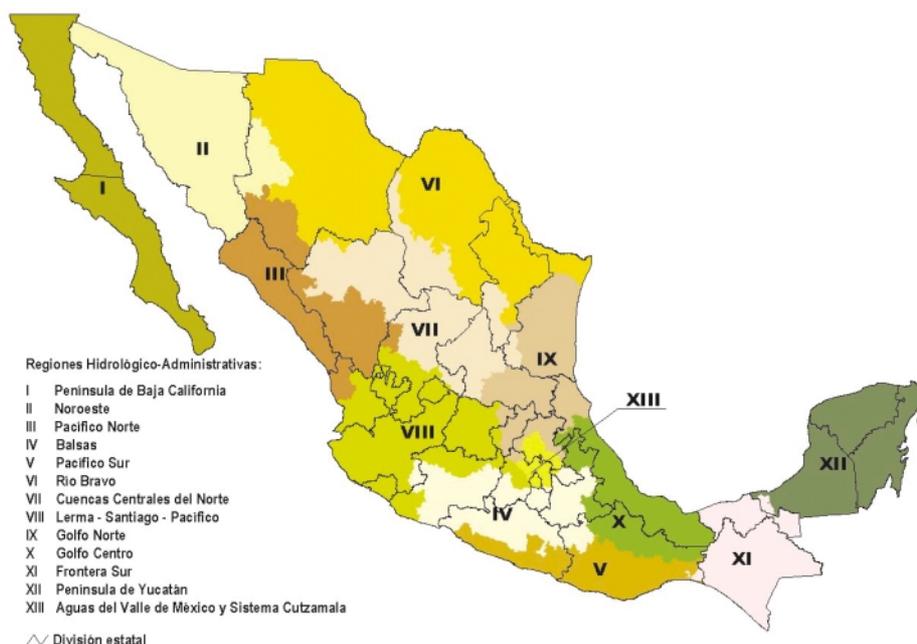
### División del país en Regiones Hidrológico-Administrativas

Con la finalidad de atender las necesidades de la población en materia hidráulica se analizaron diferentes alternativas para delimitar al país en zonas que presentaran semejantes condiciones, de tal forma que

la realización de acciones para atender la problemática existente y beneficie a un mayor número de personas.

De las diferentes alternativas presentadas, La división del país en Regiones Hidrológico-Administrativas representó las mayores ventajas para agrupar zonas interdependientes entre sí, en donde los usuarios de aguas arriba y aguas abajo establecieran una permanente comunicación para identificar las alternativas de solución a sus problemas. Este proceso se llevó a cabo en diferentes fases, la primera fase del proceso se inicia en 1996 y toma como unidades geográficas las 37 regiones hidrológicas que se agrupan en las 13 regiones hidrológicas administrativas definidas por la Comisión Nacional del Agua y su publicación en el *Diario Oficial de la Federación* en mayo de 1998 en donde se establecen los municipios que conforman cada una de las Regiones, quedando así definida en nuestro caso la Región XII Península de Yucatán de la cual se hará mención en forma concreta en las siguientes fases del proceso de planeación.

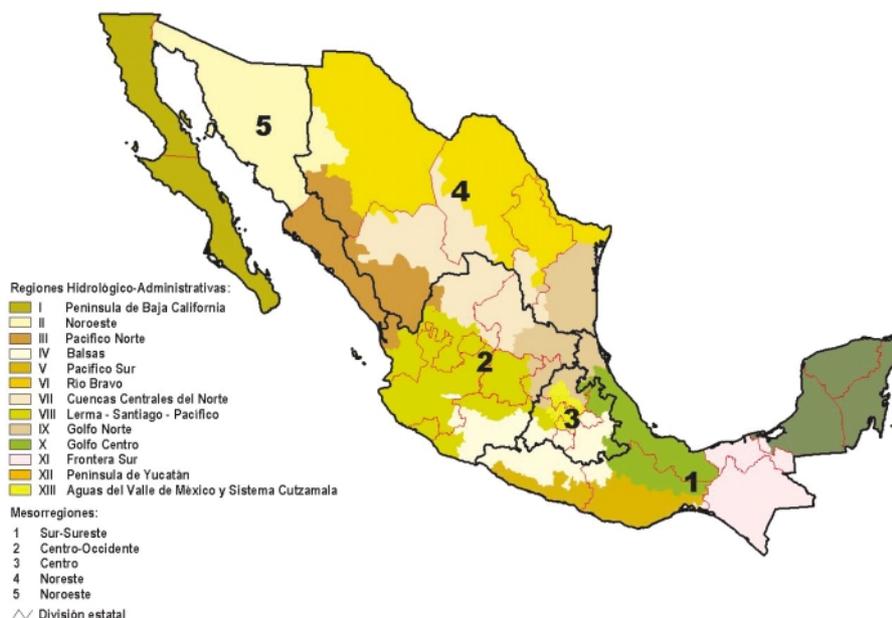
### División del país en Regiones Hidrológico-Administrativas



Para garantizar la congruencia en las estrategias nacionales para las cinco Mesorregiones definidas por la Oficina de la Presidencia, se agrupan las regiones

hidrológicas conforme a esa regionalización, si bien no hay una total coincidencia la siguiente figura muestra la relación entre ambas.

División del país en Regiones Hidrológico-Administrativas y en mesorregiones



De esta manera la Región XII Península de Yucatán queda incluida en la mesorregión denominada Sur-Sureste, que abarca los estados de Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

a un mejor uso y aprovechamiento del recurso; además es el resultado de la demanda por parte de los diferentes grupos que conforman la sociedad, para conocer la situación que guarda el agua en la zona.

**Diagnóstico hidráulico de la Región XII Península de Yucatán**

Se refiere al análisis, validación e integración de la información existente de las diferentes áreas y fuentes relacionadas con el sector agua, para disponer de dicha información de manera integral por medio de una base de datos, congruente con las del resto del país.

Los objetivos particulares alcanzados en el estudio son:

- Definir el estado actual de la Región con respecto a la explotación, uso y aprovechamiento de los recursos hídricos, tanto en los aspectos cuantitativos como en los cualitativos y sus efectos en el ambiente y los ecosistemas acuáticos. Identificación de las demandas actuales de cada uno de los diferentes usuarios y estimación de las demandas futuras.
- Identificar los problemas relevantes y definir prioridades. Plantear los diferentes escenarios a corto, mediano y largo plazo del uso del agua en la Región para detectar posibles problemas y proponer medidas preventivas y correctivas,

modificaciones a la organización, adecuaciones a los ordenamientos administrativo, legales, de diseño y adecuación de redes de observación, medición y monitoreo.

- Integrar con los estudios y documentos recopilados un Banco de Información Regional (BIR) para apoyar a los especialistas, autoridades y usuarios de la Región en la toma de decisiones, técnicas y políticas.

Y los resultados obtenidos son:

- La integración, depuración y homologación de los datos asociados con el agua y sus diferentes usos.
- Un balance hidráulico inicial para fines de planeación en la Región con base en los datos de consumo de los usuarios y la disponibilidad natural de agua.
- El diagnóstico de la situación en cuanto a la cantidad de agua disponible, calidad, uso al que se destina, forma en que es empleada y los requerimientos de los usuarios.

### Lineamientos estratégicos para el desarrollo hidráulico de la Región XII Península de Yucatán

Con este documento se logra el consenso acerca de la problemática y alternativas de solución, con los usuarios, colegios y asociaciones participantes en el proceso de planeación, bajo un enfoque técnico tradicional, que se agrega al enfoque social, económico y ambiental, y que resulta en un proceso enriquecedor que además podrá proporcionar la continuidad que se requiere en las acciones a emprender, ya que éstas son conocidas y compartidas por los propios usuarios.

Los resultados obtenidos con los lineamientos estratégicos son los siguientes:

- Se lograron identificar las causas que originan la problemática en la Región y sus efectos.

- Se estableció una serie de escenarios al año 2025 respecto a los requerimientos de agua de los diferentes sectores.
- Se determinan las alternativas de solución.

A partir de la problemática presentada, enriquecida y analizada conjuntamente por los usuarios, se determinaron los problemas centrales mediante la aplicación de la planeación de proyectos orientada a objetivos o método ZOPP. De igual manera, se definieron los escenarios a largo plazo y se evaluaron las opciones de solución a la problemática, así como se obtuvieron documentos adicionales en donde se sintetiza la problemática expresada por los usuarios y se esquematiza en los árboles de problemas.

Con la información hasta aquí integrada, se realizó un ajuste importante a la problemática y se rehicieron los árboles de problemas y objetivos se redefinieron las matrices de planeación y se trabajó en la versión final de los programas operativos.

Asimismo, se consensó con los usuarios sobre el planteamiento de las acciones a corto, mediano y largo plazo más convenientes. De igual manera a partir del análisis de la problemática y sus posibles soluciones, se obtuvo un nuevo nivel de comprensión con el cual se definió la competencia y nivel de responsabilidad de los participantes.

Quizá una de las conclusiones más valiosas de esta experiencia de participación es la que se refiere a la necesidad de mantener comunicación permanente con los usuarios a través del proceso de planeación hidráulica.

### Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025. Región XII Península de Yucatán

El objetivo de este documento es integrar el programa de acciones prioritarias a corto,

mediano y largo plazo para lograr el desarrollo hidráulico sustentable de la Región, preservar la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento; mejorar y conservar la infraestructura hidráulica y garantizar la suficiente disponibilidad del recurso para atender las demandas que generará el crecimiento de sectores usuarios durante el periodo 2001-2025, definir sus costos, esquemas financieros y acciones de apoyo necesarios para su realización.

Los preceptos definidos en este estudio, refuerzan la necesidad de contar con una importante coordinación y concertación entre los tres órdenes de gobierno y la sociedad, por lo que será fundamental la participación comprometida del pleno del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán para llevar a cabo las metas y acciones definidas en este PHGV 2001-2025.

#### **Programación Hidráulica Regional. Priorización de acciones detalladas 2002-2006. XII Gerencia Regional Península de Yucatán**

En esta etapa del proceso de planeación, el objetivo central es: "Definir los proyectos prioritarios que permitan contribuir a satisfacer las necesidades de agua de los distintos sectores de la sociedad en cantidad y calidad, en tiempo y espacio, dentro del periodo comprendido de los años 2002 al 2006, aprovechar plenamente sus posibilidades, de manera tal que se contribuya al desarrollo económico y social de los habitantes de la Región y a la preservación del medio ambiente".

El estudio se compone de los siguientes documentos:

- Diagnóstico de los proyectos.- Integra las propuestas de proyectos orientadas a dar solución a problemas clave específicos; cuenta con fichas técnicas por cada uno de los proyectos identificados.
- Cuadernos base estatal.- Contienen datos básicos relacionados con las

variables hídricas de los Estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

- Cuadernos base regional.- Contienen datos básicos relacionados con las variables hídricas de la Región.
- Cartera de proyectos de inversión.- Es una relación de proyectos estructurales ordenados por uso y grado de prioridad.
- Cartera de proyectos de gestión.- Es una relación de proyectos no estructurales o de gestión ordenados por uso y grado de prioridad.
- Matrices de congruencia.- Vincula los proyectos identificados con los objetivos, líneas estratégicas, líneas de acción y metas del PNH, así como menciona los montos de inversión estimados por año dentro del periodo 2002-2006.
- SIPROIH actualizado.- Es una base de datos que integra los proyectos prioritarios y que servirá para sustentar ante la SHCP la propuesta de inversiones requeridas.
- Programa Hidráulico 2002-2006 de la Región.- Este Programa es el resultado de un proceso de planeación con una visión de corto plazo, basado en una regionalización hidrológica natural de las cuencas, y con una amplia participación de los diversos usuarios involucrados directamente en la explotación y manejo del agua, quienes intervinieron directamente en la identificación de la problemática, así como en la propuesta de alternativas de solución.
- Resumen Ejecutivo del Programa Hidráulico 2002-2006 de la Región.

Acorde al alcance del proceso de planeación nacional, con el resultado de cada uno de los Estudios de Priorización de Acciones Detalladas (Programas Hidráulicos Regionales 2002-2006), se lograrán los siguientes objetivos específicos:

- Homogeneizar la información regional y estatal.
- Homogeneizar el nivel de detalle de los Programas Hidráulicos Regionales 2002-2006.

- Priorizar las acciones con base en los objetivos del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.
- Consensuar las acciones propuestas en los Consejos de Cuenca.

**EL PROCESO INTERNO DE PLANEACIÓN EN LA REGIONAL. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA**

La Gerencia Regional Península de Yucatán, paralelamente al proceso anterior, inicia el proceso interno de planeación, al plantear, por medio de sus funcionarios de mandos medios y superiores y a través de talleres de planeación –que se llevaron a

cabo del 9 al 11 de septiembre de 1999– los cambios que requiere la institución, con base en la razón de ser (misión) y el futuro deseado (visión) de esta institución, que parte de la identificación de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, y precisa objetivos, metas, estrategias y programas operativos.

De esta manera, para la Región XII se establecieron los objetivos de la Gerencia Regional y sus elementos rectores del cambio, vinculados a los objetivos del PHR y por consiguiente a los del PNH, que se muestran en el siguiente cuadro como parte de los objetivos del PNH, PHR y del Proceso de Planeación Estratégica.

Congruencia entre los objetivos del PNH 2001-2006, PHR 2002-2006 y del Proceso de Planeación Estratégica

Objetivos del PNH 2001-2006	Elemento rector de la planeación estratégica	Objetivos de la Gerencia Regional en la planeación estratégica	Objetivos del PHR 2002-2006
<p>1.-Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola</p> <p>2.-Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento</p>	<p>Descentralizar programas y recursos hacia los gobiernos de los estados, municipios y usuarios organizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferir a las entidades federativas recursos financieros, funciones y atribuciones para que sean los propios gobiernos estatales y municipales en forma concertada con los usuarios los ejecutores de obras y acciones tendientes al desarrollo hidráulico en los estados.</li> <li>- Normar la aplicación de los programas federalizados, y vigilar la transferencia de los recursos necesarios hacia los diferentes niveles de gobierno, con la participación de la iniciativa privada en la construcción de la infraestructura hidráulica.</li> <li>- Impulsar el nuevo federalismo.</li> <li>- Transferir en forma ordenada infraestructura hidroagrícola, sistemas electromecánicos y equipos de conservación a los usuarios de los Distritos de Riego 048, 081, y 102 y de los Distritos de Temporal Tecnificado 008, 024 y 025.</li> </ul> <p>Organizar, capacitar y transferir tecnología a los usuarios.</p>	<p>Elevar la productividad en el sector agropecuario</p> <p>Elevar en el corto plazo los niveles en los servicios básicos y alcanzar las medias nacionales</p>

Congruencia entre los objetivos del PNH 2001-2006, PHR 2002-2006 y del Proceso de Planeación Estratégica

<p>3.-Lograr el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.</p> <p>6.-Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lograr el equilibrio hidráulico de las cuencas, en cantidad y calidad.</li> <li>- Propiciar la participación de los usuarios y la iniciativa privada en el financiamiento de la construcción y operación de la infraestructura hidráulica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la construcción de obras de saneamiento y lograr su ejecución con participación de la iniciativa privada mediante incentivos fiscales.</li> <li>- Optimizar el uso del agua y aprovechamiento de la infraestructura.</li> <li>- Conocer la calidad del agua en cuerpos de agua nacionales en la Región.</li> <li>- Conocer la disponibilidad real del recurso por medio de la elaboración de los balances hidráulicos.</li> <li>- Regularizar a los usuarios de aguas nacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger las zonas de reserva ecológica.</li> <li>- Mejorar sensiblemente el conocimiento del sistema hidrológico en cantidad y calidad.</li> </ul>
<p>4.-Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.</p>	<p>Desconcentrar funciones y consolidar a las gerencias regionales como instituciones normativas, de asistencia técnica y con ejercicio pleno de autoridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, así como la Ley Federal de Derecho para promover programas de saneamiento y uso eficiente del agua que permitan preservar la calidad y cantidad del recurso hídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar sensiblemente el conocimiento del sistema hidrológico en cantidad y calidad.</li> </ul>
<p>5.-Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en la administración del agua.</li> <li>- Crear una cultura para el buen uso, pago y preservación del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar un sistema regional de gestión integral del agua.</li> <li>- Difundir y promover las atribuciones de la CNA, su ámbito de competencia y sus programas y productos así como la legislación hidráulica que la sustenta.</li> <li>- Promover la cultura del agua así como la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.</li> <li>- Verificar el cumplimiento de las obligaciones fiscales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger las fuentes de agua subterránea que constituyen el principal recurso de agua de la Región.</li> <li>- Proteger las zonas de reserva ecológica.</li> </ul>

Actualmente en la oficina para la Planeación Estratégica y el Desarrollo Regional de la Presidencia de la República, se inició la implantación del Sistema de Planeación Estratégica (SPE) en las dependencias de la Administración Pública, con el fin de dar seguimiento a las metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

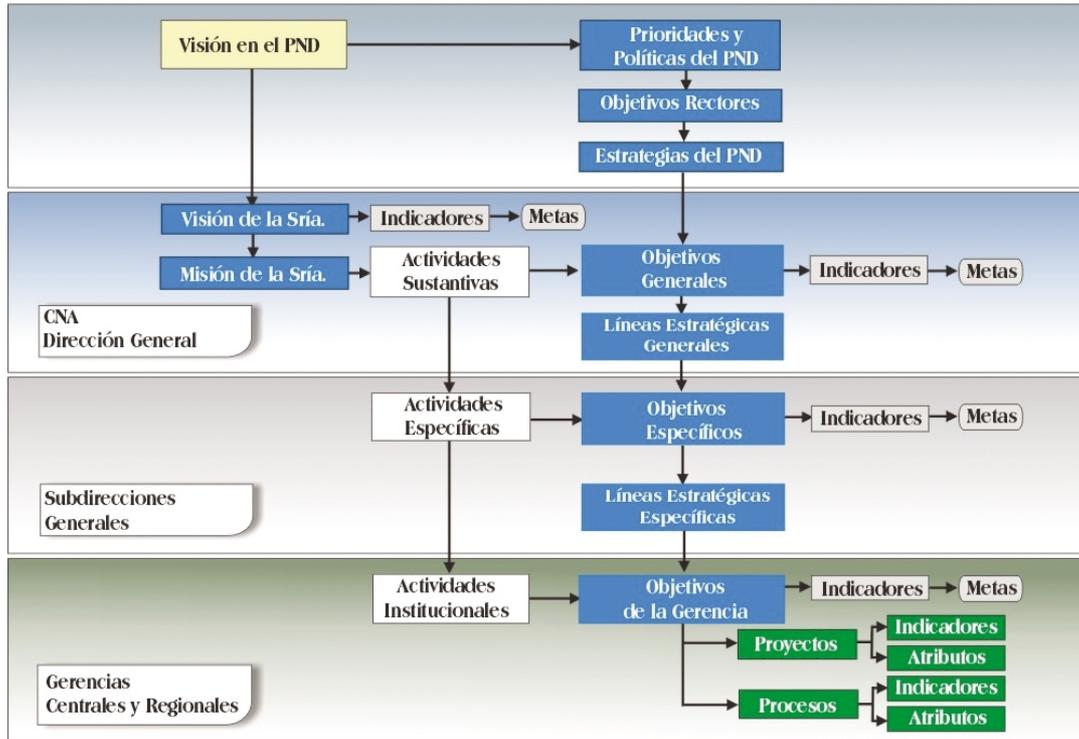
La CNA en el año 2002 inicia el despliegue de esta herramienta oficial de planeación estratégica/operativa, en una primera fase en las Subdirecciones Generales y Gerencias Centrales.

El SPE es la herramienta oficial para facilitar y habilitar el Proceso de Planeación y

Programación de la Administración Pública Federal. Con él se dará continuidad al proceso de planeación, programación y seguimiento de todo el Gobierno Federal.

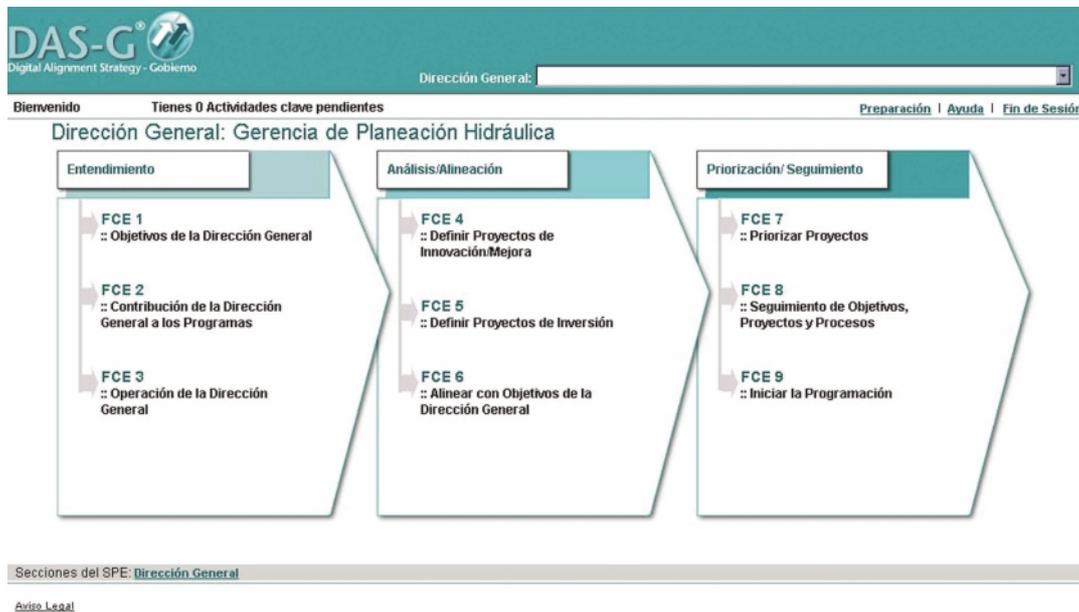
El sistema es un observatorio gerencial en tiempo real que permitirá al Presidente de la República evaluar el cumplimiento de objetivos rectores y estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo, el cual a su vez servirá a nuestro Director General para dar seguimiento al Programa Nacional Hidráulico.

El SPE es una herramienta de gestión que facilita y vincula el proceso de planeación programación-presupuestación, e incorpora



los proyectos y procesos de las diversas áreas que la integran con los objetivos de la Dirección General, que por lo tanto se han convertido en una herramienta vital del

proceso de planeación estratégica. Durante el 2003 se llevará a cabo el taller de despliegue en la Gerencia Regional.



## EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Este proceso ha contado con una amplia participación de usuarios y autoridades locales, instituciones educativas, de investigación y no-gubernamentales, así como de ciudadanos destacados en diversas áreas. Esta participación se ha dado principalmente a través de dos órganos de consulta: Los Consejos de Cuenca y los Consejos Consultivos del Agua.

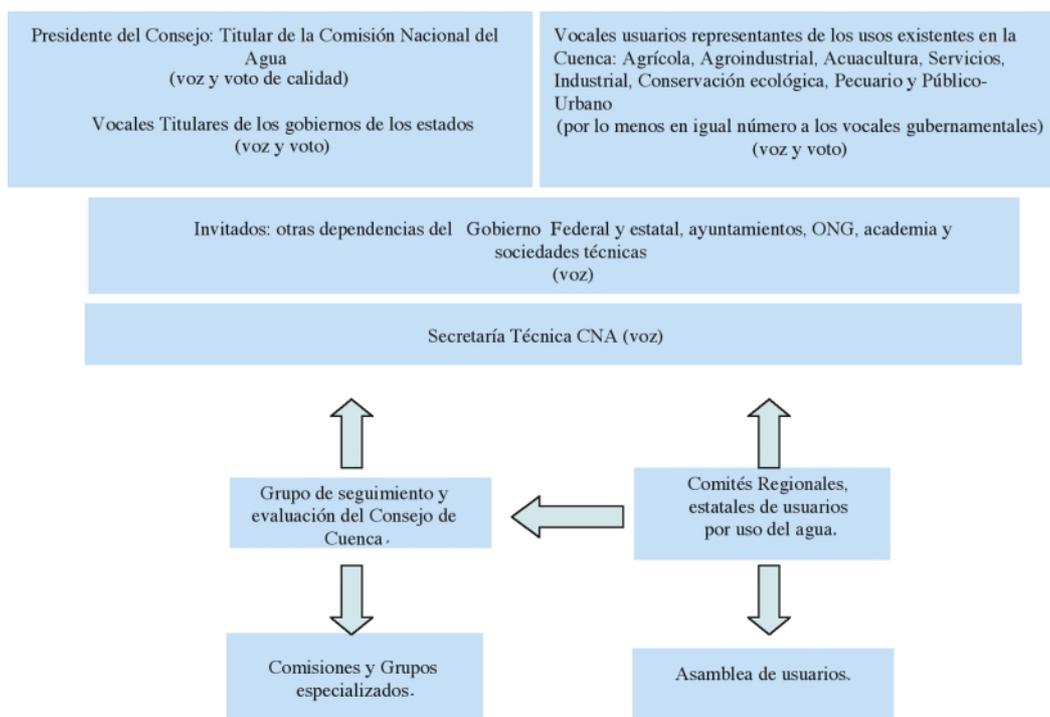


De conformidad con el Art.13 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN, *Diario Oficial de la Federación* 1º de diciembre de 1992) los Consejos de Cuenca constituyen las “Instancias de coordinación y concertación entre la CNA, las dependencias y entidades de las instancias federales, estatales y municipales, y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para mejorar la administración de

las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca”.

Con base en el artículo 15 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y de las Reglas de Organización y Funcionamiento de los Consejos de Cuenca, se definió la estructura de los Consejos de Cuenca como se indica en el siguiente diagrama:

### Estructura de los Consejos de Cuenca



Los Consejos de Cuenca cuentan con organizaciones auxiliares bien sea de carácter permanente o temporal para, el estudio, planeación y atención de los asuntos de su competencia, que estarán subordinados jerárquicamente a sus decisiones y acuerdos. Dentro de estos órganos se encuentran los Grupos de Seguimiento y Evaluación, las Comisiones de Cuenca, los Comités de Cuenca y los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (Cotas).

Actualmente, cada Consejo de Cuenca concentra su atención en los asuntos propios de su territorio en función de su grado de consolidación y madurez. En general, se trabaja en un primer programa de acción para las principales cuencas hidrológicas del país, en el que habrán de señalarse objetivos, lineamientos de estrategia de mediano y largo plazos, e incluir la identificación de los principales proyectos y programas de inversión para los siguientes años. Todo ello ampliamente discutido entre los participantes.

Los Grandes Objetivos<sup>1</sup> de los Consejos de Cuenca son:

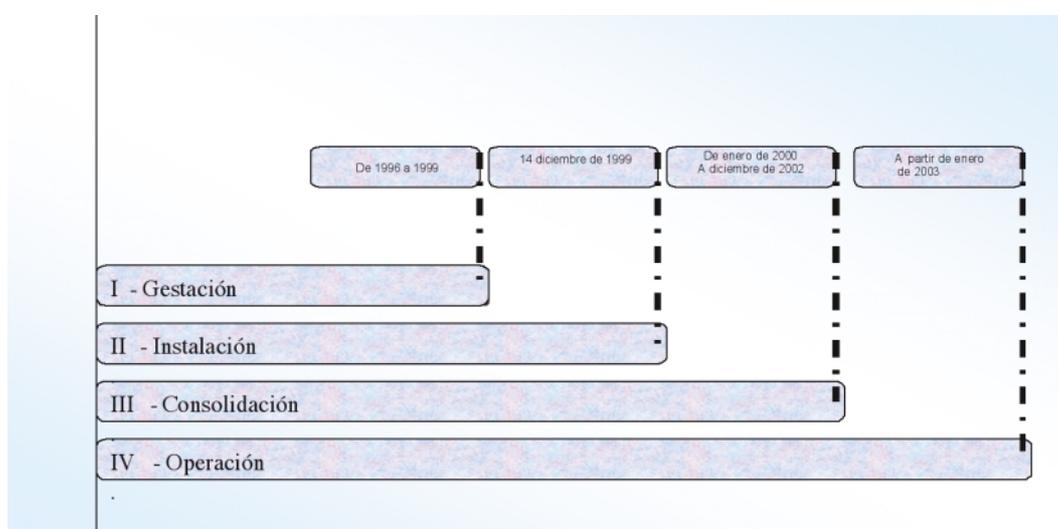
I.- Lograr el equilibrio entre oferta y demanda de agua en la Cuenca para sus diversos usos.

- II.- El saneamiento de las Cuencas, subcuencas, barrancas, acuíferos y cuerpos receptores de agua para prevenir, detener o corregir su contaminación.
- III.- La conservación, preservación y mejoramiento de los ecosistemas de las cuencas con los que el agua forma sistemas naturales indivisibles.
- IV.- El uso eficiente y sustentable del agua en todas las fases del ciclo hidrológico.
- V.- Impulsar una cultura del agua que considere a este elemento como un recurso vital y escaso; difundir su valor económico, social y ambiental, y alentarla para su cuidado y uso sustentable.

### El Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán

El Consejo de Cuenca de la península de Yucatán, se ha desarrollado a través de las siguientes etapas:

#### Proceso del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán.



<sup>1</sup> Manual de Operación del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán

El Consejo de Cuenca de la península de Yucatán, se instala en enero de 1996, para lo cual la Gerencia Regional Península de Yucatán en coordinación con los Gobiernos de los Estados promueven la Integración de los Comités Estatales de Usuarios por entidad federativa y por tipo de uso del agua, mismos que se agruparon en un total de cinco usos principales.

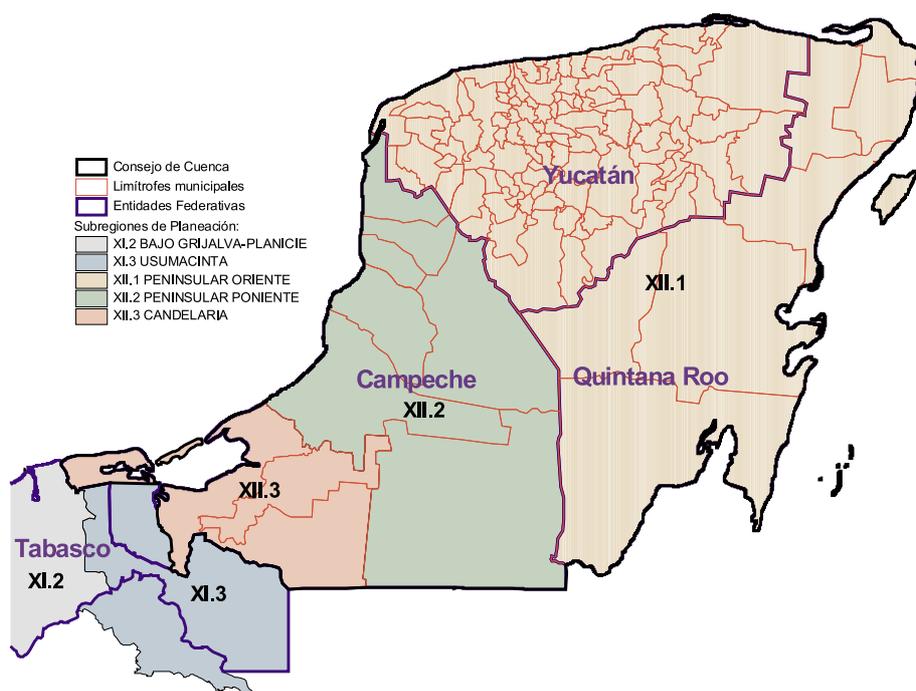
Paralelamente a esta acción se llevó a cabo la instalación de los cinco Comités Regionales de Usuarios para cada uso del agua en la Región.

El siguiente paso fue el de conformar la asamblea de usuarios, misma que quedó legalmente instalada el 28 de mayo de 1999 en la Ciudad de Mérida, Yucatán, en donde se concentraron 30 participantes que incluían representantes de usuarios de los Comités Estatales de Usuarios de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Dentro del proceso de Planeación Hidráulica Regional, la instalación del CCPY es una de las actividades más relevantes que permiten establecer la participación de los usuarios, gobierno y sociedad como un método de trabajo en el marco de la ley de aguas nacionales y su reglamento.

El Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán se estableció formalmente el 14 de diciembre de 1999, actúa como órgano de coordinación y concertación entre los usuarios del recurso y los tres niveles de gobierno. Asimismo, apoya a la autoridad del agua y sirve como foro para resolver controversias y proponer alternativas de mejoras al sector, a la vez que apoya la preservación de los recursos de la cuenca.

Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán



En lo que respecta a las reuniones de trabajo del Consejo de Cuenca Península de Yucatán y sus órganos auxiliares, se han

realizado 48 reuniones que se desglosan en la siguiente tabla:

Reuniones del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán 1998-2002

Tipo de reunión	1998-2000	2001-2002	Total
Consejos de Cuenca	1	0	1
Asamblea de Usuarios	1	0	1
Grupos de Seguimiento y Evaluación (GSE)	7	8	15
Grupos. Especializados de Trabajo en Saneamiento	0	6	6
Comisiones de Cuenca (1)	-	-	-
Comités de Cuenca (1)	-	-	-
Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (1)	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>23</b>
Comités Regionales de Usuarios	1	0	1
Comités Estatales de Usuarios	20	4	24
<b>Subtotal</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>48</b>

(1) No aplica para el CCPY

Posterior a la instalación del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, se crearon las herramientas necesarias para consolidar el Consejo y con ello propiciar la solución de los problemas del uso del agua en la Región, así fue como se creó el Grupo de Seguimiento y Evaluación (GSE). Este grupo está conformado por representantes de los tres órdenes de gobierno y de los vocales usuarios; su función es dar seguimiento a los acuerdos establecidos en el seno del CCPY y definir las acciones a seguir. El GSE hasta julio del 2002 lleva un total de 15 reuniones, las cuales han contado con la participación activa de todos sus integrantes.

En virtud de que uno de los problemas de mayor relevancia en la Región es el saneamiento, se decidió integrar *Grupos Especializados* de Saneamiento en los tres estados que conforman la Región, éstos están integrados por grupos de

profesionales expertos pertenecientes a instituciones federales, estatales, municipales, académicas y de ONG cuyo objetivo es encontrar respuesta a la problemática del saneamiento en la Región.

Asimismo, dentro de las acciones realizadas por el CCPY en junio de 2000 se llevó a cabo un Taller denominado Problemas y Soluciones Alternas a la Gestión Integral del Agua, que se realizó en la ciudad de Mérida, Yucatán, y cuyos resultados quedaron plasmados en el documento denominado *Marco de Referencia, Problemática Sustantiva y Alternativas de Solución para la Gestión Integral del Agua*. Este documento es producto del trabajo realizado en forma conjunta por los usuarios del agua en la Región, los miembros del GSE del CCPY y la GRPY. Presenta un marco de referencia, los principales resultados del diagnóstico hidráulico, la problemática del agua en la

Región, los mecanismos de participación de los usuarios en el proceso y las alternativas de solución en torno al manejo y preservación del agua para la Región XII; cabe destacar que este documento contribuye de manera importante a la conformación del PHR.

Cabe destacar que el 21 de febrero de 2003 el CCPY se reunió por segunda ocasión y entre los puntos acordados destaca el que se tome al PHR como documento rector de la política hidráulica de la Región.

### Consejos ciudadanos del agua en la Región

Los Consejos Ciudadanos del Agua estatales son órganos que se derivan del Consejo Consultivo del Agua, este último fue constituido el 17 de marzo de 1999 por iniciativa del Ejecutivo Federal y la sociedad representada por distinguidas personalidades de la iniciativa privada del país. Su finalidad es promover, coordinar y dirigir el esfuerzo de la misma sociedad para lograr la cultura del buen manejo y uso eficiente del agua.

El proceso para la integración de los Consejos Ciudadanos en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo se dio de manera participativa y democrática a partir de la invitación hecha por las gerencias estatales y regional de la CNA hacia todas aquellas personas involucradas en el estudio y cuidado del agua de instituciones educativas, de investigación, asociaciones civiles y gremiales, así como personalidades reconocidas por la sociedad, artistas, músicos, poetas, pintores, deportistas, etcétera.

El objetivo principal de estos consejos es promover y coordinar el esfuerzo de la sociedad en su conjunto para implantar una verdadera cultura en el manejo y uso eficiente del agua, apoyar al sector agua como órgano consultivo.

En el año 2000 se instalaron los Consejos ciudadanos de los estados de Quintana Roo y Yucatán y en el 2001 el de Campeche.

De manera general podemos mencionar los objetivos principales de los Consejos Consultivos Locales o Consejos Ciudadanos del agua en la Región:

1. Apoyar el cambio estratégico necesario en el sector, promover, coordinar y dirigir el esfuerzo de la sociedad en su conjunto para lograr una nueva y mejor cultura del manejo y el uso eficiente del agua en la Región.
2. Integrarse y apoyar las actividades del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, de acuerdo con las Reglas de Operación establecidas para el mismo, en lo que se refiere a la participación de la sociedad organizada.
3. Gestionar y concertar programas, acciones o proyectos con todas las empresas, personas, organizaciones no gubernamentales, universidades e instituciones académicas, escuelas de todos los niveles, dependencias oficiales, agrupaciones gremiales y otros que tengan propósitos, conocimiento, responsabilidad y vocación probada sobre el recurso agua.

Las características del Consejo son:

- Órgano esencialmente ciudadano
- Instrumento de representación de la sociedad.
- Mecanismo de interlocución con el sector gubernamental, en particular con la Comisión Nacional del Agua.
- Que no tenga fines lucrativos, pero que pueda recibir aportaciones para el desempeño de sus funciones.
- Que adopte una figura jurídica para dar formalidad al Consejo.

## De las características de los miembros:

- Que tengan representatividad en sus organizaciones o instituciones.
- Que cuenten con reconocimiento derivado de las actividades de investigación o académicas.
- Que sean sensibles a la problemática del agua y con vocación altruista.

## De su integración:

- Los consejos se conciben como órganos autónomos respecto al sector público y estarán integrados por personas físicas sensibles a la problemática del agua y a la necesidad de resolverla, de vocación probada sobre el recurso agua.
- Estén integrados por personas elegidas por los diferentes representantes de la sociedad organizada.

## De sus funciones:

- Comprometer su mejor esfuerzo y capacidad para promover la cultura del agua por todos los medios posibles.
- Fomentar la responsabilidad y el conocimiento del valor del agua en todos los sectores sociales mediante amplias campañas de difusión.
- Concertar con las autoridades educativas de todos los niveles, acciones y programas que permitan infundir en niños y jóvenes una nueva conciencia sobre el agua y su compleja problemática. Impulsar diplomados, maestrías y doctorados especializados en el sector hidráulico en las universidades del país.

- Mantener un diálogo permanente con las autoridades, concretamente la Comisión Nacional del Agua, para conocer los avances jurídicos, programáticos y operativos en la atención de los problemas del agua.
- Convocar a la sociedad de los tres estados que forman la Región a formar parte y asumir su responsabilidad en el Movimiento Ciudadano por el Agua.
- Desarrollar programas y acciones a corto y largo plazo y de alto impacto en la Región, sobre el uso eficiente del agua.
- Promover foros de discusión, conferencias, talleres y exposiciones sobre los temas del agua.
- Diseñar campañas masivas en medios impresos y electrónicos, para difundir valores del cuidado y preservación del agua, y buscar el apoyo de patrocinadores que apoyen el movimiento.
- Emitir opinión respecto a leyes, reglamentos, programas, estudios y acciones que propone la Comisión Nacional del Agua y sobre las estrategias del sector.
- Difundir experiencias exitosas de manejo del agua en México, recomendar programas, estudios y acciones que contribuyan al equilibrio ecológico.

Cumplir su parte en el gran pacto social en que se comprometen todos los sectores de la sociedad para reconocer la magnitud actual del problema y actuar de manera conjunta y comprometida, para el logro de soluciones ante la demanda creciente de un recurso vital cada vez más reducido.

A close-up photograph of water splashing from a faucet. The water is captured in mid-air, creating a dynamic and energetic scene. The background is blurred, showing what appears to be a tiled wall. The lighting is soft, highlighting the clarity and movement of the water.

**El agua,  
un recurso estratégico y  
de seguridad nacional**



# El agua, un recurso estratégico y de seguridad nacional. En dónde estamos

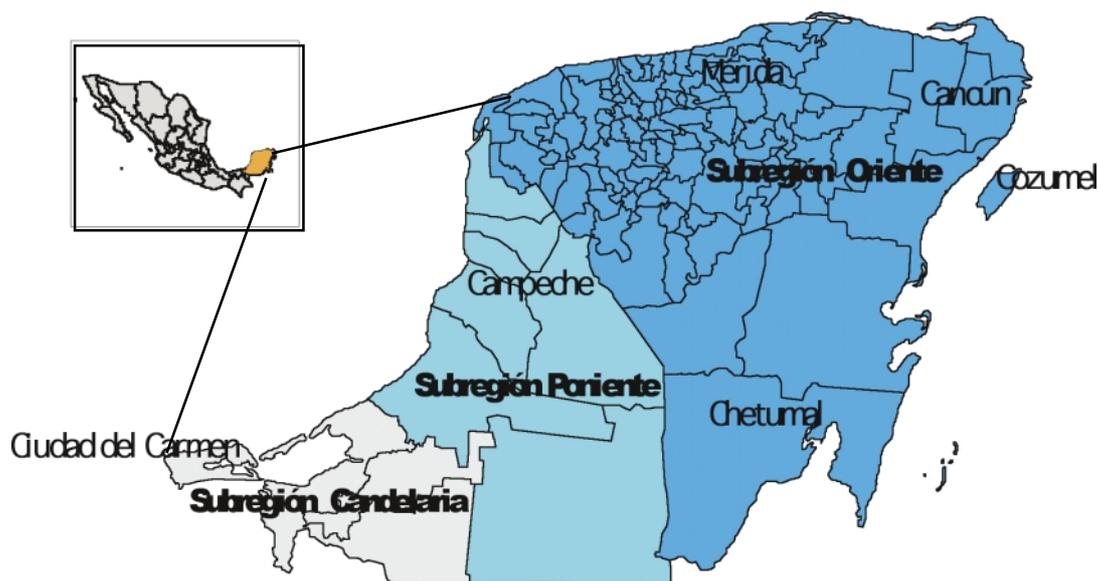
El Programa Hidráulico Regional 2002-2006: define proyectos prioritarios que contribuyan a satisfacer los requerimientos de agua de los distintos sectores de la sociedad en cantidad y calidad, en tiempo y espacio, con lo que se propicia el desarrollo económico y social y la preservación del medio ambiente.

Bajo este contexto, este Programa es el resultado de un proceso de planeación Regional con una visión acotada al horizonte de planeación 2002-2006, basado en una regionalización hidrológica natural de las cuencas, y con una amplia participación de los diversos usuarios involucrados en la explotación y manejo del agua, quienes

intervinieron directamente en la identificación de la problemática, así como en la propuesta de alternativas de solución, al considerar las bases y directrices que deben seguirse y que están plasmadas en el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 para alcanzar los objetivos y metas a nivel nacional.

A continuación se abordará la situación actual que guarda el recurso hidráulico en la Región, no obstante, el presente documento integra en el anexo A, el Panorama Nacional del sector agua, con el objeto de que el lector tenga una referencia entre éste y el Regional.

## Ubicación de la Región XII



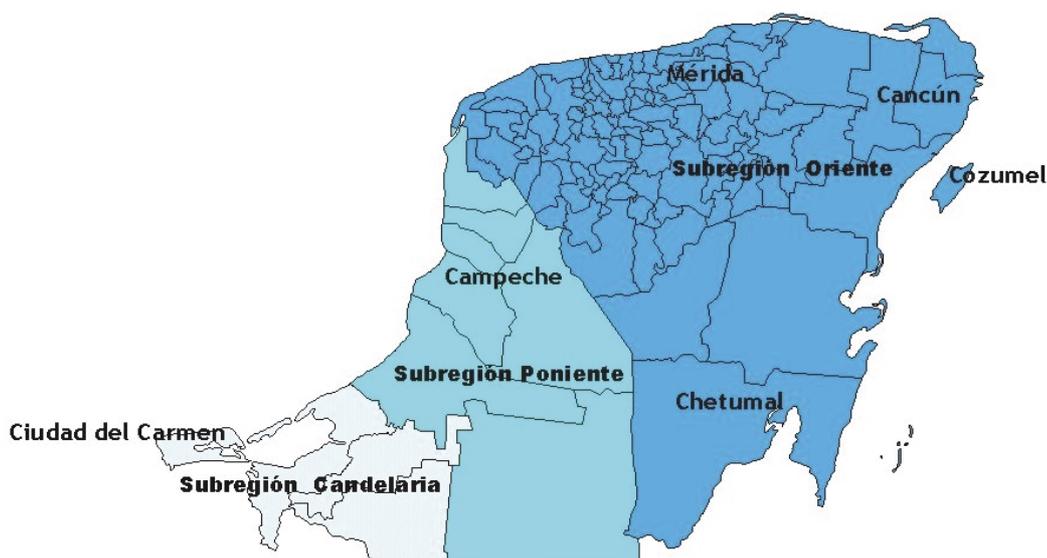
## PANORAMA REGIONAL

### Marco físico

**La Región XII, Península de Yucatán**, se ubica al sureste de la República Mexicana, su localización geográfica se encuentra entre los meridianos 86° 45' y 92° 30' de longitud oeste y los paralelos 17° 50' y 21° 40' de latitud norte. Su territorio abarca una superficie de 137 795 km<sup>2</sup> que representa el 7% del territorio nacional.

Está integrado por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, en el caso de Campeche abarca el 96%, ya que el municipio de Palizada pertenece a la Región XI, Frontera Sur, los estados restantes comprenden el 100%. En conjunto, los tres estados abarcan 124 municipios, de los cuales 10 pertenecen al estado de Campeche, ocho al de Quintana Roo y 106 a Yucatán.

### Subregiones de Planeación



La conformación de la Región XII es distinta a la del resto del país, en ella no aparecen montañas, ni grandes elevaciones de terreno y escurrimientos superficiales de importancia. Se describe como una superficie plana y de baja altitud; su principal rasgo fisiográfico es la Sierrita de Ticul, con una extensión de 110 km y una elevación de 250 metros sobre el nivel del mar.

Para efectos de planeación la Región se dividió en tres subregiones: **Candelaria**, que comprende los municipios de Carmen, Escárcega y Candelaria; **Poniente**, que integra los siete municipios restantes de

Campeche que son: Calakmul, Tenabo, Campeche, Champotón, Hopelchén, Calkiní y Hecelchakán; **Oriente**, que corresponde íntegramente a los 106 municipios del estado de Yucatán y Quintana Roo con sus ocho municipios: Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez, Cozumel, Solidaridad, Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos.

En el siguiente cuadro se muestra la superficie por entidad y subregión de planeación, en él se observa que la subregión Oriente es la de mayor presencia con el 59.6% de la superficie regional:

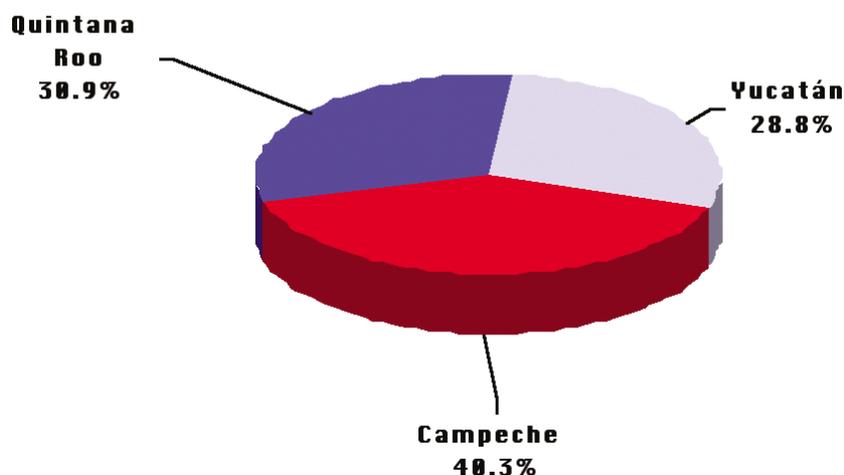
Superficie en km<sup>2</sup> por entidades y subregión de planeación

Subregión	Campeche	Yucatán	Quintana Roo	Total
Candelaria	18 910	0	0	18 910
Poniente	36 679	0	0	36 679
Oriente	0	39 671	42 535	82 206
<b>Total</b>	<b>55 589</b>	<b>39 671</b>	<b>42 535</b>	<b>137 795</b>
<b>% Regional</b>	<b>40.34</b>	<b>28.79</b>	<b>30.87</b>	<b>100</b>

Fuente: Cuaderno Base de la Región XII Península de Yucatán

Distribución porcentual de la superficie por Entidad Federativa en la Región XII, Península de Yucatán

**Total Regional: 137 795 Km<sup>2</sup>**



Fuente: Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2020 de la Región XII Península de Yucatán

**Aspectos socioeconómicos**

De acuerdo con los resultados definitivos del XII Censo de Población y Vivienda del INEGI, la población total de la Región en el año 2000 es de 3 291 263 habitantes, de los cuales el 21.2% corresponde al estado de Campeche; el 27.2% a Quintana Roo y el 51.6% a Yucatán. Los estados de Quintana Roo y Yucatán, que conforman la Subregión Oriente, comprenden en conjunto el 79% de la población regional, lo cual refleja la importancia de esta subregión.

La población urbana es del orden de 2 618 243 habitantes que representa el 79.6%, y la rural de 673 020 que es el 20.4%; lo que nos muestra el grado de concentración de la población en los centros urbanos de la Región.

El siguiente cuadro concentra los datos de población estatales y por subregiones:

Población regional actual (habitantes)

Subregión	Campeche	Yucatán	Quintana Roo	Subtotal
Candelaria	268 011	0	0	268 011
Poniente	428 885	0	0	428 885
Oriente	0	1 683 974	910 393	2 594 367
<b>Total</b>	<b>696 896</b>	<b>1 683 974</b>	<b>910 393</b>	<b>3 291 263</b>
<b>% Regional</b>	<b>21.2</b>	<b>51.6</b>	<b>27.2</b>	<b>100.0</b>

Fuente: XII, Censo de Población y Vivienda 2000 (INEGI)

En cuanto a las proyecciones de población, y de acuerdo con datos del Consejo Nacional de Población (Conapo), se estima que para el año 2025 la población regional será de aproximadamente de 4 617 571 habitantes lo que representa un incremento

del 41.4% con respecto a la población actual, y manteniéndose la tendencia de mayor población en la Subregión oriente. En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de los años 2005 a 2025 por subregiones de población:

Proyecciones de población (habitantes)

Subregión	2005	2010	2015	2020	2025
Candelaria	303 903	336 137	366 364	394 727	420 487
Poniente	454 068	474 177	491 690	507 228	520 722
Oriente	2 837 761	3 070 268	3 289 818	3 493 279	3 676 362
<b>Total</b>	<b>3 595 732</b>	<b>3 880 582</b>	<b>4 147 872</b>	<b>4 395 234</b>	<b>4 617 571</b>

Fuente: CONAPO

En el siguiente cuadro se muestra el número de municipios, áreas municipales

y poblacionales del año 2000 y su proyección para el año 2006.

Estructura administrativa y poblacional de la Región XII

Subregión	Número de Municipios	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población (hab.)	
		Municipal	2000	2006
Candelaria	3	18 910	268 011	310 833
Poniente	7	36 679	428 885	458 732
Oriente	114	82 206	2 594 367	2 884 733
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>137 795</b>	<b>3 291 263</b>	<b>3 654 298</b>

Fuente: Cuaderno base Región XII

**Aspectos primordiales de la actividad económica**

La evolución del desarrollo económico, producto de la participación de los sectores productivos en el contexto regional durante el periodo 1980-2000, se ha caracterizado por un mayor dinamismo del sector

servicios. Así se tiene que el Producto Interno Bruto (PIB) regional alcanzó los 197 703 millones de pesos en 2000, lo que representa el 4% del total nacional, el sector terciario contribuyó con el 68% de este monto.

En los siguientes cuadros y gráficas se muestra mayor detalle de estos aspectos:

**Evolución del PIB regional**

Sectores	1993		1995		1998		2000	
Económicos	Mill \$	%						
Primario	2 083	5	2 545	4	5 095	4	5 842	3
Secundario	10 409	24	16 497	26	32 959	25	57 571	29
Terciario	31 080	71	45 459	70	92 806	71	134 290	68
Regional	43 572	100	64 501	100	130 860	100	197 703	100

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México a precios corrientes, actualizado a 2000.

**Conformación del PIB regional**

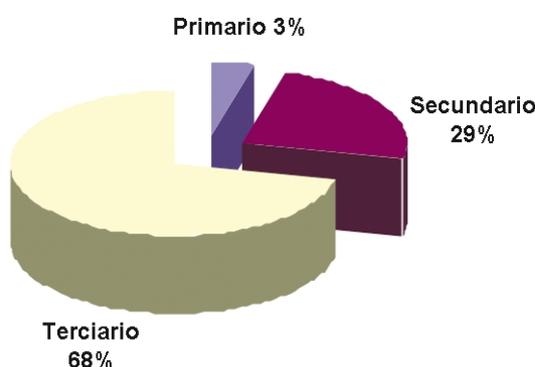
Subregión	Producto Interno Bruto		PIB por sectores (%)				% Respecto al PIB nacional
	(millones de pesos)	%	Primario	Secundario	Terciario	Suma	
Candelaria	18 979.5	9.6	5.4	52.8	41.8	100	0.4
Poniente	40 005.7	20.2	4.2	50.0	45.8	100	0.8
Oriente	138 717.8	70.2	2.9	15.3	81.8	100	2.8
Región XII	197 703.0	100	3.0	29.0	68.0	100	4.0
Nacional	4 974 463						

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México

El sector terciario es el más dinámico. Está representado por las empresas turísticas y de servicios, ha sido fuerte generador de empleos, ocupa el 51.7% de la población económicamente activa y tiene un ingreso

diario *per cápita* de 66 pesos. El sector primario participa con el 26.9% de la población económicamente activa y el secundario con el 21.4 por ciento.

**Producto Interno Bruto 2000**



En el siguiente cuadro se muestra a la población económicamente activa, para el año 2000:

Población económicamente activa (PEA), 2000

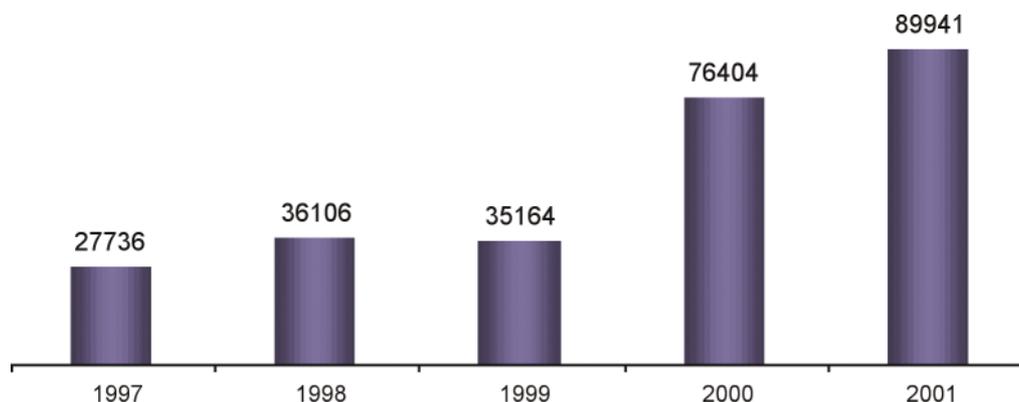
Estados	Primario		Secundario		Terciario	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
Campeche	64 750	28.4	43 432	14.5	113 440	13.4
Quintana Roo	50 005	22.0	63 281	21.2	369 721	43.6
Yucatán	113 037	49.6	191 901	64.3	364 316	43.0
<b>Total</b>	<b>227 792</b>	<b>100</b>	<b>298 615</b>	<b>100</b>	<b>847 478</b>	<b>100</b>

Fuente: Censos del INEGI.

Evolución de la recaudación en la Región

La evolución de la recaudación se muestra en la siguiente figura:

Evolución de la recaudación (miles de pesos)



Fuente: Comisión Nacional del Agua, en pesos constantes de 2001

Usuarios regularizados al 30 de junio de 2001

Tipo de usuario	Usuarios regularizados	Universo de usuarios regularizables	Porcentaje de usuarios regularizados
Agropecuario	10 617	10 707	99.10
Localidades	13 230	13 305	99.40
Zona federal	6 277	6 291	99.70
Industrial, comercial y de servicios	1 349	1 375	98.10
<b>Total</b>	<b>31 473</b>	<b>31 678</b>	<b>99.30</b>

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

## Marco legal e institucional

### Aguas nacionales

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27 establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la Nación y sólo por excepción, y cuando se demuestre que las aguas no tienen tal carácter, se considerarán de propiedad privada. Por tanto, las aguas nacionales son bienes del dominio público, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, sólo podrá realizarse por los particulares mediante concesiones o asignaciones que otorgue el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones estipuladas en las leyes.

El marco jurídico que regula la materia de aguas en el país queda representado fundamentalmente por:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículos 27, 28 y 115.
- La Ley de Aguas Nacionales (LAN), la cual es una ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales.
- El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- La Ley Federal de Derechos
- La Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.
- Las Leyes estatales en materia de agua promulgadas en las entidades federativas

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La Ley de Aguas Nacionales, da sustento a la evolución del marco institucional y la instrumentación de los elementos de la política hidráulica, en un horizonte de mediano y largo plazos.

La Comisión Nacional del Agua (CNA), es un órgano desconcentrado de la Semarnat, y es la autoridad federal responsable de definir la política hidráulica del país y administrar las aguas nacionales.

El titular de la CNA informa a un Consejo Técnico presidido por el titular de la Semarnat e integrado por los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Desarrollo Social; de Salud; de Energía; y de Contraloría y Desarrollo Administrativo. Una de las facultades del Consejo es llevar a cabo la programación y la acción coordinada entre las dependencias de la Administración Pública Federal que deben intervenir en asuntos del agua.

Las entidades federativas que se incluyen en la Región XII Península de Yucatán, cuentan con varias legislaciones en materia de agua. Las tres entidades han promulgado leyes de protección ambiental de competencia para todo su territorio y algunos municipios han reglamentado las actividades de su competencia dentro de la materia.

Especial interés han puesto en el agua potable, pues es un recurso de vital importancia para la sociedad, y el que debe estar normado. Por ello se han promulgado leyes en los tres estados que regulan el abastecimiento público, el manejo de los sistemas y la relación del organismo que lo maneja con los usuarios.

Reglamentación estatal y municipal en la Región XII

Ordenamiento legal	Fecha de promulgación
Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche	22 de junio de 1994
Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo	14 de abril de 1989
Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán	23 de abril de 1999
Reglamento de Ecología y Gestión Ambiental del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo	21 de diciembre de 1993
Reglamento de Protección al Ambiente del Municipio de Mérida, Yucatán	23 de septiembre de 1993
Ley de Agua Potable de Campeche	1992
Ley de Agua Potable de Quintana Roo	1981 y reformada en 1992
Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán	1982

Recursos hidráulicos

Clima y precipitación

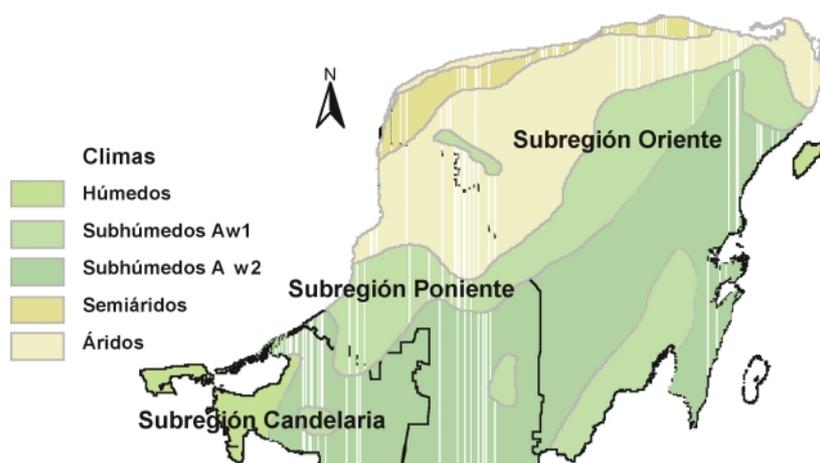
La Región XII se encuentra ubicada en la franja tropical, presenta un clima cálido con lluvias en verano, de dos tipos: el semiárido en la zona costera del estado de Yucatán y el cálido en el resto de la península con sus respectivas variantes, secos hasta subhúmedos.

Esta condición está determinada por su ubicación geográfica en cuanto a latitud más que por la orografía. La influencia de la

corriente del Golfo de México; la cercanía de la celda de alta presión en el Atlántico Norte; los vientos alisios; la sequía intraestival; las ondas del Este y la presencia de tormentas tropicales, huracanes y vientos del norte, confieren a la Región sus propiedades climáticas particulares.

En las variaciones climáticas, se distinguen claramente dos épocas muy marcadas: la de lluvias, que incluye los fenómenos extremos como huracanes y tormentas tropicales que comprende de mayo a octubre, y la temporada de nortes que abarca de noviembre a abril.

Clima de la Península de Yucatán



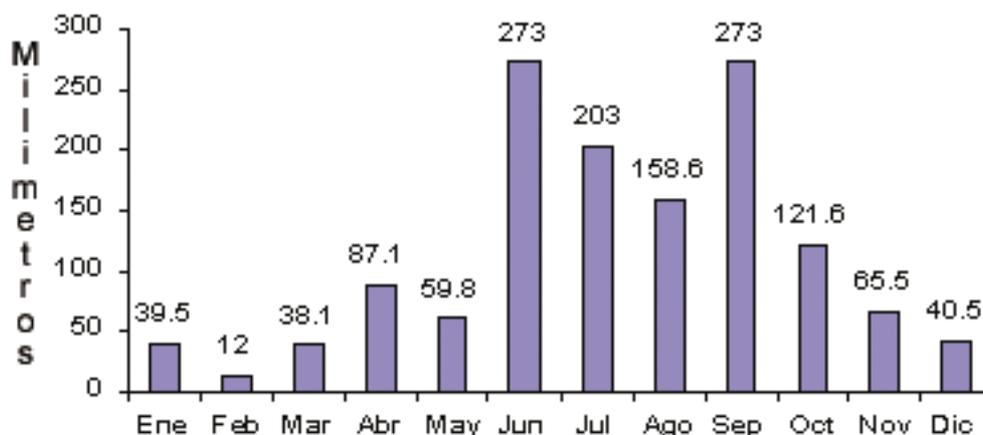
Fuente: Diagnóstico de la Península de Yucatán, 1998

La temperatura media anual en la subregión de Candelaria es de 26.6°C, en la Poniente de 25.7°C y en la Oriente de 25.6°C, de donde los valores más elevados se presentan de mayo a agosto.

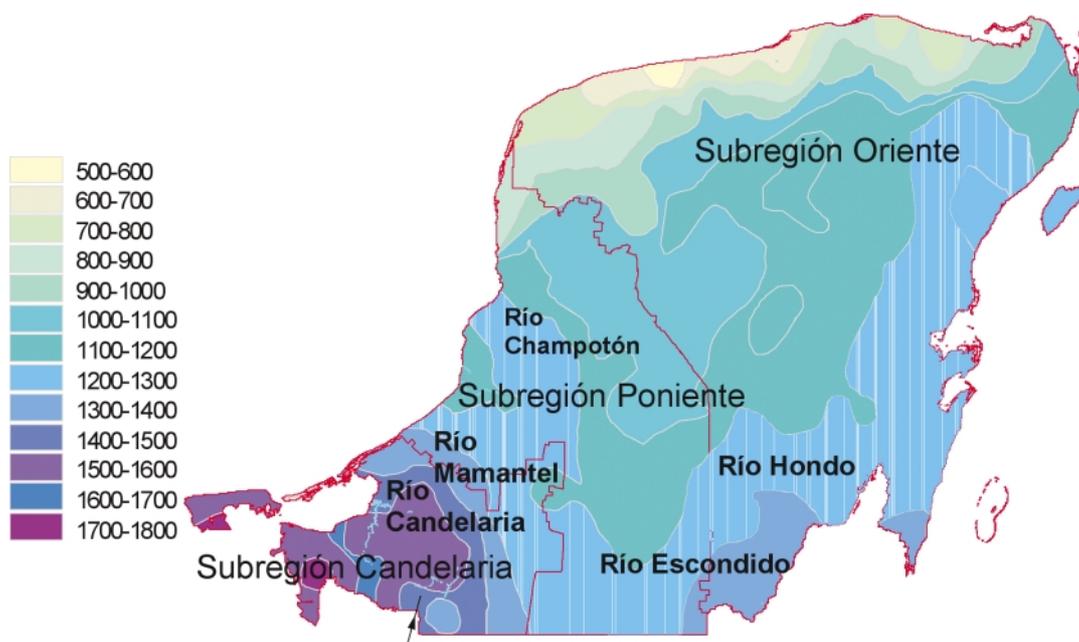
en el sur de Campeche. La precipitación media anual de la Región es de 1 157 mm, superior a la media nacional (772 mm); en la subregión Candelaria es de 1 290 mm, en la Poniente de 1 180 mm y en la Oriente correspondiente a los estados de Quintana Roo y Yucatán de 1 232 y 1 006 mm, respectivamente.

Los registros de lluvias anuales van desde los 458 mm en la costa norte de Yucatán, a los 1 615 mm en la cuenca del río Chumpán,

Distribución de la precipitación en la Región XII



Precipitación media en la Región XII



Fuente: \*\* Diagnóstico de la Región XII Península de Yucatán

La evapotranspiración real corresponde a 88% del volumen de lluvia. La evaporación media anual es de 1 692 mm en la Subregión Candelaria; de 1 762 mm en la

Poniente y en la Oriente; de 1 734 mm para el estado de Quintana Roo y de 1 805 mm para Yucatán.

Precipitación media anual por Subregión

Región/Subregión	Área (km <sup>2</sup> )	Precipitación media anual (mm.)
Candelaria	18 910	1 290
Poniente	36 679	1 180
Oriente	82 206	1 127
Península de Yucatán	137 795	1 138

Fuente: Gerencia Regional Península de Yucatán.- Subgerencia Regional Técnica

### Aguas superficiales

La Región administrativa XII, Península de Yucatán comprende las regiones hidrológicas superficiales siguientes: RH 30D Grijalva-Usumacinta (Cuenca de la Laguna de Términos); RH31 Yucatán Oeste denominada Campeche porción A, Cuencas Cerradas y porción B, Río Champotón; RH32 Yucatán Norte porción A, norte de Quintana Roo y porción B, Estado de Yucatán y Norte de Campeche; RH 33 Yucatán Este, porción A, Bahía de Chetumal y porción B, Cuencas Cerradas. Los límites entre las regiones 31 y 33 fueron trazados hace más de 40 años, a partir del límite que en ese entonces había entre los estados de Campeche y Quintana Roo. El límite entre la Región 32 y estas dos últimas mencionadas siguió en la línea imaginaria del paralelo 20° norte.

Los pocos escurrimientos superficiales existentes, alcanzan un volumen promedio anual de 4 394.87 hm<sup>3</sup> que se concentra en las subregiones que comprende el estado

de Campeche y el sur del de Quintana Roo, con la siguiente distribución:

- Candelaria (con 1 956.87 hm<sup>3</sup>) en donde se ubica el río del mismo nombre.
- Poniente (con 698.63 hm<sup>3</sup>) donde escurre el Champotón.
- Oriente (con 1 739.37 hm<sup>3</sup>) donde se localiza el río Hondo.

Existen sin embargo otros arroyos o cuencas sin escurrimiento base que responden muy rápidamente en condiciones de tormenta como son los ríos Chumpán en Carmen, Mamantel en Escárcega, la Malinche en Champotón, la Ría en Campeche y arroyo Ucum o Escondido en Chetumal. En el resto de la Región los arroyos o corrientes son intermitentes y normalmente descargan en sumideros que funcionan cuando tienen suficiente carga hidráulica.



### Aguas subterráneas

En la península de Yucatán subyacen aguas subterráneas que forman un sólo cuerpo de agua al que se denomina acuífero de Yucatán. Es esta la principal fuente de agua para todos los usos y también el principal cuerpo receptor de la precipitación que se infiltra y de las aguas residuales.

A partir de los análisis y estimaciones previas de la CNA, se establece que ese acuífero es libre y se encuentra sobre una

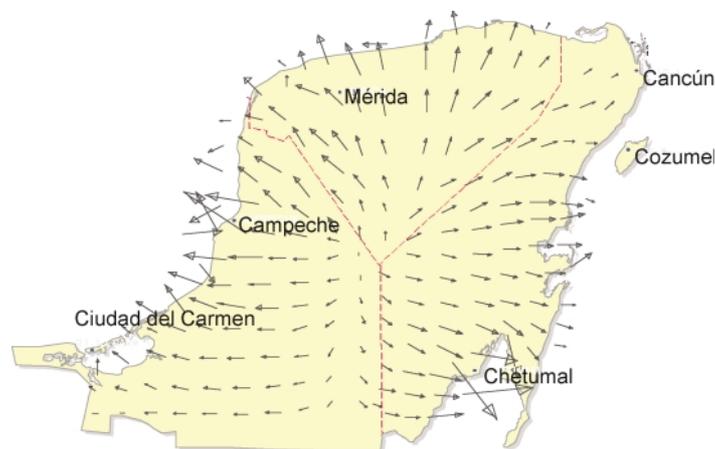
interfase de agua salada, con grandes espesores de agua dulce en el sur, que disminuye hasta tener capas delgadas en la línea de costa.

Igualmente, se ha llegado a determinar que el acuífero tiene una alta dinámica de desplazamiento, y se estima su velocidad de flujo en aproximadamente 40 m/hora alimentado por la infiltración de aguas de lluvia y los volúmenes que descargan después de los usos superficiales.

El volumen total de lluvia que se precipita en la Región es del orden de 169 905.26 hm<sup>3</sup> al año. La mayor parte de la misma se infiltra y genera grandes volúmenes de agua que viajan a velocidades mínimas que parten desde el punto topográficamente más alto, ubicado al sur de Xpujil.

Desde allí se establecen flujos radiales en dirección de las costas de Quintana Roo, Yucatán y Campeche.

### Esquema conceptual de la dirección del flujo del agua subterránea en la Península de Yucatán



Fuente: GRPY. Subgerencia Técnica. CNA

A lo largo de su trayectoria el acuífero es utilizado para los distintos usos mediante bombeos profundos que van desde 80 y 100 m, hasta aprovechamientos someros de entre 5 y 15 metros en la planicie costera. Para ello la infraestructura hidráulica que se utiliza en la Región consta principalmente de pozos profundos, norias y cenotes.

La recarga natural por la infiltración de la lluvia se estima en 23 408.88 hm<sup>3</sup> a los cuales se les debe sumar una importación proveniente de Guatemala y Belice del orden de 1 906.82 que registra una recarga total de 25 135.70 hm<sup>3</sup>, mientras que la extracción por bombeo es apenas de 1 523.86 hm<sup>3</sup>. La extracción se realiza mediante 22 740 aprovechamientos, por lo que la condición geohidrológica del acuífero es de subexplotación.

La descarga por evapotranspiración se manifiesta a través de la presencia de una amplia cobertura vegetal que en sus orígenes, fue selva alta y que ahora permanece como vegetación en transición. Grandes cantidades de agua se evaporan o transpiran a través de las plantas.

Otra gran cantidad de agua manifiesta su presencia en las costas de la península a través de descargas al mar que son evidentes a través de manantiales en las zonas de humedales o en el propio océano.

La escasa información disponible relacionada con aspectos cuantitativos de los acuíferos precisa suponer un medio homogéneo y continuo para establecer el volumen de flujo subterráneo entre las diferentes zonas. Asimismo, se carece de datos e información de los parámetros hidráulicos subterráneos de las diferentes porciones de la península.

#### Calidad del agua

La configuración fisiográfica y la estructura geológica de la Región favorecen la ausencia de corrientes superficiales y

cuerpos de agua con grandes dimensiones y volúmenes de agua.

Las condiciones de calidad del recurso varían por una parte de acuerdo a la magnitud en que las influencias antropogénicas y de fenómenos naturales actúan y propician un cambio en las características intrínsecas de cada tipo de agua así como por las condiciones de variación estacional y anual.

El monitoreo de la calidad del agua en cuerpos superficiales y subterráneos se lleva a cabo a través del Programa de La Red Regional de Monitoreo, que se compone por las Redes de referencia primaria y secundaria, estudios especiales y emergencias hidroecológicas.

La información de calidad del agua se obtiene de la operación de 23 estaciones en cuerpos de aguas epicontinentales y 33 de aguas subterráneas. El apoyo analítico y de campo para estas actividades se suministra actualmente a través de un laboratorio regional en la ciudad de Mérida, Yuc., y un laboratorio estatal en Campeche.

En la Subregión Candelaria quedan comprendidas las corrientes superficiales río Candelaria, Chumpán; los cuerpos de agua epicontinentales, lagunas Centenario y Aquiles Serdán. Las evaluaciones de calidad del agua muestran valores que las clasifican de acuerdo al Índice de Calidad del Agua como aguas, que varían de poco contaminadas a aceptables para todos los usos, con excepción del abastecimiento, lo que indica que requerirá tratamiento previo a su consumo, esto es debido al arrastre de sólidos en suspensión o disueltos en épocas de lluvias; en cuanto al estero Sabancuy, el valor del índice es aún más bajo, ya que es un sitio que tiene influencia marina y la elevada presencia de cloruros y conductividad reflejan que no es apta para ningún uso; sin embargo, esto no es indicio de contaminación.

En el caso del ríos Champotón y Mamantel, que pertenecen a la Subregión Poniente, los valores promedio del índice de calidad para el primero de ellos proporcionan resultados

de aceptabilidad del agua para todos los usos en ambas corrientes, excepto para el consumo humano, en donde se señala que es de dudosa calidad para ser ingerida, y que deberá ser sometida a una purificación previa.

En la Subregión Oriente, porción que corresponde al norte del estado de Quintana Roo, se encuentra la laguna de Nichupté, cuerpo de agua costero con influencia de agua marina superficial y aporte de aguas subterráneas a través de manantiales, cuya calidad de agua se considera apta solamente para la recreación, sin contacto primario, y la navegación, debido a la intensa actividad turística de recreación que se desarrolla en dicho cuerpo de agua.

El río Hondo, la laguna de Bacalar y la bahía de Chetumal, ubicados en la parte sur de esta Subregión, constituyen los cuerpos de agua superficiales y costeros de mayor importancia. En lo que corresponde a la calidad del agua del río Hondo, los valores índice lo clasifican como dudoso para el abastecimiento público y recreación con contacto directo, y requiere tratamiento para utilizarse en la actividad industrial y agrícola, lo anterior como consecuencia de la combinación de las aguas de escurrimiento superficial con las del subálveo que contribuyen con un alto aporte de sales provenientes del acuífero; así mismo, la laguna de Bacalar, cuerpo de agua con influencia eminente de las aguas del acuífero, se encuentra en la misma condición que los anteriores cuerpos de agua con respecto a su evaluación.

En lo que corresponde a la calidad de la bahía de Chetumal, se detectan limitaciones en cuanto a su uso como fuente de abastecimiento y de recreación, no así para la navegación y la pesca ya que es un cuerpo de agua con fuerte influencia marina y agua de escurrimiento superficial temporal, que acarrea grandes sólidos en suspensión y provoca turbidez así como condiciones salobres, típicas de estos ambientes.

Aún cuando se identifican problemas específicos, los cuerpos de agua costeros,

tales como lagunas y humedales, muestran condiciones aceptables de calidad y sólo se manifiesta la salinidad como un factor que se acentúa de manera notable en el estiaje prolongado y tiene afectaciones a la flora y fauna acuática. Estos fenómenos ocurren en cuerpos de agua cuyo flujo hacia el mar ha sido disminuido por el desarrollo de infraestructura así como por el asentamiento de personas en zona de humedales.

Durante los últimos seis años, se han presentado situaciones de contingencia hidroecológica, por causas naturales y de origen antropogénico, que han derivado en la mortandad masiva de peces en la bahía de Chetumal, y en determinados sitios de las costas de Yucatán y Campeche.

La calidad del *agua subterránea* a diferencia del agua superficial, depende en gran medida de la composición geoquímica del material del que está constituido el acuífero de la península de Yucatán y del comportamiento hidrodinámico de los flujos subterráneos, aunado al tiempo de permanencia del agua en la matriz que la contiene.

Bajo este contexto el agua subterránea de la Región se encuentra distribuida en forma discontinua debido por una parte, al origen y a la conformación fisiográfica de la península y por la otra, a su estructura litológica, de aquí se deriva que la zona de recarga y a su vez de mayor precipitación, se ubica en la parte sur y central de la Región, donde precisamente se localizan las elevaciones topográficas más prominentes. El agua escurre en la parte alta de la cuenca y en donde las condiciones del suelo lo permiten, para después infiltrarse en la porción media y baja infiltrarse a través del medio cárstico del que está constituido el subsuelo que pasa y forma parte del acuífero para luego descargar hacia el mar.

La naturaleza cárstica del acuífero está dada por las características de las rocas calizas y depósitos de litoral de alta

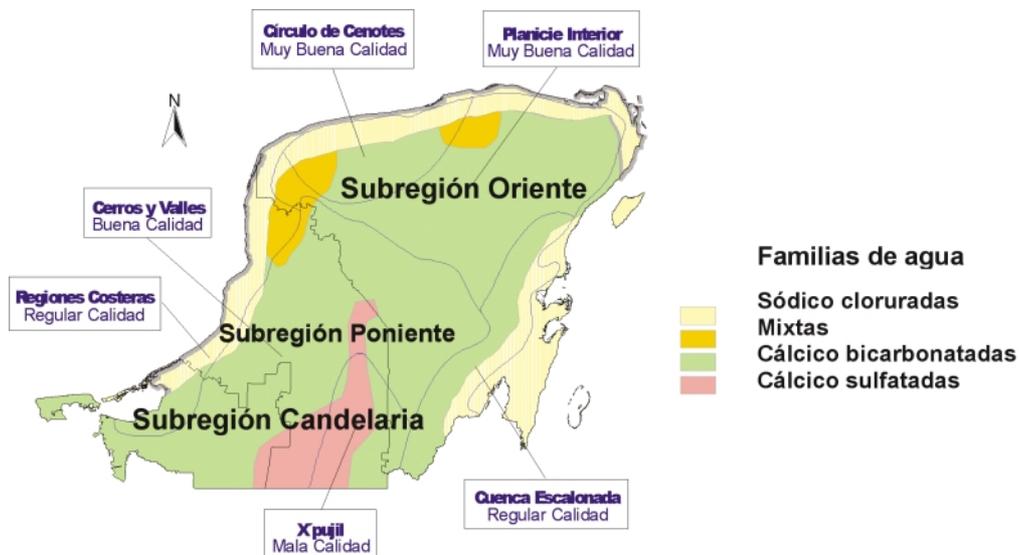
permeabilidad y transmisibilidad, por el fracturamiento de la roca que favorece el flujo de agua y forma a su vez conductos de dilución de diversas magnitudes por donde circula el agua en dirección de la pendiente.

La distribución de la calidad del agua se perfila de manera poco homogénea debido a la estructura peculiar que distingue a los acuíferos cársticos y en particular la exposición eventual del agua subterránea a través de oquedades denominadas cenotes, con esta base se pueden

distinguir niveles de calidad de acuerdo a la profundidad y a las zonas donde es extraída el agua.

Entre las “familias de aguas” más importantes en la Región, se encuentran la cálcica-magnésica-bicarbonatada, ubicada en zonas preferencialmente calcáreas; la magnésica-sulfatada donde la presencia de evaporitas y yesos es dominante; y la sódica-clorurada, cercana a la costa. Como consecuencia, el agua del acuífero presenta diversos contenidos de sales disueltas según la zona donde se ubiquen que le dan al agua una dureza característica.

### Calidad del Agua en la Región XII

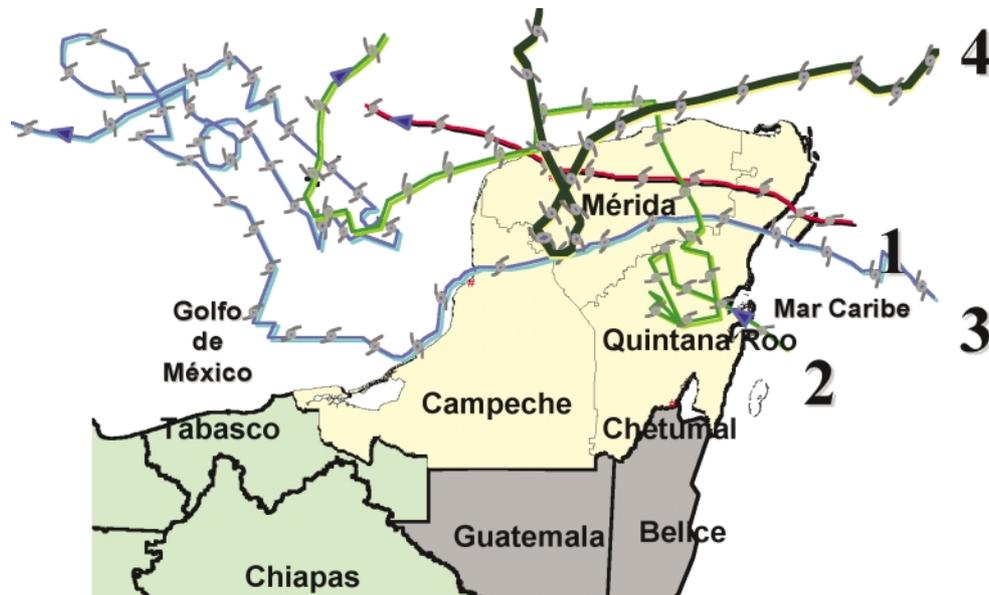


### Fenómenos hidrometeorológicos extremos

La península de Yucatán, es afectada periódicamente por fenómenos hidrometeorológicos, tales como lluvias torrenciales, vientos, marejadas y oleaje producto de eventos ciclónicos, así como por periodos de escasa o nula precipitación. La Región ha sido afectada desde 1886 a la fecha por 114 ciclones tropicales, que resultan en promedio del impacto de un ciclón por año, se consideran dentro de los de mayor efecto en los últimos 20 años a los huracanes Gilberto en 1988, así como a Opal y

Roxanne en 1995; y en el 2002, a Isidore, éste último de un grado de devastación parecido al huracán Gilberto.





Nombre	Categoría	Velocidad (km/h)
1. Gilberto	5	296
2. Opal	D.T. *	55
3. Roxanne	3	185
4. Isidore	4	205 **
* Inició como depresión tropical y terminó como ciclón con categoría 4 con vientos hasta de 200 km/h		
** Con rachas de viento hasta de 250 km/h		

Las afectaciones más importantes corresponden a las provocadas por el oleaje y marea de tormenta, que en el caso del huracán Gilberto dañó severamente la infraestructura hotelera de la zona norte de Quintana Roo, así como la infraestructura habitacional de la parte nor-noreste de la península de Yucatán; asimismo, el huracán Isidore afectó considerablemente a 136 localidades de 44 municipios que comprenden la parte centro y sur del estado de Yucatán, y destaca la ciudad de Mérida dentro de las localidades más afectadas; en Campeche afectó a 85 localidades de 8 municipios.

### Sequías

Se considera que la precipitación de la península de Yucatán, resulta alta en comparación con la de otras regiones del país ya que su fuente acuífera subterránea no presenta limitaciones serias. Sin embargo se presentan con frecuencia periodos de baja o nula precipitación que afectan a la agricultura, la ganadería y en determinada medida a la pesca, por el impacto sobre los humedales costeros de la Región. Adicionalmente, las sequías contribuyen en gran medida a la

generación y propagación de incendios forestales; como fue el caso de 1998, cuando se siniestraron más de 100 mil hectáreas en el estado de Yucatán.

#### Sistema de monitoreo hidrometeorológico

Para el monitoreo de las condiciones climáticas y meteorológicas de la península de Yucatán, se cuenta con seis observatorios sinópticos de superficie, dos radares meteorológicos, dos estaciones de radiosondeo, un receptor de imágenes de satélites de órbita geoestacionaria, ocho estaciones hidroclimatológicas automáticas y un Centro Regional de Pronóstico Meteorológico; por medio de los cuales se obtiene información para la elaboración de diversos análisis y acciones de previsión meteorológica. Adicionalmente, se opera con una red climatológica convencional de 165 estaciones, de las cuales el 29% reporta información diariamente.



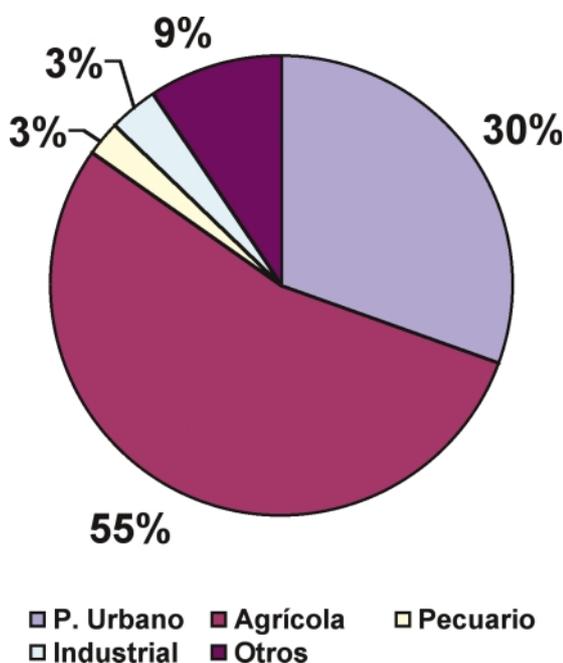
Estación metereológica del estado de Yucatán

#### Usos del agua

Las demandas de agua para los diversos usos se encuentran en función del crecimiento de la población y de sus actividades productivas. Ante esto, se considera que las diferentes variables que influyen en el comportamiento de la

demanda por tipo de uso son: la cobertura del servicio, la dotación, las pérdidas de agua, la eficiencia de remoción de contaminantes en el subsector agua potable y saneamiento; la superficie por regar y la eficiencia en el uso del agua en el subsector hidroagrícola; así como la participación de otros usos y prácticas relacionadas el agua.

Porcentaje de los usos del agua



En la Región se utilizan al año 1 548.15 millones de metros cúbicos (hm<sup>3</sup>)/año para los diferentes usos, de los cuales, el 1.6%, proviene de fuentes superficiales y el resto 98.4% de subterráneas. En el siguiente cuadro se observa que el uso agrícola y el público urbano son los de mayor demanda de agua.

Los datos concentrados a nivel regional de los usos del agua se presentan a continuación:

## Demanda total de los usos del agua

Usos	Volumen de extracción (hm <sup>3</sup> )			
	Superficial	Subterráneo	Total	%
Agrícola	23.549	815.00	838.550	54.63
Pecuario	0.166	40.104	40.270	2.6
Público Urbano	0.139	471.862	472.001	31.12
Industrial	0.170	52.153	52.323	3.38
Servicios	0.008	107.927	107.935	6.97
Otros	0.104	36.814	36.918	1.29
<b>Subtotal Consuntivos</b>	<b>24.136</b>	<b>1 523.860</b>	<b>1 547.996</b>	<b>100.0</b>
Acuacultura	0.154	0.000	0.154	100.0
Agrícola	0.000	0.000	0.000	0.0
Pecuario	0.000	0.000	0.000	0.0
<b>Subtotal no consuntivos</b>	<b>0.154</b>	<b>0.000</b>	<b>0.154</b>	<b>100.0</b>
<b>Total</b>	<b>24.290</b>	<b>1 523.860</b>	<b>1 548.150</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Gerencia Regional Península de Yucatán, Repda, (datos a abril de 2002)

Las demandas por subregión de planeación se presentan a continuación:

## Demanda total de los usos del agua por Región

Subregión	Volumen de extracción (hm <sup>3</sup> )			
	Superficial	Subterráneo	Total	%
Candelaria	23.582	62.135	85.717	5.5
Poniente	0.079	365.781	365.860	23.6
Oriente	0.629	1 095.944	1 096.573	70.9
<b>Total</b>	<b>24.290</b>	<b>1 523.860</b>	<b>1 548.150</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Gerencia Regional Península de Yucatán, Repda

## Uso público urbano

La evolución de las demandas de agua para uso público urbano reviste particular importancia en la Región, debido a los

efectos que se producen por la generación de las aguas residuales y el saneamiento de las mismas; la demanda actual para este uso es de 472 millones de metros cúbicos.

En cuanto a las coberturas de agua potable tanto en zonas urbanas como rurales, se mencionan en el siguiente cuadro:

Cobertura de agua potable

Subregión	Urbana	Rural	Total
	%	%	%
Candelaria	84	69	79
Poniente	96	68	88
Oriente	95	88	94
Regional	94	82	92

Fuente: Gerencia Regional Península de Yucatán

El aspecto del alcantarillado en la Región representa uno de los rubros importantes dentro de la problemática hidráulica, ya que al no existir sistemas de alcantarillado, se corre el riesgo de contaminar las fuentes de abastecimiento. Se estima que la cobertura regional actual de alcantarillado sanitario es apenas del 8%. Este problema se agrava en la Subregión Oriente puesto que en ella se ubican las dos ciudades más importantes de la Región, Mérida y Cancún. Sin embargo, a diferencia del resto del país, el uso de las fosas sépticas es tan común

entre la población que considerando estos dispositivos como parte de la infraestructura de alcantarillado, se alcanza una cobertura de 63 por ciento.

La falta de infraestructura de alcantarillado ha provocado que el saneamiento de las aguas residuales generadas en la Región sea insuficiente; aunado a lo anterior, la baja eficiencia de operación en las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes, provoca una baja eficiencia en la cobertura de saneamiento.

Volumen recolectado y tratado por Región

Estado	Recolectado (lps)	Tratado (lps)
Quintana Roo	2 571	1 080
Campeche	126	31
Yucatán	135	106
Total	2 832	1 217

Fuente: Gerencia Regional Península de Yucatán

Agrícola

En términos generales, se observa en la Región un desarrollo agrícola incipiente. Existe escaso aprovechamiento de áreas con alto potencial de suelo y fuentes

cercanas de agua que no han sido explotadas; múltiples obras fuera de servicio, abandonadas o sin equipamiento; en muchos casos se cambia el uso del suelo agrícola a ganadería extensiva debido al bajo rendimiento de los cultivos en la Región.

Estos problemas se deben tanto a la carencia de apoyos económicos, como de capacitación para la operación de las obras y a que en su planeación no se tomó en consideración la opinión y participación de los usuarios.

Con el propósito de practicar la agricultura de manera organizada, los usuarios se agrupan en distritos de riego o de temporal tecnificado y en las llamadas unidades de riego. En la Región se han conformado tres distritos de riego, en los siguientes cuadros se muestran las características de los distritos y unidades de riego en la Región:

#### Distritos de riego

Subregión	Nombre del Distrito	Superficie media cultivada (ha)	Canales revestidos (km)	Canales sin revestir (km)	Drenes (km)	Volumen prom. (hm <sup>3</sup> )
Candelaria	081	5 747	0	99.8	40	22.99
Poniente	Campeche	11 454	417	0	321	55.65
Oriente	048 Ticul	10 906	209	0	0	66.53
Oriente	102 Río Hondo	1 572	233	0	762	10.22
<b>Total</b>		<b>29 679</b>	<b>859</b>	<b>99.8</b>	<b>1 123</b>	<b>155.39</b>

Fuente: CNA, Gerencia Regional Península de Yucatán.- Subgerencia de Operación

#### Unidades de riego (Urderales)

Subregión	Organizadas		No organizadas	
	No.	Superficie media cultivada (ha)	No.	Superficie media cultivada (ha)
Candelaria	84	2 731	10	40
Poniente	426	9 712	132	1 980
Oriente	651	17 066	1 552	18 024
<b>Total</b>	<b>1 161</b>	<b>29 509</b>	<b>1 694</b>	<b>20 044</b>

Fuente: CNA, Gerencia Regional Península de Yucatán.- Subgerencia de Operación

El total de la superficie media cultivada es de 79 232 ha, de las cuales el 37% corresponde a los Distritos de Riego, que desde el punto de vista institucional constituyen el principal foco de atención del gobierno federal.

El sector agrícola demanda 838 hm<sup>3</sup> tanto superficial como subterráneo, que representan el 55% del volumen total de extracción. Se estima que para el año 2006 esta demanda llegará a cerca de los 1 000

millones de metros cúbicos, lo cual habla por sí mismo del alto impacto que este sector tiene en el uso del recurso hidráulico.

#### Pecuario

En la Región XII, se considera próspera a la ganadería, la porcicultura y la avicultura. La Subregión Candelaria se caracteriza por poseer grandes extensiones con ranchos

ganaderos, al igual que en la porción norte de la Subregión Oriente en el estado de Yucatán.

La industria avícola y porcícola ha florecido en la Subregión Poniente al norte del estado de Campeche y en la Oriente específicamente la zona henequenera de Yucatán. Para este uso se utiliza en la Región 40.27 hm<sup>3</sup> por año.

En torno a la porcicultura, ha crecido de manera relevante en el estado de Yucatán a partir de la década de los noventa, de la que se deriva una importancia económica si se toma en cuenta que genera cinco mil empleos directos y diez mil indirectos, de los cuales dependen un promedio de 25 mil personas; además, el consumo de carne de cerdo es de los más altos en el país. Se estima que en este estado existen cerca de 300 granjas que se dedican a la producción de cerdo, las cuales, según datos del Repda, consumen alrededor de 10 hm<sup>3</sup> por año, y descargan 7 hm<sup>3</sup>. De este volumen de descarga, se estima que sólo un 20% pasa por algún tratamiento.

#### Uso industrial

La actividad industrial en la Región presenta fuertes contrastes en cuanto a su nivel de desarrollo. Mientras que en la Subregión Oriente y parte de la Subregión Poniente se han instalado empresas productoras o transformadoras, generalmente concentradas en las capitales de los estados de Campeche y Yucatán, en la Subregión Candelaria prácticamente no existen.

Tal contraste resulta evidente si se compara la situación en la Subregión Oriente que demanda el mayor porcentaje del total destinado para este uso que es de 52.3 hm<sup>3</sup>, y el resto se distribuye en las otras dos subregiones. Se estima que el volumen de descarga es del orden de 17.1 hm<sup>3</sup> de los cuales a 3.25 hm<sup>3</sup> se le aplica algún tipo de tratamiento.

La importancia de estas industrias comparadas con el nivel nacional es baja,

de acuerdo a los niveles de producción y a la cantidad de mano de obra empleada.

#### Servicios

La demanda para este uso se ubica en su mayor parte en la Subregión Oriente. El volumen suministrado para este sector es del orden de 107.9 hm<sup>3</sup> al año. Esto se debe a que en esta Subregión se encuentran los principales centros urbanos y turísticos de la Región.

#### Acuicultura

En la península de Yucatán, la acuicultura no es una de las principales actividades usuarias del agua, esto se debe a la poca disponibilidad de aguas superficiales y a la riqueza marina que rodea a la península. El volumen destinado para este uso es de apenas 0.154 hm<sup>3</sup> al año, el cual se considera no consuntivo.

#### Balance hidráulico

##### Aguas subterráneas

El balance de aguas subterráneas se plantea con base en el modelo conceptual establecido en las Sinopsis Geohidrológicas de los estados de Yucatán y Quintana Roo. En ellas se establece que la mayor parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo y el resto es interceptada superficialmente para distribuirse entre la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua. La descarga inducida es la que se genera por retornos de los distintos usos que extraen agua del acuífero mediante bombeo para satisfacer sus demandas.

En el cuadro siguiente se presenta el balance del agua subterránea de la Región XII en condiciones originales.

Balance de aguas subterráneas en condiciones originales, hm<sup>3</sup> al año

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Regiones geohidrológicas	E n t r a d a s			S a l i d a s				Cambio volumen almacenamiento
	Volumen llovido	Flujo horizontal	Total	e-t	Corrientes	Flujo horizontal	Total	
Cerros y Valles (Quintana Roo)	5367.39	458.10	5 825.49	4 631.29	0.00	1 194.20	5 825.49	0.00
Isla de Cozumel	777.46	0.00	777.46	568.76	0.00	208.70	777.46	0.00
Península de Yucatán	149 716.39	1 448.72	151 165.11	129 351.71	0.00	21 813.40	151 165.11	0.00
X'pujil	14 044.02	0.00	14 044.02	11 944.62	0.00	2 099.40	14 044.02	0.00
<b>Total Región XII</b>	<b>169 905.26</b>	<b>1 906.82</b>	<b>171 812.08</b>	<b>146 496.38</b>	<b>0.00</b>	<b>25 315.70</b>	<b>171 812.08</b>	<b>0.00</b>

En condiciones originales, las entradas verticales corresponden a la diferencia entre el volumen de lluvia y el evapotranspirado, lo que representa una aportación al acuífero del orden de los 23 408.88 hm<sup>3</sup> y las entradas por flujo subterráneo que alcanzan los 1 906.82 hm<sup>3</sup> y que incluye el agua proveniente de Guatemala, Belice y Tabasco para sumar una recarga total media de 25 315.7 millones de metros cúbicos.

Disponibilidad de agua subterránea.

La disponibilidad de agua subterránea queda determinada por la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, "Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales." que se expresa:

$$\text{Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica} = \text{recarga total media anual} - \text{descarga natural comprometida} - \text{volumen concesionado de agua subterránea}$$

La disponibilidad de aguas subterráneas en condiciones actuales para la Región XII, se presenta en el cuadro siguiente:

Disponibilidad del agua subterránea en condiciones actuales en la Región XII, hm<sup>3</sup> por año

Unidad geohidrológica	Recarga total (1)	Descarga natural comprometida (1)	Volumen concesionado (2)	Disponibilidad
Cerros y Valles	1 194.20	854.90	3.31	335.99
Isla de Cozumel	208.70	108.00	8.57	92.13
Península de Yucatán	21 813.40	14 542.20	1 511.98	5 759.22
X'pujil	2 099.40	1 784.10	0.00	315.30
<b>Total Región XII</b>	<b>25 315.70</b>	<b>17 289.20</b>	<b>1 523.86</b>	<b>6 502.64</b>

(1) Fuente: Subgerencia Regional Técnica.- Diario Oficial de la Federación, 31 de enero de 2003

(2) Fuente: Repda al 30 de abril de 2002

Se observa que la disponibilidad de agua subterránea en condiciones actuales de explotación, calculada bajo la NOM-011-CNA-2000, es de 6 502.64 hm<sup>3</sup>. En la descarga comprometida se consideran los volúmenes necesarios para conservar el caudal base de los ríos y manantiales, más las descargas que se deben guardar para: no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes; sostener el gasto ecológico y

prevenir la migración de aguas de mala calidad a la unidad hidrogeológica considerada. Cabe mencionar que, el día 31 de enero de 2003 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, la disponibilidad media anual de 188 acuíferos del país conforme a la norma oficial mexicana NOM-011-CNA-2000; los correspondientes a la Región, se relacionan en la siguiente tabla:

Clave	Unidad hidrogeológica	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
(Acuífero)		Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
Estado de Campeche							
0405	Xpujil	2 099.40	1 784.100	0.000000	0.5	315.300000	0.000000
Estado de Quintana Roo							
2301	Cerros y Valles	1 194.20	854.900	3.308705	125.6	335.991295	0.000000
2305	Isla de Cozumel	208.70	108.000	8.571010	8.2	92.128990	0.000000
Estado de Yucatán							
3105	Península de Yucatán	21 813.40	14 542.200	1 511.978972	1 313.3	5 759.221028	0.000000

*Recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.*

### Aguas superficiales

Las aguas superficiales de gran importancia para la Región son las de los ríos Candelaria, Champotón y Hondo, aunque existen otros arroyos o cuencas sin escurrimiento base que responden muy rápidamente en condiciones de tormenta. En el resto de la Región los arroyos o corrientes son intermitentes y normalmente descargan en sumideros que funcionan cuando tienen suficiente carga hidráulica. La información hidrométrica que se dispone en estas cuencas corresponde a los ríos Candelaria y Champotón en el estado de Campeche, mientras que en los ríos Hondo, Chumpán, Mamantel, por mencionar algunos, no se dispone de registros de aforo.

El río Candelaria, corresponde a la Región hidrológica 30, tiene su origen en Guatemala

y recorre 185 km en territorio mexicano antes de desembocar en la laguna de Términos. Su cuenca total es de 11 500 km<sup>2</sup> y en territorio mexicano se localiza el 84% (9 660 km<sup>2</sup>).

Se estima que de Guatemala escurre hacia México un volumen medio anual de 1 608.56 millones de metros cúbicos a través del río Las Golondrinas, este volumen de escurrimiento se incrementa a 1 956.87 por la aportación de diversos tributarios hasta desembocar en la Laguna de Términos.

El río Champotón, ubicado en la Región hidrológica No. 31, tiene un pequeño recorrido de 47 km y un área de cuenca cercana a 650 km<sup>2</sup>, por el circular alrededor de 483.93 millones de metros cúbicos en promedio anual los cuales son aforados en la estación Canasayab.

Asimismo se estima un escurrimiento medio anual de 698.63 hm<sup>3</sup> al año hasta su desembocadura en el Golfo de México, cifra que fue calculada conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.

La cuenca transfronteriza del río Hondo, nace en Guatemala con sus tributarios los ríos Bravo y Arroyo Azul, su cauce tiene una longitud total de 160 km que sirve de frontera entre México y Belice; su cuenca tributaria es de aproximadamente 13 500 km<sup>2</sup>, a México le corresponden 8 883 km<sup>2</sup>

de estas. Ingres a México un volumen de 592.1 millones de metros cúbicos.

Cabe destacar que el río Hondo tiene régimen permanente y en territorio mexicano se incorpora un volumen adicional al ingresado, para descargar en la Bahía de Chetumal un volumen de 1 739.37 hm<sup>3</sup>

En la Región las extracciones para usos consuntivos se presentan sólo para el uso hidroagrícola y la mayoría de estas extracciones se concentran en el cauce del río Candelaria.

Volúmenes de agua de los usos consuntivos de la Región XII, en hm<sup>3</sup>

Subregión	Cuenca del río	Hidroagrícola	Total Uc
Candelaria	Candelaria	23.6	23.60**
Poniente	Champotón	0.07	0.07*
Oriente	Río hondo	0.62	0.62**
Región XII		24.29	24.29

Fuente: \*Repda al año 2002 \*\* Diagnóstico de la Región XII Península de Yucatán

Con base en la información anterior, en la fórmula del balance, y al consolidar las características propias de la Región, se procedió al cálculo del escurrimiento por

cuenca propia (Cp) de las principales cuencas de la Región. El procedimiento se muestra en el cuadro siguiente:

Escurrecimiento virgen o por cuenca propia Región XII, en hm<sup>3</sup>

Subregión	Cuenca del río	Ar	Uc	Ab	Cp
		(1)	(2)	(3)	(4)=(3)+(2)-(1)
Candelaria	Candelaria	1 608.56	23.6	1 956.87	371.91
Poniente	Champotón	483.93	0.07	698.63	214.77
Oriente	Río Hondo	592.1	0.62	1 739.37	1 147.89
Región XII		2 684.59	24.29	4 394.87	1 734.57

Fuente: Subgerencia Regional Técnica, GRPY-CNA

### Disponibilidad de agua superficial

A partir de los datos estimados en el balance, se aprecia que el escurrimiento virgen o por cuenca propia (Cp) es de 1 734.57 hm<sup>3</sup> al año que se generan sobre la base de sumar el escurrimiento aguas abajo y el uso consuntivo y restarle a esta cantidad el escurrimiento aguas arriba. Se observa también, que las extracciones de agua superficial son mínimas y se estiman en 24.29 hm<sup>3</sup> al año para uso agrícola principalmente en la cuenca del río Candelaria. El escurrimiento total de la Región disponible al nivel de descargas al mar (Ab) se estima en 4 394.87 hm<sup>3</sup> al año. La disponibilidad relativa (Dr) de las tres cuencas analizadas (Candelaria; Champotón y Hondo), se clasifican con disponibilidad.

### Problemática de la Región

Con base en la información obtenida en las 11 reuniones de participación con los usuarios, seis de consenso y 16 entrevistas, tanto de entidades gubernamentales como de la iniciativa privada, los resultados se plasmaron en los lineamientos estratégicos de la Región, se realizó un análisis integrador de la información obtenida, sintetizándola por tipo de problema y caracterizándolo a partir de las subregiones de planeación, de los que se identificaron seis grandes problemas:

Contaminación del acuífero por descargas de aguas residuales, ocasionada por la falta de drenaje sanitario y saneamiento, dado que el acuífero es la principal fuente de abastecimiento en la Región.

Intrusión salina en las franjas costeras, debido a la demanda de agua que se asocia al desarrollo turístico de la Región que afecta la vulnerabilidad del manto acuífero.

Deficiente prestación de servicios de agua potable en zonas urbanas y rurales, que derivan en bajos niveles de cobertura, deficiencias en operación y mantenimiento,

bajas eficiencias físicas y comerciales, que ocasionan bajas inversiones y recaudación.

Desarrollo agrícola incipiente, ocasionado por múltiples obras fuera de servicio, abandonadas o sin equipamiento, ineficientes sistemas de riego, carencia de apoyos económicos, falta de capacitación en la operación y conservación de las obras, además de poca participación de los usuarios.

Degradación de los humedales de la Región, los que por su biodiversidad son de gran importancia regional y nacional y su degradación afecta tanto a los ecosistemas como a la economía de los habitantes que dependen de éstos.

Deficiente e insuficiente información en los sistemas de información y monitoreo, lo cual no permite el manejo óptimo del recurso agua tanto en cantidad como en calidad, así como la prevención y la protección de las poblaciones contra fenómenos meteorológicos extremos.

La problemática regional, que se deduce está relacionada con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas subterráneas, misma que se identificó con base en los problemas particulares de cada subregión de planeación, que se describen a continuación:

### Subregión Candelaria

Es la subregión con más presencia de aguas superficiales, y en donde por sus características fisiográficas y presencia de lluvias intensas, se presentan inundaciones periódicamente, que afectan a los habitantes asentados en las partes bajas aledañas al cauce principal del río Candelaria, así también, a los habitantes de su cuenca alta, que se ven afectados por la interrupción del tránsito en la red carretera; situación que se prolonga por semanas o meses, debido al lento drenaje de la cuenca y que dificulta las acciones de apoyo.

Esta cuenca tiene sus orígenes en el vecino país de Guatemala, su monitoreo en cuanto a precipitación y escurrimiento es limitado, se requiere de una mejor infraestructura de medición en las corrientes, así como de la precipitación en la cuenca para los fines de previsión. Esta situación, plantea la necesidad de modernización de la red existente, sin embargo dadas las limitaciones de recursos humanos, puede llevarse a cabo con equipo automático para obtener la información registrada vía satélite, o con equipo tradicional en donde se disponga de personal propio o de apoyo, y se pueda agregar equipo de radiocomunicación para la transmisión de la información en forma instantánea.

De la misma manera, por tratarse de una cuenca transfronteriza con aproximadamente el 16% de su área de cuenca en Guatemala, se requiere tener un mejor conocimiento de los escurrimientos provenientes de dicho país, lo que aunado al incremento de la infraestructura de medición que se señala anteriormente, nos permitiría determinar con mayor exactitud la disponibilidad media anual del recurso en la cuenca, con lo cual se evitaría, con oportunidad, problemas entre los diversos usuarios del agua tanto de la cuenca mexicana, así como con los del vecino país de Guatemala.

Se considera conveniente señalar también que es necesario llevar a cabo la demarcación de la zona federal del río Candelaria, principalmente a su paso por las localidades más importantes.

Por otra parte, la apertura de tierras para agricultura, la explotación maderera de antaño y la construcción de infraestructura, han ocasionado un alto impacto en la cuenca que ha modificado su flora y fauna, así también generado diversos efectos en su parte intermedia y baja por el uso de agroquímicos en la agricultura.

En las zonas de humedales y costeras, se ha visto afectada la biodiversidad, debido principalmente a las actividades de la

industria petrolera, en donde son frecuentes las quejas por los derrames por fallas en las líneas de tierra y eventuales derrames en el mar, que afectan el hábitat natural de los cuerpos de agua costeros; ante esta situación, el Gobierno Federal, ha decretado a la Laguna de Términos como área natural protegida.

### Subregión Poniente

El sector hidroagrícola tiene un bajo y deficiente aprovechamiento de la infraestructura de riego construida y es particularmente crítico en los valles de Edzná y Yohaltún, a lo que se suma un limitado aprovechamiento del alto potencial de riego en el norte de Campeche, sólo el 54% de la superficie dominada opera de manera parcial, esta situación se torna más grave cuando se considera que en esta subregión se concentra el 85% de las unidades de riego de la Región, y destacan entre las causas de su situación actual, la existencia de infraestructura inconclusa o abandonada, a lo que se suma la carencia de recursos económicos para su operación y mantenimiento, así como la falta de capacitación y asistencia técnica.

El uso público urbano cuenta con una cobertura global del 96%, los principales problemas de este servicio son la carencia de potabilización, planeaciones inadecuadas para las zonas en donde se registran importantes crecimientos, limitada medición de agua entregada a los usuarios por lo que sus niveles de facturación son bajos, aunado a que las cuotas no representan el costo real del agua y una cultura del no pago por el servicio. Asimismo, la legislación para la operación de los organismos operadores es obsoleta, y el servicio presenta un alto déficit técnico, administrativo y jurídico.

El servicio de alcantarillado sanitario tiene una cobertura inferior al 5% y en saneamiento es nula, tanto para el medio urbano como rural, por lo que se tiene una

deficiencia prácticamente total en estos servicios, que provoca un deterioro del acuífero que subyace en las zonas poblacionales, prolifera el uso de sumideros, fosas sépticas y el fecalismo al aire libre, así como la disposición directa de aguas contaminadas al acuífero a través de pozos de absorción.

El sector industrial es casi inexistente, y en él se concentran las labores de procesamiento de caña de azúcar, elaboración de alimentos, refrescos y la construcción.

Por lo anterior, los problemas identificados en la subregión son el deterioro del acuífero; los aprovechamientos industriales y de servicios, mismos que carecen de un sistema de drenaje y saneamiento de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente, carencia de un drenaje pluvial adecuado en los centros de población. Además, se tiene zonas de escasez y mala calidad del agua como lo es X'Pujil en donde su disponibilidad presenta condiciones fisicoquímicas de dureza de 400 a 1 200 mg/l, con concentraciones de sulfatos disueltos y sólidos totales superiores a 3 000 mg/l y alcalinidades que varían de 200 a 300 mg/l, y afectan aproximadamente a 10 000 habitantes.

En relación con las aguas superficiales, en esta subregión se localiza la cuenca hidrológica que corresponde al río Champotón, cuyas aguas desembocan en el Golfo de México. Para tener mediciones del escurrimiento confiables, se requiere la reconstrucción de la estación hidrométrica existente, con lo que se tendría un mejor conocimiento del régimen de escurrimiento, así como de su disponibilidad media anual.

Por otro lado, la limitada información que se tiene sobre aprovechamiento, disponibilidad y calidad de las aguas, así como el comportamiento de los fenómenos meteorológicos, impiden realizar una planeación integral adecuada y la formulación de programas preventivos y de alertamiento a tiempo real que atenúen los efectos negativos del ciclo hidrológico.

### Subregión Oriente

Está conformada por los estados de Quintana Roo y Yucatán, en los que se localiza aproximadamente el 80% de la población urbana de la Región y comprende el 65% de la superficie regional, por lo que se considera de particular importancia.

El sector hidroagrícola registra un bajo aprovechamiento del potencial agrícola debido al deficiente uso de la infraestructura, que se encuentra altamente deteriorada por falta de conservación y mantenimiento, por la carencia de recursos económicos y debido a la falta de capacitación técnica, esta situación es notoria en la parte sur y oriente del estado de Yucatán, así como en el sur de Quintana Roo, debido a que en estas zonas se presentan las más altas concentraciones de unidades de riego construidas, y en general la infraestructura opera al 55% y de forma parcial. A los problemas técnicos operativos se suman los correspondientes a la administración de la infraestructura, así como a la organización operativa de los productores, los que se desempeñan dentro de un marco legal obsoleto y deficiente, que no corresponde a sus necesidades.

En el uso público urbano se tiene una cobertura de servicio de agua potable del 95%, del que conviene destacar que la población no atendida se asienta en las localidades con menos de 2 500 habitantes.

Entre los problemas por este uso destaca que los organismos se ven en dificultades para cubrir las demandas de agua potable conforme al crecimiento poblacional, principalmente en las zonas turísticas del estado de Quintana Roo. En el medio rural, las comunidades más alejadas y pobres, no es fácil aplicar una política en la cual todos tengan conciencia del pago por este servicio, por lo tanto no se cuenta con recursos para proporcionarle mantenimiento a los equipos.

En el aspecto del alcantarillado se tiene una cobertura del 8.2% con red entubada y 57% adicional si se consideran fosas sépticas y

sumideros. La infraestructura de saneamiento construida se encuentra en los principales centros de población y la subutilización que presentan se debe a la carencia de redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias que les envíen los volúmenes necesarios para una operación adecuada.

En ciudades como Mérida, Progreso y Valladolid, Yucatán; y Cancún, Quintana Roo, es muy común el autoabastecimiento para usos domésticos a través de pozos localizados en patios y jardines en donde se realiza la extracción y al mismo tiempo la descarga mediante sumidero, en el mejor de los casos, después de pasar por una fosa séptica.

Este problema se agudiza en las zonas de Cancún y Playa del Carmen donde la población crece de manera importante, y sólo el 30% cuenta con alcantarillado y saneamiento, el resto descarga libremente sus aguas al acuífero sin ningún tratamiento. El mismo caso se identifica en el área metropolitana de la ciudad de Mérida, donde el alcantarillado y el saneamiento es escaso o inexistente.

En lo referente a las aguas superficiales, en esta Subregión se localiza la cuenca hidrológica transfronteriza del río Hondo, cuyos orígenes se encuentran en los vecinos países de Guatemala y Belice, y constituyen la frontera natural con dichos países en aproximadamente 160 km. Por sus características fisiográficas, se presentan periódicamente en esta cuenca inundaciones que son ocasionadas por precipitaciones intensas generadas por los ciclones tropicales que afectan a la península de Yucatán.

En esta cuenca, el monitoreo de la precipitación y los escurrimientos es actualmente incompleto, ya que se cuenta con la información de dichos parámetros generada en las cuencas de Guatemala y Belice, y por tratarse de una cuenca internacional con aproximadamente el 57% de su área de cuenca en México; 22% en

Belice y 21% en Guatemala, se requiere tener un mejor conocimiento de los mencionados parámetros, y crear los mecanismos necesarios para el intercambio de información hidroclimatológica, así como para el estudio integral de la problemática en la cuenca; uno de ellos corresponde a la problemática ambiental y de calidad del agua de la bahía de Chetumal.

Por otra parte, en relación con las lagunas costeras existentes en esta Subregión, en los últimos años ha surgido el interés de los inversionistas por desarrollar infraestructura para su aprovechamiento como centros de desarrollo turístico, que requieren del Gobierno Federal las concesiones correspondientes; por lo que para el otorgamiento de dichas concesiones, se necesita la elaboración de estudios técnicos para definir la competencia de la administración, tanto de los cuerpos de agua como de la zona federal.

#### Visión integral de la problemática Regional

De acuerdo con lo anterior, se concluye que el gran problema sectorial que es el común denominador para toda la Región, es la contaminación del acuífero, generada por las diversas actividades humanas, además de la insuficiencia y en ocasiones obsolescencia de redes para el monitoreo del ciclo hidrológico, que redundan en la falta de información para la planeación, diseño y operación de la infraestructura hidráulica y para la toma de decisiones.

Respecto a la contaminación, ésta se presenta en forma puntual o difusa, y en mayor o menor medida contribuye al deterioro de la calidad del agua del acuífero y de los cuerpos de agua superficiales. En la península de Yucatán, el bajo porcentaje de cobertura de alcantarillado sanitario y la poca infraestructura de tratamiento, contribuyen de manera significativa al incremento en el deterioro de la calidad del agua. La mayor parte de las descargas de aguas residuales son vertidas sin previo

tratamiento, en forma directa a las corrientes superficiales, al acuífero o al mar.

Las fuentes de contaminación en el sector industrial, están constituidas por las empresas que en una u otra forma emplean el agua en sus procesos y que aportan gran cantidad de materia orgánica, elevadas temperaturas o altas concentraciones de sales. Entre ellas destacan las centrales termoeléctricas, ingenios azucareros, instalaciones petroleras, embotelladoras, congeladoras, procesadoras de pescados y mariscos, porcícolas, purificadoras de agua, rastros, maquiladoras y otras.

El resultado de las actividades propias del sector servicios, es otro elemento más que contribuye al deterioro de la calidad del agua subterránea. El crecimiento de este sector se da como respuesta ante la demanda de la población que tiende a incrementarse en número de manera considerable. Las clínicas y hospitales, restaurantes, lavanderías, molinos de nixtamal y en especial, el ramo hotelero, en la parte norte de la zona costera del estado de Quintana Roo, son los principales agentes sujetos a regulación para prevenir la contaminación del agua en la Región.

El rápido crecimiento de la población y la falta de un programa de saneamiento, ha superado la capacidad de dotarlas de un sistema de alcantarillado, lo que convierte al sector municipal (doméstico) en fuente de contaminación potencial.

La carencia de sistemas de saneamiento en la Región, favorece que la mayor parte del agua residual sea descargada en forma directa o indirectamente a través de fosas sépticas, y en algunos casos mediante un sistema de alcantarillado con escaso o nulo tratamiento que actualmente existe en las ciudades de Campeche, Ciudad del Carmen en el estado de Campeche, así como en las ciudades de Cancún y Chetumal en Quintana Roo.

La problemática en las zonas urbanas puede resumirse en tres factores: descargas

de aguas residuales sin tratamiento adecuado, baja cobertura de alcantarillado y baja eficiencia o nula operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes. Los sitios con mayor contaminación, corresponden a los grandes centros de población urbana que carecen de sistemas formales de saneamiento.

El sector agrícola, contribuye a la contaminación tanto de cuerpos de agua superficiales como subterráneos, por escurrimiento o infiltración y constituyen la fuente potencial de contaminación del recurso, debido a una falta de control en la aplicación de fertilizantes, pesticidas y herbicidas.

Asimismo, la lluvia produce el arrastre de los desechos superficiales y provoca la infiltración de materiales contaminantes. Este lavado estacional de la porción superficial del terreno, es el mecanismo más común de contaminación del agua del subsuelo, sin embargo, se considera que dada la abundante recarga al acuífero, este recupera su calidad natural por efecto de dilución. Por lo que se presupone que en general, el agua de la Región XII, Península de Yucatán tiene una calidad aceptable con respecto al contenido de materia orgánica, excepto cerca y bajo las grandes ciudades en donde los desechos municipales son vertidos en el subsuelo.

En las zonas costeras, los efectos de la intrusión salina por efecto de marea, en cierta manera producen un efecto de contaminación, que altera la calidad del agua disponible en un área determinada, situación como la que se presentan en las cuencas bajas de los ríos Chumpán y Candelaria en la época de estiaje, debido principalmente al escaso escurrimiento y al microrelieve característico de estas corrientes. Las concentraciones de sales fluctúan de 1 000 a 3 500 ppm y de 440 a 2 400 ppm, respectivamente.

Los tipos de contaminantes encontrados con más frecuencia son los orgánicos, las

grasas y aceites, detergentes, sólidos en suspensión.

Otra forma de contaminación corresponde a la propiciada por la mala operación de las obras de captación en las zonas cercanas a la costa, ya que en muchos casos, se presentan problemas por altos contenidos de sales en la extracción, motivado por el mal diseño de pozos o inadecuados equipos de bombeo que propician el ascenso de las aguas de la zona de la interfase salina hacia la succión del pozo. Este aspecto aún cuando ha sido estudiado, requiere de elementos de apoyo prácticos que permitan el uso y manejo sustentable de las aguas subterráneas en las zonas costeras.

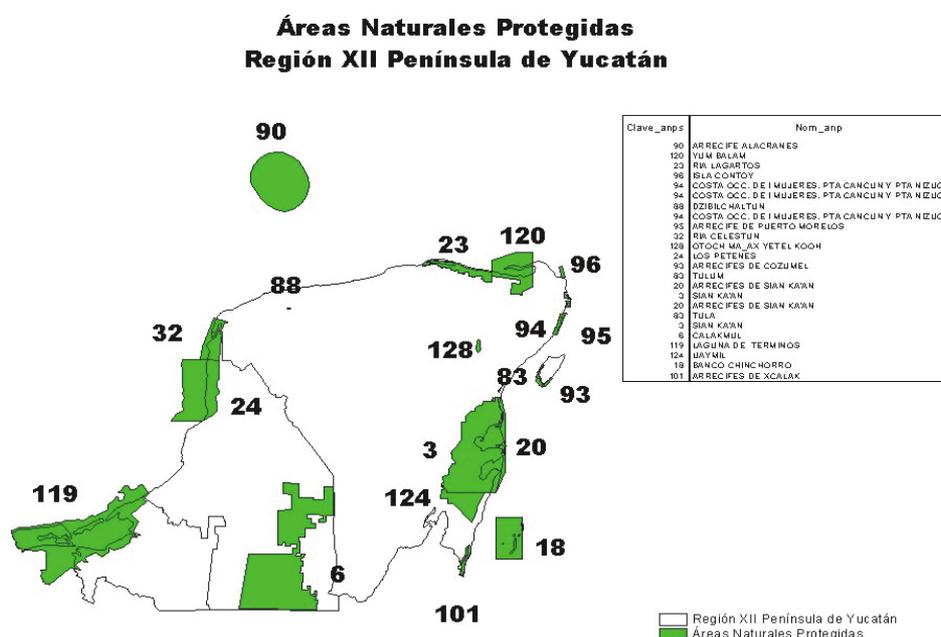
Adicionalmente a lo anterior, las actividades humanas han generado impactos al medio ambiente, como es el caso de la afectación de los humedales particularmente en la Subregión Oriente (costa de Yucatán), en donde se ha afectado la flora y fauna acuática en cuerpos de agua al degradar sus condiciones de calidad, lo que repercute en la economía de los habitantes de esa zona.

Respecto a los sistemas de monitoreo para el seguimiento de fenómenos meteorológicos, se han tenido importantes avances con el apoyo del Programa de Modernización del manejo del Agua, PROMMA, sin embargo, se requiere mejorar y ampliar las redes meteorológicas para contar con información adecuada para la previsión y el pronóstico de las condiciones del tiempo, fortalecer la capacidad del Centro Regional de Pronóstico Meteorológico situado en Mérida, Yucatán, así como ampliar las coberturas de las redes automáticas, radiosondeo, e innovar los sistemas de trabajo para el análisis y transmisión de información.

Por lo tanto, la problemática descrita a nivel regional, impacta directamente al cumplimiento de las políticas hidráulicas en lo que corresponde a cantidad y calidad del recurso, al uso eficiente y racional del agua, asimismo en lo que respecta a la autosuficiencia financiera y sectorial.

### Áreas naturales protegidas

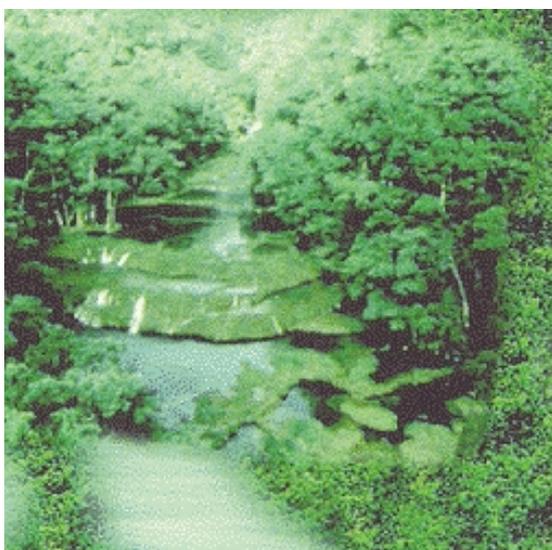
Constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional,



representativas de los diversos ecosistemas y con diversidad biológica, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección y conservación.

### Áreas naturales protegidas

Debido a la importancia que se concede a estos biotopos en el balance hídrico y en la preservación de los procesos ecológicos peninsulares, se emiten decretos tendientes a regular el uso de los recursos incluidos en su territorio, entre estos es de primera importancia el agua. En la Región XII, Península de Yucatán están protegidas



actualmente un total de 1 565 239 hectáreas, preferentemente orientadas a las zonas de humedales, costas, arrecifes y cenotes. En conjunto se localizan 26 de estas áreas, repartidas 3 en el Estado de Campeche, 10 en el de Yucatán y 13 en el de Quintana Roo.

Han sido seleccionadas tanto por su belleza escénica, como por su importancia ecológica, cultural y socioeconómica; además de ser albergue de diversas especies de flora y fauna propias de áreas restringidas, migratorias o en peligro de extinción. Adicionalmente, son importantes elementos para evitar las presiones por contaminación, asentamiento humanos

irregulares, deforestación, aprovechamientos ilegales y otras formas irracionales del uso de los recursos.

### Problemática principal de otros recursos naturales de la Región

#### Humedales

Uno de los recursos naturales de la Región que impactan de manera importante en las zonas costeras son los humedales, los cuales son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que forman áreas de inundación como: pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites están constituidos por áreas lacustres originadas



por la descarga natural de acuíferos. Estos sistemas requieren en todo momento de un equilibrio entre el intercambio de agua dulce que proviene del flujo subterráneo y el agua salina del mar, que interactúan permanentemente, por lo que la distorsión de la dinámica natural puede provocar afectaciones irreversibles en ellos.

Sujetos a fuertes agresiones antropogénicas como la deforestación de manglares, relleno con basura para asentamientos humanos, infraestructura carretera sin pasos de agua, sobreexplotación pesquera y turismo de alta densidad, se encuentran en prácticamente toda la zona litoral, con diversos grados de penetración al continente y variedad de condiciones ecológicas, con una superficie estimada y variable según la época, de 8,000

km<sup>2</sup> en la Región, que incluye las ciénagas y zonas inundables.

Estos biotopos tienen como característica un suelo hipersalino, inundable, alimentado por el agua de lluvia que no puede infiltrarse y por el afloramiento del manto freático, el cual, conforme se acerca a la costa, se adelgaza y por déficit de presión, emerge, creando ciénagas o pantanos.

El proceso geomórfico de los humedales es variable a lo largo de su extensión. En algunos sitios la vegetación ha ido creando suelo, conformando comunidades francamente terrestres como en Sisal y Dzilam y en otros, por procesos erosivos marinos, tiende a retroceder en extensión, como en Progreso, Chicxulub y Cancún.

La vegetación característica es matorral espinoso y plantas pioneras, con algunas poblaciones de selva baja perennifolia y manglares en la zona de transición al ambiente totalmente acuático. Estos elementos son de vital importancia para los animales, puesto que son sitios de reproducción de insectos, alimentación de aves y pequeños mamíferos, abrevaderos de los grandes mamíferos, así como eslabones dentro de corredores biológicos internacionales para especies migratorias.

Se ha estimado que en Yucatán los humedales cubren una superficie de 84 675



ha. Ahora disminuidos debido a los problemas mencionados, sobre todo a las carreteras que los atraviesan y que impiden el flujo de agua, y que aún se observan como una masa continua en el oeste desde Celestún y Sisal hasta Chelem y Progreso,

y continúan en el norte, con diversas manifestaciones por Chicxulub y Telchac, hasta Dzilam Bravo. Ahí se interrumpe y comienza en el noreste en zonas cercanas a la Ría Lagartos.

Estos humedales tienen diversos usos, desde épocas antiguas se ha extraído la sal que se forma a partir de la precipitación de



los minerales del suelo. Esta actividad, supeditada a las condiciones meteorológicas, ha sufrido una baja temporal como consecuencia de los huracanes. Sin embargo, la industria salinera es la que genera actualmente el mayor número de empleos en Celestún, San Crisanto y Las Coloradas. Esta última localidad, representa la principal fuente de ingresos para sus habitantes, pues existe una comunidad desarrollada por una empresa dedicada a la extracción y comercialización de sal.



*Laguna de Términos*

En otros sitios se ha intentado aprovechar las condiciones salinas del agua y del

terreno para establecer cultivos de crustáceos como la artemia salina, de presencia natural y abundante. Los humedales de Campeche son de los más importantes del país y de los más extensos por sus zonas de manglares. Debe mencionarse de manera particular el sistema de la Laguna de Términos, de gran importancia económica, tanto en pesca como en actividad industrial.

La laguna es foco de gran biodiversidad de organismos de agua salobre y de mamíferos acuáticos, pero sobre todo tiene un alto nivel de productividad, tanto por los aportes de nutrimentos de los ríos Chumpán, Mamantel, Candelaria y Palizada, como por la estabilidad de las condiciones ambientales y temperatura, que lo hacen un sistema altamente productivo. Esto ha permitido establecer una abundante pesquería de camarón e instrumentar cultivos de ostión.

En Quintana Roo, el sistema de la bahía de Chetumal está precedido por una serie de pequeños ríos y lagunas que cuentan con especies endémicas, particularmente peces, que solo se encuentran en ellas. El sistema lagunar de Nichupté y Bojórquez, cerca de Cancún, incluye petenes, manglares y zonas con tulares y popales de extraordinaria belleza escénica y riqueza biológica.

En este contexto y mediante la Convención de Humedales (el "Convenio de Ramsar") establecida en 1971, México accede a este convenio internacional en 1986. El propósito central del convenio es aminorar la degradación y pérdida de humedales y hábitat asociados, así como el de promover la conservación, desarrollo sustentable y uso sensible de los recursos naturales de los humedales.

Las instancias de conservación mexicanas administran siete sitios designados dentro de una red mundial con cerca de 1 200 humedales Ramsar de importancia internacional, mismos que abarcan más de

103 millones de hectáreas, 1 157.121 ha de ellas en México. Al respecto, en la Región XII se localizan tres de los sitios Ramsar mexicanos: Ría Lagartos, Pantanos de Centla y la Reserva Estatal de Dzilam.

La zona costera de la península de Yucatán ha registrado un notable incremento en sus centros de población, derivado del atractivo turístico y recreativo de la Región, cuya población natural y flotante demanda mayores y mejores niveles de infraestructura habitacional y de servicios. Este fenómeno demográfico impacta las lagunas costeras, debido a que por falta de terrenos se realizan rellenos en las mismas para la construcción, que además se ven afectados por descargas de aguas residuales en las zonas aledañas a los centros de población. Sin embargo, el mayor problema lo constituye la disposición de desechos sólidos en el interior de estos cuerpos de agua, lo que se deriva de una falta de cultura ambiental.

Por otro lado, debido a que el acuífero de la Región se caracteriza por su alta permeabilidad derivado de su naturaleza cárstica, tiene una recarga y una descarga rápida. Este aspecto resulta de vital importancia, ya que durante los periodos de escasa precipitación, repercuten en una disminución considerable del flujo de agua subterránea hacia las zonas costeras, las cuales también se ven sometidas a una mayor temperatura y por tanto, a un incremento en la evaporación, lo que ocasiona un decremento en el volumen del agua y una mayor concentración de salinidad con las consiguientes afectaciones a la biodiversidad.

Para contrarrestar la problemática que presentan los recursos naturales en la Región a partir de 1996 se iniciaron reuniones de trabajo con las siguientes instituciones: SECOL, Semarnap, PEMEX, SCT, SDUOPV, Ferronales, SEDEINCO, Junta Municipal de Agua Potable, JAYAP, CNA, Presidencia Municipal Progreso, Patronato de la Reserva Estatal de El Palmar y CINVESTAV-IPN, instalando lo que al inicio se

conociera como “Comité Pro Pasos de Agua” y que después se nombró como el “Comité de Restauración, Conservación y Aprovechamiento de los Humedales del Sistema Costero de Yucatán” el objetivo principal del Comité, implementar una estrategia de sustentabilidad para el desarrollo regional a través de obras de restauración, conservación y aprovechamiento de los humedales costeros del Estado de Yucatán, que aseguren la calidad de vida de la población, la recuperación de la biodiversidad, el incremento de la producción biológica y la creación de alternativas económicas.

Metas propuestas:

Las metas consideradas para un periodo de 10 años (2001-2010) son las siguientes:

1. Un subprograma de manejo ecológico con tres vertientes: manejo hidrológico de la cuenca, recuperación de la biodiversidad, incremento de la producción biológica y protección a la estructura costera (barra arenosa).
2. Un subprograma de desarrollo social con cuatro vertientes interconectadas: desarrollo económico; valoración de la mujer, el anciano, el joven y el niño; salud comunitaria, capacitación y educación ambiental.
3. Un subprograma de evaluación y monitoreo de parámetros ambientales y sociales, con la participación activa

de los usuarios de los recursos naturales mediante la capacitación y la formación de recursos humanos para el manejo costero.

4. Fortalecer la acción del comité de restauración, conservación y aprovechamiento de los humedales costeros del Estado de Yucatán incorporando a representantes de los usuarios de los recursos naturales para llevar a cabo la planeación regional y la aplicación del programa a través del COPLADEY.

Propuesta de acciones para lograr las metas planteadas:

En el corto plazo se plantea una revisión de los avances del programa de restauración de los humedales durante el periodo 1997-1999 y definir las acciones para su tercer y último año de trabajo en el 2000, de todas las obras de infraestructura hidráulica proyectadas.

Asimismo, en el corto y mediano plazo se fortalecerán durante el año 2000 al 2004 las acciones iniciadas desde 1999 con relación a la reforestación de manglar, manejo de recursos pesqueros como el camarón, jaiba, chivita y peces, saneamiento ambiental, manejo de playas, capacitación y educación ambiental para el monitoreo hidrológico, rehabilitación de manantiales, canales de drenaje, florecimientos biológicos, manejo de compuertas y ordenamiento ecológico.



**Hacia un manejo  
sustentable del agua**



# Hacia un manejo sustentable del agua. Hacia dónde vamos

En el ámbito mundial, cada vez se otorga mayor atención al agua, sobre todo ante la problemática que presenta en diversos países del orbe, en donde la escasez del recurso constituye un riesgo para su desarrollo económico y social.

Ante esta situación, se han realizado numerosas reuniones nacionales e internacionales, cuyo fin es el de conocer a fondo la problemática del agua, saber que es lo que está sucediendo con el recurso, qué va a suceder en caso de continuar con las mismas políticas actuales, cuál es el futuro que nos planteamos y de qué forma pretendemos llegar a él. Destaca la Visión Mundial sobre el Agua, determinada en el *2º Foro Mundial del Agua*, efectuado en La Haya en marzo del 2000. En esta visión se expresa un sentir compartido sobre la visión del sector agua al año 2025.

En este contexto y no menos importante, es la declaración ministerial surgida del Foro Agua para las Américas en el Siglo XXI; que se llevó a cabo durante el mes de octubre de 2002, la cual sirvió como instrumento para definir la posición del continente americano con miras al Tercer Foro Mundial del Agua que se realizó en marzo de 2003 en Kioto, Japón. Dentro de los objetivos más importantes pactados en este foro, está en reducir, para el año 2015, en 50% el número de personas sin acceso al agua de buena calidad y a servicios adecuados de saneamiento.

México ha recogido las principales orientaciones surgidas de los foros internacionales y que actualmente forman parte de sus políticas. Destacan aspectos tan importantes como: la protección de los ecosistemas mediante una gestión sostenible de los recursos hidrológicos; y la valoración del agua para administrarla de

forma que refleje su valor económico, social, medio ambiental y cultural en todos sus usos y avanzar en el mismo sentido de los precios que se fijan para que los servicios reflejen los costos del suministro.

En este contexto, la administración del agua respaldada por la Ley de Aguas Nacionales ubica a México en una posición congruente con otras legislaciones.

Es interesante destacar la visión de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) acerca del factor agua en México, dentro del marco internacional, donde se resaltan aspectos que nuestro país debe superar en el futuro, principalmente en lo relativo a la falta de mecanismos para hacer cumplir la legislación y reglamentación existente.

Específicamente, la OCDE recomienda insistir en la búsqueda de medidas para reducir los riesgos a la salud por aguas contaminadas, buscar medidas para incrementar la eficiencia del uso del agua para riego y otros usos, fortalecer el cumplimiento de la reglamentación en la materia, concluir la descentralización del manejo del agua y habilitar a los Consejos de Cuenca para que se conviertan en poderosas agencias para la gestión de los recursos hidráulicos.

En el presente capítulo se analizan los siguientes aspectos:

El México al que se aspira, en el contexto Regional, con relación al sector hidráulico y los compromisos que se asumen como institución responsable de conducir la administración de los recursos hidráulicos nacionales.

Los objetivos y metas por alcanzar, así como los requerimientos de inversión que ello implica.

Los principios rectores y los lineamientos de política que aplicará la actual administración, divididas en cuatro aspectos: regulatorios, económicos, tecnológicos y de participación.

Es importante que toda acción y objetivos dentro del ámbito regional, apunten en la misma dirección de los objetivos señalados por los documentos rectores de planeación nacional (PND y PNH); es por ello, que la visión del sector hidráulico en la Región, y la visión y misión de la Gerencia Regional Península de Yucatán, se orientarán en el mismo sentido de la visión nacional, así como de la visión y misión de la Comisión Nacional del Agua, respectivamente (véase Anexo B).

## VISIÓN DEL SECTOR HIDRÁULICO EN MÉXICO AL 2025

Tomando en cuenta la problemática actual y la trascendencia del recurso en el bienestar y el desarrollo del país, aspiramos a ser:

Una nación que cuente con seguridad en el suministro del agua que requiere para su desarrollo, que la utilice de manera eficiente, reconozca su valor estratégico y económico, proteja los cuerpos de agua y preserve el medio ambiente para las futuras generaciones.

La visión anterior considera el valor esencial que tiene el agua como recurso indispensable para el bienestar social, su importancia como elemento estratégico en el desarrollo de las diferentes actividades productivas, así como el derecho que tienen las futuras generaciones a contar con el agua que requieran para su bienestar y desarrollo, y el reconocimiento del medio ambiente como un usuario del agua.

En este contexto, se vislumbró, para el ámbito Regional, la necesidad de un manejo racional del recurso agua como un imperativo estratégico, el uso ineficiente y la degradación de su calidad como factores negativos que impiden el crecimiento socioeconómico de la Región.

La visión regional sobre el manejo del agua, integra plenamente los recursos hidráulicos con la conservación y restauración de otros recursos naturales.

Se justificó plenamente la urgente necesidad de establecer, de manera permanente en el ámbito de la Gerencia Regional, la gestión integral de las cuencas hidrológicas para la conservación de los recursos hidráulicos, tanto en cantidad como en calidad.

## MISIÓN Y VISIÓN REGIONAL

### Misión

Administrar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes en la Región, así como promover y difundir la cultura de su preservación y conservación, y apoyar el desarrollo sustentable de la Región, con la participación de la sociedad.

### Visión

La gerencia regional de la Península de Yucatán, autoridad administrativa de las aguas nacionales de la Región, encabezaré y coordinará su gestión integral, apoyada en la operación del Consejo de Cuenca y en las Comisiones Estatales del Agua con la observancia de un Plan Maestro; dispondrá de los recursos financieros que le permitan su autosuficiencia y construirá la infraestructura estratégica, que cuente con recursos técnicos y humanos de excelencia y ofrezca productos con oportunidad y eficiencia.

## ESCENARIOS AL 2025

La península de Yucatán, plantea retos a futuro dentro de un desarrollo sustentable, que tiene que ver fundamentalmente con un adecuado manejo del acuífero. Las perspectivas del sector hidráulico regional, dependerán de una mejor comprensión de las características y funcionamiento de ese cuerpo de agua, del que actualmente se desconoce su capacidad de autodepuración, que transporta y contiene el 98% del recurso hidráulico de la Región.

## Público-Urbano

La evolución y análisis de la demanda de agua para este uso reviste particular importancia en la Región, debido a su incidencia en la principal problemática identificada, y a los efectos que se producen por la generación de las aguas residuales y el saneamiento de las mismas, en el siguiente cuadro se presenta el panorama de la evolución de la demanda por uso al año 2025, y su interrelación con las principales variables que consideran un panorama deseable:

Escenarios 2005 2025 del sector público urbano

Subregión	2005	2010	2015	2020	2025
<b>Candelaria</b>					
Demanda (hm <sup>3</sup> )	33.81	40.90	43.75	46.58	49.40
Cobertura (%)	75	85	90	95	100
Pérdidas (%)	42	40	35	30	25
Consumo (l/h/d)	250	250	250	250	250
Dotación (l/h/d)	431	417	385	357	333
<b>Poniente</b>					
Demanda (hm <sup>3</sup> )	70.43	74.46	79.29	84.12	94.85
Cobertura (%)	85	85	90	95	100
Pérdidas (%)	37	35	30	25	25
Consumo (l/h/d)	300	300	300	300	300
Dotación (l/h/d)	476	462	429	400	400
<b>Oriente</b>					
Demanda (hm <sup>3</sup> )	454.62	504.18	536.94	541.01	573.20
Cobertura (%)	85	90	95	95	100
Pérdidas (%)	43	40	35	30	25
Consumo (l/h/d)	300	300	300	300	300
Dotación (l/h/d)	526	500	462	429	400

Fuente: Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025 de la Región XII, península de Yucatán

## Alcantarillado

Este aspecto representa uno de los puntos más importantes dentro de la problemática, pues los efectos que se producen al no existir sistemas de alcantarillado son de gran magnitud, por el riesgo de contaminación de las fuentes de

abastecimiento, y como consecuencia de las descargas a través de fosas sépticas, y la práctica común del fecalismo al aire libre.

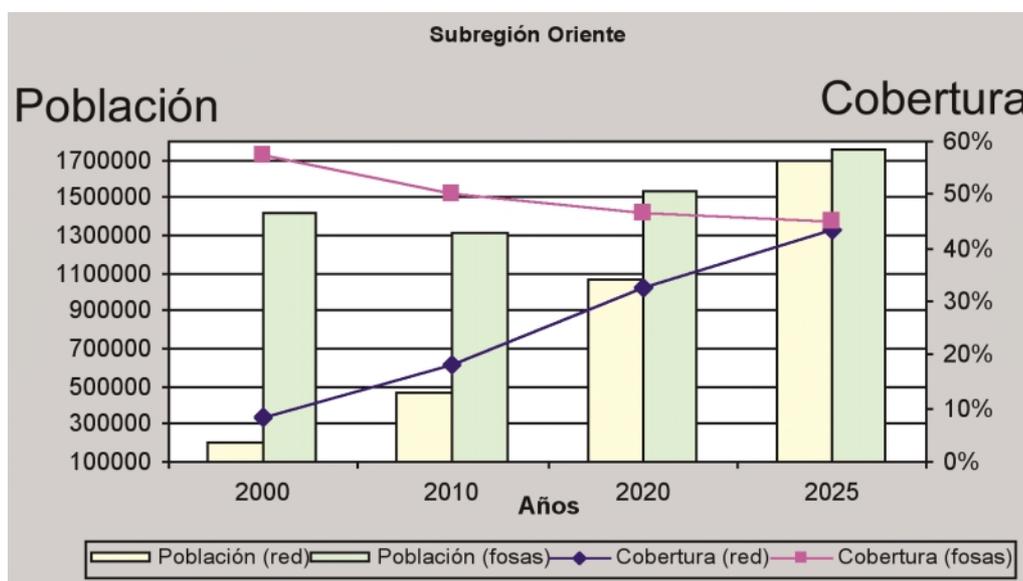
En el siguiente cuadro se presenta la evolución del comportamiento en un escenario deseable:

Cobertura de alcantarillado y volumen aportado

Subregión	Cobertura alcantarillado		Volumen aportado a:		
	Red %	Fosas %	Red hm <sup>3</sup>	Fosas hm <sup>3</sup>	Descarga libre hm <sup>3</sup>
<b>Candelaria</b>					
2000	2.86	54.45	0.31	6.84	4.36
2010	16.39	51.32	2.86	9.96	4.28
2020	33.68	47.30	7.63	12.60	3.33
2025	44.63	45.37	11.42	14.05	2.53
<b>Poniente</b>					
2000	2.55	58.82	0.80	20.59	2.52
2010	14.11	53.97	6.37	22.33	0.72
2020	32.12	47.28	17.63	22.92	7.22
2025	46.76	43.24	28.08	22.51	7.44
<b>Oriente</b>					
2000	8.20	57.57	17.02	118.00	18.20
2010	17.94	50.35	49.45	128.62	22.48
2020	32.34	46.50	112.16	146.44	4.21
2025	43.28	44.85	166.81	155.33	3.04

Fuente: Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025 de la Región XII, península de Yucatán

Proyección del sistema de alcantarillado, escenario deseable



Fuente: Lineamientos Estratégicos para la Región XII

## Saneamiento

En el siguiente cuadro se presentan las condiciones que pueden prevalecer en un escenario deseable:

### Escenario deseable de saneamiento

Subregión	Contaminantes generados por la red		Contaminantes generados por fosas		Contaminantes generados por descarga libre		Contaminantes generados totales	
	DBO	DQO	DBO	DQO	DBO	DQO	DBO	DQO
	(kg/día)		(kg/día)		(kg/día)		(kg/día)	
<b>Candelaria</b>								
2000	400	801	5 370	10 740	5 983	11 966	11 753	23 507
2010	2 800	5 601	6 170	12 341	5 517	11 034	14 488	28 975
2020	6 841	13 682	6 761	13 522	3 863	7 727	17 465	34 930
2025	9 785	19 570	7 000	14 000	2 193	4 385	18 978	37 955
<b>Poniente</b>								
2000	582	1 163	9 426	18 853	8 796	17 593	18 804	37 609
2010	3 962	7 924	10 664	21 328	8 963	17 926	23 589	47 178
2020	10 519	21 038	10 896	21 792	6 746	13 492	28 161	56 322
2025	16 405	32 810	10 675	21 350	3 508	7 017	30 588	61 177
<b>Oriente</b>								
2000	11 242	22 483	55 337	110 674	46 715	93 430	113 294	226 588
2010	29 737	59 474	58 731	117 461	52 562	105 124	141 030	282 059
2020	63 577	127 154	64 328	128 657	41 598	83 197	169 504	339 008
2025	91 756	183 512	66 911	133 822	25 165	50 330	183 832	367 664

Fuente: Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2025 de la Región XII, península de Yucatán

## Agrícola

Las demandas para este uso representan uno de los dos más importantes en cuanto a volúmenes requeridos, se estima que para

el año 2025 tendrá un incremento del 240% respecto al utilizado en el año 2000. En el siguiente cuadro y gráfica se demuestra el escenario deseable del comportamiento de este uso:

### Escenario deseable para el uso agrícola

Regional	Superficie regada		Volumen utilizado	
	Subterránea (ha)	Superficial (ha)	Subterráneo (hm <sup>3</sup> )	Superficial (hm <sup>3</sup> )
2000	62 847	2 000	331.33	7.65
2006	92 514	4 000	487.73	15.31
2010	123 199	6 110	649.51	23.39
2020	176 399	21 764	1 191.15	141.47
2025	229 599	37 419	2 208.97	384.59

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Subgerencia Regional de Operación

Los costos de inversión requeridos para lograr que se cumplan las metas planteadas en este escenario son de 6 167 mil millones de pesos, lo que significa una inversión media anual de 0.246 mil millones de pesos. Sin embargo, para abatir los enormes rezagos existentes, los requerimientos para los próximos seis años se elevarían a 0.510 mil millones de pesos y para el periodo

2007-2025 serían del orden de los **5 668** mil millones de pesos. Además de esa inversión se tendrán costos totales de operación y mantenimiento, para todo el periodo, de **0.850** mil millones de pesos.

**VINCULACIÓN DE OBJETIVOS REGIONALES Y NACIONALES**

Vinculación de los objetivos regionales con los nacionales:

Objetivos nacionales	Objetivos regionales
<p><b>1. Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.</b> Este objetivo permitirá elevar y extender la competitividad del país, y conseguir una inserción más ventajosa en el entorno internacional. Contribuirá igualmente al desarrollo y mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población rural, para ampliar las oportunidades para los grupos vulnerables de las comunidades indígenas. En resumen, este objetivo contribuirá a lograr un desarrollo económico regional equilibrado con un crecimiento económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable y territorialmente ordenado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar la productividad en el sector agropecuario.</li> </ul>
<p><b>2. Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.</b> Subsanan los rezagos y mejorar la gestión del sector será esencial para elevar los niveles de bienestar de los mexicanos y reducir las desigualdades de acceso a los servicios básicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar en el corto plazo los niveles en los servicios básicos y alcanzar las medias nacionales.</li> </ul>
<p><b>3. Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.</b> El uso sustentable de los recursos naturales, sobre todo del agua, a través de una gestión ambiental integral y descentralizada es una de las prioridades de este gobierno.</p> <p><b>5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura del buen uso.</b> Para lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza será necesario fortalecer la cultura de cuidado al medio ambiente para no comprometer el futuro de las nuevas generaciones. Esto se logrará al fomentar una cultura que considere el cuidado del agua y del medio ambiente en la toma de decisiones de todos los niveles y sectores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger las fuentes de agua subterránea que constituyen el principal recurso de agua de la Región</li> <li>• Proteger las zonas de reserva ecológica</li> </ul>
<p><b>4. Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.</b> El desarrollo administrativo del sector contribuirá a impulsar una mejor calidad en la gestión pública. Asimismo, el fortalecimiento de la investigación científica y la innovación tecnológica apoyará el desarrollo sustentable del país e impulsará la adopción de procesos productivos y tecnológicos limpios. Por otro lado, se continuará con la transferencia de facultades, funciones, responsabilidades y recursos de la Federación a las entidades federativas y municipios para lograr que las decisiones en materia de agua se tomen lo más cerca posible a los lugares donde ocurren los problemas. Así mismo se promoverán mayores flujos de inversión directa para abatir los rezagos del sector.</p> <p><b>6. Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.</b> Con este objetivo se fomentará la capacidad del Estado para conducir y regular los fenómenos que afectan a la población con el fin de transitar de un sistema de protección civil reactivo a uno preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar sensiblemente el conocimiento del sistema hidrológico en cantidad y en calidad.</li> </ul>

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Subgerencia Regional de Programación

La consecución de estos objetivos se apoyará en el programa de inversiones y sus correspondientes metas para el periodo 2002-2006 y una serie de instrumentos

regulatorios, económicos, tecnológicos y de participación social, mismos que se explican más adelante.

## METAS NACIONALES Y REGIONALES 2002-2006

Dentro del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, la CNA ha establecido diez

indicadores estratégicos cuantificables los cuales permitirán verificar los avances que se vayan logrando en el sector a lo largo del periodo, mismos que se indican a continuación:

### Metas Nacionales para el periodo 2002-2006

Indicador	2002	2003	2004	2005	2006
Porcentaje de habitantes del país que cuentan con servicio de agua potable*	88	88	89	89	89
Porcentaje de habitantes del país que cuentan con servicio de alcantarillado*	77	77	77	78	78
Volumen de agua residual tratada entre volumen de agua residual recolectada (%)*	28	31	36	60	65
Porcentaje de habitantes del medio rural que cuentan con servicio de agua potable*	69	69	70	70	71
Superficies de riego eficiente entre superficie física total de riego (%) (acumulados a partir de 2000)	15	17	19	21	23
Consejos de Cuenca funcionando con un sistema administrativo propio	6	11	16	21	25
Comités Técnicos de Aguas Subterráneas funcionando con un sistema administrativo propio	13	21	29	37	41
Verificar que las concesiones de uso de aguas nacionales y descargas de aguas residuales sean las efectivamente utilizadas o explotadas y que se cumpla con los límites máximos permisibles de contaminantes (uso público urbano, en localidades de más de 50,000 habitantes e industrial y servicios) (%)	26	44	63	81	100
Monto de recaudación por concepto de derechos, aprovechamientos, contribución de mejoras e impuestos (millones de pesos constantes del 2001)	6 337	6 486	6 679	6 882	7 094
Número de habitantes protegidos contra inundaciones mediante la construcción de infraestructura (miles acumulados a partir del 2001)	607	887	1167	1 437	1 697

\*Metas conforme al Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.

El cumplimiento de las Metas Nacionales se da con la contribución que le corresponde a cada una de las Gerencias Regionales. Para la península de Yucatán se ha considerado la aplicación de ocho de los 10 indicadores nacionales, puesto que dos de ellos (Comités Técnicos de Aguas

Subterráneas que funcionan con un sistema administrativo propio; y número de habitantes protegidos contra inundaciones mediante la construcción de infraestructura), se refieren a actividades que no se aplican en la Región.

## Metas Regionales para el periodo 2002-2006

Indicador	2002	2003	2004	2005	2006
Porcentaje de habitantes de la Región que cuentan con servicio de agua potable	92.9	92.9	96.5	96.5	96.7
Porcentaje de habitantes de la Región que cuentan con servicio de alcantarillado	61.8	61.8	61.8	64.6	63.7
Volumen de agua residual tratada entre volumen de agua residual recolectada (%)	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
Porcentaje de habitantes del medio rural que cuentan con servicio de agua potable	83.7	87.2	87.3	87.2	87.7
Superficies de riego eficiente entre superficie física total de riego (%) (acumulados a partir de 2002)	73.2	75.6	80.2	84.7	89.3
Consejos de Cuenca funcionando con un sistema administrativo propio	0	1	1	1	1
Comités Técnicos de Aguas Subterráneas funcionando con un sistema administrativo propio	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Verificar que las concesiones de uso de aguas nacionales y descargas de aguas residuales sean las efectivamente utilizadas o explotadas y que se cumpla con los límites máximos permisibles de contaminantes (uso público urbano, en localidades de más de 50,000 habitantes e industrial y servicios) (%)	27	44.8	63.6	81.3	100
Monto de recaudación por concepto de derechos, aprovechamientos, contribución de mejoras e impuestos (millones de pesos constantes del 2001)	93.6	95.7	98.8	101.9	105.0
Número de habitantes protegidos contra inundaciones mediante la construcción de infraestructura (miles acumulados a partir del 2001)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

## LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA EL PERIODO 2001-2006

Los recursos naturales en México, como para la Región XII Península de Yucatán, están sujetos a una fuerte presión de uso y deterioro, por lo que resulta obligatorio replantear la forma en que la sociedad se relaciona con su entorno natural. De tal forma, que la conservación y preservación del agua dependerá que los sectores usuarios se conduzcan de manera racional y modifiquen su cultura y prácticas de utilización, para que a través del desarrollo sustentable se incremente el bienestar de la población actual y se garantice a las generaciones futuras suficiente disponibilidad de agua.

Para esto, resulta necesario el fortalecimiento de medidas para conservar o mejorar la calidad del agua disponible; la promoción de tecnología para beneficiar a las comunidades menos favorecidas; el planteamiento de esquemas de participación que faciliten la transferencia e intercambio de información y las medidas de ordenamiento que garanticen el aprovechamiento del agua en el largo plazo.

Dentro de este proceso, que se encuentra ligado en gran medida a las particularidades del desarrollo socioeconómico de la Región, y tomando en cuenta la homogeneidad física y cultural de la península de Yucatán, es necesario involucrar a la sociedad en un proceso de cambio, y concertar con ella

para apoyar a la autoridad del agua en la formulación y ejecución de los programas y acciones del sector hidráulico en la Región XII.

## PREMISAS BÁSICAS

Este aspecto está fuertemente vinculado al anterior relativo a lineamientos de política, dado que están basados en cinco premisas básicas, que fueron analizadas para el ámbito regional sin perder de vista que su cumplimiento forma parte de un plan de desarrollo nacional. El análisis se extrae del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, con las siguientes premisas:

### El desarrollo de la Región XII debe darse en un marco de sustentabilidad

La sustentabilidad del desarrollo debe anteponerse al interés económico y político inmediato, en lo que se refiere a la reformulación fundamental del proceso de toma de decisiones, para que, en la planeación del desarrollo, se logre la plena integración de los factores económicos, sociales, políticos y ambientales. Solo así se tenderá a obtener conjuntamente el bienestar social, el crecimiento económico y la preservación del medio natural, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. La programación hidráulica debe considerar las necesidades de la población y de las actividades productivas equitativamente, así como prevenir y, en su caso, corregir, los impactos ambientales generados.

El agua es un recurso estratégico y de seguridad nacional y, por consiguiente de la Región.

Se reconoce que el agua es uno de los recursos principales del crecimiento económico y elemento indispensable para la renovabilidad de muchos otros recursos naturales indispensables en la transformación productiva y para la vida misma. Por

eso, una de las bases del desarrollo de la Región XII debe ser la administración sustentable del recurso hidráulico.

### La unidad básica para la administración del agua es la cuenca hidrológica

La sustentabilidad del desarrollo debe asociarse además a una serie de objetivos claros, a un territorio definido que contenga los elementos y recursos naturales necesarios para la subsistencia del hombre, así como a los procesos de gestión que se deben dirigir para alcanzar dichos objetivos. Al respecto, la cuenca hidrológica es el territorio natural, delimitado por las zonas de escurrimiento de aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce, y en el que se observan condiciones particulares en aspectos físicos, biológicos, económicos, sociales y culturales. Por lo tanto, las cuencas hidrológicas poseen un valor único como base de coordinación de actores ligados a un recurso común, que es el agua.

### El manejo del recurso debe ser integrado

La importancia del manejo integrado de los recursos naturales responde a la necesidad de restaurar y mantener el equilibrio de los ecosistemas, vistos desde un enfoque sistémico en el que cualquiera de sus partes genera efectos en el sistema completo. La interrelación que guardan el agua, el bosque, el suelo y el aire hace indispensable que las estrategias de manejo deban diseñarse para el conjunto, no para elementos aislados.

### Las decisiones deben tomarse con la participación de los usuarios

La inclusión del punto de vista de los usuarios del agua en la elaboración de planes y programas de manejo hidráulico es indispensable para el desarrollo

sustentable, son ellos los principales afectados con la aplicación de políticas relativas al recurso, tanto en su uso directo como en sus actividades productivas y en la calidad de su entorno. De aquí también surge la importancia de promover una participación responsable de los usuarios del agua y la sociedad en general, quienes además de tener derechos, compartan obligaciones en el manejo sustentable del recurso, con base en una correcta valoración del agua en términos económicos, sociales y ambientales.

## MECANISMOS

### Mecanismos de regulación

La Ley de Aguas Nacionales posibilita la instrumentación de un marco regulatorio que busca incentivar una mayor eficiencia y una mejor percepción del valor económico del recurso, al introducir mecanismos de mercado y sistemas de precios. Así, los usuarios de las aguas nacionales operan en un marco de derechos y obligaciones claramente establecidos en tres instrumentos básicos:

*Título de Concesión o Asignación* que establece el derecho a explotar, usar o aprovechar un determinado volumen de agua.

*Permiso de descarga de aguas residuales*, en el que se establecen las condiciones bajo las cuales el permisionario habrá de disponer de las aguas residuales resultantes.

*Inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua* tanto de títulos de concesión o asignación como de los permisos de descarga de aguas residuales, situación que otorga una mayor certidumbre y seguridad jurídica a los derechos de los usuarios.

Los derechos otorgados para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se asocian al aprovechamiento de fuentes específicas, las cuales proporcionan un volumen determinado para satisfacer un uso consuntivo inicial, sujetas a determinadas condiciones para la descarga de aguas residuales, en cantidad y calidad.

Dentro de los principios de integralidad y manejo unitarios del recurso hidráulico, además de regular los aspectos de cantidad, se otorga especial atención a la prevención y control de la contaminación del agua. En principio se establece la expedición de permisos de descarga obligatorio para todos los responsables de las descargas de aguas residuales que se vierten a cuerpos receptores de propiedad nacional.

La movilidad que ahora adquieren los derechos de agua, requieren a su vez de un mecanismo que otorgue mayores condiciones de seguridad a los usuarios. De ahí que la Ley introduzca el Registro Público de Derechos de Agua, en el que se deben inscribir los títulos de concesión y asignación, así como las operaciones de transmisión que se lleven a cabo.

Los permisos de descarga establecen claramente los derechos y obligaciones de los permisionarios y delimitan la capacidad discrecional de la autoridad, si bien, la autoridad tiene, en todo momento, la facultad de verificar el debido cumplimiento de lo establecido en el permiso correspondiente.

La prevención y control de la contaminación del agua; el control de la calidad del agua que se abastece para consumo humano y otros usos que pudieran afectar la salud pública, y la protección general del medio ambiente y los ecosistemas acuáticos, se sustenta en un conjunto de normas que deben ser emitidas por distintas dependencias, incluida la Comisión Nacional del Agua, conforme al marco jurídico vigente.

### Mecanismos económicos y financieros

Para el cumplimiento de la política nacional y las estrategias definidas en el PNH 2001-2006, los recursos fiscales con los que se cuentan son insuficientes para atender las demandas sociales planteadas. Por lo tanto, este aspecto es también punto central de la nueva política. De esta forma la estrategia financiera para el cumplimiento de la política, contempla las siguientes vertientes:

- Integración de recursos federales, estatales y municipales
- Fortalecer las finanzas de los sectores de usuarios del agua, para eliminar progresivamente los subsidios.
- Adecuar sistemáticamente la política fiscal del sector en la recaudación tarifarla, en cuanto a recaudación y cultura del no pago.
- Diversificar las fuentes de financiamiento que incluyen la participación del sector privado.

Entre otros aspectos para alcanzar un mejor uso eficiente del agua, se refuerza el concepto del agua como un bien económico, en sustitución del concepto del agua como un bien libre. De ahí que la política hidráulica incluye la introducción de sistemas de precios y otros incentivos económicos.

La instrumentación de criterios económicos en la administración del agua tiene su punto de partida en la Ley Federal de Derechos vigente, dentro de la cual se establece el pago de derechos por el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, así como el pago de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales. Se introducen así dos principios básicos, primero que el agua tiene un valor económico en función de su disponibilidad, y segundo, "el que contamina, paga".

A medida que avanza la recaudación, se consolida un sistema que permite el financiamiento de los programas y acciones del sector agua. La misma recaudación propicia un mayor flujo de recursos al constituirse en contraparte de créditos concertados con la banca de fomento, o bien, al formar parte de paquetes financieros con la participación de los gobiernos estatales y municipales, los usuarios o beneficiarios, y la iniciativa privada.

En el anexo C se describe con detalle las fuentes de financiamiento que actualmente operan en el sector hidráulico provenientes de organismos internacionales, asimismo, se hace un breve análisis de la situación que guarda este rubro, por otra parte se mencionan las modalidades que permite el marco normativo en materia de la participación privada dentro del sector.

### Mecanismos para el desarrollo tecnológico

En esta área de suma importancia para la CNA, es necesario establecer la capacidad de investigación aplicada de los problemas de carácter ecológico con el fin de encontrar opciones de solución, asimismo es importante estimar el desempeño de las tecnologías existentes, y desarrollar nuevas tecnologías y procedimientos para beneficio de usuarios de riego y doméstico por un uso más eficiente del agua. En particular es importante mencionar, que se atiende la validación de equipos ahorradores y de medición de agua para que mantengan sus eficiencias operativas acorde a la calidad de agua disponible en las fuentes de la Región.

De igual manera se apoya la creación, instrumentación y ejecución de programas de capacitación cuyo enfoque general considerará la componente de cultura del agua, enfocada a crear conciencia e inducir al uso eficiente, manejo adecuado, reuso, conservación y preservación del recurso en las diversas actividades sectoriales y en las

fuentes de abastecimiento dirigidas a eventos de capacitación por cada sector de usuarios del agua, personal técnico-operativo y administrativo de la infraestructura hidráulica.

Finalmente se ha entendido en la Región que para enfrentar adecuadamente los problemas que le afectan, se impulsa la ciencia y la tecnología bajo tres vertientes, de tipo estructural, de acciones no estructurales y la correspondiente a investigación aplicada.

### Mecanismos de participación social

En el proceso de planeación hidráulica, la instauración del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán es probablemente una de las actividades más relevantes que permitirán establecer la participación como un método de trabajo en el marco de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Se ha fomentado la coordinación entre las instituciones gubernamentales, gobiernos estatales y municipales para estimular la participación organizada y acotada de los usuarios y la sociedad, y contribuir en la gestión del agua por cuenca hidrológica. Los foros de participación se han convertido en los mecanismos de consenso para facilitar el ejercicio de la autoridad y ejercer el arbitraje en casos de conflicto. Para la promoción de la participación, se requiere contar con una caracterización de usuarios y su entorno regional desde el punto de vista económico, social, organizacional, jurídico y administrativo.

La caracterización como proceso ha permitido la identificación de particularida-

des físicas y económicas que distinguen a los usuarios o grupos de usuarios, con el fin de comparar quién o quienes usan qué cantidades, cuáles son sus niveles de eficiencia, si están regularizados y cuentan con título, si pagan derecho por descargas de agua y con qué calidad, si el uso del agua es productivo y en qué medida y a través de este proceso reconocer quienes son los usuarios principales y quienes son más representativos en función de los diversos indicadores.

De acuerdo con la estrategia de la CNA para la creación de un Consejo de Cuenca, se plantea desarrollar grupos de análisis y apoyo en ciertas áreas de la Región XII denominadas Comisiones de Cuenca. De esta forma dentro del Consejo de Cuenca se conforma el Grupo de Seguimiento y Evaluación dentro del cual se analiza la problemática hidráulica regional y se plantean de manera general, políticas y líneas de acción que conduzcan a su solución.

Para atender la problemática de saneamiento en la Región, se conformó el Grupo de Trabajo Especializado en Saneamiento de Yucatán que distinguió como problemática principal en el diagnóstico regional, el saneamiento, dicho grupo se encuentra dividido en cinco mesas de trabajo: residuos sólidos y contaminantes; agua potable, alcantarillado y saneamiento; conservación del agua y estudios; marco legal y normativo y cultura del agua. En estas instancias de participación, se establecen los mecanismos de coordinación para hacer eficiente la gestión necesaria y aplicar la normativa para la preservación, control y saneamiento.



Nuestro compromiso



# Nuestro compromiso. Cómo vamos a llegar

## OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y ACCIONES REGIONALES

Se describen los objetivos, estrategias y acciones a desarrollar en la Región XII Península de Yucatán:

### Objetivo 1. Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola

La infraestructura hidroagrícola constituye un elemento esencial para alcanzar los objetivos nacionales en materia alimentaria, de incremento del ingreso y de mejoramiento del nivel de vida de los productores y habitantes en el medio rural.

Para avanzar coordinadamente hacia el objetivo y las metas planteados, la CNA y la Sagarpa han establecido acuerdos para desarrollar de manera conjunta, en el marco de la Alianza para el Campo, programas que benefician a distritos y unidades de riego. En estos programas, la CNA atiende los trabajos de rehabilitación de las obras de cabeza, de la red de canales hasta el nivel interparcelario, y de los pozos o sistemas de bombeo, en tanto que la Sagarpa actúa en las parcelas, en acciones destinadas a mejorar la aplicación del riego y en otros procesos de la cadena productiva.

Asimismo, en apoyo al incremento de la eficiencia es importante impulsar el desarrollo tecnológico y de sistemas de información, mediante la participación de instituciones de enseñanza e investigación en el desarrollo y la divulgación de prácticas ahorradoras de agua en la agricultura, que consisten en la concientización y capacitación de los productores en el uso eficiente del agua mediante la aplicación

de nuevas tecnologías. La tecnificación del riego a través de sistemas, es una acción de máxima prioridad para alcanzar el objetivo planteado.

Este objetivo requiere de una inversión estimada en 510 231.3 miles de pesos para el periodo 2003-2006; en este sentido se han definido las siguientes líneas estratégicas que orientarán las acciones de las distintas dependencias y entidades de la administración pública y de los usuarios organizados en la Región.

### Incrementar la eficiencia en el uso del agua de los distritos de riego

Para incrementar la eficiencia actual, se realizaron actividades de rehabilitación y modernización, para continuar con el apoyo de actividades, operación, conservación y equipamiento de los Distritos 081 de Campeche, 048 Ticul en Yucatán y 102 Río Hondo en Quintana Roo y Unidades de Riego.

En la Región Península de Yucatán, se dispone de una superficie física total de riego del orden de 111 982 ha, de las cuales, la superficie de riego eficiente al año 2002 es de 81 996 ha que corresponde al 73.2%. Considerando que para el horizonte del 2003 al 2006 se pretende alcanzar una superficie adicional eficiente de 18 008 ha, la superficie total de riego alcanzaría la cifra de 100 004 ha que representaría el 89.3% de la física total, y se requiere para ello, de una inversión estimada de 244 576 miles de pesos.

En este sentido, de acuerdo a la propuesta para eficientar la superficie de riego en 18 008 ha, en el periodo 2003-2006, en el siguiente cuadro se mencionan los

programas que se aplicarán para alcanzar las metas propuestas, considerando que

son éstos los que impactarán en las metas regionales y nacionales:

Superficie de riego eficiente (hectáreas)

Programa	Estado	Beneficio	2003	2004	2005	2006	Totales
K014 Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego	Quintana Roo	Hectáreas	329	625	625	625	2 204
		Inversión (Miles de \$)	2 633.0	5 000.0	5 000.0	5 000.0	17 633.0
	Yucatán	Hectáreas	853	1,620	1 620	1 620	5 713
		Inversión (Miles de \$)	8 256.0	15 677.4	15 677.4	15 677.4	55 288.2
K018 Uso pleno de la Infraestructura Hidráulica	Campeche	Hectáreas	363	700	700	700	2 463
		Inversión (Miles de \$)	5 403.0	10 408.7	10 408.7	10 408.7	36 629.1
	Quintana Roo	Hectáreas	181	350	350	350	1 231
		Inversión (Miles de \$)	3 079.0	5 965.9	5 965.9	5 965.9	20 976.7
	Yucatán	Hectáreas	955	1 814	1 814	1 814	6 397
		Inversión (Miles de \$)	17 029	32 340.0	32 340.0	32 340.0	114 049.0
Subtotal Modernización		Hectáreas	2 681	5 109	5 109	5 109	18 008
		Inversión (Miles de \$)	36 400	69 392.0	69 392.0	69 392.0	244 576.0

Respecto a la superficie de temporal tecnificado en la Región se tienen propuestos dos programas: el K019 que comprende 7 400 ha con una inversión estimada de 112 262.3 miles de pesos; y el I007 que beneficiará 14 200 ha y una

inversión de 46 390.0 miles de pesos. En conjunto comprenden un total de 21 600 ha con una inversión estimada en 158 652.3 miles de pesos, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Áreas de temporal tecnificado (hectáreas)

Programa	Estado	Benef/Inver	2003	2004	2005	2006	Totales
K019 Desarrollo de áreas de temporal (Riego suplementario)	Campeche	Hectáreas	200	400	400	400	1 400
		Inversión (Miles de \$)	3 154.90	10 800.00	10 800.00	10 800.00	35 554.90
	Quintana Roo	Hectáreas	3 200	400	400	400	4 400
		Inversión (Miles de \$)	3 453.70	10 800.00	10 800.00	10 800.00	35 853.70
	Yucatán	Hectáreas	400	400	400	400	1 600
		Inversión (Miles de \$)	8 453.70	10 800.00	10 800.00	10 800.00	40 853.70
Subtotal		Hectáreas	3 800	1 200	1 200	1 200	7 400
		Inversión (Miles de \$)	15 062.30	32 400.00	32 400.00	32 400.00	112 262.30

Programa	Estado	Benef/Inver	2003	2004	2005	2006	Totales
I007 Rehabilitación y conservación de áreas de temporal	Campeche	Hectáreas	0	500	500	500	1 500
		Inversión (Miles de \$)	1 625.00	3 030.00	3 030.00	3 030.00	10 715.00
	Quintana Roo	Hectáreas	0	1 900	1 900	1 900	5 700
		Inversión (Miles de \$)	3 030.00	5 375.00	5 375.00	5 375.00	19 155.00
	Yucatán	Hectáreas	3 400	1 200	1 200	1 200	7 000
		Inversión (Miles de \$)	3 170.00	4 450.00	4 450.00	4 450.00	16 520.00
<b>Subtotal</b>	Hectáreas	3 400	3 600	3 600	3 600	14 200	
	Inversión (Miles de \$)	7 825.00	12 855.00	12 855.00	12 855.00	46 390.00	
<b>Total</b>	Hectáreas	7 200	4 800	4 800	4 800	21 600	
	Inversión (Miles de \$)	22 887.30	45 255.00	45 255.00	45 255.00	158 652.30	

### Construir infraestructura hidráulica para ampliar la frontera agrícola

La ampliación de la frontera agrícola se estima necesaria para lograr los objetivos regionales y nacionales en materia alimentaria; sin embargo, esta deberá estar condicionada a la preservación del equilibrio hidrológico y del medio ambiente, por lo que es necesario elaborar estudios de factibilidad técnica, económica, social y de impacto ambiental; con el objeto de dar prioridad a los casos factibles en los que la evaluación socioeconómica del proyecto indique rentabilidad.

Con respecto a los proyectos que sustentarán las nuevas áreas de riego en la Región, que no impactan en los indicadores, existen ocho proyectos que requieren de una inversión de 107 003 miles de pesos que beneficiarían 3 682 ha. En el siguiente cuadro se presenta esta propuesta para ampliar la frontera agrícola en la Región; sin embargo, deberá estar condicionada a la preservación del equilibrio hidrológico y del medio ambiente.

### Proyectos de nuevas áreas de riego

Programa	Estado	Benef/Inver	2003	2004	2005	2006	Totales
K017 Ampliación de Unidades de Riego	Campeche	Hectáreas	0	0	1 000	1 000	2 000
		Inversión (Miles de \$)	1 770.0	0.0	25 500.0	25 500.0	52 770.0
	Yucatán	Hectáreas	182	500	500	500	1 682
		Inversión (Miles de \$)	4 100.0	16 711.0	16 711.0	16 711.0	54 233.0
<b>Subtotal</b>	Hectáreas	182	500	1 500	1 500	3 682	
	Inversión (Miles de \$)	5 870.0	16 711.0	42 211.0	42 211.0	107 003.0	

Apoyar a las zonas rurales marginadas con infraestructura hidráulica, especialmente en la Región Sur-Sureste.

Para contribuir al logro de un desarrollo económico regional equilibrado, se propiciará que la infraestructura y las capacidades humanas y tecnológicas del sector en la Región sur-sureste del país, impulsen el desarrollo agro-económico sustentable en esa zona.

Las acciones se dirigirán hacia la rehabilitación y modernización de la infraestructura en unidades de riego; la modernización de los distritos de temporal tecnificado existentes y el desarrollo de nuevas áreas en los casos en los que los criterios de evaluación sean positivos.

#### Fortalecer a las organizaciones de usuarios

Las acciones orientadas a incrementar las capacidades físicas a través del desarrollo de infraestructura, necesariamente deben ir acompañadas de acciones que permitan incrementar la capacidad de los responsables de administrarla. Por ello, una parte fundamental de la estrategia es el desarrollo de organizaciones autosostenibles, con capacidad técnica, administrativa y financiera para enfrentar ellos mismos su conservación y desarrollo.

#### Objetivo 2. Fomentar la ampliación de la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

La cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento es uno de los mejores indicadores del nivel de bienestar y desarrollo de los países. La carencia de estos servicios está directamente asociada con un bajo nivel de vida y con la presencia de enfermedades que afectan el entorno social, económico y ambiental de los habitantes.

Para atender esta demanda se requieren inversiones cuantiosas, en las que se conjunten recursos de las tres instancias de gobierno y de la iniciativa privada; pero sobre todo, recursos provenientes del pago que los propios usuarios realicen por los servicios que reciben. Asimismo, es necesario introducir cambios estructurales que permitan consolidar el impacto de dichas inversiones, a través de un proceso que fortalezca a las organizaciones encargadas de prestar los servicios.

Conviene mencionar que la Constitución establece que los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales están a cargo de los municipios; sin embargo, también se prevé el concurso de los Estados y de la propia Federación en apoyo de los municipios. Las líneas estratégicas que normarán la acción de las distintas dependencias y entidades de la administración pública y de los usuarios organizados en la Región, para avanzar coordinadamente hacia el objetivo planteado, son:

#### Propiciar la atención al rezago en la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento básico en zonas rurales

Las acciones destinadas a incrementar las coberturas de agua potable y saneamiento básico en comunidades rurales, incluyen el apoyo de subsidios para inversión en infraestructura, y otorgar prioridad a la instrumentación de proyectos integrales de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en zonas con alta marginalidad. Asimismo, se consolidará el Programa de Agua Limpia con un enfoque descentralizado.

Las acciones de agua potable en zonas rurales, para lograr la meta de una cobertura de 87.7% para el año 2006, que equivale a 649 000 habitantes en la Región, que requieren de una inversión del orden de 125 205.95 miles de pesos, tal como se ilustra en el cuadro siguiente:

Proyecto	Estado	Benef /Inver	2003	2004	2005	2006	Totales
Servicio agua potable en localidades menores de 2 500 habitantes	Campeche	Beneficio (miles de habitantes)	18	3	9	10	40
		Inversión (miles de \$)	15 139.35	18 819.17	9 378.13	15 632.50	58 969.15
	Quintana Roo	Beneficio (miles de habitantes)	15	6			21
		Inversión (miles de \$)	24 970.76	6 619.25			31 590.01
	Yucatán	Beneficio (miles de habitantes)	2	2	1	3	8
		Inversión (miles de \$)	8 542.22	13 543.57	4 800.00	7 761.00	34 646.79
Regional	Beneficio (miles de habitantes)	35	11	10	13	69	
	Inversión (miles de \$)	48 652.33	38 981.99	14 178.13	23 393.50	125 205.95	

Sostener el incremento de las coberturas y fomentar la mejora en la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

En general, las comunidades urbanas presentan mejores niveles en las coberturas, pero el acelerado crecimiento urbano implica realizar acciones que permitan satisfacer las necesidades no sólo de la población que se adiciona, sino de un número mayor para poder recuperar los rezagos que se presentan en distintas ciudades del país. Así como incrementar la eficiencia y mejorar la calidad en los servicios.

De acuerdo al Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, para la Región XII se establecieron las metas que se deberán alcanzar, y que consideran como indicador el porcentaje de habitantes de la Región que cuentan con servicio de agua potable. La población regional servida para el año 2002 es del orden de 3 140 miles de habitantes que representa una cobertura del 92.9% de la población total. Las acciones de agua potable en zonas urbanas para lograr la meta al 2006 consiste en una cobertura de 96.7%, y equivale a 3 495 habitantes, que requieren

Proyecto	Estado	Benef/ Inver	2003	2004	2005	2006	Totales
Construcción de red de agua potable en 5 localidades mayores de 2 500 habitantes	Campeche	Beneficio (miles de habitantes)	6	19	7	8	40
		Inversión (miles de \$)	5 436.03	17 748.54	6 361.45	7 085.71	36 631.73
Construcción de red de agua potable en 5 localidades mayores de 2 500 habitantes	Quintana Roo	Beneficio (miles de habitantes)	31	97	24	27	179
		Inversión (miles de \$)	28 740.98	86 809.71	21 734.94	24 357.14	161 642.77
Construcción de red de agua potable en 9 localidades mayores de 2 500 habitantes	Yucatán	Beneficio (miles de habitantes)	20	65	24	27	136
		Inversión (miles de \$)	17 223.06	58 341.75	21 602.41	24 135.71	121 302.93
Regional	Beneficio (miles de habitantes)	57	181	55	62	355	
	Inversión (miles de \$)	51 400.07	162 900.00	49 698.80	55 578.56	319 577.43	

de una inversión del orden de 319 577.43 miles de pesos.

En los próximos años será prioritario el incremento de las eficiencias, como requisito indispensable para poder acceder a recursos que permitan la incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento. Por lo tanto, se fomentarán en primera instancia acciones de rehabilitación, mantenimiento y operación plena de la infraestructura actual; para ello, la realización de diagnósticos integrales y la definición de planes maestros de acción constituyen los elementos básicos de implementación. Desde luego que los programas de desinfección y potabilización seguirán siendo una prioridad para garantizar que la población reciba agua de calidad para consumo humano.

En zonas urbanas, la participación de la iniciativa privada en el diseño, construcción, operación y financiamiento de la infraestructura, constituye un elemento central dentro de la estrategia. Para ello, se han diseñado mecanismos de fomento que apoyan con mayores recursos a aquellos municipios que eligen esquemas de participación privada integrales, y que toman en consideración también los niveles de eficiencia global con los que se cuenta. Los programas denominados Finfra (Fondo de Inversión en Infraestructura) y Promagua (Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua) establecen con precisión los porcentajes y las condiciones para acceder a estos recursos.

Las inversiones son un elemento indispensable en el sector del agua potable, alcantarillado y saneamiento, resulta conveniente el análisis y la evaluación de alternativas para que la inversión pública, y en su caso, los recursos privados, se destinen hacia aquellas acciones que cuenten con factibilidad técnica y rentabilidad financiera y hacia aquellas acciones que permitan incrementar la calidad de los servicios y efficientar la operación de los sistemas.

El Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (Promagua),

es un instrumento coordinado entre CNA y Banobras, desarrollado como una fuente adicional de recursos de financiamiento, condicionado a un esquema de cambio estructural, para fomentar la consolidación de estos organismos; impulsar su eficiencia física y comercial; facilitar el acceso a tecnología de punta; fomentar la autosuficiencia; y promover el cuidado del medio ambiente con proyectos de saneamiento, preferentemente ligados al reuso de las aguas residuales. Se sustenta con recursos de CNA y Banobras, en el marco del (Finfra). Se otorga financiamiento para un estudio integral con el 75% a fondo perdido y entre el 20 y el 49% para inversión, según el nivel global de eficiencia de partida y la modalidad de participación del sector privado.

En la Región Península de Yucatán, el estado de Quintana Roo, es la única entidad federativa que se ha interesado en la participación de los beneficios que ofrece el Promagua, y realizar actualmente el estudio con el cual se determinará el nivel de eficiencia operativa del organismo operador.

Asimismo, el Programa de Devolución del Pago de Derechos (PRODDER), es un programa instituido por el Gobierno Federal para asignar los recursos provenientes de los derechos cubiertos por concepto de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, y en el uso de agua potable que realizan las empresas públicas o privadas a que se refiere el apartado B del artículo 223 de la Ley Federal de Derechos, para canalizarlos a la CNA, con el fin de destinarlos a la ejecución de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

En la Región Península de Yucatán se han adherido al PRODDER 89 de los 106 municipios u organismos operadores del estado de Yucatán, así como la totalidad de los municipios de los estados de Campeche y Quintana Roo.

El *alcantarillado* reviste particular importancia, ya que se asocia a la

problemática principal identificada en la Región, sin embargo la cobertura regional al 2002 es de apenas 61.8% que comprende la infraestructura de drenaje mediante red entubada y fosas sépticas.

Para el 2006, se pretende alcanzar la meta de 63.7% de cobertura en este servicio, que corresponde a una población servida de 2 303 habitantes y requiere de una inversión del orden de 437 869 miles de pesos.

Proyecto	Estado	Bene-Inv	2003	2004	2005	2006	Totales
Construcción, alcantarillado sanitario de Tulum	Quintana Roo	Beneficio (miles de habitantes)		0.00	12.00		12.00
		Inversión (miles de \$)		0.00	46 000.00		46 000.00
Construcción, alcantarillado sanitario de Akumal	Quintana Roo	Beneficio (miles de habitantes)		0.00	1.00		1.00
		Inversión (miles de \$)		0.00	11 000.00		11 000.00
Construcción, alcantarillado sanitario de Playa del Carmen	Quintana Roo	Beneficio (miles de habitantes)	8.60	8.40	39.00		56.00
		Inversión (miles de \$)	17 398.53	16 915.24	78 531.00		112 844.77
Construcción, alcantarillado sanitario de Cancún	Quintana Roo	Beneficio (miles de habitantes)	26.40	25.60	68.00	6.00	126.00
		Inversión (miles de \$)	51 714.57	50 278.06	133 333.33	11 764.71	247 090.67
Construcción, alcantarillado sanitario de Progreso	Yucatán	Beneficio (miles de habitantes)	0.99	1.00	16.00		17.99
		Inversión (miles de \$)	1 149.42	1 117.49	18 666.67		20 933.58
Regional		Beneficio (miles de habitantes)	35.99	35.00	136.00	6.00	212.99
		Inversión (miles de \$)	70 262.52	68 310.79	287 531.00	11 764.71	437 869.02

Promover el tratamiento de las aguas residuales e impulsar el intercambio de agua tratada por agua de primer uso

Para reducir los niveles de contaminación en los cuerpos receptores de aguas residuales, se han establecido normas y se han emitido permisos de descarga en los que se especifican las condiciones generales o particulares que deben cumplir las descargas de los usuarios de aguas nacionales, así como los plazos en los que se obligan a hacerlo.

El tratamiento de las aguas residuales en la Región al 2002 es de apenas 1.2 m<sup>3</sup>/seg de un volumen recolectado del orden de 6.6 m<sup>3</sup>/s, sin embargo al no haber la suficiente infraestructura de recolección de aguas residuales, para el año 2006, no se esperan grandes avances en este rubro por lo que la meta para ese año es tratar un volumen de 1.4 m<sup>3</sup>/s, para lo cual se requerirá una inversión del orden de 44 030.18 miles de pesos, y en acciones del Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS) se estima una inversión de 198 726.22 miles de pesos.

Proyecto	Estado	Vol trat / Inver	2003	2004	2005	2006	Totales
Construcción planta de tratamiento de Chemuyil	Quintana Roo	Vol. Tratado (m <sup>3</sup> /seg)		0.022			0.022
		Inversión (miles de\$)		7 111.11			7 111.11
Construcción planta de tratamiento de Akumal	Quintana Roo	Vol. Tratado (m <sup>3</sup> /seg)		0.022			0.022
		Inversión (miles de\$)		7 111.11			7 111.11
Construcción planta de tratamiento de Tulum	Quintana Roo	Vol. Tratado (m <sup>3</sup> /seg)		0.000			0.000
		Inversión (miles de\$)		10 000.00			10 000.00
Construcción planta de tratamiento de Playa del Carmen	Quintana Roo	Vol. Tratado (m <sup>3</sup> /seg)	0.100	0			0.100
		Inversión (miles de\$)	19 807.96	0.00			19 807.96
Puesta en marcha planta de tratamiento de Progreso	Yucatán	Vol. Tratado (m <sup>3</sup> /seg)		0.056			0.056
		Inversión (miles de\$)		0.00			0.00
Subtotal		Vol. Tratado (m <sup>3</sup> /seg)	0.100	0.100	0.000	0.000	0.200
		Inversión (miles de\$)	19 807.96	24 222.22	0.00	0.00	44 030.18
PROSSAPYS		Inversión (miles de\$)	34 696.04	40 000.00	40 000.00	40 000.00	154 696.04
<b>Total Regional</b>		<b>Inversión (miles de \$)</b>	<b>54 504.00</b>	<b>64 222.22</b>	<b>40 000.00</b>	<b>40 000.00</b>	<b>198 726.22</b>

**Fomentar la eficiencia de los organismos encargados de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento**

Es necesario privilegiar los programas de detección y eliminación de fugas y aplicar programas permanentes de mantenimiento preventivo de la infraestructura, así como contar con padrones actualizados de usuarios que propicien la implantación de sistemas eficientes de medición, facturación y cobro por el suministro de los servicios e instalar medidores de consumo que permitan recuperar el costo

de los servicios de agua potable, drenaje y el del tratamiento de aguas residuales.

**Apoyar el desarrollo de los organismos operadores**

Los organismos operadores han acumulado deudas, así como rezagos en las inversiones que requieren para incrementar sus eficiencias y para tratar las aguas residuales que generan. Ante esta realidad, se han diseñado diversos mecanismos que contribuirán al desarrollo de los organismos.

Para el caso de los adeudos acumulados con la CNA por la utilización, aprovechamiento o explotación de las aguas nacionales, se ha propuesto un decreto que permitirá la condonación del adeudo y la suspensión del procedimiento administrativo de ejecución, siempre y cuando los municipios, organismos operadores o comisiones estatales de agua se comprometan a efectuar su pago a partir de la fecha del decreto, y ofrezcan como garantía la afectación de sus participaciones federales.

### Objetivo 3. Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos

Este es el objetivo superior del Programa Hidráulico Regional 2001-2006; todas las estrategias y las líneas de acción que se plantean en él, tienen como fin último el contribuir a lograr el manejo sustentable del agua en el acuífero de la Región.

Bienestar social, desarrollo económico y preservación del medio ambiente, son los vértices de un triángulo de interacciones y objetivos complementarios, que sintetizan una forma de desarrollo: el *desarrollo sustentable*. Este es el objetivo que rige el manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Para esto se estima una inversión total al 2006 del orden de 92 082.3 de miles de pesos de los cuales, 22 082.3 estarán destinados a las acciones definidas para este objetivo, a los que se incluye una

inversión de 70 000 000 de pesos para actividades relacionadas con el fomento a la porcicultura en el estado de Yucatán.

Para avanzar hacia el logro de este objetivo, se han definido seis líneas estratégicas que orientarán las acciones de las distintas dependencias de la administración pública y de los usuarios organizados:

#### Lograr el manejo integrado de los recursos naturales

Se promoverá el análisis integral de los problemas y soluciones relacionados con los recursos naturales en el marco del desarrollo sustentable, buscando sinergias en el manejo de los recursos hidráulicos con el manejo de bosques y suelos.

En este sentido, resulta importante promover vínculos con instancias como la Semarnat, la Sagarpa, la CONAFOR y demás organizaciones relacionadas con el recurso, a través de la interacción directa, o bien, en el marco del consejo de cuenca, con el objeto de lograr un manejo integrado de los recursos naturales de la Región.

Esta coordinación interinstitucional permite mejores condiciones para avanzar hacia la sustentabilidad del desarrollo, porque permite incorporar consideraciones ambientales en la planeación, gestión y ejecución de las actividades productivas y de servicios. El objetivo es que todas las acciones que se efectúen en el ámbito de la península de Yucatán, consideren como una premisa fundamental, la preservación del medio ambiente. Para esto se proponen los siguientes proyectos de gestión:

Metas de la Región Transfronteriza

Estrategia nacional	Metas							Totales
	Descripción	Unidad	Cantidad	2003	2004	2005	2006	
• Lograr el manejo integrado de los recursos naturales	Apoyo técnico para el manejo integrado de los recursos, en cuencas transfronterizas, áreas naturales protegidas y proyectos especiales de la Región.	Proyectos	No.	3	3	3	3	12
			\$(miles)	25.00	30.00	30.00	35.00	120.0

Con respecto a la Región transfronteriza del estado de Quintana Roo y al vecino país de Belice, se refiere a la presencia de agentes contaminantes en el agua, sedimentos y organismos en el río Hondo, de cuya exposición crónica representa un alto factores de riesgo para los organismos vivos y cuyos efectos adversos no son previsibles a corto plazo.

Así, los problemas prioritarios a resolver se refieren a las fuentes de contaminación como son las descargas de aguas pluviales-residuales, la lixiviación de fosas sépticas y rellenos sanitarios, los agroquímicos de las zonas agrícolas del río Hondo y New River, la combustión de gasolina, leña y caña de azúcar y la actividad de lanchas con motor fuera de borda que generan gran cantidad de residuos de grasas y aceites, y por otro lado, las vías de transporte de los contaminantes que son las escorrentías superficiales, subterráneas y la atmósfera.

Las acciones prioritarias a realizar para la solución de esta problemática estarán enfocadas a la eliminación de las fuentes contaminantes por aguas residuales domésticas e industriales mediante un sistema adecuado de recolección y disposición de las mismas, que significa lograr el 100% de la cobertura de la conexión

al sistema, construcción y ampliación de la red, e instalación en zonas periféricas.

Reforzamiento de los programas de control y vigilancia, inspección y aplicación de la ley y normas, y un mayor control en el uso de agroquímicos.

Profundizar en el conocimiento del medio con la utilización de monitoreos sistemáticos que permitan medir los factores degradantes y los resultados de las medidas de saneamiento adoptadas.

Determinar y dar a conocer el volumen y calidad del agua disponible en las diferentes cuencas y acuíferos del país

Las acciones de monitoreo de la calidad del agua aportarán información adicional sobre los índices de calidad de las diferentes corrientes y acuíferos, esto es importante porque para el desarrollo de algunas actividades se requiere de niveles de calidad específicos. En la Región existe volumen disponible, pero los índices de calidad pueden restringir su uso.

También se pondrá en marcha un sistema de información sobre cantidad, calidad y usos del agua, como base para planear y administrar los recursos hidráulicos en la Región.

Metas de calidad del agua

Estrategia	Unidad	Cantidad	2003	2004	2005	2006	Totales
• Determinar y dar a conocer el volumen y calidad del agua disponible en las diferentes cuencas y acuíferos de la Región	Estaciones, edificios, sondeos, talleres, estudios cursos.	No.	247	247	249	249	992
		\$(miles)	5 960.98	5 721.80	4 860.58	5 218.94	21 762.3

Orientar la demanda de agua de acuerdo a la disponibilidad en cuencas y acuíferos

Resulta importante determinar la disponibilidad de agua y darla a conocer a toda la población, puesto que la información abierta y oportuna permitirá a los tomadores de decisiones de toda la Región, incorporar estos elementos en sus planes de desarrollo de corto, mediano y largo plazo.

Los mecanismos económicos también tendrán un papel importante en la orientación de la demanda. El establecimiento de los derechos que deban pagar los distintos usuarios, diferenciados con base en la disponibilidad del agua que existe en la Región, constituye un instrumento que incentiva o inhibe el desarrollo de algunos sectores en ciertas zonas.

Dar prioridad a las acciones que propician la reducción de la demanda

Se dará prioridad a los programas que estén orientados al control de la demanda, a la promoción de un uso más eficiente y al reuso del agua en todos los sectores. Para ello, se diseñan esquemas que premian la eficiencia con un nivel mayor de acceso a los recursos de los programas; y se condiciona el acceso a programas constructivos a la obtención previa de niveles de eficiencia específicos. Por otra parte, se busca aprovechar con mayor eficacia los volúmenes de agua disponibles, mediante el manejo integrado de los recursos de agua subterráneos y residuales.

En este sentido, se buscará complementar y adecuar los ordenamientos legales para

sustentar las acciones destinadas a mejorar la administración del agua y lograr su manejo sustentable. Asimismo, promoverá la información y capacitación de los usuarios para lograr su participación efectiva en el manejo y preservación del recurso.

Reducir la contaminación del agua

La posibilidad de utilizar el agua está determinada no sólo por los volúmenes disponibles sino también por sus índices de calidad. Para lograr el manejo sustentable, las acciones destinadas a la reducción de la demanda deben complementarse con acciones destinadas a preservar la calidad del recurso y del medio ambiente, por ello se analizan esquemas de fomento que apoyen las acciones tendientes a tratar las aguas residuales que se generan en el país en concordancia con la normatividad vigente.

En ese sentido, será necesario revisar la normatividad y vigilar su cumplimiento, impulsar en la industria, el campo y las ciudades, el uso de técnicas menos contaminantes, así como la construcción de plantas de tratamiento.

Por lo anterior, la Gerencia Regional ha iniciado procedimientos de aplicación de sanciones y emitir las resoluciones correspondientes, mediante un seguimiento basado en visitas de inspección, monitoreo de las descargas de aguas residuales y en su caso, proceder a ordenar la suspensión de actividades que dan origen a las descargas así como la orden de clausura de los casos que resulten procedentes, mediante las siguientes acciones:

Acciones para reducir la contaminación

Estrategia	Unidad	Cantidad	2003	2004	2005	2006	Totales
• Reducir la contaminación del agua	Documentos, eventos, inventarios	No.	12	12	12	12	48
		\$(miles)	50	50	50	50	200

En el estado de Yucatán, el aspecto de la porcicultura ha evolucionado con rapidez hacia la producción industrial incrementando la oferta de carne para la población. En concordancia con la premisa de que las actividades productivas tienen que estar orientadas a armonizar con el medio ambiente, resulta importante precisar que este balance o equilibrio parte de un eficiente uso de los recursos. La existencia de una corriente cada vez más fuerte a favor del desarrollo sustentable, demuestra que la adopción de nuevos modelos productivos en diferentes partes del mundo es una opción exitosa.

Este tránsito vertiginoso en la porcicultura no considera un cambio cultural necesario que propicie una separación con la producción agrícola, por lo que el estiércol,

de ser un recurso, se convirtió en un estorbo del que nadie quería saber nada; es decir, que el cambio en el sistema productivo no contempló a los residuos como parte integral del sistema, lo que provocó que al aumentar la cantidad de animales los residuos producidos sobrepasaron en mucho su adecuado manejo.

A través del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, se propone la aplicación de un modelo sustentable de integración agropecuaria, que tenga como eje fundamental el uso eficiente del agua, y que constituirá la punta de lanza para girar hacia una porcicultura de calidad que se propone en el siguiente cuadro:

Proyecto de porcicultura sustentable

Estrategia	Estado	Cantidad	2003	2004	2005	2006	Totales
• Fomento de la porcicultura	Yucatán	volúmen tratado m <sup>3</sup> /s	0.028	0.056	0.084	0.112	0.280
		\$(miles)	1 738	11 794	22 708	33 760	70 000

Institucionalizar el proceso de planeación, programación, presupuestación y la aplicación de los programas hidráulicos con un enfoque de cuencas y acuíferos

Se le ha dado un impulso importante a los procesos de planeación interactiva, en la búsqueda por darle un sentido práctico a la planeación, y en los mismos términos se establece el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006:

Para hacer realidad el futuro que se desea, se está preparando el camino para llevar a la práctica las acciones que se han definido en el proceso de planeación; en este sentido, la cartera de proyectos identificados en la planeación regional 2002-2006, que ha servido de base para conformar el antepresupuesto de inversión para el año 2003 y años subsecuentes; para esto, es

indispensable promover la participación e inversión de los gobiernos estatales y municipales, según corresponda, incluso, de la iniciativa privada y los propios usuarios.

En el mismo sentido, en el ámbito de la Administración Pública Federal, se establecerán espacios de colaboración y concertación intersecretarial para el análisis, seguimiento y evaluación de los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

Los avances, logros y retrasos de los programas constituirán el informe de evaluación del Programa Regional Hidráulico que se preparará anualmente,

#### Inducir a la sociedad en su conjunto a reconocer el valor económico del agua

Para lograr la sustentabilidad del recurso es necesario, no sólo reconocer el valor del agua, sino cubrir los costos para poder atender las demandas y garantizar que las aguas que retornan a los cuerpos receptores cumplan con la calidad adecuada.

El dilema entre la necesidad de repercutir el costo a los usuarios y el reconocimiento de su capacidad de pago ha conducido a diferentes esquemas de subsidios directos y cruzados que generan ineficiencias en la asignación del recurso, lo que deriva en el uso deficiente del agua. Es necesario recuperar el costo de los servicios y dar transparencia a los mecanismos para otorgar subsidios, sin perder de vista las condiciones socioeconómicas de los usuarios.

El mercado del agua es un instrumento que permite redistribuir el recurso entre los diferentes usos. Tendrá un papel importante en el esfuerzo iniciado para disminuir la extracción de agua de fuentes sobreexplotadas, al asignarle un valor al agua, y facilitar su asignación hacia actividades de mayor rendimiento económico. Por otra parte, al registrar la

transferencia de las concesiones, éstas se ajustarán a los volúmenes realmente disponibles, lo que asegurará el equilibrio de las fuentes y dará mayor transparencia al mercado.

Por lo tanto será necesario propiciar el fortalecimiento del mercado y formalizarlo a través de la regulación y apoyo institucional para que sea fácil y atractivo el intercambio de títulos de derechos de agua.

#### Objetivo 4 Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico

Para consolidar el impacto de las inversiones en los distintos sectores, es necesario introducir cambios estructurales y culturales que fortalezcan a las distintas organizaciones que participan en el manejo y cuidado del agua. Con esto se busca elevar la eficiencia de los procesos relacionados con el agua, del personal que interviene en su administración y manejo, y del uso de los recursos materiales, además de la incorporación de nuevas tecnologías y recursos financieros de diversas fuentes.

Para avanzar coordinadamente hacia el objetivo planteado, las líneas estratégicas que normarán la acción de las distintas dependencias y entidades de la administración pública y de los usuarios organizados son:

#### Incrementar los recursos destinados al sector

La estrategia comprende tres aspectos: el primero tiene relación directa con la recaudación de la Comisión Nacional del Agua por distintos conceptos; el segundo se refiere a acciones de fomento destinadas a lograr la autosuficiencia financiera de los organismos que brindan los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento,

o en sistemas de riego; y, finalmente, el tercero tiene como objetivo lograr una mayor participación de la sociedad en el financiamiento de las obras y acciones que la benefician a través del pago de los servicios que reciben.

Para incrementar la recaudación y alcanzar la meta de aproximadamente 401.4 millones de pesos en el periodo 2003-2006, por concepto de derechos, aprovechamientos, contribución de mejoras e impuestos en el ámbito de esta Región, la Gerencia aplicará

acciones para establecer esquemas de apoyo para que los organismos operadores cumplan con el pago de derechos de extracción y descarga; además de instalar y mantener un sistema eficiente para el cobro de derechos, pago de servicios, registro y control de la recaudación; fortalecer las campañas de promoción del pago de derechos y aprovechamientos; y crear mecanismos que permitan que los derechos por uso de agua y descargas se destinen al sector que los aporta.

Panorama de la recaudación en la Región y la inversión estimada

Proyecto	Concepto	2003	2004	2005	2006	Totales
Recaudación: Incrementar la recaudación de derechos sobre agua, para lograr la autosuficiencia del sector e inducir el uso racional y reuso del recurso.	Recaudación (millones de \$)	95.7	98.8	101.9	105.0	401.4
	Inversión (miles de pesos)	153.0	160.7	168.8	177.3	659.8

Por otro lado, el aspecto más importante de la estrategia es el logro de la autosuficiencia financiera de los organismos operadores de agua potable y asociaciones de usuarios de riego y temporal tecnificado, para lo cual se apoyará el establecimiento de esquemas tarifarios que permitan cubrir los costos de operación y mantenimiento, y en la medida de lo posible, los gastos de inversión; se buscará también inducir el incremento de la eficiencia comercial de los organismos y la aplicación de mecanismos que permitan suspender el servicio a quien no pague.

Las primeras dos partes de la estrategia tienen como requisito previo un cambio cultural importante en la población: el reconocimiento del valor económico y estratégico del recurso; mismo que debe manifestarse a través del pago de los servicios que reciben. Por eso, se impulsarán en los próximos años campañas permanentes de información que permitan a todos los ciudadanos conocer los procesos que los conduzca a tener agua

en sus casas o parcelas, los costos que esto implica y las consecuencias de no pagar oportunamente los servicios; además de lo anterior, se promoverá que también se informe de los ingresos por estos conceptos y cómo se aplican en beneficio de ellos mismos.

Finalmente, se establecerán mecanismos para estimular la participación de la iniciativa privada en la planeación, construcción, operación y financiamiento de sistemas hidráulicos, entre ellos se puede mencionar el PROMAGUA, y se encuentran en estudio otros mecanismos. También se promoverán las modificaciones a los marcos legales correspondientes con el objeto de permitir la participación privada, establecer reglas claras para la regulación de la participación, evitar la discrecionalidad en los actos de autoridad de los municipios o en las acciones de los inversionistas privados y brindar certidumbre jurídica a las partes: usuarios, autoridades locales e iniciativa privada. Para esto se proponen los siguientes proyectos de gestión:

Proyectos no estructurales

Proyecto	Localidad	Beneficio	Indicador
Sensibilizar a la población sobre el valor estratégico y económico del agua para que asuma su responsabilidad sobre el cuidado del recurso.	Varias	1	Proyecto
Establecer estrategias de apoyo para que los organismos operadores cumplan con el pago de los derechos.	Varias	1	Proyecto
Lograr la autosuficiencia financiera de los organismos operadores y asociaciones de usuarios.	Varias	1	Proyecto
Lograr una mayor participación de la sociedad en el financiamiento de las obras y acciones por medio del pago de los servicios que reciben.	Varias	1	Proyecto

Consolidar el papel de la Federación en torno al agua

Por las características que le confieren al agua la calidad de recurso estratégico y de seguridad nacional, el sector requiere el fortalecimiento de las instituciones de las tres instancias de gobierno que colaboran en el manejo y administración del recurso; pero este esfuerzo debe ser encabezado por una única autoridad federal en la materia.

Para que el marco legal responda a las necesidades del sector se requiere revisarlo para definir con precisión las funciones de las tres instancias de gobierno en torno al agua, con el objeto de aprovechar la capacidad operativa de los gobiernos estatales y municipales a fin de mejorar la efectividad en el manejo descentralizado del agua; asimismo, se requiere implantar

mecanismos que regulen las relaciones entre todos los actores del agua, a nivel nacional y por regiones; adecuarlo para impulsar el uso sustentable con un enfoque integral por cuencas; e implementar mecanismos que regulen las relaciones entre todos los actores del agua, a nivel nacional y por regiones; adecuarlo para impulsar el uso sustentable con un enfoque integral por cuencas; e implementar la política hidráulica que emana del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.

La Gerencia Regional de la Península de Yucatán, en la vigilancia de la aplicación del marco legal y la certidumbre jurídica a los usuarios con criterios transparentes, intensificará el programa de inspección para verificar que los usuarios de aguas nacionales cumplan con las disposiciones legales aplicables al 2006, y se programa realizar 669 visitas de verificación de concesiones.

Programación de la verificación de concesiones

Proyecto	Estado		2003	2004	2005	2006	Totales
Inspección: Verificar que los usuarios cumplan con las obligaciones que establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, para preservar la cantidad y calidad del agua.	Toda la Región	Visitas	157	169	164	179	669
		Inversión (millones de pesos)	685.1	737.4	793.6	854.1	3 070.2

Las principales acciones a realizar en el periodo 2002-2006 sobre proyectos de gestión se encuentran en la siguiente tabla:

Programación de acciones de proyectos de gestión

Proyecto	Localidad	Beneficio	Indicador
Consolidar administrativamente a la gerencia regional.	Varias	1	Proyecto
Promover el uso eficiente del agua en los sectores usuarios del recurso.	Varias	1	Proyecto
Fortalecimiento de las tres instancias de gobierno en torno al agua.	Varias	1	Proyecto
Mantener actualizado y funcional el Registro Público de Derechos del Agua.	Varias	1	Proyecto

Consolidar 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

Con el objeto de lograr una mayor efectividad en la aplicación de los recursos destinados a la administración del recurso hidráulico, la CNA promueve la descentralización de funciones, programas y recursos federales hacia los gobiernos estatales, municipales y a los usuarios organizados; y apoya el establecimiento y consolidación de Comisiones Estatales de Agua.

La presente administración consolidará la descentralización de los programas de infraestructura hidroagrícola y de agua potable y saneamiento, e instrumentará los mecanismos necesarios para transferir otros programas, funciones y recursos a las entidades federativas.

#### Promover la innovación y la transferencia tecnológica

La innovación y transferencia tecnológica ofrecen alternativas para lograr una mayor eficiencia en el uso del recurso y apoyar en la satisfacción de las necesidades de los diferentes grupos de usuarios.

La presente administración impulsará y apoyará técnica y financieramente, la investigación y el desarrollo, la innovación, adaptación y transferencia de tecnología en el sector. Este esfuerzo será encabezado por la Comisión Nacional del Agua y por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, con la participación de universidades, centros de investigación o investigadores independientes de la Región y de todo el país.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua impulsará el desarrollo de infraestructura de investigación, innovación y transferencia de tecnología para apoyar la solución de los problemas prioritarios del agua y la formación de recursos humanos en materia de tecnología hidráulica, hidroambiental, hidrológica, meteorológica, de tratamiento y calidad del agua, de seguridad y operación de infraestructura hidráulica, de irrigación y drenaje, de comunicación y participación social, de economía y finanzas del agua y de educación ambiental en materia de agua.

Asimismo, se buscará contribuir al desarrollo regional mediante la descentralización de la actividad científica y tecnológica en el país, articulándola con los asuntos del agua y con las corrientes

mundiales del conocimiento y manejo integral de los recursos hidráulicos. Para ello se diseñarán programas y se establecerán convenios con gobiernos

estatales, con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y con organismos internacionales.

### Proyectos principales

#### Programación de acciones de investigación y desarrollo

Proyecto	Localidad	Beneficio	Indicador
Apoyar técnica y financieramente la investigación, el desarrollo, la innovación y transferencia de la tecnología.	Varias	1	Proyecto

### Desarrollar los recursos humanos del sector agua

La estrategia considera tres grupos principales de acción: los usuarios de sistemas de riego y temporal tecnificado en la Región, los prestadores de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y el personal de la propia Comisión Nacional del Agua.

Respecto a la capacitación de usuarios de sistemas de riego y temporal tecnificado, se apoyará la operación del Centro Nacional de Transferencia de Tecnología de Riego y Drenaje (Cenatryd), cuyo objetivo es promover la capacitación de técnicos y directivos de los Distritos de Riego y de las empresas del sector público o privado; así como continuar la capacitación de los usuarios de los sistemas de temporal tecnificado con institutos y universidades como la Autónoma de Chapingo y el Colegio de Posgraduados.

Por otra parte, el Cemcas surge para cubrir la necesidad de contar con personal mejor preparado y brindar en forma eficiente los servicios de agua potable y saneamiento en cada uno de los municipios del país.

El proyecto fue concebido y ha sido impulsado por la Comisión Nacional del Agua así como apoyado desde su inicio

técnica y pedagógicamente, por el Gobierno de Francia, en el marco de un protocolo financiero de colaboración firmado con nuestro país.

El Cemcas se caracteriza por ofrecer la capacitación de tipo práctico que brinda en sus instalaciones, las cuales incluyen laboratorio para el análisis de muestras de agua, talleres de electromecánica, banco de pruebas de medidores, plantas piloto para el tratamiento de aguas residuales y lodos, planta potabilizadora y redes superficiales y ocultas para agua potable y alcantarillado.

Finalmente, para desarrollar los recursos humanos de la Comisión Nacional del Agua se desarrollará el Sistema Integral de Capacitación y Formación (Sicaf), que buscará elevar la calificación y calidad del personal de la institución por medio de mejores programas de enseñanza y desarrollo que influyan efectivamente en los propósitos técnicos y administrativos de la Comisión.

En ese sentido, se buscará capacitar y actualizar al personal de administración del agua en materia jurídica, administrativa y fiscal, y aprovechar los conocimientos y la experiencia del personal en activo, así como establecer un programa de capacitación-certificación de personal y promover que las

universidades y centros de investigación ofrezcan programas vinculados con las necesidades del sector, a través de los siguientes proyectos de gestión:

Proyectos principales

Proyecto	Localidad	Beneficio	Indicador
Impulsar la capacitación técnica que requiere el sector.	Varias	1	Proyecto
Capacitar al personal de administración del agua en materia jurídica, administrativa y fiscal.	Varias	1	Proyecto
Asistencia técnica en aguas subterráneas	Varias	1	Proyecto

Desarrollar un programa de innovación y calidad en la gerencia regional

En congruencia con los principios del nuevo gobierno, la Comisión Nacional del Agua ha emprendido un proceso de mejora continua de sus sistemas administrativos y de atención al público, así como de los procesos técnicos que se desarrollan en la institución con el objeto de incrementar la eficiencia y productividad de la misma.

El programa de innovación y calidad tiene como objetivos mejorar la calidad de los servicios proporcionados a la población y atender las demandas ciudadanas en forma eficiente, por medio del

establecimiento de un sistema de gestión de la calidad en la CNA; revisión, actualización y certificación de los principales procesos de la institución; creación de un programa de facilitación y recepción de quejas y denuncias e implantación de un programa que garantice la transparencia de la administración.

Por otra parte, se adecuará la estructura de la Comisión para responder de manera más eficaz a las funciones y responsabilidades que le han sido asignadas en el marco de la descentralización y desconcentración de funciones. Con ello se busca también dirigir los recursos hacia el logro de los objetivos planteados en este Programa Hidráulico Regional 2002-2006.

Proyectos principales

Programación de acciones

Proyecto	Localidad	Beneficio	Indicador
Implementar y mantener el programa de innovación y calidad dentro de la Gerencia Regional.	Campeche, Chetumal y Mérida,	1	Proyecto
Mejoramiento de la ventanilla única	Mérida	1	Proyecto

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

Para avanzar coordinadamente hacia el objetivo planteado, las líneas estratégicas que normarán la acción de las distintas dependencias de la administración pública y de los usuarios organizados son:

#### Consolidar la organización y el funcionamiento del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán

Se requiere el diseño e implantación de un modelo de sistema administrativo propio para los Consejos de Cuenca; ampliar y fortalecer la participación de los usuarios en la evaluación de los contenidos y avances de los planes de trabajo.

También se deberán buscar las fuentes de financiamiento necesarias para su desarrollo; apoyar el cumplimiento de sus programas anuales de actividades y de sus requerimientos de información; conciliar y coordinar la programación, presupuestación y programas operativos de la CNA, gobiernos estatales y municipales, con las prioridades y programas identificados en los Consejos de Cuenca, y fortalecer la vinculación con los gobiernos de los estados y los municipios.

En la Región XII se cuenta únicamente con un Consejo de Cuenca que abarca toda la península de Yucatán. Con el propósito de apoyar su fortalecimiento se destinarán 500 millones de pesos para el año 2004.

#### Promover la consolidación del Movimiento Ciudadano por el Agua

La problemática del agua requiere la participación de todos para resolverla; no es algo que se resolverá con actos aislados de autoridad. Por ello, la sociedad se ha organizado en todo el país para encabezar un movimiento que parte de la propia

ciudadanía para transformar la cultura de uso del agua.

El Programa Movimiento Ciudadano por el Agua (MCA), se inició en ésta Región en el mes de febrero del año 2000 y sus actividades han estado enfocadas a difundir el movimiento y promover el uso y el cuidado del agua.

Para llevar a cabo lo anterior, en la Región se realizaron reuniones de difusión y promoción ante autoridades federales, estatales, municipales, organizaciones de la sociedad civil como cámaras de comercio e industriales, organizaciones gremiales, asociaciones civiles, empresas privadas, así como en instituciones educativas. Asimismo se han firmado convenios de colaboración con asociaciones civiles y centros de investigación, los cuales incluyen la realización de acciones relacionadas con la capacitación y divulgación de material para la promoción de la cultura del agua.

Como parte de la estrategia para crear una cultura del agua en todos los niveles y sectores de la sociedad, la presente administración brindará un mayor apoyo para la consolidación del Consejo Consultivo del agua (nacional); y promoverá también a los Consejos Ciudadanos del Agua, estatales con la participación de la ciudadanía en el cumplimiento de las normas.

Lo anterior vincula los programas institucionales del agua con los de organizaciones públicas y privadas; para hacer accesible a la población la información relativa al agua; recoger sus preocupaciones y evaluar los avances promoviendo la coordinación entre los diversos actores de la sociedad organizada.

De manera general podemos mencionar los objetivos principales de los Consejos Consultivos locales o Consejos Ciudadanos del Agua en la Región:

Apoyar el cambio estratégico necesario en el sector, promover, coordinar y dirigir el esfuerzo de la sociedad en su conjunto para lograr una nueva y mejor cultura del manejo y el uso eficiente del agua en la Región.

Integrarse y apoyar las actividades del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, de acuerdo con las Reglas de Operación establecidas para el mismo, en lo que se refiere a la participación de la sociedad organizada.

Gestionar y concertar programas, acciones o proyectos con todas las empresas, personas, organizaciones no gubernamentales, universidades e instituciones académicas, escuelas de todos los niveles, dependencias oficiales, agrupaciones gremiales y otros, que tengan propósitos, conocimiento, responsabilidad y vocación probada sobre el recurso agua.

Impulsar la cultura del buen uso del agua por medio de la coordinación interinstitucional con la Secretaría de Educación Pública, para instrumentar programas de educación ambiental y cultura del agua a través del Sistema Educativo Nacional.

Actualmente en la Región XII, los miembros de dichos Consejos, participan como invitados en las reuniones que celebran la Comisión de Regulación y Seguimiento, así como también, en las del Grupo de Seguimiento y Evaluación, los grupos especializados de saneamiento y reuniones estatales de usuarios del agua del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán.

Se proponen las siguientes acciones:

Empleo de nuevas tecnologías para la disposición final de excretas en zonas rurales.

Aprovechamiento de las aguas residuales tratadas para la conservación de los humedales.

Establecimiento del Programa de Estudios de Técnico Superior Universitario en

Tratamiento del Agua ante la Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche.

Impartición de cursos de capacitación, a través del programa *Encaucemos el Agua* del IMTA-WET, con el propósito de formar cuadros de docentes de los niveles de preescolar hasta el bachillerato que a su vez difundan temas de cultura del agua, y que incluyen a los responsables de los Espacios Municipales del Agua (EMA). Promover de ésta manera una cultura de participación comunitaria responsable y positiva hacia el agua.

Llevar a cabo la conformación de los “*Vigilantes del Agua*” con los responsables de los EMA, profesores de escuelas de todos los niveles, estudiantes distinguidos y personas reconocidas en el medio.

### Apoyar la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua

La Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua (CNBA), surge como un compromiso presidencial para frenar y revertir el deterioro y la pérdida patrimonial de recursos y servicios ambientales forestales e hídricos. El daño que provoca dicho deterioro se refleja en la pérdida de capital natural de la nación, equivalente cada año a 10.6% del Producto Interno Bruto; así como en la mayor incidencia de desastres e inestabilidad social. Es por ello que la preservación de los bosques y el agua es considerada como asunto de seguridad nacional.

### Objetivos

Lograr una gran alianza nacional para sanear y recuperar los cuerpos de agua y las superficies forestales del país, cuyo grave deterioro amenaza la seguridad nacional y el bienestar de la población.

Que la economía nacional, las políticas públicas y los mecanismos de mercado

contribuyan al rescate de nuestros recursos naturales y no a su destrucción.

Que la población adquiera una nueva cultura ambiental y contribuya a alcanzar un desarrollo sustentable.

### Estrategias

Utilizar la capacidad de convocatoria del Estado, así como su capacidad de acción jurídica, presupuestal y de inversión (programas en marcha de diversas dependencias), de acción sobre el mercado (certificación, valorización, costos y precios reales) y de estímulos y desestímulos conforme a derecho.

Aprovechar, estimular y potenciar la fuerza de acción solidaria de la sociedad que usa los servicios ambientales en general y de los sectores que utilizan el agua y el bosque con fines productivos en particular.

### Ejes temáticos

- Contaminación de cuerpos de agua por aguas residuales municipales y desechos industriales.
- Sobreexplotación de mantos freáticos por agricultura de riego.
- Escasez de agua en las ciudades
- Sequía
- Deforestación
- Pobreza y degradación de recursos naturales.
- Cultura y educación para la conservación del agua y los bosques.
- Estímulo y vigilancia del cumplimiento de la legislación aplicable al aprovechamiento del agua y los bosques.
- Desastres naturales

Como resultado de esta diversidad de temas, la Cruzada involucra la acción coordinada de múltiples instituciones. Entre éstas, destaca la participación de la Comisión Nacional del Agua (CNA), ya que la mayoría de los temas que constituyen la Cruzada son parte de su trabajo cotidiano.

Desde una perspectiva de manejo integrado de los recursos naturales, debe reconocerse la relación entre el agua y el bosque, el suelo, y otros elementos del medio natural, así como el papel fundamental que el agua juega en la renovabilidad de dichos elementos, que son la base de la transformación productiva de la nación y para la vida misma. En concordancia con lo anterior, la Comisión Nacional del Agua ha expresado su disposición de apoyar las acciones de la Cruzada, incluidas dentro del Objetivo No. 5 del Programa Nacional Hidráulico.

En este contexto, se continuará en apoyo de los programas de la CNA que inciden en la CNBA, en la búsqueda de sinergias con otras instituciones. Asimismo, se realizarán acciones tendientes a difundirla y apoyarla en los Consejos de Cuenca, y a promover la participación del Consejo Consultivo del Agua y de los Consejos Ciudadanos del Agua estatales.

Con base en lo anterior, y para participar en la CNBA, la CNA plantea las estrategias a seguir que a grandes rasgos consiste en lo siguiente:

La CNA ha organizado la información disponible sobre la Cruzada por Regiones Hidrológico Administrativas, con el fin de que las Gerencias Regionales puedan tomar nota de la problemática identificada en su Región, e identifiquen los proyectos en marcha, o que se inicien en el corto plazo, y que se relacionen con la solución de la misma.

Los proyectos así identificados, serán asociados con la Cruzada, y se les dará periódicamente un seguimiento especial de avances y resultados. Adicionalmente, cada

Gerencia Regional elegirá el proyecto que, en el corto plazo, pueda darse a conocer como resuelto.

En el caso de la Gerencia Regional de la Península de Yucatán (GRPY), se seleccionaron los proyectos referentes al Programa de Saneamiento y letrización en zonas rurales, y el de construcción de sanitarios rurales en el estado de Yucatán, como contribución a solucionar la problemática de la contaminación del acuífero en esta Región. En el caso del eje temático de pobreza y degradación de los recursos naturales, se seleccionaron los programas de Agua potable en zonas rurales de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán como contribución a la solución de la problemática referida en el eje temático comentado.

**Sensibilizar a la población sobre el valor estratégico y económico del agua para que asuma su responsabilidad sobre el cuidado del recurso**

Para lograr la sensibilización de la población, se requiere informarle sobre la disponibilidad y manejo del recurso, los costos de suministro y la disposición final del agua para los diferentes usos, pero principalmente el valor que tiene el agua como insumo vital y la importancia que guarda en la preservación de los ecosistemas.

Por lo anterior, se establecerán campañas permanentes de difusión en los medios de comunicación sobre el buen uso y preservación del agua y la importancia de su pago, desarrollar una visión compartida de objetivos sociales, económicos y ambientales que beneficien a las

generaciones presentes y futuras; divulgar información relevante de los principales proyectos de inversión y los costos que éstos representan. Con la información se busca desarrollar el sentido de identidad y corresponsabilidad entre la población.

**Objetivo 6 Prevenir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías**

Esta administración impulsará acciones que permitan reducir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías, disminuir las afectaciones en vidas humanas, bienes materiales y pérdidas económicas.

Para avanzar coordinadamente hacia el objetivo planteado, las líneas estratégicas que normarán la acción de las distintas dependencias y entidades de la administración pública y de los usuarios organizados son:

**Consolidar los sistemas de información y alerta de fenómenos hidrometeorológicos**

La Comisión Nacional del Agua, tiene entre sus funciones desarrollar, conservar y operar las redes de observación para proporcionar el servicio de información meteorológica del país; además es responsable de informar al Sistema Nacional de Protección Civil sobre la presencia, evolución e impacto de los fenómenos hidrometeorológicos extremos y se constituye como la única fuente oficial, en coordinación con la Secretaría de Gobernación, para proporcionar información sobre la existencia y desarrollo de dichos fenómenos. Para esta estrategia se proponen las siguientes acciones.

Acciones de los sistemas de información y alerta de fenómenos hidrometeorológicos

Estrategia nacional	Unidad	Cantidad	2003	2004	2005	2006	Totales
• Consolidar los sistemas de información y alerta de fenómenos hidrometeorológicos	Estaciones, redes, boletines, UPS.	No.	0	2 989	2 986	2 986	8 961
		miles de \$	0	2 484.3	1 234.3	1 234.3	4 952.9

Apoyar la implementación de planes de prevención y atención de inundaciones a nivel de cuenca hidrológica

Será necesario avanzar en la elaboración de planes para la prevención y atención de emergencias hidroecológicas, documentar los eventos y desarrollar estadísticas que sean la base para el desarrollo de nuevas medidas de prevención.

Se apoyará la construcción y desarrollo del Centro Regional para Atención de Emergencias (CRAE), que estará integrado con personal capacitado para atender emergencias, así como maquinaria y equipo que normalmente se utiliza en la atención inmediata de emergencias por inundaciones como plantas potabilizadoras portátiles, plantas generadoras de energía eléctrica y equipos de bombeo de diferente capacidad:

Acciones del Centro Regional para Atención de Emergencias

Estrategia	Unidad	Cantidad	2003	2004	2005	2006	Totales
• Coadyuvar con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación.	CRAE equipamiento, radiocomunicación,	No.	1	0	0	0	1
		miles de \$	5 000	600	600	600	6 800

Mantener, conservar y ampliar la infraestructura hidráulica federal de control de avenidas

Además de las acciones de alertamiento que prevean y reduzcan los efectos destructivos de los fenómenos meteorológicos extremos, es necesario realizar una serie de obras de protección y regulación en cauces de ríos y arroyos que disminuyan el riesgo de daños a las personas o sus bienes.

Es muy importante identificar y promover la construcción de nuevas obras de

protección, así como tener actualizados los informes de las condiciones de operatividad de la infraestructura para fomentar en la determinación de acciones orientadas a mantenerla y conservarla.

Coadyuvar con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación.

En este sentido, las acciones estarán dirigidas a acordar con los municipios la administración, custodia, conservación y mantenimiento de cauces y zonas federales, así como evitar los

asentamientos humanos en esas zonas; promover la reubicación de los habitantes en zonas de alto riesgo hidrológico, e instalar sistemas de alerta en centros de población asentados en zonas propensas a inundaciones:

Demarcación de zona federal

Estrategia nacional	Metas							Totales
	Descripción	Unidad	Cantidad	2003	2004	2005	2006	
• Coadyuvar con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación.	Demarcación de la zona federal de las corrientes, a su paso por los principales centros de población	Estudios	No.	1	1			2
			\$(miles)	85.70	250.00			335.70

Implantar políticas de uso racional del agua que permitan enfrentar en mejores condiciones los periodos de sequía

En esta Región las sequías no representan una problemática sustantiva, pero es de reconocer que existen periodos de escasa precipitación que pueden afectar principalmente la actividad agrícola.

Por ello, la aplicación de los programas y acciones anteriormente tratados como la reforestación, la incorporación de localidades rurales a sistemas formales de abastecimiento y la adopción de usos eficientes y racionales del agua en el marco de una nueva cultura del agua, permitirán reducir las afectaciones por casos específicos y puntuales de sequía en la Región.

## PRINCIPALES PROGRAMAS-PROYECTOS

Para llevar a la práctica las estrategias que se han definido, la Comisión Nacional del Agua a través de la Gerencia Regional Península de Yucatán, trabaja en la implementación o el diseño de diversos programas, entre los que conviene mencionar los siguientes:

Objetivos del PHR 2002-2006 y sus principales programas-proyectos

Objetivo	Principales programas
1. Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola	Conservación y operación de distritos de riego Rehabilitación y modernización de distritos de riego Desarrollo parcelario en distritos de riego Ampliación de distritos de riego Uso eficiente de la infraestructura en unidades de riego Uso eficiente del agua y la energía eléctrica en unidades de riego Ampliación de unidades de riego Conservación y rehabilitación de áreas de temporal Desarrollo de infraestructura de Temporal Organización, consolidación y desarrollo técnico de las asociaciones de usuarios de Distritos de Riego y Temporal Tecnificado
2. Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	Rehabilitación de sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento Desinfección de agua para consumo humano (Programa Agua Limpia) Desarrollo de infraestructura de agua potable, drenaje y saneamiento en zonas rurales Desarrollo de infraestructura de agua potable y saneamiento en zonas urbanas Apoyo a la capacitación del personal de organismos operadores Desarrollo y transferencia de tecnología para el abastecimiento de agua potable, saneamiento y reuso.
3. Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.	Modernización del Manejo del Agua Modernización de sistemas de monitoreo de datos de cantidad y calidad del agua Determinación de la disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales Manejo sostenible de agua subterránea Formulación de programas hidráulicos, regionales y estatales Desarrollo de Sistemas de Información en el Sector Hidráulico Administración de los usos del agua Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) Inspección y verificación

Objetivo	Principales programas
<p>4. Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico</p>	<p>Promoción de la participación de la iniciativa privada en el financiamiento, construcción y operación de infraestructura hidráulica.                      Recaudación                      Gestión de créditos u otros mecanismos de financiamiento nacionales e internacionales.                      “Cuenta nueva y borrón”                      Modernización del marco legal y fiscal.                      Descentralización de programas                      Creación y consolidación de Comisiones Estatales de Agua                      Desarrollo y transferencia de tecnología.                      Capacitación de recursos humanos (Sicafo)                      Sistema Integral de Información en la CNA                      Innovación y calidad en la CNA                      Servicio Civil de Carrera.</p>
<p>5. Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso</p>	<p>Consolidación del Consejo de Cuenca                      Planeación, integración y consolidación de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas.                      Movimiento Ciudadano por el Agua                      Cruzada por los Bosques y el Agua.                      Comunicación social.</p>
<p>6. Prevenir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías</p>	<p>Rediseño, operación y mantenimiento de los sistemas meteorológicos, hidroclimatológicos, geohidrológicos y de calidad del agua.                      Difusión de boletines, avisos meteorológicos e información climatológica                      Instalación de centros regionales de pronóstico                      Formulación de planes de prevención y atención de inundaciones en zonas de riesgo.                      Desarrollo de infraestructura para la protección de áreas productivas y centros de población.</p>

**SINERGIAS CON OTROS PROGRAMAS AMBIENTALES**

Ciertamente, se han dado pasos importantes en la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental del país. Sin embargo, aún hay mucho que hacer en materia de pobreza y medio ambiente, y habrá que evitar los esfuerzos aislados y sin coordinación en la gestión ambiental, superar el rezago normativo, lograr una mayor asignación presupuestal, lograr la integración de políticas a todos los niveles de gobierno, impulsar la investigación ambiental hacia los vacíos de información existentes, promover la participación

comprometida de la sociedad en el cuidado del ambiente, así como fortalecer la inspección y vigilancia de los recursos naturales.

En términos generales, los programas del sector ambiental persiguen en conjunto los siguientes objetivos:

Revertir los índices de degradación de los recursos naturales.

Proporcionar alternativas viables de desarrollo, a través de actividades económicas “ecológico–amigables”.

Reorientación de recursos del sector público hacia proyectos y programas que impulsen la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales.

En ese sentido, el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 plantea objetivos y líneas estratégicas tendientes al manejo sustentable del recurso agua: reducción de la contaminación, uso eficiente, y vigilancia en el cumplimiento de la normatividad, entre otros. Por otra parte, la vinculación entre los programas del sector ambiental permite al sector hidráulico reforzar sus objetivos, en lo referente al manejo integrado de los recursos naturales. Para ello, se proponen planteamientos para la generación de sinergias con los 16 programas del sector medio ambiente. En el anexo E (vinculación con otros programas del sector medio ambiente) se describe con detalle cada uno de ellos.

### Vinculación con los Programas Sectoriales y Estratégicos

El Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 forma parte del grupo de Programas Sectoriales, junto con los Programas Forestales, de Procuración de Justicia Ambiental y de Áreas Naturales Protegidas. Asimismo, el grupo de programas estratégicos se constituye por los referentes a detener y revertir la contaminación del agua, aire y suelo, para detener y revertir la pérdida del capital natural, para conservar los ecosistemas y la biodiversidad y para promover el desarrollo sustentable en el Gobierno Federal.

Se dará atención conjunta a la problemática ambiental, a través de la visión de los ecosistemas de una cuenca como unidad de manejo. Al respecto, la complejidad entre la relación de causas y consecuencias que constituyen la alteración de ecosistemas en el país requiere de un esfuerzo enorme de coordinación. Es por ello que la estrategia de vinculación entre el PNH y el resto de los

programas sectoriales y estratégicos del sector medio ambiente plantea, como primer paso, acotar el universo de trabajo mediante la propuesta de áreas piloto para establecer trabajo conjunto, con el objetivo compartido de detener y, o revertir la degradación de los recursos naturales, así como asegurar que se mantenga el potencial de renovabilidad de los mismos, mediante la implantación de prácticas sustentables de aprovechamiento.

Los resultados que se obtengan en materia de planeación, implantación y seguimiento de acciones, fortalecerá la coordinación interinstitucional que permitirá, en caso necesario, modificar y, o ampliar el universo de acción, de acuerdo con las prioridades nacionales en materia ambiental y de recursos naturales.

Con el establecimiento de sinergias en materia ambiental, el sector hidráulico jugará un papel relevante en la promoción del rescate y mantenimiento de los elementos naturales que participan en el equilibrio hidrológico y, por otra parte, en alcanzar y asegurar la satisfacción de las necesidades de agua, en cantidad, calidad, tiempo y espacio adecuado, para mantener en equilibrio los ecosistemas acuáticos.

Las acciones de recuperación y preservación de ecosistemas, que se encuentran dentro del ámbito del sector hidráulico, podrían estar relacionadas con lo siguientes temas:

- Descripción del sistema hidrológico al que pertenece el ecosistema (sistemas interconectados: lóticos y lénticos, temporales y permanentes, subterráneos y superficiales, naturales y artificiales; datos actuales e históricos de calidad y cantidad de agua).
- Identificación y ubicación de aprovechamientos y descargas que involucran al ecosistema.
- Diagnóstico de los recursos naturales del ecosistema (biodiversidad, bienes

públicos inherentes a los cuerpos de agua).

- Diagnóstico sobre la utilización de los recursos del ecosistema, especialmente los relacionados con el agua.
- Planteamiento/realización de los estudios para definir la cantidad y calidad de agua que necesita el ecosistema.

Todo ello deberá adaptarse a las necesidades en la materia para cada Región Hidrológico Administrativa. Adicionalmente, será de gran importancia que los involucrados en el manejo ambiental de los sitios seleccionados participen en la planeación hidráulica de la cuenca, y en la implantación de acciones dirigidas a satisfacer los requerimientos de agua del ecosistema.

Las áreas propuestas en la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán son las siguientes:

*Reserva de la Biosfera Ría Lagartos.-* Se localiza en el extremo oriental de la franja litoral de Yucatán; al norte limita con el Golfo de México, al sur con los municipios de Tizimín, Río Lagartos y San Felipe, al oeste con el estado de Quintana Roo y con el municipio de San Felipe. Se ubica a 270 km de la ciudad de Mérida y 50 km de Tizimín. No existe un sistema superficial de corrientes de agua dulce de carácter permanente, sino un flujo muy particular de agua subterránea, por la fácil filtración del agua pluvial a través de la roca caliza. Cuando la roca caliza superficial es disuelta por efecto del agua, causa el desplome de la bóveda que lo cubre, y origina los cenotes.

La reserva presenta una gran diversidad de comunidades vegetales. Se cuentan en su interior 10 tipos de vegetación. Entre estos tipos se presenta la selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia espinosa, selva baja inundable, manglar de franja, manglar achaparrado, matorral de dunas costeras,

pastizal inundable y la vegetación de pastos marinos (Seibadal). También encontramos comunidades de hidrófitas flotantes, emergentes y unas formaciones características de las zonas costeras de la península de Yucatán denominadas petenes.

Se han registrado 627 especies de plantas fanerógamas, en esta zona se presentan 56 de las 168 especies de plantas endémicas reconocidas para la península de Yucatán. La gran cantidad de microambientes conformados por esta vegetación y el ambiente físico promueven la gran diversidad faunística de la reserva. Se han inventariado 558 especies de vertebrados, de las cuales 24 son endémicas y 26 están catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.

La elevada productividad biológica, desde condiciones de salinidad marina hasta de hipersensibilidad en un ambiente cárstico, hacen que los humedales de Ría Lagartos sean un ejemplo único en el mundo. Al respecto, la Convención Ramsar considera al sitio como un humedal de importancia internacional. Adicionalmente, por su ubicación, esta reserva se encuentra dentro del ámbito territorial de los Programas Sur - Sureste y Corredor Biológico Mesoamericano.

La problemática ambiental de la reserva, en materia de agua, se relaciona con el relleno de ciénagas con residuos sólidos; cambio de condiciones fisicoquímicas y, o interrupción del flujo normal de agua debido a la apertura de canales artificiales para el tráfico de lanchas, comunican con el mar y la construcción de carreteras sin alcantarillas y bordos perpendiculares a la costa. Se consideran como posibles amenazas para el crecimiento de la mancha urbana y el derrame de hidrocarburos.

*Reserva estatal Dzilam.-* Esta reserva abarca parte de dos municipios: Dzilam de Bravo y San Felipe, en el norte del estado de Yucatán. Dentro de la reserva se encuentra la laguna costera de Dzilam, permanentemente comunicada con el mar por medio de dos fracturas de la barra

arenosa llamadas Río angosto y las Bocas de Dzilam; esta laguna se alimenta del agua de mar que entra en los momentos de marea alta y el agua del freático vertida por manantiales u "ojos de agua". Otros cuerpos de agua importantes en la reserva son las zonas de inundación temporal y los cenotes. Tierra adentro, la reserva está rodeada por selvas bajas y medianas.

La reserva es importante para la protección y crecimiento de estadios larvarios de especies de pesca comercial, para la alimentación y refugio de aves migratorias (acuáticas y terrestres) de la ruta del golfo, y como hábitat de especies xerófilas endémicas del norte de la península de Yucatán.

Escenario de comunidades únicas en la península de Yucatán son los denominados petenes: islas circulares de vegetación de selva mediana subperenifolia propias de tierra adentro que se relacionan con la presencia de veneros de agua dulce ubicados dentro del sistema costero cenagoso hipersalino. Esta reserva se ubica en uno de los extremos del llamado "anillo de cenotes", es decir una alineación semicircular de ojos de agua, llamados Cenotes (Dzonot en maya). Este sitio se considera como humedal de importancia internacional, de acuerdo a la Convención Ramsar; se encuentra ubicado dentro del ámbito territorial del Programa Sur - Sureste y del Corredor Biológico Centroamericano, además de formar parte de una de las 50 zonas críticas ambientales de la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua.

### Vinculación con los Programas Regionales

Todos los Programas Regionales del Sector Medio Ambiente involucran áreas que se extienden por más de una Región Hidrológico Administrativa. A continuación se presentan las posibles oportunidades de sinergia con los programas relacionados a la Región XII Península de Yucatán.

*Corredor Biológico Mesoamericano.*- El ámbito territorial de este Programa abarca parte de las Regiones Hidrológico Administrativas XI Frontera Sur y XII Península de Yucatán. El programa identifica la posibilidad de establecer sinergias con el Programa Nacional Hidráulico en sus tres componentes de desarrollo:

### Diseño y monitoreo de corredores biológicos, que consisten en:

- Recolección y análisis de información relativa a patrones y derechos de uso de suelo y biodiversidad en los corredores biológicos.
- Apoyo a los esfuerzos de participación comunitaria en ejercicios de planeación entre los propietarios de tierra en las Áreas Focales, con el propósito de lograr una adecuada administración de la biodiversidad. Dicho ejercicio deberá incluir: (a) mejorar el conocimiento de los propietarios de tierras sobre los beneficios económicos y ambientales de los corredores biológicos; (b) asesoría sobre problemas en la administración de los recursos naturales y aspectos relevantes para los corredores biológicos; (c) definición de prioridades para recursos naturales y administración de la biodiversidad con respecto de los corredores biológicos; y (d) desarrollo de estrategias de administración de recursos naturales y de mapas de biodiversidad uso de tierra en comunidades y ejidos dentro de las áreas focales.
- Monitoreo y evaluación de los corredores biológicos en términos de (a) uso sustentable y conservación de la biodiversidad; (b) desempeño de instituciones públicas y privadas y relación con uso sustentable y conservación; y (c) evidencia de cambios socio-económicos y productivos que se den como resultado del uso sustentable y la conservación.

Integración de Corredores biológicos en el desarrollo de programas:

- Reorientación de los programas de desarrollo sociales, agrícolas y de infraestructura existentes, promovidos por los gobiernos Federales, Estatales y Municipales en las áreas de los corredores biológicos, de tal forma que dicha reorientación (a) ofrezca servicios públicos que, en tipo y formato, sean consistentes con las demandas de los corredores biológicos a las intervenciones del sector público; y (b) tenga en cuenta y lleve a cabo la promoción del uso sustentable y conservación de la biodiversidad en los corredores biológicos.

Uso sustentable de los recursos biológicos:

- Previsión de asistencia técnica y capacitación para las comunidades, ejidos y otras entidades con personalidad jurídica activa en las áreas focales, para fortalecer su capacidad de compromiso en el uso sustentable y conservación de la biodiversidad (además de llevar a cabo estudios para el mismo fin).

- Previsión de fondos para las comunidades, ejidos u otras entidades con personalidad jurídica activa en las áreas focales para llevar a cabo pequeños subproyectos de inversión en bienes, obra y servicios, con el fin de mantener el ecosistema existente en sus áreas focales, reestablecer la salud del ecosistema degradado o desarrollar usos productivos sustentables de los recursos biológicos en las áreas focales.

Es importante mencionar que la delimitación geográfica precisa del corredor biológico Mesoamericano aún no había sido definida al momento de elaborar el presente documento. Se presenta el listado preliminar de municipios y comunidades que constituyen los Corredores biológicos identificados para la Región XII Península de Yucatán.

Corredor biológico Sian Ka'an – Calakmul (Quintana Roo). Posee una zona de transición que abarca los municipios de Chemax, Chichimila, Chikindzonot, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Othón P. Blanco, Solidaridad (Q. Roo); Hopelchen (Campeche); Peto, Tekax, Tixcacalcupul, Tzucacab y Valladolid (Yucatán).

### Áreas focales del Corredor Biológico Sian Ka'an - Calakmul (Quintana Roo)

Área focal	Municipios
Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto
	José María Morelos
	Othón P. Blanco
José María Morelos	Felipe Carrillo Puerto
	José María Morelos
	Othón P. Blanco
	Tekax
	Tzucacab

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)

Corredor biológico Sia Ka'an – Calakmul (Campeche). Posee una zona de transición conformada por los municipios de

Champotón, Hopelchen (Campeche); y Othón P. Blanco (Quintana Roo).

Áreas focales del Corredor Biológico Selva Maya Zoque

Área focal	Municipios
La Montaña	Hopelchen
Xpujil - Zoh Laguna	Champotón
	Hopelchen

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)

Corredor biológico Norte de Yucatán. No se identifica una zona de transición para este corredor. Las Áreas Focales y

municipios que lo integran son los siguientes:

Áreas focales del Corredor Biológico Norte de Yucatán

Área focal	Municipios
Hunucma	Hunucma
Progreso	Ixil
	Progreso
Centro Oriente	Dzemul
	Mosul
	Telchac Puerto
	Dzidzantun
	Sinanche
	Yobain

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)

Programa Sur-Sureste.- El ámbito territorial del Programa abarca las Regiones Hidrológico Administrativas V Pacífico Sur, XI Frontera Sur, XII Península de Yucatán, parte de las Regiones IV Balsas y IX Golfo Norte, así como la mayor parte de la Región X Golfo Centro, que cubren por completo los estados de Puebla, Veracruz, Tabasco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Muchos de los proyectos de desarrollo promovidos por el Plan Puebla Panamá en dichas Regiones

y estados involucrarán seguramente el uso y manejo del agua. Al respecto, será de gran importancia la coordinación de acciones de la CNA y las dependencias del sector ambiental correspondientes, con el fin de que los requerimientos en materia de agua se satisfagan dentro de los objetivos del Programa Nacional Hidráulico y el Programa Sur-Sureste.

## Vinculación con las Cruzadas Nacionales

*Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua.*- Las metas de esta Cruzada incluyen selección y suma de tres de las 50 Zonas Críticas Ambientales como Zonas Críticas Cruzada por los Bosques y el Agua (ZCByA), así como la concurrencia coordinada, a nivel subcuenca, de los programas del sector medio ambiente y los programas afines de otras Secretarías de Estado.

La información sobre el listado de municipios y el diagnóstico de la problemática ambiental imperante en las zonas críticas que se ubican total o parcialmente en cada Región Hidrológico Administrativa, permitirá evaluar la forma en que se contribuirá a revertir el deterioro del medio natural en las Zonas Críticas.

Por otra parte, la promoción y difusión de una nueva cultura ambiental constituye una fuerte componente de la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua. Lo anterior constituye otra oportunidad de generar sinergias con este programa, mediante la vinculación de actividades sobre cultura del agua con las campañas y eventos organizados en el marco de la Cruzada.

*Cruzada por un México Limpio.*- Esta Cruzada no posee actualmente una componente relativa al agua. Sin embargo, se considera necesario incluir a futuro dicha componente, con el fin de abarcar medidas preventivas y correctivas al problema de contaminación de cauces con residuos sólidos.

## Vinculación con los Programas Especiales

*Programa para los Pueblos Indígenas.*- En relación con este Programa, uno de los principios que guían el trabajo de la Semarnat es el reconocimiento a las capacidades de los grupos étnicos y al conocimiento sobre el potencial productivo de sus ecosistemas

para definir propuestas de desarrollo sustentable.

El reconocimiento de estas capacidades obliga también a detectar debilidades y áreas de oportunidad que, una vez resueltas, pueden potenciar los saberes y haberes locales y étnico-culturales, a través de ciertos apoyos que permitan generar procesos de reestructuración y reorganización comunitaria en torno al manejo de su capital natural.

De acuerdo a lo anterior, se ha establecido como objetivo general, mejorar la calidad de vida de los pueblos indígenas, a través del manejo y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales y la conservación de la biodiversidad existente en sus territorios, revalorar sus conocimientos, respetar y proteger su propiedad intelectual de acuerdo con las metas y acciones que generan opciones de vinculación con el sector hidráulico.

Como ejemplo, se debe mencionar la promoción entre la población indígena sobre el conocimiento y difusión de la legislación en materia hidráulica, el conocimiento de la hidrología de la zona en la que habitan, la consolidación de la participación de grupos indígenas usuarios del agua en la planeación hidráulica por cuenca y la incorporación a la misma de quienes aprovechan los recursos generados por los ecosistemas acuáticos. Esta última opción reviste gran importancia, ya que, aunque no se trata de usuarios de aguas nacionales, quienes aprovechan dichos recursos se ven afectados por la alteración del ecosistema, generada a su vez por la modificación de la cantidad y calidad del agua producto de extracciones, descargas y modificación de la hidrología natural.

Las características de los grupos étnicos y su entorno natural son diferentes en todo el país. Por lo tanto, la estrategia de instrumentación debe hacerse específica al nivel que se requiera.

*Programa de Equidad de Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad.*- A la fecha de elaboración del presente documento, este Programa se encontraba en la fase de realización de propuestas de trabajo en sitios específicos, que permitirán establecer de mejor manera actividades sinérgicas con este Programa.

*Programa Ambiental para la Juventud.*- En este programa no se integran acciones específicas que puedan incorporarse particularmente a alguno de los Programas Hidráulicos Regionales. Sin embargo, por sus objetivos, que son de índole social y cultural, y promueven la incorporación de los jóvenes en los procesos de gestión ambiental, permanece la opción de concretar más adelante actividades conjuntas para difundir la cultura del agua entre los jóvenes.

Requerimientos de información a los Programas del Sector Hidráulico en la Región:

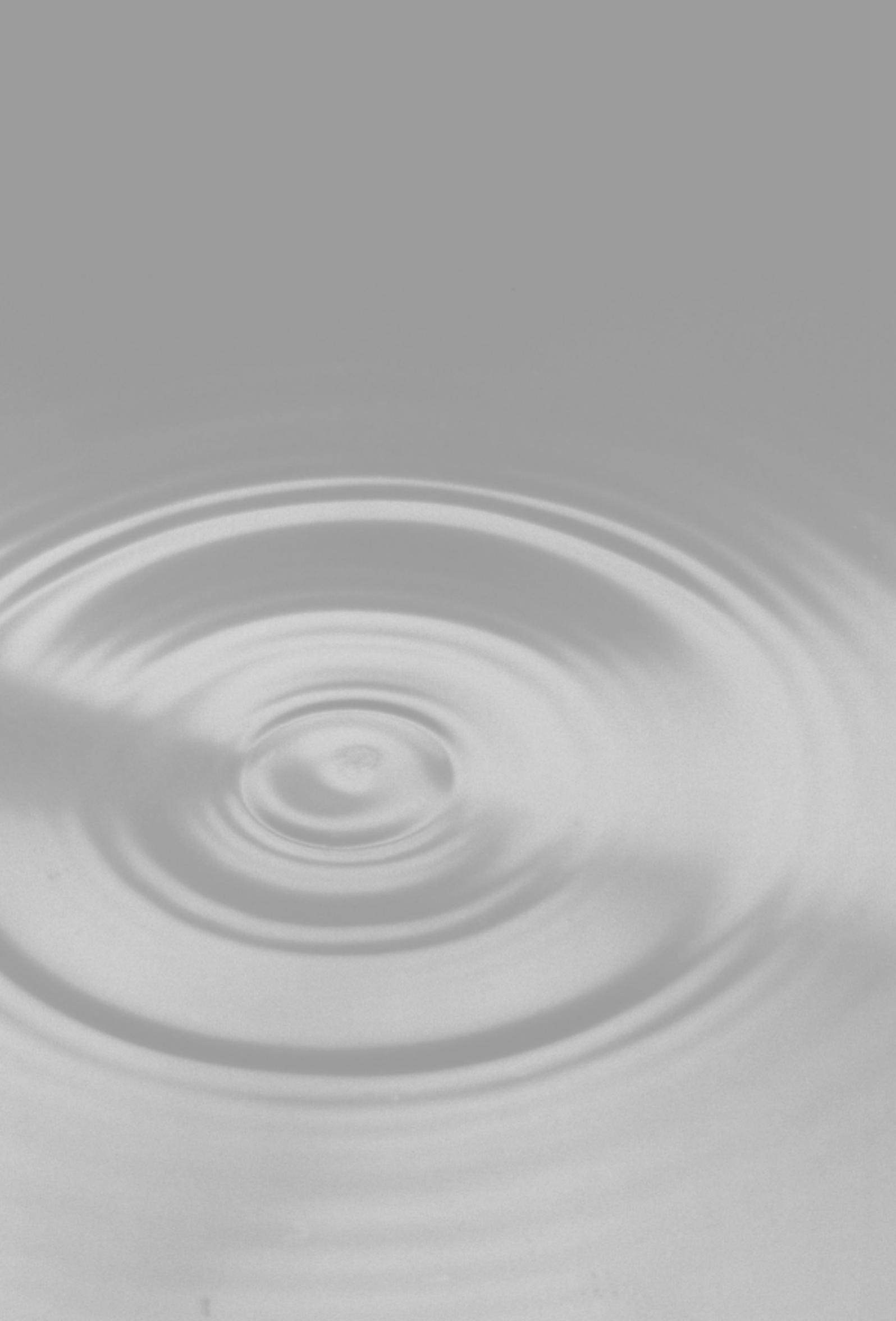
- Área de atención crítica o prioritaria: Nombre del sitio en el que se llevarán a cabo las acciones. Se llenará una ficha por cada área de atención que se identifique.
- Resumen de la problemática en el área de atención crítica: Descripción de los problemas identificados.

- Municipios involucrados: Lista por Entidad Federativa de los municipios que abarcan el área de atención.
- Acción 1: Acciones a incluir en el Programa Hidráulico Regional 2002-2006; se toma en cuenta el impacto positivo para el manejo sustentable del recurso hidráulico.
- Meta: Unidad de medida y cantidad para el 2002 (de ser posible, la cantidad esperada para el 2003- 2006).
- Periodo de ejecución: Año de inicio y término de la acción
- Costo: Monto de inversión 2002 (de ser posible, la cantidad esperada para el 2003-2006).
- Instancias participantes: Instituciones y, o organizaciones, “socios” para el cumplimiento de la acción.
- La información se concentrará en la Gerencia de Planeación Hidráulica para realizar un análisis conjunto con las Gerencia Regionales y definir la que será incluida en los Programas Hidráulicos Regionales 2002-2006.

En el momento en que se incluya la información se vigilará la congruencia con el resto del Programa.



# Reflexiones finales



## Reflexiones finales

En la Región XII, Península de Yucatán, la problemática principal está relacionada con la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas, principalmente en los usos agrícola y público urbano que en conjunto presentan más del 90% de la extracción. La contaminación de los mantos acuíferos se debe principalmente a la falta de sistemas de alcantarillado sanitario y a las bajas eficiencias de las actuales plantas de tratamiento.

Ante esta problemática, y para transitar hacia un desarrollo sustentable, resulta fundamental el manejo adecuado del acuífero, y así, las perspectivas de sector hidráulico en la Región dependerán de un mejor conocimiento de las características y funcionamiento de este cuerpo de agua. La principal dificultad para detectar el deterioro que presenta el acuífero, es precisamente la falta de evidencia a simple vista; y de continuar la situación actual los problemas de contaminación se incrementarán paulatinamente.

En respuesta a esta problemática, se proponen acciones estructurales que beneficien a la Región; además de las sinergias con otros actores involucrados en el sector hidráulico.

Además de las acciones estructurales planteadas en este programa, se desarrollarán esfuerzos importantes para crear conciencia en los usuarios del agua por medio de proyectos de gestión, acerca de la naturaleza integral del recurso que propicie el uso eficiente, manejo adecuado, reuso, conservación y preservación del agua en las diversas actividades sectoriales.

Las inversiones consideradas para llevar a cabo estos objetivos se destinarán para proyectos estructurales y de gestión, que como se mencionó, se consideran importantes para el logro de los primeros. La inversión requerida es del orden de 1 701 millones de pesos para el periodo 2003-2006, con un promedio anual de 425.25 millones de pesos.

De esta manera, los esfuerzos que se realizarán durante el horizonte que comprende el presente programa en la Región, tendrán una importante incidencia en los objetivos y metas que plantea el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, a través del impacto de las acciones propuestas.

## INVERSIONES REQUERIDAS EN EL PERIODO 2003-2006

El cumplimiento de metas y objetivos requerirá de presupuestos autorizados tanto de la Comisión Nacional del Agua como de las dependencias del Sector, a continuación se presentan los montos requeridos por objetivo para el periodo 2003-2006.

### Resumen de las inversiones (miles de pesos)

Objetivo	Inversión				Totales
	2003	2004	2005	2006	
1.- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola	65 157.30	131 358.00	156 858.00	156 858.00	510 231.30
2.- Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	224 818.92	334 415.00	391 407.93	130 736.77	1 081 378.62
3.- Lograr el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos	7 773.98	17 595.80	27 648.58	39 063.94	92 082.30
4.- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico	838.10	898.10	962.40	1 031.40	3 730.00
5.- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y la promoción de la cultura del buen uso	493.00	500.00	500.00	500.00	1 993.00
6.- Prevenir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías	5 000.00	3 084.30	1 834.30	1 834.30	11 752.90
<b>Inversión Total</b>	<b>304 081.30</b>	<b>487 851.20</b>	<b>579 211.21</b>	<b>330 024.41</b>	<b>1 701 168.12</b>



**Anexos**



# Anexo A

## PANORAMA NACIONAL

El Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 surge como un programa sectorial del Plan Nacional de Desarrollo para la presente administración federal. En él se integran los resultados de un proceso de planeación sin precedentes en nuestro país, caracterizado por una amplia participación de usuarios, autoridades locales, organizaciones no gubernamentales y sociedad organizada, en la definición de la problemática, prioridades y alternativas de solución para las diferentes cuencas y acuíferos del país.

El programa plantea la situación actual que guardan los recursos hídricos en México, bajo el punto de vista de su evolución histórica en los distintos aspectos de cantidad, calidad, usos y efectos; se analizan posibles escenarios de largo plazo, se define la visión del país que queremos alcanzar; los objetivos y las metas a lograr en el periodo, así como las estrategias y líneas de acción que permitirán avanzar hacia resultados concretos.

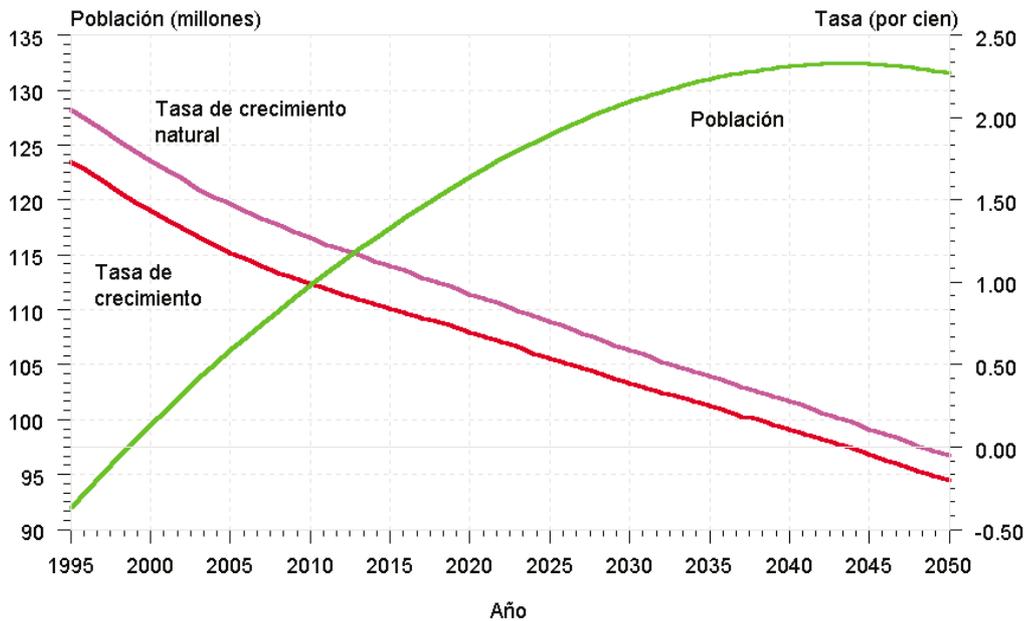
El programa constituye la conclusión de una etapa dentro de un proceso dinámico de largo plazo; los siguientes pasos estarán

enfocados a pasar de la visión a la acción, con la participación de todos los actores en las diferentes instancias, con base en una visión compartida de prioridades, y con una coordinación regional centrada en el apoyo a la acción local y la participación social creciente basada en información confiable y accesible para todos. La evaluación permanente de los resultados, referidos a indicadores de sustentabilidad, será la base para calificar el desempeño del sistema y reafirmar o rectificar el camino, según sea el caso.

## ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

De acuerdo con los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, México tiene una población de 97.4 millones de habitantes. Por otro lado, los análisis de Conapo indican que la tasa de crecimiento ha disminuido de 1.7% en 1995 a 1.4% en el 2000. Aún con esta disminución en la tasa de crecimiento poblacional, se estima que en el año 2025 México tendrá 26 millones de habitantes adicionales y que la población seguirá creciendo hasta alcanzar un máximo de aproximadamente 133 millones en el año 2040, para empezar a descender.

Población y tasa de crecimiento total y natural, 1995-2050

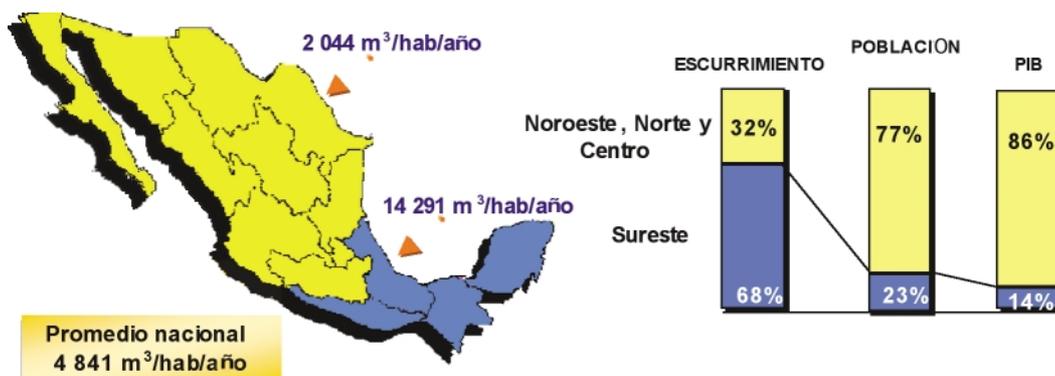


Fuente: Proyecciones del Consejo Nacional de Población

La industrialización y el crecimiento de las actividades urbanas en México provocan que el perfil de desarrollo pase de ser rural a uno predominantemente urbano. Actualmente el 75% de los mexicanos habitan en el medio urbano (localidades con población de 2 500 o más habitantes). De acuerdo con los estudios de Conapo, los principales polos de atracción para la población son la ciudad de México, Guadalajara y Tijuana.

La población, la actividad económica y las mayores tasas de crecimiento se concentran en el centro, norte y noroeste del país, donde la disponibilidad de agua per cápita alcanza valores inferiores a los 2 000 m<sup>3</sup>/hab/año, valor internamente considerado como peligrosamente bajo. Esta situación comienza a generar problemas de suministro, sobretodo en periodos de sequía.

Contraste entre el desarrollo y la disponibilidad de agua



Fuente: Comisión Nacional del Agua

En cuanto al índice de marginación por entidad federativa, municipal y local, de acuerdo con los datos proporcionados por Conapo, se observa que las entidades federativas de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz tienen un alto grado de marginación; ocho entidades presentan grado de marginación alto, siete grado medio y las entidades restantes grado de marginación bajo y muy bajo. En las cuatro entidades federativas mencionadas al principio las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento son muy inferiores a la media nacional.

Por lo general, las localidades con grado de marginación alto y muy alto corresponden a los asentamientos pequeños que concentran una proporción de población municipal baja, y en donde no existen economías de escala en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

El sector agrícola, el cual utiliza las mayores cantidades de agua en el país, emplea a aproximadamente el 21% de la población económicamente activa y sólo genera el 4% del Producto Interno Bruto. La evolución de este sector será determinante para avanzar hacia el desarrollo sustentable en armonía con el medio ambiente y los recursos naturales.

## LA VISIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS NATURALES

La cuenca hidrológica es la unidad geográfica en la que ocurren las fases del ciclo hidrológico y por lo tanto es la unidad básica de gestión del agua. Mediante el enfoque de manejo integrado del agua por cuenca, es posible incorporar, no solamente los aspectos directamente ligados al agua, sino a todos los recursos existentes en el área geográfica en la que exista precipitación de agua. El objetivo de este enfoque es lograr restaurar y mantener la integridad física, química y biológica de los ecosistemas, proteger la salud de las personas y lograr el desarrollo sustentable.

La visión integral es necesaria para analizar las razones por las que se rompe el equilibrio y se pone en riesgo la sustentabilidad de los recursos; lo es también porque permite buscar sinergias en el manejo de los recursos naturales para evitar su deterioro.

### Agua

La presencia de agua en la naturaleza, en cantidad y calidad suficiente, y en tiempo y espacio adecuado, es imprescindible para mantener el equilibrio de todos los ecosistemas. Esta aseveración debe tomarse en cuenta especialmente en el caso de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, debido a que de éstos se extrae el agua para el consumo humano y actividades productivas, y son estos cuerpos los directamente afectados cuando los aprovechamientos son excesivos, las descargas rebasen la capacidad de depuración natural del cuerpo de agua, o la manipulación de su estructura natural no considere la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados.

### Bosques

La cobertura vegetal es fundamental para mantener el equilibrio hidrológico. Su alteración afecta el ciclo de lluvias y modifica negativamente la función de las zonas de recarga de acuíferos, así como la capacidad para retardar los escurrimientos hacia las partes bajas de la cuenca.

En el marco de la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua, se destaca que la deforestación afecta alrededor de 600 000 hectáreas anuales. El 64 % de las tierras agropecuarias y forestales han sido dañadas por erosión y otros procesos de degradación; 20 millones de hectáreas de suelo han perdido entre el 40 y el 60 % de su capacidad para retener agua.

## Suelos

El cambio de uso del suelo forestal a actividades productivas representa una alteración para la recarga de los mantos acuíferos, y la disponibilidad de aguas superficiales, tanto por la deforestación inherente y la disminución en la capacidad de infiltración en el suelo, como por la pérdida de humedales aptos para la extracción sustentable del recurso, además del incremento en la demanda de agua que este cambio implica.

Adicionalmente, de acuerdo con la Semarnat, la alteración del equilibrio natural en las cuencas ha generado importantes procesos de degradación del suelo en todo el país, dentro de los cuales se encuentra la erosión hídrica en el 37% del territorio, lo que implica también problemas de azolvamiento de cuerpos de aguas naturales y artificiales.

## Biodiversidad

Si se reconoce la estrecha relación de interdependencia dentro del binomio agua-bosque, podrá entenderse la importancia que tiene mantener el equilibrio de esta relación para la conservación de la biodiversidad. De las 110 regiones hidrológicas prioritarias por su diversidad, identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), 75 de ellas poseen alta riqueza biológica. Un número similar de estas regiones presentan desequilibrios, cuyas causas se asocian, entre otras, con la sobreexplotación y contaminación de los recursos hidráulicos. De aquí la importancia de resaltar el valor ambiental del agua y de incluir esta visión dentro de la planeación y programación de su manejo.

De acuerdo a la NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, exóticas y las sujetas a

protección especial, existen 2 906 especies correspondientes a ambientes acuáticos y subacuáticos categorizadas con algún status de conservación. Con base en lo anterior, el impacto que tendrá el manejo sustentable del agua en materia de conservación de biodiversidad es evidente, y se incrementará si se incluye la participación del sector hidráulico en la preservación de ecosistemas asociados a zonas de recarga de acuíferos.

## Ordenamiento Ecológico

Por lo anterior, dentro de la planeación integral del uso del territorio, la disponibilidad del agua juega un papel esencial, ya que permite visualizar hasta dónde es factible el crecimiento de centros de población y actividades productivas, que eviten la sobreexplotación del recurso y los impactos inherentes de la misma hacia el ambiente, el bienestar social y el desarrollo económico. De acuerdo a lo anterior se plantea promover el uso eficiente para la liberación de volúmenes, lo que permitirá reducir la presión que ejerce el crecimiento de la demanda de agua en la elaboración de acuerdos de distribución, y por consecuencia, en el establecimiento de planes de ordenamiento territorial.

Por otra parte, es del interés del sector hidráulico que la planeación territorial considere la conservación y manejo sustentable de los elementos del medio natural cuyas condiciones modifican la cantidad de agua, como los bosques y zonas de recarga; así como la ubicación de centros cuya actividad signifique un problema potencial para la calidad del recurso, (por ejemplo los confinamientos de residuos sólidos); y que incluya restricciones de uso para las zonas federales aledañas a cauces.

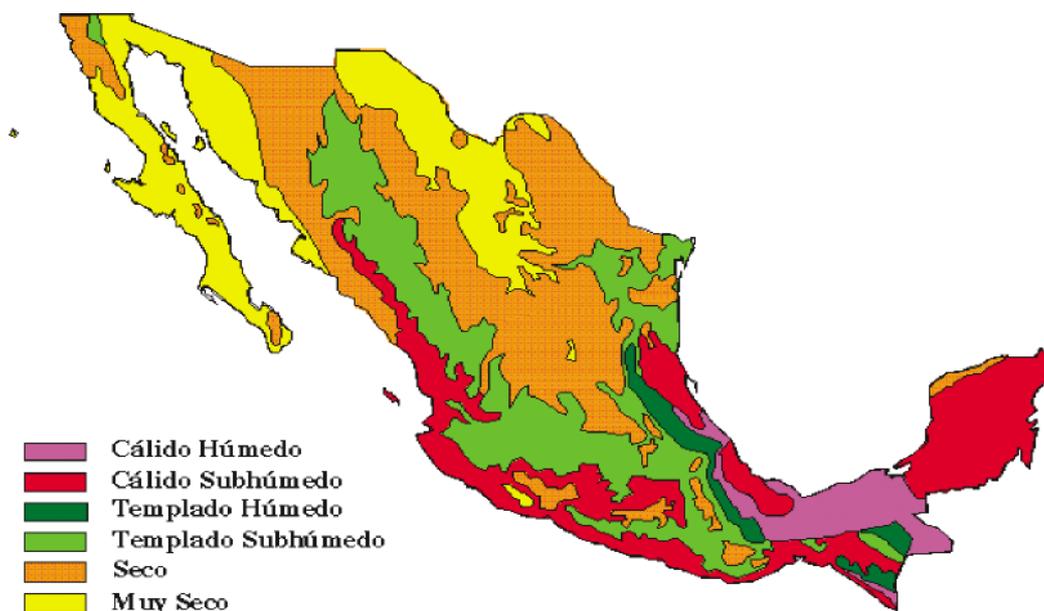
## Recursos Hidráulicos

A continuación se describen los diversos componentes del ciclo hidrológico y de los usos del agua que ocurren en el entorno de cada una de las cuencas del país. La ubicación geográfica de México, sus climas, su topografía; la vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos y el uso del agua, que configuran un panorama que hoy se caracteriza por presentar problemas de disponibilidad y calidad de agua.

## Clima y Precipitación

Por su nivel de humedad, el 56% del territorio comprende zonas muy áridas, áridas y semiáridas que dominan el norte y áreas del centro del país. El 37% es subhúmedo y se presenta en las sierras y en las planicies costeras del Pacífico, Golfo de México y el noreste de la península de Yucatán. Las zonas húmedas, con sólo el 7% del territorio, se encuentran donde se inicia el ascenso a las sierras y se deposita la humedad del Golfo de México, además de una pequeña porción en la vertiente del Pacífico al extremo sur del país.

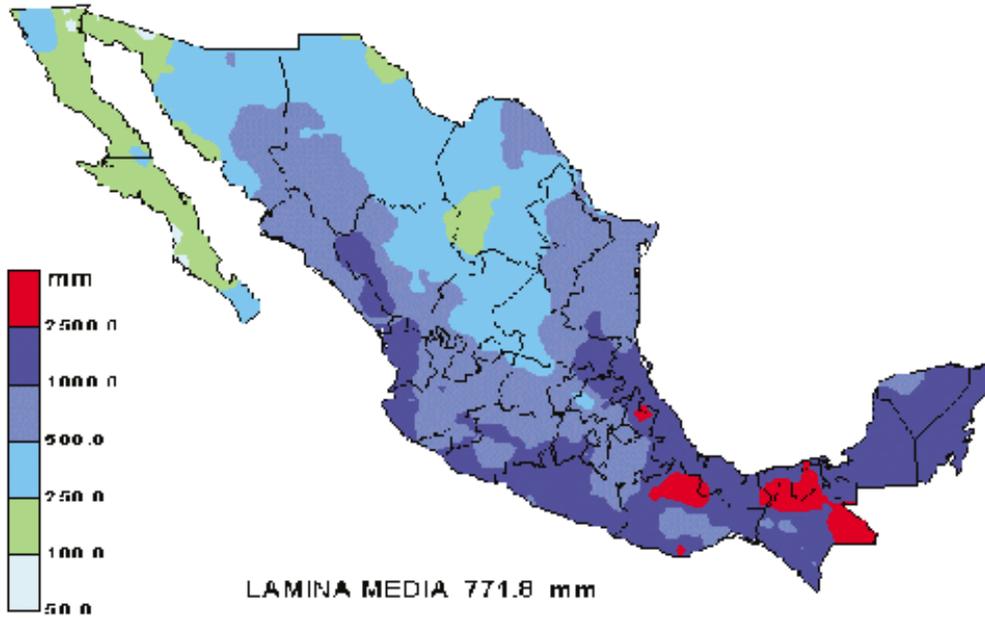
### Distribución de climas en el país



Fuente: Comisión Nacional del Agua

En cuanto a la temporalidad, el régimen de lluvias de verano cubre el 66% de su superficie. El intermedio cubre el 31% y corresponde a la frontera norte del país y a las zonas de mayor precipitación en el trópico mexicano. Sólo el 3% de la superficie continental tiene régimen de lluvias de invierno en la vertiente del Pacífico de la península de Baja California.

Precipitación media anual promedio, periodo 1941-2000

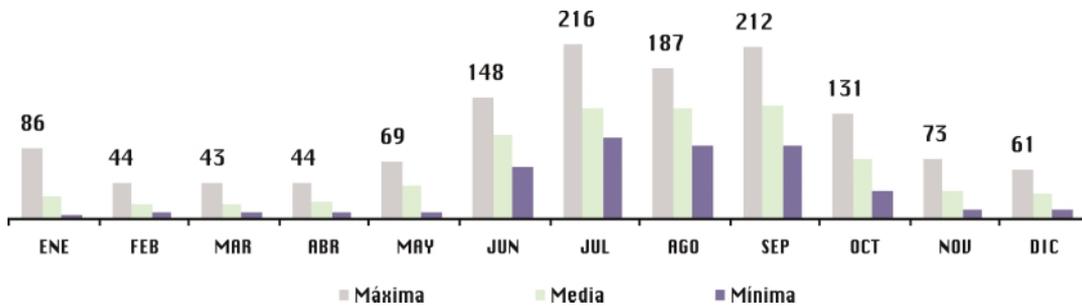


Fuente: Comisión Nacional del Agua

De los 772 mm de lluvia que en promedio ocurren anualmente en el territorio, el 67% acontece de junio a septiembre, lo que

provoca dificultad para su aprovechamiento, dado el carácter torrencial en la generalidad de los casos.

Precipitación media, máxima y mínima, periodo 1941-2000 (mm)



Fuente: Comisión Nacional del Agua

Aguas superficiales

El escurrimiento natural promedio anual es de 397 km<sup>3</sup> y la infraestructura hidráulica actual proporciona una capacidad de almacenamiento del orden de 150 km<sup>3</sup>. Se debe tener en cuenta que debido a la variabilidad temporal y espacial de los

escurrimientos, es imposible aprovechar totalmente el escurrimiento superficial, especialmente en los meses en que es más abundante.

A lo largo del territorio se desarrollan 11 600 kilómetros de litoral, 1.5 millones de hectáreas de lagunas costeras y 2.9

millones de hectáreas de cuerpos de agua interiores.

En la península de Baja California, norte de Sonora y la Mesa del Norte existen zonas áridas en donde prácticamente no hay escurrimientos superficiales. En contraste, en la vertiente del Golfo y en el resto de la vertiente del Pacífico existen zonas donde el escurrimiento es alto y el drenaje natural insuficiente, por lo que con frecuencia se presentan inundaciones.

La CNA realiza estudios de disponibilidad de agua superficial en las diversas cuencas de la República Mexicana. Al mes de julio de 2001 se disponía de 35 estudios de disponibilidad, de un total de 44, con los que se cubrirá íntegramente el territorio nacional.

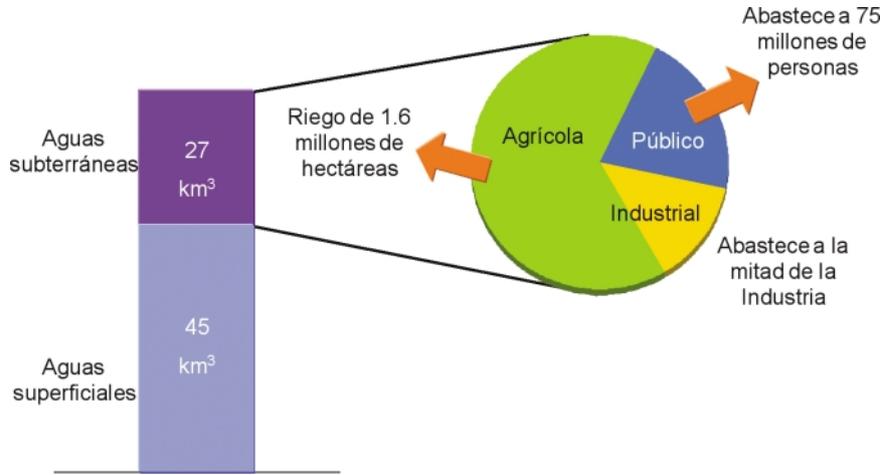
#### Aguas subterráneas

La recarga de los acuíferos se estima del orden de 75 km<sup>3</sup>/año. Aproximadamente el 66% del agua subterránea extraída se destina al riego de una tercera parte de la superficie bajo riego. Debido a la seguridad y flexibilidad de uso, el agua subterránea es de gran importancia para la producción agrícola.

El 70% del volumen de agua que se suministra a las ciudades proviene del subsuelo, con lo que se abastecen aproximadamente 75 millones de personas (55 millones de los mayores centros urbanos y prácticamente 20 millones del medio rural) que dependen del agua subterránea para el suministro. El agua subterránea se ha convertido así en un elemento indispensable en el suministro de agua para los diferentes usuarios, bien sea en las zonas áridas donde constituye la fuente de abastecimiento más importante y a menudo única, o en las diferentes ciudades del territorio las cuales han tenido que recurrir a ella para cubrir sus crecientes requerimientos de agua.

En el balance nacional de agua subterránea, la extracción equivale apenas a un 37% de la recarga o volumen renovable. Sin embargo, este balance global no revela la crítica situación que prevalece en las regiones áridas, donde el balance es negativo y se está minando el almacenamiento subterráneo; mientras en las porciones más lluviosas del país, de menor desarrollo, fluyen importantes cantidades de agua del subsuelo sin aprovechamiento.

Importancia del agua subterránea



Fuente: Comisión Nacional del Agua

La presión sobre los acuíferos se incrementa debido a que, además de la extracción excesiva, los volúmenes de infiltración se reducen como resultado de la pérdida de zonas de recarga, a consecuencia de la deforestación y los cambios de uso de suelo.

El problema de la sobreexplotación de los acuíferos del país es cada vez más grave; en 1975 eran 32 los acuíferos sobreexplotados, número que se elevó a 36 en 1981, a 80 en 1985 y a 96 en el 2000.

La sobreexplotación de los acuíferos ha generado diversos efectos perjudiciales, entre los cuales se encuentra el grave impacto ecológico irreversible de las primeras décadas de sobreexplotación, que se tradujo en el agotamiento de manantiales, en la desaparición de lagos y humedales, en la reducción de los caudales base de los ríos, en la eliminación de la vegetación nativa y en la pérdida de ecosistemas.

Cuerpos de agua subterránea con sobreexplotación



Fuente: Comisión Nacional del Agua

Asimismo, el deterioro de la calidad del agua de numerosos acuíferos, principalmente por intrusión salina y migración de agua fósil de mala calidad, ha sido provocado por la sobreexplotación, así como por la contaminación generada en las ciudades y zonas agrícolas.

Los mayores problemas de intrusión salina se presentan en 17 acuíferos costeros en los estados de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Veracruz y Colima, que afecta en mayor medida a los acuíferos denominados: La Paz y el Valle de Santo Domingo, en Baja California Sur; San Quintín, en Baja California; y Guaymas y Costa de Hermosillo, en Sonora.

En amplias zonas de riego los niveles del agua subterránea han abatido decenas de metros, e incrementado el costo de extracción dado que se requieren motores más potentes y más consumidores de energía, lo que encarece la producción de muchos cultivos tradicionales.

Por otro lado, el incremento en la demanda de agua de las ciudades es cada vez más difícil de satisfacer y generan serios problemas de sobreexplotación. Estos se agravan en ocasiones por la ocurrencia de asentamientos diferenciales y agrietamiento del terreno, que a su vez provocan daños en la infraestructura urbana.

El desarrollo a futuro de las regiones afectadas por la sobreexplotación de acuíferos es limitado y se agravará aún más de persistir la tendencia climática de los últimos años, caracterizada por condiciones extremas que incluyen sequías más severas, prolongadas y frecuentes, las cuales tendrán un impacto negativo sobre la disponibilidad de agua superficial y la recarga de los acuíferos.

En un número cada vez mayor de regiones la reserva almacenada en el subsuelo será la principal y en ocasiones única fuente de agua para los diversos usos, por lo que los acuíferos se constituyen en un recurso patrimonial estratégico, que debe ser

manejado y administrado en forma más eficiente para asegurar el desarrollo del país.

Para dar seguimiento a la evolución de los niveles y la calidad del agua subterránea, la CNA lleva a cabo el monitoreo en redes conformadas por pozos seleccionados, mediante el Programa de Modernización del Manejo del Agua (Promma), reactivado por las redes de monitoreo de 240 acuíferos distribuidos en todo el país, y para prestar especial atención a los de importancia relativa.

### Calidad del Agua

La mayoría de los cuerpos de agua superficial del país reciben descargas de aguas residuales sin tratamiento, ya sea de tipo doméstico, industrial, agrícola o pecuario, lo que ha ocasionado grados variables de contaminación que limitan el uso directo del agua.

Para conocer el comportamiento de la calidad de las aguas superficiales, la CNA lleva a cabo un monitoreo a través de la Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Agua (RNMCA). Las estaciones de monitoreo de la red se encuentran principalmente en los cuerpos de agua que presentan mayor contaminación, así como en sistemas acuáticos superficiales o epicontinentales, la zona costera y las aguas subterráneas.

Actualmente, con el rediseño de la Red Nacional de Monitoreo, la red primaria cuenta con 403 estaciones permanentes, de las cuales 215 se ubican en cuerpos de agua superficiales, 45 en zonas costeras y 143 en acuíferos; asimismo, hay 244 estaciones semifijas o móviles de la red secundaria, que están dedicadas a medir el impacto de las descargas de aguas residuales, de las cuales se ubican 227 en aguas superficiales y 17 en aguas costeras. Además, para la detección y control de problemas particulares, se

realizan estudios que requieren de estaciones temporales.

La información anual, que genera mediante la realización de cerca de 100 000 análisis practicados a 4 000 muestras colectadas, se maneja en el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Agua (SNICA), el cual integra los datos de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua (RNMCA), incorpora los inventarios nacionales de descargas, plantas potabilizadoras y plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales, así como la información relativa a contingencias y emergencias hidroecológicas.

Para determinar el grado de contaminación de un cuerpo de agua se emplea el Índice de Calidad del Agua (ICA), que es el valor en una escala de 0% a 100%, (un mayor valor de ICA indica una mejor calidad del agua) y que se obtiene a partir de un promedio ponderado de los índices de calidad individuales de 18 parámetros dentro de los que se encuentran el pH, la DBO, y los sólidos suspendidos.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de la calidad para el periodo 1974-2000, las cuencas con mayor grado de contaminación de agua superficial, son las de Lerma, Alto Balsas, Bajo Bravo y Alto Pánuco. En contraste, las de menor grado de contaminación, con un ICA superior al 70, son las del Grijalva, el Usumacinta y porciones de las del Pánuco y el alto y medio Bravo.

La información del ICA de 2000 indica que a nivel nacional, y a partir de la información estudiada en 535 cuerpos receptores monitoreados, las aguas superficiales presentan calidad satisfactoria en el 27% de los casos, que posibilita su uso para prácticamente cualquier actividad; el 49 de 27% de los casos, posibilita su uso para prácticamente cualquier actividad; el 49% se encuentra poco contaminados, lo que restringe el uso directo del agua en ciertas actividades y sólo el 24% se encuentra

contaminado o altamente contaminado; situación que complica el uso directo para cualquier actividad.

En lo particular, el 5% de los cuerpos de agua presentan excelente calidad, y los hace aptos para cualquier uso; sin embargo, para el abastecimiento y consumo siempre será requerido el tratamiento de potabilización, al menos la desinfección, para asegurar la calidad bacteriológica y el cumplimiento de la normatividad en materia de agua potable.

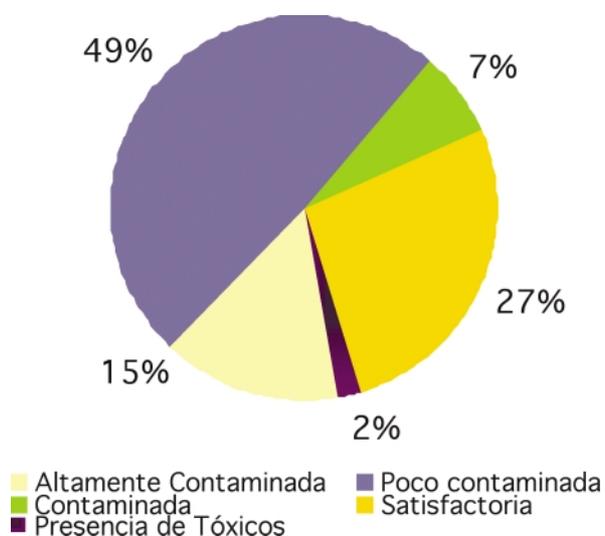
El 22% de los cuerpos de agua muestran una calidad aceptable; en el caso de la fuente de abastecimiento, se requeriría una planta con tratamiento convencional, y en el resto de los usos del agua, la calidad es apta y satisfactoria.

El 49% de los cuerpos de agua monitoreados resultó poco contaminado, si bien, en caso de utilizarse como fuente de abastecimiento, requeriría un tratamiento avanzado; en caso de uso recreativo, es apta cuando no se tiene contacto directo, pero no es recomendable para contacto directo; para la acuicultura es apta en general, pero ciertos organismos acuáticos sensibles, como algunas especies de trucha, bagre y charal, no tendrían un adecuado desarrollo; por último, se considera apta para la mayoría de los usos industriales así como para riego de casi cualquier cultivo (excepto hortalizas).

El 24% de los cuerpos de agua están contaminados o altamente contaminados, lo que impide su utilización directa en prácticamente cualquier actividad; en contados casos se presenta alguna sustancia tóxica.

Cabe señalar que los principales contaminantes presentes en las aguas de los cuerpos receptores son: coliformes fecales, grasas y aceites, ortofosfatos, sólidos disueltos y detergentes.

Calidad de las aguas superficiales nacionales



Fuente: Comisión Nacional del Agua

Calidad de las aguas superficiales nacionales

Rango de ICA	Calidad del agua	% de cuerpos de agua	Uso
100-85	Excelente	5	Todo uso
84-70	Aceptable	22	Agua potable con tratamiento convencional
69-50	Poco contaminada	49	Agua potable con tratamiento avanzado
49-30	Contaminada	15	Prácticamente ningún uso directo
29-0	Altamente contaminada	7	
No aplica	Presencia de tóxicos	2	

Para el conocimiento de la calidad del agua subterránea, la CNA cuenta con una red de monitoreo primario y una red de laboratorios para el análisis de los principales elementos fisicoquímicos. Asimismo, se ha elaborado una base de datos con los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados por la propia Comisión, por las entidades que le antecedieron en la administración

de los recursos hidráulicos, por organismos operadores de agua potable a nivel municipal y estatal, por instituciones de educación superior e investigación y por empresas privadas, que han realizado estudios con diferentes objetivos.

La distribución de la calidad del agua refleja que más del 80% de los acuíferos contienen agua de buena calidad natural,

con concentraciones menores o iguales a 1 000 mg/l de sólidos totales disueltos. En general, la salinidad del agua subterránea es mayor en las zonas áridas, debido a que en ellas la precipitación pluvial es escasa y la evaporación potencial muy alta, lo cual propicia la concentración de sales. Por el contrario, en las zonas tropicales y de mayor precipitación, la salinidad natural del agua es menor. A nivel nacional se han identificado alrededor de 40 acuíferos que presentan cierta degradación de la calidad del agua subterránea por actividades antropogénicas o por causas de origen natural.

Existen otros casos en que se han detectado en el agua subterránea, concentraciones de fluoruros y arsénico, superiores a los establecidos en la NOM-127-SSA1-1994, y que motivan el empleo de tratamientos de potabilización del agua, en forma previa a su consumo.

Fenómenos hidrometeorológicos extremos

Cada año, se presentan en promedio 24 eventos ciclónicos en los mares cercanos al país, entre dos y tres penetran en el territorio y causan diversos daños. También ocurren lluvias intensas e inundaciones y deslaves importantes como resultado de las tormentas que se generan en la temporada de lluvias.

Los daños por inundación se acentúan por la presencia de asentamientos humanos en zonas propensas a inundaciones como los cauces naturales y zonas bajas y son más severos porque el agua se concentra más rápidamente y en mayor volumen como consecuencia de la pérdida de la cobertura vegetal originada por la deforestación.

Ciclones tropicales que han penetrado al territorio nacional (1980-2000)



Fuente: Comisión Nacional del Agua

En el extremo opuesto, cuando la escasez de lluvia se mantiene durante periodos prolongados da lugar a las sequías que afectan el abasto de agua en las poblaciones, daños a la agricultura, la ganadería y otras actividades económicas. De acuerdo con los registros históricos, estos fenómenos se presentan con regularidad y con duración variable: la zona más afectada es la norte, por su ubicación geográfica en la franja desértica del Hemisferio Norte.

Las causas de la sequía no se conocen con precisión, pero se admite que en general se deben a alteraciones de los patrones de circulación atmosférica, que a su vez están ocasionadas por el desigual calentamiento de la corteza terrestre y de las masas de agua, que se manifiestan en fenómenos como *El Niño*.

Los resultados de estudios realizados recientemente indican que las pérdidas económicas para el país originadas por los principales desastres ocurridos en el periodo 1980-1998 ascienden en promedio a los 4 500 millones de dólares anuales. Las pérdidas mayores por desastres están asociadas a la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, a excepción de los sismos de 1985.

El Servicio Meteorológico Nacional de la CNA actualmente cuenta con una red sinóptica de superficie, una red de receptores de imágenes meteorológicas provenientes de satélites de órbita geoestacionaria y de órbita polar, una red de radares meteorológicos, una red de estaciones de radiosondeo GPS, una red de estaciones hidroclimatológicas

automáticas (EHCAS), así como con un procesador digital de alta velocidad. Estos equipos permiten realizar análisis y pronósticos meteorológico-lógicos de 12, 24, 48 y 72 horas para en su caso efectuar acciones de alerta temprana, además, es posible estudiar las variaciones y evolución del clima, de la precipitación pluvial y de fenómenos estacionales y periódicos como son los fenómenos de El Niño y de La Niña.

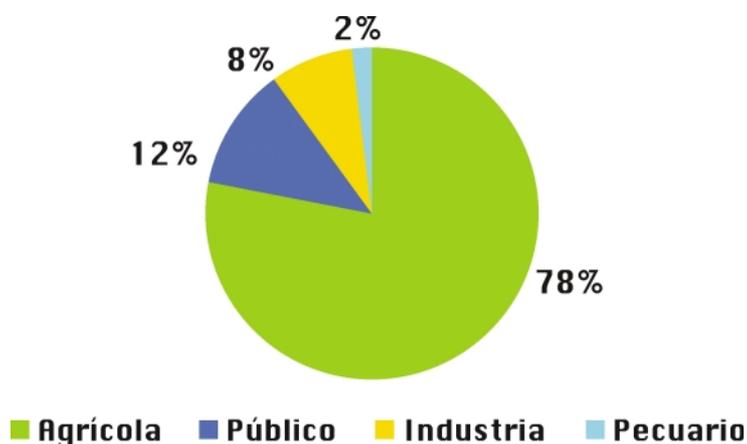
La CNA dispone además de una red hidroclimatológica de 3 650 estaciones de las cuales 1120 reportan su información diariamente, a cargo de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, que comparte información con el Servicio Meteorológico Nacional.

### Usos del agua

Se estima que en el año 2000 se extrajeron de los ríos, lagos y acuíferos del país 72 km<sup>3</sup> para los principales usos consuntivos. Este volumen representa el 15% de la disponibilidad natural media nacional (escurrimiento superficial virgen y recarga de acuíferos), y de acuerdo con la clasificación de la ONU, el recurso del país se considera como sujeto a presión moderada. Sin embargo, en las zonas del centro, norte y noroeste, este indicador alcanza un valor del 44%, lo que convierte al agua en un elemento sujeto a alta presión y limitante del desarrollo.

El uso consuntivo predominante en el país es el agrícola, ya que representa el 78% de la extracción, seguido por el uso público urbano con el 12%.

## Extracciones brutas de agua de los principales usos (Datos estimados para 2000)



Fuente: Comisión Nacional del Agua

Notas:

(a) En el uso industrial se incluye industria autoabastecida e industria conectada a las redes de agua potable, así como termoeléctricas, excepto las de Petacalco y Dos Bocas.

(b) El uso público no incluye industrias ni comercios conectados a la red.

(c) El volumen de extracción de agua para Distritos de Riego en el ciclo 1999-2000 fue de 27 km<sup>3</sup>.

Por otro lado en las hidroeléctricas (uso no consuntivo) se emplearon aproximadamente 143 km<sup>3</sup> de agua en el año 2000.

#### Público urbano

El artículo 115 constitucional, establece que el suministro de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales estará a cargo de los municipios. Generalmente, estos prestan los servicios a través de los Organismos Operadores, pero también existen otras opciones que abarcan desde la intervención del Gobierno Estatal, hasta la concesión a empresas privadas.

Entre los principales problemas que enfrentan los organismos responsables de la prestación de los servicios se encuentran:

- Falta de continuidad en sus plantillas, debidos entre otras causas, a la corta duración de la gestión municipal (tres años).
- Atención centrada en los problemas de muy corto plazo, sin la posibilidad de

considerar planes y programas asociados a una visión más amplia que permita dar solución definitiva a los problemas en el suministro del servicio. Adicionalmente, en muchos casos esos planes y programas no han sido elaborados ni han tomado en cuenta la disponibilidad de agua de la Región.

- Promoción al crecimiento poco ordenado de la demanda.
- Deficiencias administrativas y operativas derivadas de la constante rotación de personal.
- Pérdidas de agua por fugas, que oscilan entre el 30 y 50 por ciento.
- Escasa capacidad de inversión; que en muchos casos no cubren los costos de operación y mantenimiento, por lo que no destinan recursos para la amortización de inversiones.
- Tarifas deficientes. Un estudio realizado por CNA en el presente año revela que de una muestra de 56 ciudades, el rango de tarifas domésticas fluctúa entre 1.37 pesos por m<sup>3</sup> y 23.55 pesos por m<sup>3</sup>. Sin embargo, la falta de

actualización de padrones de usuarios provoca que la recaudación real sea del orden de 1.52 pesos por m<sup>3</sup>, cifra que no es suficiente para enfrentar los costos de operación y mantenimiento, las inversiones futuras y la reposición de activos.

total en el país es de 97.4 millones de habitantes, de los cuales 95.3 millones habitan en viviendas particulares y 2.1 millones en viviendas colectivas o albergues. De los que habitan en viviendas particulares, se conoce que 83.7 millones (el 87.8%) cuentan con agua potable y 72.6 millones (el 76.2%) con alcantarillado; del resto de la población no se tiene información.

El XII Censo General de Población y Vivienda 2000 muestra que la población

Cobertura de agua potable por entidad federativa (%) (febrero 2000)



Fuente: Elaborado con base en datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000

Cobertura de alcantarillado por entidad federativa (%) (febrero 2000)



Fuente: Elaborado con base en datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000

La situación es más grave en el medio rural, donde las coberturas de agua potable y

alcantarillado son del 68.0 y 36.7% respectivamente.

#### Coberturas de agua potable y alcantarillado a febrero 2000

Tipo de población	Población en viviendas particulares (mill. de hab.)	Agua potable		Alcantarillado	
		millones de habitantes	%	millones de habitantes	%
Urbana	71.1	67.3	94.6	63.7	89.6
Rural	24.2	16.4	68.0	8.9	36.7
Total	95.3	83.7	87.8	72.6	76.2

Fuente: Elaborado con base en datos del XII Censo General de Población y vivienda 2000.

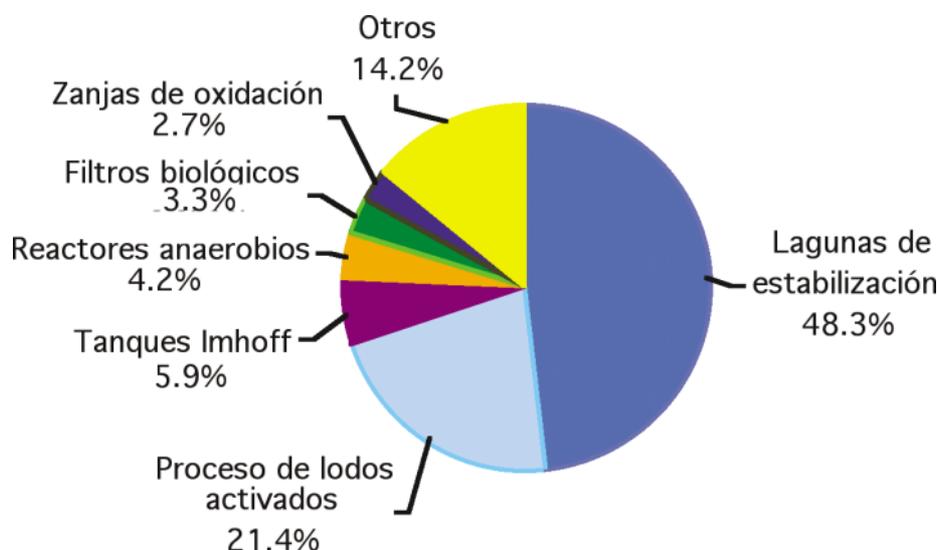
Nota: el censo contabilizó 97.4 millones de habitantes, de los cuales 2.1 millones habitan en viviendas colectivas y se desconoce si tienen o no el servicio.

Por otra parte, en coordinación con la Secretaría de Salud y los gobiernos municipales, se realizan sistemáticamente operativos preventivos y emergentes de saneamiento básico y desinfección de agua, con acciones que han permitido, entre otros efectos, una considerable reducción de los casos de cólera, de los cuales ocurrió sólo uno en el 2000, que representa el número más bajo desde su reaparición en México. Por otro lado, el porcentaje de agua desinfectada en el 2000 fue de 93 por ciento.

En materia de tratamiento de aguas residuales, a diciembre de 2000 se contaba con 1 018 sistemas municipales con una capacidad instalada de 75.9 m<sup>3</sup>/s, de los cuales 793 se encuentran en operación con un caudal tratado de 45.9 m<sup>3</sup>/s. Mediante sistemas de alcantarillado se recolectan 200 m<sup>3</sup>/s, por lo que cerca de 23% de las aguas residuales recolectadas, procedentes de localidades urbanas a nivel nacional reciben tratamiento.

Los procesos de tratamiento para los efluentes municipales son diversos aunque predominan las lagunas de estabilización y los lodos activados.

## Procesos de tratamiento en efluentes municipales (a diciembre de 2000)



Fuente: Comisión Nacional del Agua

A pesar de la importancia que tiene el tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación de cuerpos receptores, la inversión en estas obras de infraestructura ha sido incipiente, ya que se otorga prioridad al servicio de agua potable; aún para los inversionistas privados resulta riesgosa la inversión por la dificultad que presenta el poder recuperarla mediante tarifas.

### Agricultura

La superficie dedicada a las labores agrícolas en México varía entre los 20 y 25 millones de hectáreas, con una superficie cosechada de 18 a 22 millones de hectáreas por año. El valor de la producción es de 155 mil millones de pesos, equivalentes al 4% del PIB nacional (1998); la población ocupada es de 8.6 millones de personas, en su gran mayoría rural con altos grados de marginación.

La productividad en las áreas de riego es 3.6 veces mayor que en las de temporal, por lo que esta actividad representa más de la mitad de la producción agrícola Nacional.

En México, la superficie con infraestructura de riego del país es de 6.3 millones de hectáreas actualmente, lo que coloca al país en el séptimo lugar mundial en superficie de riego. El 54% de esa superficie corresponde a 82 Distritos de Riego, y el 46% restante a obras de pequeño riego operadas, conservadas y mantenidas por los propios productores, a las cuales se les denomina Unidades de Riego (Urderales).

La agricultura de riego utiliza el 78 % del agua extraída en el país. Los métodos aplicados son tradicionales en más del 80% de la superficie y la eficiencia promedio en el uso del agua se estima en 46%; con el empleo de tecnologías e infraestructuras avanzadas, podría alcanzar el 60 por ciento.

Dada la magnitud de los volúmenes extraídos para riego, aumentos modestos en la eficiencia de los sistemas de conducción, distribución y aplicación del agua permitirán liberar volúmenes apreciables para otros usos en diversas regiones.

Dentro de la problemática que impide que las actividades de riego agrícola se planeen

e integren en el marco de la sustentabilidad se encuentra lo siguiente:

- Extensión de la frontera agrícola sin considerar la disponibilidad de agua y la vocación del suelo.
- Escasa capitalización de la mayoría de los usuarios
- Dificultad para controlar el volumen de agua entregado
- Tarifas insuficientes por los servicios de riego y de energía eléctrica para bombeo agrícola.

Las necesidades de inversión para hacer más eficiente el uso del agua al ritmo deseable y para ampliar la infraestructura son superiores a los recursos disponibles con las fuentes tradicionales de financiamiento. Esta deficiencia en cantidad y oportunidad origina que las obras requieran largos periodos de ejecución, lo que conduce a inversiones improductivas. Por otro lado, debe considerarse la generación de impactos ambientales en los casos en que la extensión de la frontera agrícola crea la

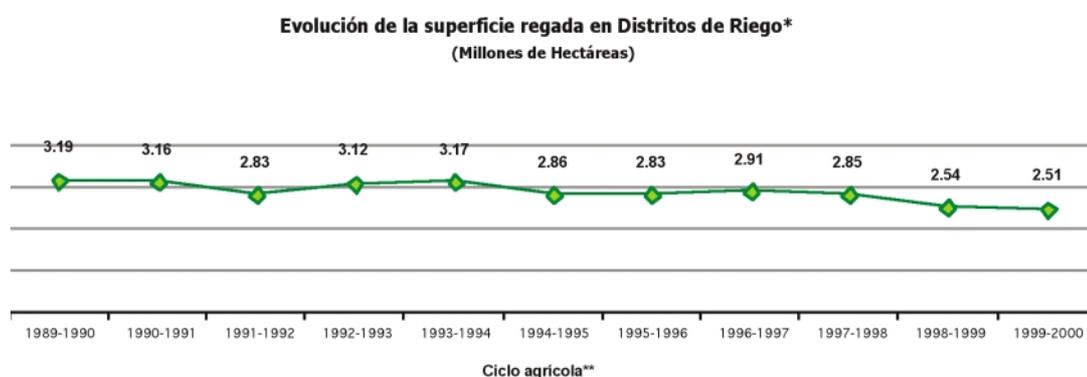
necesidad de construir y operar obras hidráulicas de gran envergadura.

Para inducir y garantizar el uso eficiente del agua, se ha transferido la infraestructura de los distritos de riego a los usuarios. A julio de 2001, se ha transferido una superficie de 3.3 millones de hectáreas de riego a 525 mil usuarios, de los cuales 387 mil son ejidatarios y 138 mil pequeños propietarios organizados en 444 Asociaciones Civiles y 10 Sociedades de Responsabilidad Limitada. La superficie transferida representa el 98% de la superficie total de los 82 distritos de riego del país.

Debido a las acciones realizadas y al aumento de la cuota por servicio de riego, el grado de autosuficiencia financiera de los distritos pasó del 43%, en 1989, año en que se inició la transferencia, a 69% en el 2000.

Sin embargo, de toda la superficie con infraestructura de riego, en el año 2000 solamente el 76% se regó. En la gráfica se puede observar como la superficie regada en distritos de riego ha disminuido gradualmente en los últimos 10 años.

### Evolución de la superficie regada en distritos de riego



Notas: \*La superficie regada es la suma de las superficies regadas en primeros y segundos cultivos, incluyendo la superficie de riegos de auxilio. \*\*Los años agrícolas comprende del 1º de octubre al 30 de septiembre.

Por otro lado, en áreas en donde son abundantes las lluvias, se constituyeron distritos de temporal tecnificado, los cuales se han transferido plenamente a los usuarios, sin considerar dos Distritos de Temporal Tecnificado en Tabasco que son operados por el Gobierno del Estado.

### Industria

La extracción de agua para uso industrial, a pesar de su volumen relativamente pequeño, se ha convertido en un factor importante debido a la gran competencia con otros usuarios por el abastecimiento de agua. También reviste importancia el uso industrial por la cantidad y diversidad de contaminantes que descargan algunas industrias.

Las industrias del país emplean del orden de 6 km<sup>3</sup>/año y descargan aproximadamente 5.36 km<sup>3</sup>/año de aguas residuales, que se traducen en más de 6 millones de toneladas al año de carga orgánica, expresada como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>). Los aportes de carga contaminante están concentrados en un

número limitado de actividades, entre los que destacan la industria azucarera, la fabricación de alcohol y bebidas alcohólicas, la industria del papel y celulosa, la industria química, la industria petrolera, la industria alimenticia y la actividad agropecuaria, principalmente porcícola y de beneficio del café, además de los giros de minería, metalmecánica y textil.

En materia de tratamiento de aguas residuales, a diciembre de 2000, se tiene en inventario 1 479 plantas de tratamiento industriales, con una capacidad de diseño de 41.5 m<sup>3</sup>/s, de las cuales operan 1 399 con un gasto de 25.3 m<sup>3</sup>/s (aproximadamente 15% de las descargas).

El tratamiento de aguas residuales industriales, se encuentra condicionado por las inversiones iniciales requeridas, y se ha visto postergado por la falta de liquidez de algunas empresas, y al igual que en el caso del uso público urbano, las condiciones financieras provoquen que resulte un gasto oneroso para el tratamiento de descargas que no serán reutilizadas.

### Caudal descargado por diferentes tipos de industria

Industria	Caudal de aguas residuales (m <sup>3</sup> /s)	Materia orgánica generada* (miles ton/año)
Azucarera	45.6	1 869
Química	13.4	635
Petrolera	7.0	1 247
Hierro y Acero	4.5	93
Celulosa y Papel	4.5	85
Textil	2.9	196
Beneficio de café	1.5	80
Cerveza y malta	1.4	95
Alimenticia	1.2	39
Agropecuaria	0.7	33
Acabado de metales	0.2	1.7
Curtiduría	0.1	13.3
Vitivinícola	0.1	5.3

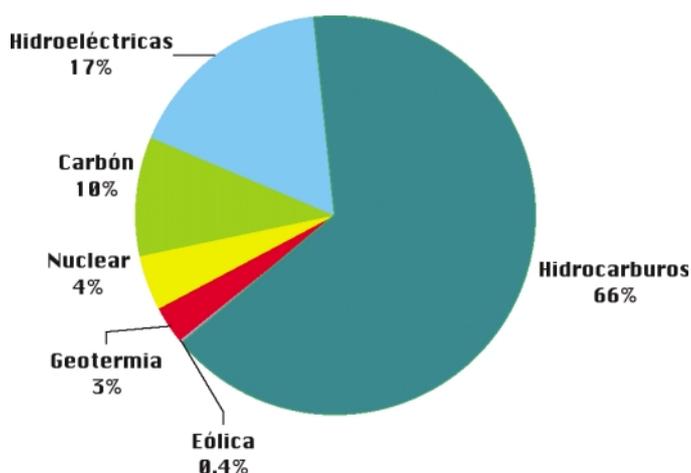
\* Medida en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).  
Fuente: Comisión Nacional del Agua

### Generación de energía eléctrica

En las plantas hidroeléctricas, se utilizan del orden de 143 km<sup>3</sup> de agua al año, aunque este uso se considera no-consuntivo. En cambio las centrales termoeléctricas emplean del orden de 0.2 km<sup>3</sup> de agua dulce al año para enfriamiento, uso considerado como consuntivo. Cabe aclarar que hasta los años setenta la generación hidroeléctrica

representaba el mayor porcentaje y poco a poco su lugar ha sido tomado por las centrales termoeléctricas que hoy producen del orden del 83% de la energía eléctrica en México.

#### Generación de energía eléctrica por fuente



Fuente: Comisión Federal de Electricidad, 2000

### Acuicultura y pesca

La pesca constituye una parte importante del quehacer económico y del desarrollo regional del país. Aporta alimentos a la población (directamente, mediante el autoconsumo derivado de la pesca artesanal, e indirectamente, por medio del comercio), insumos a la industria (productos enlatados, harinas de pescado, etc.), divisas provenientes de la explotación de los productos pesqueros y creación de empleos directos e indirectos en diversas cadenas productivas.

La participación del sector en el PIB nacional es cercano al 1%, y considera únicamente la producción primaria del mismo, así como emplea directamente a más de 259 mil personas. Sin embargo, la importancia socioeconómica de la pesca es mayor en el ámbito regional, debido a que en los estados con litorales, en las comunidades

costeras y en las que se encuentran junto a cuerpos de agua continentales esta actividad se ha convertido en un elemento fundamental del ingreso de importantes segmentos de la población y en el propulsor del desarrollo económico.

El crecimiento que ha experimentado la acuicultura en el país, sobretodo en términos del valor relativo de sus productos, ha planteado la necesidad de instrumentar medidas que permitan ordenarla para evitar los conflictos sociales derivados de la competencia por el uso del suelo y el agua entre las diferentes actividades económicas. Por esto, se realizan estudios de ordenamiento ecológico que permiten conocer la compatibilidad entre las distintas actividades económicas y las condiciones ambientales locales.

El potencial acuícola se ha reducido en diferentes cuerpos de agua dulce y salada

como consecuencia de la contaminación que producen la industria, la agricultura y las actividades urbanas. Ejemplo de estos problemas son: en agua dulce los lagos de Chapala, Pátzcuaro y Cuitzeo; en agua salobresalada las lagunas de Tamiahua, Alvarado, Términos, Chantuto, Panzacola y del Mar Muerto; y los estuarios de los ríos Pánuco, Coatzacoalcos, Fuerte y Mayo.

### Turismo y navegación

Las actividades de contacto directo con el agua, como son el baño recreativo, la natación, el buceo, el descanso y la contemplación del paisaje representan usos potenciales importantes para México. En este contexto no se incluye el suministro de agua a hoteles ni a comercios, ya que éstos se consideran usos consuntivos.

El país cuenta con gran potencial de recursos para fines recreativos y turísticos, fundamentalmente con sus 137 lagunas costeras, sus cuerpos de agua dulce (lagos, lagunas y embalses) y los numerosos ríos, arroyos y cascadas de singular belleza.

Existen más de 850 sitios asociados a cuerpos de agua con alto potencial para el turismo y la recreación, y será conveniente prevenir el desarrollo de procesos de contaminación que puedan surgir por falta de vigilancia y control.

México posee 26 puertos de navegación en cuerpos de agua interiores, registrados en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los principales ríos navegables son: Bravo, Lerma-Santiago, Pánuco, Tuxpan, Balsas, Cazonas, Nautla, Actopan, La Antigua, Papaloapan, Coatzacoalcos, Tonalá, Grijalva, Usumacinta y Hondo.

Aunque se conocen los tramos de ríos navegables, no existen estudios hidráulicos relacionados a los gastos mínimos necesarios para mantener la posibilidad de que sigan siendo navegables para los distintos tipos de embarcaciones que los aprovechan.

### Conservación ecológica

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales define el uso para conservación ecológica como el caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

Para dar cumplimiento a lo anterior, deberá establecerse y aplicarse la normatividad relativa al cálculo de los volúmenes requeridos y preservados para este uso, e incluirlos en las estimaciones de disponibilidad de agua, con el fin de evitar que sean concesionados a otros usos. En los últimos años, la CNA y el IMTA han trabajado en la determinación de caudales de reserva ecológicos en ríos de México. Las principales conclusiones de estos trabajos se presentan en el documento *Guía de Aplicación de los Métodos de Cálculo de Caudales de Reserva Ecológicos en México*.

### Reutilización de aguas residuales

La reutilización del agua se constituye como una alternativa de gran relevancia en los estados áridos y semiáridos del país, en donde uno de los principales problemas es la escasez del recurso. Actualmente son aprovechadas en el riego agrícola las aguas crudas de origen municipal en los Valles del Yaqui, Mayo y Guaymas en Sonora, Chiconautla en el estado de México, Tula, Alfajayucan y Tulancingo en Hidalgo, Valle de Juárez en Chihuahua y Valsequillo en Puebla, entre otros. De igual forma, el uso del agua residual tratada en la planta industrial mexicana tiene dos vertientes: una es la toma del agua residual tratada municipal y la otra se refiere a la reutilización del agua generada por la propia industria. Existen ejemplos en la Comisión Federal de Electricidad, PEMEX y Altos Hornos de México, que recurren a la primera alternativa; la otra alternativa es utilizada

principalmente por industrias termoeléctricas, de celulosa y papel, química, acerera, y petroquímica, que la utilizan principalmente dentro de sus procesos, sistemas de enfriamiento o calderas. El uso del agua residual tratada para servicios al público quedó regulada con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997, que considera diferencias de uso con contacto directo (llenado de lagos y canales artificiales recreativos, fuentes de ornato, lavado de vehículos, riego de parques y jardines de esparcimiento) o el indirecto u ocasional (riego de jardines o camellones de autopistas o avenidas, campos de golf, abastecimiento de hidrantes de sistemas contra incendio y panteones).

El aprovechamiento de las aguas residuales, en forma ordenada y de acuerdo a la normatividad, puede permitir satisfacer requerimientos de agua en usos que no exijan calidad potable, principalmente en zonas de gran escasez o conflicto por el uso de la misma.

## Marco legal e institucional

### Aguas nacionales

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27 establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la Nación y sólo por excepción, cuando se demuestre que las aguas no tienen tal carácter, se considerarán de propiedad privada. Por tanto, las aguas nacionales son bienes del dominio público, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, sólo podrá realizarse por los particulares mediante concesiones que otorgue el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones estipuladas en las leyes.

El marco jurídico que regula la materia de aguas en el país queda representado fundamentalmente por:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículos 27, 28 y 115
- La Ley de Aguas Nacionales (LAN), la cual es una ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales.
- El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- La Ley Federal de Derechos
- La Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales y de Infraestructura Hidráulica.
- Las Leyes estatales en materia de agua promulgadas en las entidades federativas
- La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley de Aguas Nacionales, da sustento a la evolución del marco institucional y la instrumentación de los elementos de la política hidráulica, en un horizonte de mediano y largo plazos.

La Comisión Nacional del Agua (CNA), es un órgano desconcentrado de la Semarnat, y es la autoridad federal responsable de definir la política hidráulica del país y administrar las aguas nacionales.

El titular de la CNA informa a un Consejo Técnico presidido por el titular de la Semarnat e integrado por los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Desarrollo Social; de Salud; de Energía; y de Contraloría y Desarrollo Administrativo. Una de las facultades del Consejo es llevar a cabo la programación y la acción coordinada entre las dependencias de la Administración Pública Federal que deben intervenir en asuntos del agua.

### Administración de los usos del agua

La CNA ha realizado un esfuerzo muy importante en los últimos años para otorgar seguridad jurídica a los usuarios de las aguas nacionales y sus bienes inherentes. Para ello se ha desarrollado un proceso que parte de la reformulación del registro de usuarios y en forma paralela, se han efectuado las siguientes acciones necesarias para incrementar el monto de recaudación por concepto de cobro de derechos:

- a) Identificación de contribuyentes omisos
- b) Identificación y análisis de contribuyentes para los que se presumen comportamientos evasores o subutilización de los volúmenes concesionados

Seguimiento del cumplimiento de las obligaciones fiscales de grupos de usuarios seleccionados.

### Normalización

El Instituto Nacional de Ecología y la Comisión Nacional del Agua han expedido en forma coordinada tres Normas Oficiales Mexicanas para la prevención y control de la contaminación del agua.

La NOM-001-ECOL-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Esta norma fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el día 6 de enero de 1997 y entró en vigor el día 7 de enero de 1997, y se complementa con la aclaración publicada en el mismo medio de difusión del día 30 de abril de 1997. En las siguientes tablas se muestran las fechas de cumplimiento de las normas mencionadas para las descargas municipales y no municipales.

Fechas de cumplimiento de la NOM-001-ECOL-1996

Descargas municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de	Rango de Población (según Censo de 1990)	Número de localidades (según Censo de 1990)
1 de enero de 2000	Mayor de 50 000 habitantes	139
1 de enero de 2005	De 20 001 a 50 000 habitantes	181
1 de enero de 2010	De 2 501 a 20 000 habitantes	2 266
Descargas no municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de	Carga contaminante	
	Demanda bioquímica de oxígeno (toneladas/día)	Sólidos suspendidos totales (toneladas día)
1 de enero de 2000	Mayor de 3.0	Mayor de 3.0
1 de enero de 2005	De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0
1 de enero de 2010	Menor de 1.2	Menor de 1.2

LA NOM-002-ECOL-1996 establece los límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado, urbano o municipal. Se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el día 3 de junio de 1998 y entró en vigor el día 4 de junio de 1998.

LA NOM-003-ECOL-1997 establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. Se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el día 21 de septiembre de 1998 y entró en vigor el día 22 de septiembre de 1998.

Asimismo, la CNA ha expedido las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia hidráulica:

NOM-001-CNA-1995 “Sistemas de alcantarillado sanitario – Especificaciones de hermeticidad”.

NOM-002-CNA-1995 “Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable – Especificaciones y métodos de prueba”.

NOM-003-CNA-1996 “Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos”.

NOM-004-CNA-1996 “Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.”

NOM-005-CNA-1996 “Fluxómetros - Especificaciones y métodos de prueba”.

NOM-006-CNA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba”.

NOM-007-CNA-1997 “Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua”.

NOM-008-CNA-1998 “Regaderas empleadas en el aseo corporal – Especificaciones y métodos de prueba”.

NOM-009-CNA-1998 “Inodoros para uso sanitario - Especificaciones y métodos de prueba”.

Asimismo, se encuentran en proyecto las siguientes normas:

PROY-NOM-010-CNA-1999 “Válvulas de admisión y válvulas de descarga para tanque de inodoro – Especificaciones y métodos de prueba”.

PROY-NOM-011-CNA-2000 “Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”.

#### Descentralización

Dentro del fortalecimiento del federalismo la CNA impulsa la descentralización de funciones, programas y recursos federales hacia los gobiernos estatales, municipales y a los usuarios organizados, así como el establecimiento y consolidación de Comisiones Estatales de Agua (CEA).

El proceso de descentralización que lleva a cabo la CNA ha permitido fortalecer los mecanismos de coordinación entre los gobiernos federales, estatales y municipales, y lograr con ello que las decisiones se tomen en el ámbito geográfico donde se requieren los servicios.

En este sentido en el campo se lleva a cabo la transferencia de infraestructura y responsabilidades operativas hacia las organizaciones de usuarios de los Distritos de Riego y de Temporal Tecnificado. En materia de servicios municipales se ha transferido infraestructura de abastecimiento de agua potable que operaba la CNA.

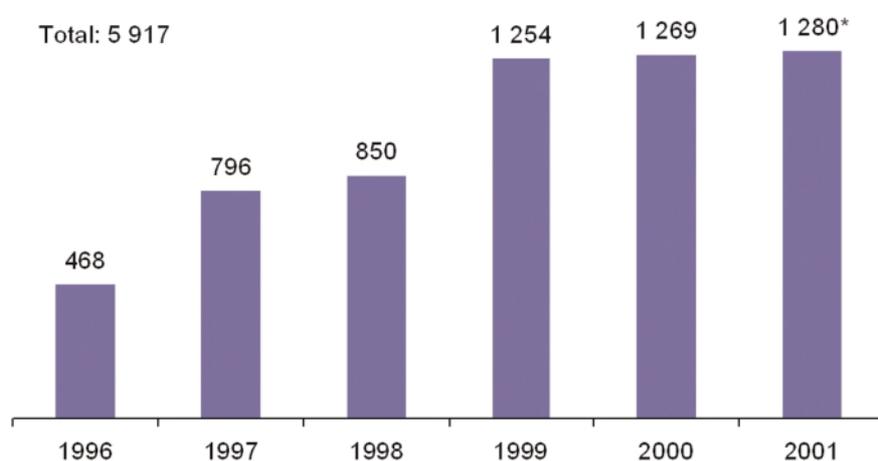
La CNA ha transferido los programas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales; Agua Limpia; Control de Malezas Acuáticas; y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, cuyos recursos federales son canalizados a los Estados para ser ejercidos por sus

gobiernos y organismos operadores y los programas hidroagrícolas de Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego; Desarrollo Parcelario; Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica; y Uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola que se conjuntan con los de Sagarpa en Alianza para el Campo, a fin de impulsar el desarrollo agrícola integral y regional cuyos recursos federales son transferidos a los Fideicomisos Fondo de Fomento

Agropecuario (Fofae), para ser ejercidos directamente por los usuarios.

La aportación de los recursos presupuestales de CNA a las entidades federativas y usuarios, fue del orden de 468 millones de pesos en 1996; 796 en 1997; 850 en 1998; 1 254 en 1999, 1 269 en el 2000 y para el 2001 se programaron 1 280 millones. Con la aportación de los estados, municipios y usuarios, la inversión se duplica.

#### Aportación de recursos presupuestales a entidades federativas y usuarios (Millones de pesos)



\*Conforme a las Reglas de Operación

La CNA ha promovido la adecuación del marco legal de los estados para dar cabida a iniciativas que permitan crear comisiones estatales de agua, con objeto de que estos nuevos organismos asuman responsabilidades que aún hoy están a cargo de la CNA.

La propuesta de Ley impulsa la modernización de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y se establecen las bases de la organización, funcionamiento y atribuciones para la prestación de los servicios, que regulan las condiciones de inversión de los sectores sociales y privados que permitan una

participación exitosa, los derechos y obligaciones de los concedentes y los concesionarios, así como el régimen de cuotas y tarifas.

Se propone además la creación de un ente regulador, como autoridad administrativa de apoyo al municipio para el cumplimiento de las responsabilidades a su cargo en materia de agua potable, que adopte la figura jurídica de organismo público descentralizado estatal, encargado de dirimir las controversias que se presenten entre los municipios otorgantes y los concesionarios de los servicios.

# Anexo B

## VISIÓN NACIONAL

La visión del Sector Hidráulico coincide con la visión del México al que se aspira en el año 2025, misma que se establece en el PND como:

México será una nación plenamente democrática, con alta calidad de vida, que habrá logrado reducir los desequilibrios sociales extremos y que ofrecerá a sus ciudadanos oportunidades de desarrollo humano integral y convivencia, basadas en el respeto a la legalidad y en el ejercicio real de los derechos humanos. Será una nación dinámica, con liderazgo en el entorno mundial, con un crecimiento estable y competitivo, y con un desarrollo incluyente y en equilibrio con el medio ambiente. Será una nación orgullosamente sustentada en sus raíces, pluriétnica y multicultural, con un profundo sentido de unidad nacional.

Crecimiento económico sostenido, reducción de la brecha social, protección a los más necesitados, conservación y restauración del patrimonio agua y bosques, son sólo algunos aspectos que hacen de los recursos hidráulicos parte central de la seguridad nacional.

Se enlazó la visión del Sector Hidráulico en México con la visión Nacional identificada en el proceso de planeación estratégica, que considera la problemática actual y la trascendencia del recurso agua para el bienestar y el desarrollo de la Región, y deja muy clara la responsabilidad, en sus respectivos ámbitos de competencia, que en ambas visiones se plasma en el entorno social, económico, ambiental y de políticas hidráulicas.

## MISIÓN Y VISIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Dentro del marco jurídico vigente, que reconoce a la Nación como propietaria original de las aguas y otorga al Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, la autoridad única para administrarlas, la misión de la Comisión se definió a partir de la Visión del sector y de la razón de ser de la institución, y queda de la manera siguiente:

Administrar y preservar las aguas nacionales, con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable del agua.

Por otro lado, fue establecida la visión de la institución:

Ser un órgano normativo, con un alto grado de excelencia técnica y promotor de la participación de la sociedad y de los usuarios organizados en la administración del agua

La esencia de la misión es administrar las aguas nacionales, según se establece en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, con especial interés en la participación del usuario por ser un elemento esencial en el manejo del recurso, y plantea como el fin de su acción, de acuerdo a su visión, lograr el uso sustentable del agua, es decir, conciliar los valores sociales y económicos del agua con los del medio ambiente.

## Anexo C

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL SECTOR

Debido a que los recursos fiscales no son suficientes para atender las necesidades del sector, la Comisión Nacional del Agua y el Gobierno Federal, realizan un proceso de identificación de fuentes de financiamiento para sus programas de inversión con recursos internos, externos, comerciales y, o privados, y aprovechan las líneas de crédito preferenciales con tasas de interés competitivas y largos periodos de amortización, entre las que destacan los créditos bilaterales y multilaterales con mezcla de recursos.

En relación con los créditos multilaterales, se recurre principalmente al Banco Mundial (BM) y al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y con relación a los créditos bilaterales, al Banco Japonés de Cooperación Internacional (JBIC), sin que ello limite la participación de otros organismos internacionales que eventualmente pudieran constituir una fuente de financiamiento adicional. A continuación se presenta un resumen de los préstamos que se encuentran vigentes:

## Programas de inversión y fuentes de financiamiento

Programa		Organismo Financiero Internacional	Préstamo	Año de efectividad	Monto mdd	Monto desembolsado al 30/ julio/ 2001 mdd	Año de vencimiento
PRODEP	Desarrollo Parcelario	BM	3704-ME	1994	170.0	147.4	2001
Promma	Modernización del Manejo del Agua	BM	4050-ME	1997	186.5	59.7	2001 <sup>1/</sup>
Fonden <sup>3/</sup>	Manejo de Desastres Naturales	BM	7038-ME	2001	404.05	0.0	2004
PSVM	Saneamiento del Valle de México (Drenaje)	BID	976/OC-ME	1998	365.0	2.7	2002 <sup>2/</sup>
PSSAPSCR	Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales	BID	1161/OC-ME	1999	310.00	70.0	2004
PSVM	Saneamiento del Valle de México (Plantas de tratamiento)	JBIC	ME-P7	1998	410.0	0.0	2002 <sup>2/</sup>
PAPSBC	Agua Potable y Saneamiento en Baja California	JBIC	ME-P8	2000	211.0	0.0	2003
<b>Total</b>					<b>2 056.55</b>	<b>279.8</b>	

1/ Se gestiona una prórroga por dos años a la fecha de terminación, que sería al 2003.

2/ Se gestiona una prórroga por cinco años a la fecha de terminación, que sería al 2007.

3/ La CNA es una de las doce entidades ejecutoras del préstamo del Gobierno Federal.

La CNA participa en la ejecución de estos programas y brinda apoyo técnico y financiero para la consecución de los objetivos y metas; anualmente destina recursos que en la mayoría de los casos complementan las inversiones de los gobiernos estatales, organismos operadores, usuarios y productores agrícolas.

En materia de agua potable, alcantarillado y saneamiento, la infraestructura en general presenta severas condiciones de deterioro y bajas tarifas, que por lo general son insuficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento, que origina que los organismos operadores mantengan niveles de eficiencia muy por debajo de lo deseable y no cuenten con capacidad crediticia para obtener recursos de la banca comercial y de desarrollo, al generar cada día condiciones técnicas y económicas desfavorables.

La situación descrita, aunada a la insuficiencia de recursos por parte de los tres niveles de gobierno, limita las posibilidades de incremento en la cobertura y calidad de los servicios. Asimismo, la falta de un marco regulatorio y legal adecuado obstaculiza la participación privada, y limita posibles fuentes alternas de financiamiento.

Por otro lado, se ha avanzado en la descentralización de funciones a los gobiernos de los estados, particularmente en algunos Programas a cargo de la CNA, como son: 1) Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales; 2) Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas; 3) Agua Limpia; y 4) Control de Malezas Acuáticas en Cuerpos de Agua, mediante Acuerdos de Coordinación, Anexos de Ejecución y Técnicos. En ellos se establecen las acciones y recursos que son canalizados a los gobiernos de los estados a través de la Tesorería de la Federación.

En el proceso de descentralización de estos programas, se ha logrado diversificar y ampliar el financiamiento requerido para su ejecución. En el caso del programa Agua

Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, existe una gran participación de los gobiernos de los estados al operar bajo un esquema de “peso por peso” y a su vez apoyado por un financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo. Para el caso del programa Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, los organismos operadores ejecutan las acciones y participan en el financiamiento con sus propios recursos, en una mezcla que incluye recursos del gobierno federal, estatal y banca de desarrollo entre otros.

Por otra parte, el subsector hidroagrícola presenta en gran medida problemas financieros relacionados con el mantenimiento, conservación, rehabilitación y modernización de los distritos y unidades de riego, conservación de las zonas de temporal, así como la imposibilidad de hacer frente a la mayor demanda de alimentos, originada por el crecimiento de la población y los efectos causados por la globalización, que presionan los precios y disminuyen la capacidad económica de los productores.

Los agricultores no cuentan con garantías que les permitan acceder a créditos para disponer de recursos adicionales que complementen las aportaciones federales, y con ello consolidarse como organizaciones financieramente autosuficientes.

La transferencia de diversos Programas hidroagrícolas ha sido exitosa, principalmente con los siguientes: 1) Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica; 2) Uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola; 3) Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego; y 4) Desarrollo Parcelario.

Se han suscrito los Acuerdos de Coordinación y Anexos Técnicos con las entidades federativas que han servido de base para la transferencia de recursos financieros, mismos que son ejercidos directamente por los productores a través de fideicomisos específicos constituidos por los Gobiernos de los Estados en el marco

del Programa de Alianza para el Campo (PAC), que coordina la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).

En cada entidad federativa se constituyó un subcomité hidroagrícola dentro del comité técnico del fideicomiso, con el fin de analizar y dictaminar los proyectos, así como precisar y establecer el seguimiento de los programas hidroagrícolas, en donde participan los usuarios en la ejecución de las obras, el gobierno del estado, Sagarpa y CNA. La presidencia del subcomité corresponde al gobierno del estado, la Secretaría Técnica a la CNA, y Banrural que actúa como la institución fiduciaria.

En este contexto, la CNA apoya los trabajos interparcelarios con la rehabilitación y modernización de la infraestructura de riego, y la Sagarpa actúa dentro de la parcela. Es importante señalar que el apoyo económico del Gobierno Federal para estos programas es del 50% de la inversión total convenida y el 50% restante es aportado por los productores.

Actualmente se cuenta con un financiamiento parcial por parte del Banco Mundial al Programa de Desarrollo Parcelario (Prodep), que apoya las acciones que realizan la CNA y Sagarpa a nivel parcelario e interparcelario. El costo del Programa se estimó en 568.7 millones de dólares, de los cuales el financiamiento por parte del Banco Mundial es de 170.0 millones y su fecha de terminación se tiene prevista para diciembre del año 2001.

En relación con la administración del recurso, el Gobierno Federal a través de la CNA, tiene a su cargo la ejecución del Programa de Modernización del Manejo del Agua (Promma), mismo que es financiado parcialmente por el Banco Mundial y cuyo propósito es contribuir a mejorar el manejo del agua y sus diferentes usos, mediante acciones de planeación de los recursos hidráulicos, establecimiento y consolidación de Consejos de Cuenca, administración de los derechos del agua,

mejoramiento de la administración de aguas superficiales y subterráneas, apoyo tecnológico, operación y seguridad de presas, monitoreo de las variables del ciclo hidrológico y de la calidad del agua, sistemas de información, modernización del Servicio Meteorológico Nacional, desarrollo institucional y capacitación.

El monto total del Promma es de 342.0 millones de dólares, de los cuales el Banco Mundial financia 186.5 millones, para un periodo de ejecución de seis años, cuya fecha de terminación se estableció para diciembre del año 2001, sin embargo el Programa ha considerado la inclusión de una nueva componente denominada "Manejo Sostenible de Acuíferos", así como el reconocimiento del Centro Mexicano de Capacitación en Agua y Saneamiento (Cemcas) para que se constituya como un apoyo a la formación de recursos humanos del sector hidráulico, por tal motivo, se gestiona ante las autoridades correspondientes, la extensión de la fecha de terminación del Programa hasta el año 2003.

El Programa se considera muy importante por la naturaleza de las actividades que son financiadas, ya que se constituyen como un elemento estratégico en el desarrollo del sector hidráulico.

Con objeto de seguir apoyando con financiamiento internacional a los Programas a cargo de la CNA, se están llevando a cabo diversas gestiones para la contratación de créditos internacionales, entre las que destacan las gestiones realizadas para programas de inversión en los subsectores: 1) agua potable y saneamiento y 2) hidroagrícola, dentro del cual se prevén acciones de tecnificación de distritos y unidades de riego, conservación de infraestructura, desarrollo institucional, mejoramiento ambiental y reconversión productiva, esto último en colaboración con la Sagarpa. Asimismo es importante señalar que la CNA participa en la preparación del Programa de ajuste sectorial sobre políticas ambientales que coordina la Semarnat.

## Anexo D

### PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

Para propiciar un mayor desarrollo en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento y ayudar a resolver la problemática que presentan los organismos operadores de agua, se ha considerado conveniente la participación del sector privado para aprovechar su experiencia técnica, acceder a tecnología de punta y utilizar su solvencia financiera. Además, con la participación del sector privado se asegura la continuidad en la gestión de los servicios, al ser ésta ajena a los cambios políticos que presentan las administraciones estatales y municipales.

Durante los últimos años se han presentado diversos casos de participación de la empresa privada en la administración de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en México, en localidades urbanas medianas y mayores, que incluyen centros turísticos en donde existen concesiones y contratos de prestación de servicios, como: Aguascalientes, Cancún, Distrito Federal, Puebla, Navojoa y Saltillo.

El sector privado ha incursionado en el diseño y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, principalmente bajo la modalidad de construir, operar y transferir (BOT) o similares, con esquemas en los que el Gobierno Federal, a través del Fondo de Inversión en Infraestructura (Finfra) ha apoyado con recursos adicionales al capital de inversionistas, y como subsidio, en aquellos casos en los que los ingresos de la población han sido insuficientes para cubrir el precio real del servicio.

Recientemente se aprobó el presupuesto de 2 000 millones de pesos, para la realización del Programa para la *Modernización de Organismos Operadores de Agua* (Promagua). El programa se desarrolla con Banobras y está dirigido principalmente a apoyar organismos operadores de agua que atiendan localidades de más de 50 000 habitantes, lo que representa un poco más del 50% de la población del país.

Para tener acceso al programa, los organismos operadores, conjuntamente con las autoridades estatales y municipales, deberán firmar un convenio con la CNA y Banobras, en donde por un lado aceptan la participación del sector privado y por el otro se comprometen a modificar, en su caso, el marco jurídico, de tal manera que dicha participación sea factible. Además, las autoridades estatales y, o municipales y los organismos operadores se comprometen a realizar por sí mismos o con el sector privado una serie de cambios estructurales, entre los que se incluyen la adecuación de las tarifas y la profesionalización de los niveles gerenciales de los organismos operadores.

La CNA otorgará a los organismos operadores que se adhieran al programa, recursos a fondo perdido para aplicarlos a un programa de inversión de corto plazo (tres años) para incremento de eficiencias. Los porcentajes de recursos que aportará la federación se determinarán en función de la eficiencia global del organismo operador que arroje el Estudio de Diagnóstico y Planeación Integral requerido para el programa.

---

 Porcentaje de Recursos a Fondo Perdido
 

---

Nivel de eficiencia global	Parcial hasta	Integral hasta	Título de concesión o empresa mixta hasta
Menor que 30%	30%	40%	49%
30% a 40%	25%	30%	40%
Mayor que 40%	20%	25%	35%

Para asegurar que los recursos a fondo perdido no vayan dirigidos a subsidiar las ineficiencias del organismo, ni subsidiar y fomentar el uso irracional del agua con tarifas artificialmente bajas, los organismos operadores deberán obtener la autorización de una estructura tarifaria que cubra al menos los costos de operación y mantenimiento, así como establecer claramente en los contratos con el sector privado los compromisos de incremento de eficiencias.

La aplicación de la segunda fase del programa Promagua requerirá un estudio de evaluación social con resultado positivo.

Con relación al apoyo para nuevas fuentes de abastecimiento e incremento de coberturas, sólo los organismos operadores que tengan una eficiencia global mayor o igual a 45% podrán obtener recursos a fondo perdido.

Respecto a la cobertura de saneamiento, los organismos operadores podrán acceder a la fase II siempre y cuando hayan iniciado la fase I. Los apoyos del programa para esta fase serán los siguientes:

---

 Apoyos al Programa de saneamiento
 

---

Tipo de inversión	Contrato de prestación de servicios		Título de concesión o empresa mixta con participación privada mayoritaria hasta
	Parcial hasta	Integral o empresa mixta con participación pública mayoritaria hasta	
Abastecimiento de agua potable	20%	25%	30%
Saneamiento	40%	45%	49%

Independientemente del incremento en las tarifas que cubran los costos de operación y mantenimiento de la nueva infraestructura,

el subsidio dará viabilidad financiera al proyecto, al permitir que el incremento de las tarifas que cubre la inversión sea menor.

## Anexo E

### VINCULACIÓN CON OTROS PROGRAMAS DEL SECTOR MEDIO AMBIENTE

#### La visión integrada de los recursos naturales

##### Problemática ambiental en México

El desarrollo de la nación depende en gran medida del aprovechamiento de los bienes y servicios que proporciona el medio natural. Sin embargo, por muchos años, las estrategias de aprovechamiento han tenido como fin la obtención de beneficios en menor tiempo, sin tomar en cuenta los límites en la capacidad de renovación de los recursos naturales.

Además, el desarrollo económico que se ha logrado de esta forma se ha concentrado básicamente en las áreas urbanas, mientras el campo mexicano sufre un empobrecimiento progresivo. La población rural, especialmente quienes padecen altos índices de marginación, ejerce presiones directas sobre los recursos naturales, ya que dependen directamente de éstos, y las prácticas de aprovechamiento utilizadas en muchos casos provocan una fuerte degradación de recursos, creando un círculo vicioso al reducir las posibilidades de aprovechamiento y generar así mayor pobreza.

Las consecuencias en el medio natural se traducen en destrucción y degradación de selvas y bosques, desaparición de especies, desertificación, pérdida y contaminación de suelos y cuerpos de agua, y contaminación atmosférica, entre otros problemas. Al respecto, el Programa

Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001–2006 proporciona las siguientes cifras:

- La deforestación avanza a razón de 600 mil hectáreas anuales.
- El deterioro anual de los suelos afecta entre 150 mil y 200 mil hectáreas.
- En las porciones centro, norte y noroeste del país, la disponibilidad de agua *per cápita* alcanza valores cercanos a los 2000 m<sup>3</sup>/hab/año, valor internacionalmente considerado como peligrosamente bajo en años de escasa precipitación.
- Existen 96 acuíferos sobreexplotados en el país.
- Del siglo XVII a la fecha se han extinguido en México alrededor de 350 especies, considerando solamente plantas, vertebrados e invertebrados. Aproximadamente la mitad de las extinciones ocurrieron durante el siglo XX.
- Existen 2 421 especies de flora y fauna en diferentes categorías de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-ECOL-1994.
- El 73 % de las aguas superficiales nacionales presentan contaminación de niveles moderados a altos, la generación de residuos sólidos municipales, en el contexto nacional, es de 84 200 toneladas diarias, el 90% de los residuos sólidos peligrosos no reciben tratamiento adecuado.
- El deterioro del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales, a causa de su explotación desmedida, son problemas que afectan el desarrollo social y económico del país.

### El capital natural de México

La riqueza natural de nuestro país es de relevancia mundial. De acuerdo al inventario nacional forestal, publicado en 1994, los diferentes tipos de comunidades vegetales presentes en el país suman 141 742 169 hectáreas de superficie forestal, que comprende bosques, selvas, vegetación de zonas áridas, vegetación acuática y halófila. La diversidad de hábitat acuáticos y costeros del país también es considerable: arrecifes coralinos, lagunas costeras, humedales, manglares y 2.9 millones de hectáreas ocupadas por aguas interiores.

Este mosaico de ambientes resguarda una diversidad biológica tal que nuestro país ocupa el cuarto lugar mundial en megadiversidad, con cerca del 10% de las especies conocidas, y posee un alto número de especies endémicas.

El capital natural proporciona una serie de beneficios, llamados servicios ambientales. Como ejemplo de éstos, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001– 2006 menciona los siguientes:

- Hábitat para especies útiles de flora y fauna silvestre.
- Provisión directa de recursos y materias primas.
- Captación y saneamiento de aguas superficiales y subterráneas.
- Conservación y acumulación de suelo fértil.
- Generación de biomasa y nutrientes para actividades agropecuarias y forestales.
- Protección y mantenimiento de cuencas y ciclos hidrológicos.
- Control biológico de plagas y enfermedades agropecuarias y forestales.
- Regulación de la composición química de la atmósfera.

- Regulación del clima
- Protección de costas
- Oportunidades para la recreación y el turismo.
- Soporte de valores escénicos y paisajísticos.
- Mantenimiento de la biodiversidad y continuidad de los procesos evolutivos.

En general, los bienes y servicios ambientales no se originan de elementos naturales aislados, son más bien el resultado de complejas interacciones de dichos elementos, que en conjunto conforman unidades funcionales llamados ecosistemas.

Por lo anterior, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, evita la degradación de los ecosistemas, y debe basarse en el reconocimiento de los elementos que los integran y las interacciones que los caracterizan, y lograr así una visión de conjunto.

Con ello se garantizará la continuidad de los procesos naturales, y por lo tanto, se promoverá la disponibilidad de los recursos para el futuro.

### Política ambiental 2001-2006

#### Relación del agua con el resto de los recursos naturales

La presencia de agua en el medio ambiente es fundamental para que se lleven a cabo los procesos naturales que sostienen la vida, muchos de los cuales repercuten a su vez en la cantidad y calidad de agua disponible.

Es en los ecosistemas acuáticos en donde se percibe más claramente la importancia del agua en el medio natural. De acuerdo con el Inventario de Cuerpos de Agua y Humedales de México, elaborado por la Subgerencia de Saneamiento y Calidad del Agua (Comisión Nacional del Agua, 1998),

existen 57 604.2 km<sup>2</sup> del territorio nacional temporal o permanentemente cubiertos por agua y catalogados como zonas inundables (34.7%), marismas (21.3%), lagunas (17.3%), lagos (10.1%), presas (7%), pantanos (6.7%) y esteros (2.9%).

Lo anterior integra una importante variedad de ecosistemas que, a pesar de constituir un área relativamente pequeña, poseen una gran importancia por la cantidad de bienes y servicios que proporcionan. De éstos, se mencionan los siguientes:

- Captación y depuración de agua
- Regulación del clima
- Refugio y hábitat de especies acuáticas
- Producción de pesquerías
- Generación de energía eléctrica
- Control de inundaciones

El aprovechamiento ecológicamente eficiente del agua se obtendrá mediante el reconocimiento de la función del recurso en el medio natural, acotado a la cuenca hidrológica, y el reconocimiento de un volumen máximo aprovechable, que evite la alteración de los procesos naturales de la cuenca.

En México la inclusión de la dimensión ambiental en la gestión del agua por cuenca requiere de objetivos comprometidos directamente con el cuidado de las necesidades del medio natural como usuario del agua.

#### Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001–2006

Al iniciarse el siglo XXI, México enfrenta grandes retos en materia ambiental. En ese sentido, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001–2006 establece una nueva política ambiental en México, basada en los siguientes preceptos:

*Integralidad*, que implica un manejo conjunto y coordinado de los recursos naturales, basado en un enfoque integral de cuencas que considere las interrelaciones existentes entre el agua, aire, suelo, recursos forestales y los componentes de la diversidad biológica.

*Compromisos de los sectores del Gobierno Federal*, que visualice el desarrollo sustentable como una tarea compartida por las diversas Secretarías e instituciones del gobierno federal que son responsables de los distintos sectores de la economía. Lo anterior significa que estas dependencias promoverán el desarrollo sustentable en sus actividades y programas, a través de metas y acciones que puedan medirse, y con ello incorporarán la dimensión ambiental en la toma de decisiones relevantes en materia económica durante la presente administración.

*Nueva gestión*, caracterizada por su enfoque estratégico para detener y revertir la degradación de los ecosistemas, por la aplicación efectiva de instrumentos de gestión y la búsqueda de una acción conjunta y coordinada entre las autoridades federales, estatales y municipales para que la gestión ambiental sea eficiente y eficaz.

*Valoración de los recursos naturales*, mediante la promoción del reconocimiento del valor económico y social de los recursos naturales y servicios ambientales, con el fin de fomentar su uso racional.

*Apego a la legalidad y combate a la impunidad ambiental*, mediante la aplicación sin excepciones de la ley y el combate irrestricto frente al crimen ambiental.

*Participación social y rendición de cuentas*, mediante el acceso de la ciudadanía a la información que le permita conocer el estado del medio ambiente en que vive y cómo afecta a su bienestar. Lo anterior permitirá que la población pueda evaluar la gestión federal del sector ambiental, mediante el uso de indicadores de desempeño.

Los 17 Programas y Cruzadas Nacionales del Sector Medio Ambiente

Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, están desarrolladas a su vez en 17 programas sectoriales, estratégicos, regionales, especiales y cruzadas nacionales del sector medio ambiente, los cuales se ilustran y describen a continuación.

Las estrategias de acción planteadas para lograr los objetivos y metas del Programa

Programas del sector medio Ambiente e instituciones responsables

Programas Sectoriales	Programas Estratégicos	Programas Regionales	Cruzadas Nacionales	Programas Especiales
Nacional Hidráulico (Comisión Nacional del Agua)	Detener y Revertir la Contaminación del Agua, Aire y Suelo (Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental)	Sur – Sureste (Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental)	Por los Bosques y el Agua (Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental)	Para los Pueblos Indígenas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)
Nacional Forestal (Comisión Nacional Forestal)	Detener y Revertir la Pérdida de Capital Natural (Instituto Nacional de Ecología)	Frontera Norte (Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales)		De Equidad y Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad (Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia)
De Procuración de Justicia Ambiental (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente)	Conservar los Ecosistemas y la Biodiversidad (Instituto Nacional de Ecología – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)	Mar de Cortés (Instituto Nacional de Ecología – Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental)	Por un México Limpio (Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental)	
Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)	Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal (Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental)	Corredor Biológico Mesoamericano (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad)		De la Juventud (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable)

Fuente: Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, Semarnat

Programas sectoriales

Además del Programa Nacional Hidráulico 2001–2006, que da origen al presente Programa Hidráulico Regional, existen otros tres programas sectoriales:

a) *Programa Nacional Forestal*.- Este programa establece la política de desarrollo

forestal sustentable con visión de largo plazo que responda a los requerimientos económicos, sociales y ambientales del sector y de la comunidad. Al respecto, plantea objetivos que se refieren a los siguientes aspectos:

- Reformas al marco forestal

- Consolidación de un Sistema Nacional de Información Forestal.
- Manejo forestal sustentable, plantaciones y restauración.
- Cultura forestal
- Cadenas productivas (incluye industria forestal, capacitación forestal, investigación y desarrollo tecnológico).
- Servicios ambientales y federalismo forestal.
- Recursos marinos
- Zona federal marítimo terrestre
- Impacto ambiental y verificación industrial.

Además, este programa incluye metas de buen gobierno, mediante la atención sistematizada de la denuncia ambiental.

b) *Programa de Procuración de Justicia Ambiental.*- Los objetivos de este programa están dirigidos a hacer cumplir la ley, eliminar la impunidad, corrupción, indolencia y vacíos de autoridad, con la participación conjunta de la sociedad y los tres niveles de gobierno, en un entorno de equidad y justicia.

Las metas prioritarias del programa ayudarán a la recuperación de zonas consideradas como críticas por la degradación de recursos naturales y aprovechamientos ilegales, mediante la realización de operativos de inspección y vigilancia para incrementar el cumplimiento de la ley en materia de:

- Recursos forestales
- Vida silvestre
- Preservación de la biodiversidad
- Promoción del uso sustentable de los ecosistemas, así como de sus bienes y servicios.
- Implantación de una gestión ambiental integral basada en cuencas.
- Generación de recursos económicos para la conservación.
- Participación en acciones para la reducción de la pobreza y marginación de comunidades rurales e indígenas.

c) *Programa de Trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.*- La conservación del patrimonio natural del país, a través de las Áreas Naturales Protegidas y de los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (Proders) es la base de este programa, cuyos objetivos y líneas de acción están comprometidas con los siguientes temas:

## Áreas Naturales Protegidas Federales



Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

### Programas estratégicos

Los objetivos de los Programas Estratégicos se plantean para evitar el avance de los procesos de degradación ambiental y agotamiento de los recursos naturales, así como para establecer acciones de restauración, en un marco de sustentabilidad.

Los Programas estratégicos son:

a).- *Programa para Detener y Revertir la Contaminación de Agua, Aire y Suelo.*- Este programa reconoce al agua, aire y suelos como los sistemas que sostienen la vida, y a la contaminación como una de las principales causas de su deterioro. Para detener y revertir esta situación, se considera necesario:

- Modernizar los instrumentos de gestión ambiental.

- Impulsar el desarrollo de infraestructura ambiental.
- Adecuar el marco jurídico
- Favorecer la integración de “incentivos verdes”.
- Fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en la materia.
- Consolidar un sistema de información ambiental y un sistema de indicadores de sustentabilidad y desempeño.
- Estimular el cumplimiento de la normatividad.
- Fortalecer la capacidad de gestión local y participación de los ciudadanos.
- Lograr el reconocimiento en la sociedad de la importancia que tiene el rescate y la conservación del equilibrio ambiental.

b).- *Programa para Detener y Revertir la Pérdida del Capital Natural.*- El Programa para Detener y Revertir la Pérdida del Capital Natural tiene como objetivos generales la consolidación e integración de instrumentos y mecanismos para la conservación de los servicios ambientales y los recursos naturales, asegurar la participación corresponsable de todos los sectores sociales en acciones que propicien la conservación del capital natural y aseguren formas de usos y aprovechamiento de los recursos naturales, así como garanticen la continuidad de los servicios ambientales, la sobrevivencia de las especies, y la conservación de los ecosistemas y sus procesos ecológicos inherentes. Estos objetivos generales se desglosan en una serie de objetivos particulares de tipo ambiental, social y económico:

- Impulso al desarrollo regional bajo el esquema del ordenamiento ecológico.
- Conservación y restauración de hábitat y servicios ambientales.
- Asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Integrar a las comunidades locales en las acciones de conservación y restauración de recursos naturales.
- Promover mecanismos de pago y estímulo hacia las comunidades que mantienen sustentablemente los recursos naturales y generan servicios ambientales.
- Impulsar esquemas para incentivar la inversión enfocada a la promoción del uso sustentable de recursos.
- Establecer mecanismos para el reparto justo de los beneficios generados por el uso sustentable y la generación de servicios ambientales.
- Internalizar las externalidades ambientales y sociales en el proceso de desarrollo nacional, y promover la consideración de dichas externalidades en las cuentas nacionales.

- Promover los productos sustentables en el mercado nacional, así como la reconversión de las prácticas predominantes de uso de los recursos naturales hacia esquemas de sustentabilidad.

c).- *Programa para Conservar los Ecosistemas y la Biodiversidad.*- El objetivo general de este programa es conservar las especies y su diversidad genética, así como sus ecosistemas y procesos inherentes, para dar continuidad a los bienes y servicios ambientales de los que depende la calidad de vida de la sociedad y que abarcan los siguientes objetivos específicos:

- Conservar los diferentes componentes de la biodiversidad.
- Estimular la sustentabilidad y la diversificación del uso y aprovechamiento de la biodiversidad y los servicios ambientales.
- Proteger ecosistemas y especies
- Hacer cumplir la ley y los reglamentos en materia de biodiversidad.
- Avanzar en el conocimiento y en el manejo de la información sobre biodiversidad y ecosistemas.
- Valorar adecuadamente los diferentes componentes de la biodiversidad.
- Asegurar la participación corresponsable de todos los sectores sociales en acciones para la conservación de la biodiversidad.
- Consolidar e integrar instrumentos y mecanismos de gestión de la biodiversidad, según estrictos criterios de sustentabilidad.

Las estrategias y acciones para lograr lo anterior se agrupan en cinco áreas: conservación, protección, conocimiento, cultura y gestión.

d).-Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal.- El desarrollo económico del país provoca, directa o indirectamente, modificaciones a la cantidad y calidad de los recursos naturales. Al respecto, este programa integra acciones de 14 instituciones del gobierno federal. Las acciones comprometidas estarán encaminadas al cumplimiento de 103 metas que las dependencias involucradas realizarán en pro del mejoramiento ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales.

Algunas de estas metas, relevantes para el sector hidráulico, y las instituciones involucradas son:

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Reconversión productiva en zonas de sequía recurrente.

Manejo integrado de microcuencas

Tecnificación de riego

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Reducir el tiempo de conclusión entre proyectos ejecutivos y la obtención del dictamen de impacto ambiental.

- Secretaría de Desarrollo Social

Asistencias técnicas a organismos operadores de servicios básicos municipales en ciudades medias o estratégicas.

Programas de ordenamiento territorial que tengan como base el ordenamiento sustentable de la zona y su área de influencia.

Reservas territoriales de suelo apto para el desarrollo urbano.

- Secretaría de Economía

Créditos del fondo para proyectos de prevención de la contaminación.

Inclusión de una cláusula de protección y respeto de las disposiciones ambientales en la firma de convenios con los Estados.

- Secretaría de Educación Pública

Actualización de contenidos de educación ambiental y de desarrollo sustentable en el currículum de educación básica.

Promoción de una cultura para el cuidado ambiental y el desarrollo sustentable, mediante la capacitación de maestros y el fomento de la participación social.

Promoción del desarrollo sustentable en la educación tecnológica agropecuaria.

- Secretaría de Energía

Incrementar la capacidad por medio de energía renovable .

Elaboración, en conjunto con la Semarnat el Programa Anual de Energía y Medio Ambiente.

- Petróleos Mexicanos

Inyección de agua congénita

- Comisión Federal de Electricidad

Elaboración de diagnósticos ambientales en materia de agua, suelo y residuos peligrosos.

- Luz y Fuerza del Centro

Retiro y eliminación de equipo contaminado con bifenilos policlorados.

- Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Eliminación del cobro de la inscripción en el Registro de Derechos de Agua.

Mejoramiento de los cobros de agua al sector agrícola.

Nueva definición de zonas de disponibilidad de agua.

- Secretaría de la Reforma Agraria

Intervenir en la actualización de órganos de representación y vigilancia.

Apoyar en la constitución o consolidación de figuras asociativas.

- Secretaría de Salud

Asegurar la provisión de agua física, química y microbiológicamente potable a la población.

Vigilar el ciclo de vida de agentes químicos manufacturados de uso común en el mercado.

- Secretaría de Turismo

Formulación de un programa dirigido al turismo sustentable.

Agendas 21, integradas en destinos turísticos.

Evaluación de programas de sustentabilidad aplicados en municipios turísticos.

- Fondo Nacional de Turismo

La creación de diversas metas en materia de gestión, elaboración de estudios y construcción de infraestructura de saneamiento, para los proyectos:

- Corredor Cancún Rivera Maya
- Barranca del Cobre

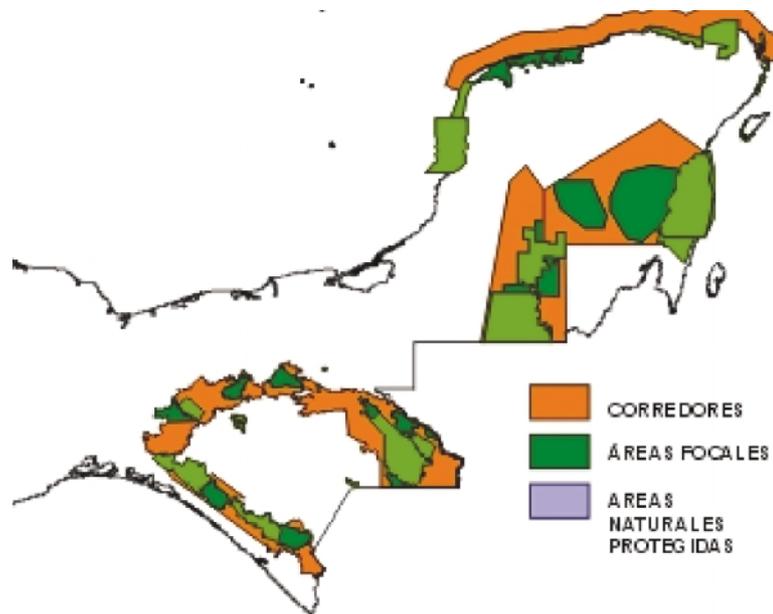
- Costa Maya
- Palenque–Cascadas de Agua Azul
- Escalera Náutica del Mar de Cortés

### Programas Regionales

a).- **Programa Corredor Biológico Mesoamericano.**- El término de “corredor biológico” se entiende como un mosaico de ecosistemas que enlazan a un grupo de áreas naturales protegidas. Dentro del corredor se conserva la biodiversidad y se mantienen las relaciones ecológicas entre las áreas naturales protegidas ubicadas en los extremos. El objetivo general del Corredor Biológico Mesoamericano–México pretende la conservación y uso sustentable de biodiversidad significativa para todo el mundo, reunida en cinco corredores biológicos del sureste de México:

- Sian Ka’an – Calakmul (Campeche),
- Sian Ka’an – Calakmul (Quintana Roo)
- Sierra Madre del Sur (Chiapas)
- Selva Maya Zoque (Chiapas)
- Norte de Yucatán.

Lo anterior se logrará a través de la integración de criterios de biodiversidad en el gasto público y en prácticas selectas de planeación y desarrollo local. El proyecto está conformado por tres temas centrales: sustentabilidad social, eliminación de obstáculos para el crecimiento sustentable y gobierno público efectivo; e identificación de ciertas áreas focales en las que se promoverá el uso sustentable de recursos cuyas prácticas de explotación actual afectan la biodiversidad (por ejemplo, el uso de incendios agrícolas sin control, disposición inadecuada de desechos, abuso en la pesca y la caza).



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)

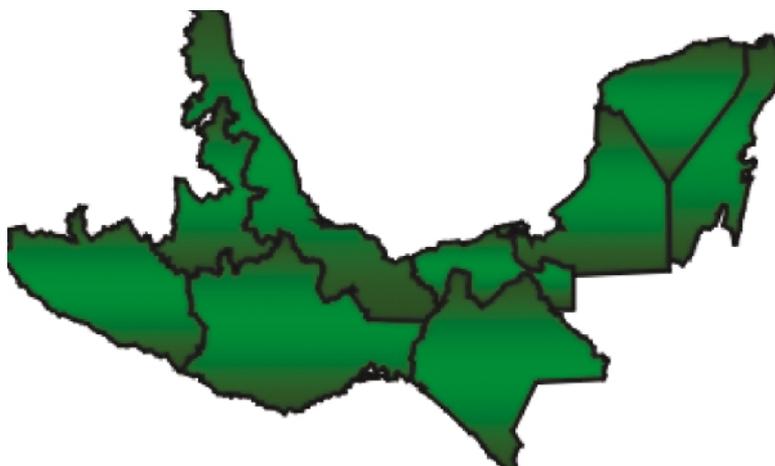
b).- *Programa Sur-Sureste (programa de apoyo al Plan Puebla-Panamá).*- La implantación del Plan Puebla-Panamá en México abarcará la Región sur-sureste del país en lo que se buscará que la población marginada de esa Región tenga acceso a la infraestructura social básica y productiva, capacitación y financiamiento que le permita incrementar su productividad. Por su parte, el programa Sur Sureste promoverá que el Plan Puebla Panamá y los proyectos que lo integran cumplan con los siguientes objetivos ambientales:

- Fortalecer la gestión ambiental en la Región.
- Normatividad ambiental adecuada que proteja la biodiversidad, conserve las áreas protegidas de la Región y fomente el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Recuperar y conservar especies
- Generar oportunidades de diversificación socioeconómica para el sector rural.
- Promover y facilitar la conservación de grandes extensiones de hábitat para la vida silvestre a través de especies de interés ecozootécnico, cinegético y florístico.
- Incorporar las variables sociales y ambientales en el diseño y puesta en marcha de todas las actividades y proyectos específicos del Plan Puebla Panamá.
- Constatar que las implicaciones socioambientales del Plan sean debidamente identificadas, valoradas, atendidas y exista plena participación de todos los grupos sociales de la Región en la determinación de proyectos específicos.
- Ofrecer políticas integrales y coordinadas de desarrollo regional con la participación de todos los sectores.

---

 Ámbito geográfico del Programa Sur - Sureste
 

---



Fuente: Coordinación General Plan Puebla Panamá

c).- *Programa Mar de Cortés (programa de apoyo al proyecto Escalera Náutica de la Región del Mar de Cortés).*- El proyecto Escalera Náutica surge para detonar el crecimiento acelerado del turismo náutico en la Región del Mar de Cortés, que comprende partes de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. El turismo se considera como actividad prioritaria en esa parte del país por su posible impacto en el desarrollo regional, la generación de empleos y la captación de divisas. En ese sentido, el Programa Mar de Cortés promoverá que los proyectos ejecutivos de la Escalera Náutica cumplan con las políticas y leyes ambientales vigentes. En resumen, las estrategias para lograrlo son:

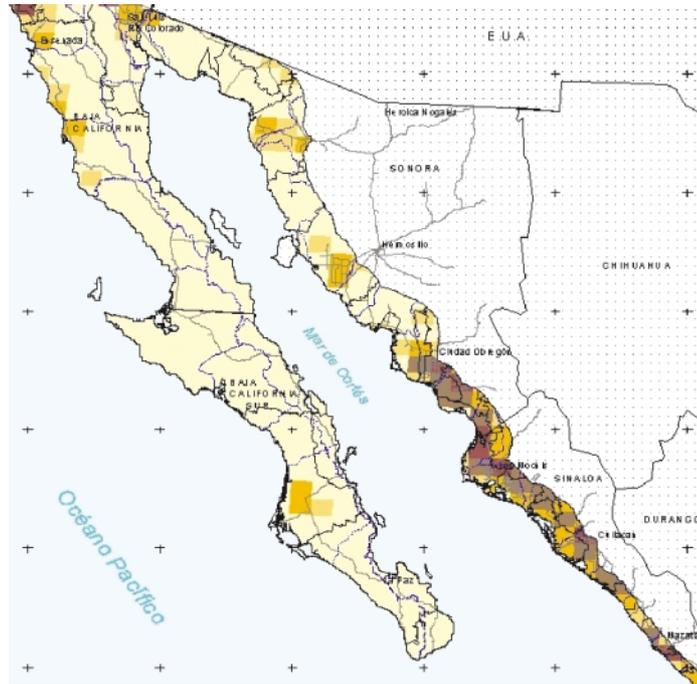
Elaboración del Ordenamiento Ecológico Regional y los Ordenamientos Ecológicos Costeros de a Región del Mar de Cortés y el Pacífico Noroeste de México.

Se garantizará que prevalezca la más alta calidad y el apego a la normatividad ambiental

Las Manifestaciones de Impacto Ambiental correspondientes deberán incluir los resultados y propuestas generadas para que sean tomadas en cuenta en los proyectos ejecutivos, y la autorización de cada proyecto ejecutivo quedará condicionado al cabal cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos negativos.

Se adecuará y desarrollará la normatividad para proyectos de marinas, campos de golf, infraestructura turística, las normas de certificación de desarrollos ecoturísticos, así como los instrumentos de fomento ambiental pertinentes.

## Ámbito territorial del Programa Mar de Cortés



Fuente: Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental

Se involucrará a la población local, y en especial a las mujeres, jóvenes y etnias. Asimismo, se propiciará la colaboración de la sociedad en general y las ONG que operan en la Región.

Se apoyará la educación ambiental y se reforzará la conciencia ambiental y social.

Se establecerá una ventanilla pública de información sobre las características y avances de los proyectos.

d).- *Programa Frontera Norte.*- La Frontera Norte de México es una de las regiones más dinámicas del país, y una de sus características más relevantes es la interdependencia de las ciudades mexicanas y estadounidenses en la Región.

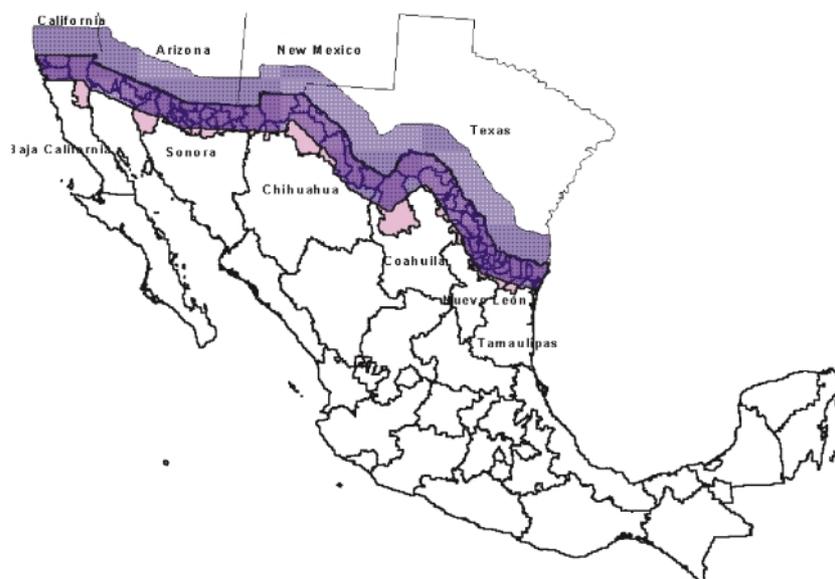
En lo referente a aspectos ambientales, existen una serie de ecosistemas compartidos, cuya alteración se genera a ambos lados de la frontera. Al respecto, el objetivo general del Programa Frontera

Norte es fortalecer y consolidar la gestión ambiental integral regional, en los niveles nacional y binacional, así como la promoción del desarrollo sustentable en la Frontera Norte para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Región.

Este programa tendrá aplicación en una superficie delimitada al norte por los Estados Unidos de América, al oeste por el Océano Pacífico, al este por el Golfo de México y al sur por una línea imaginaria ubicada a 105 kilómetros al sur de la frontera internacional México-Estados Unidos, excepto en materia de agua, en donde se considera toda la cuenca del río Bravo, debido a su importancia para la Región.

Los objetivos específicos del Programa Frontera Norte son el reflejo de los que forman parte de los programas del sector ambiental que tienen aplicación nacional.

## Ámbito territorial del Programa Frontera Norte



Fuente: Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales, Semarnat

### Cruzadas Nacionales

e).- *Cruzada por los Bosques y el Agua.*- La Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua surge para frenar y revertir el deterioro y la pérdida patrimonial de recursos y servicios ambientales forestales e hídricos. Los objetivos estratégicos de esta Cruzada se encaminan a:

- Promover el manejo sustentable del agua, los bosques y el suelo, a partir de la cuenca como unidad básica de manejo.
- Promover alianzas públicas y privadas para atender los asuntos críticos de la conservación del agua y los bosques.
- Promover la colaboración entre las diferentes instancias y órdenes de gobierno del país y la colaboración internacional.

Asimismo, los objetivos estratégicos de la Cruzada plantean:

Lograr una gran alianza nacional institucional y con la población para sanear y recuperar los cuerpos de agua y las superficies forestales del país.

Relacionar al bosque y al agua en acciones integrales que, a la vez, refuercen la visión de su ciclo común (Binomio Agua/Bosque).

Actuar prioritariamente en las zonas críticas ambientales del país, en conjunto con la Comisión Nacional del Agua (CNA), Comisión Nacional Forestal (Conafor), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp).

Que la población adquiera una nueva cultura ambiental y contribuya a alcanzar un desarrollo sustentable, con la colaboración del Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia (UCPAST), el Área de Cultura Forestal de Conafor, así como la Unidad Coordinadora de Comunicación Social de la Semarnat.

La acción de la Cruzada se centrará en 50 zonas críticas ambientales definidas por la Semarnat, para cada una de las cuales existe un diagnóstico de la problemática ambiental.

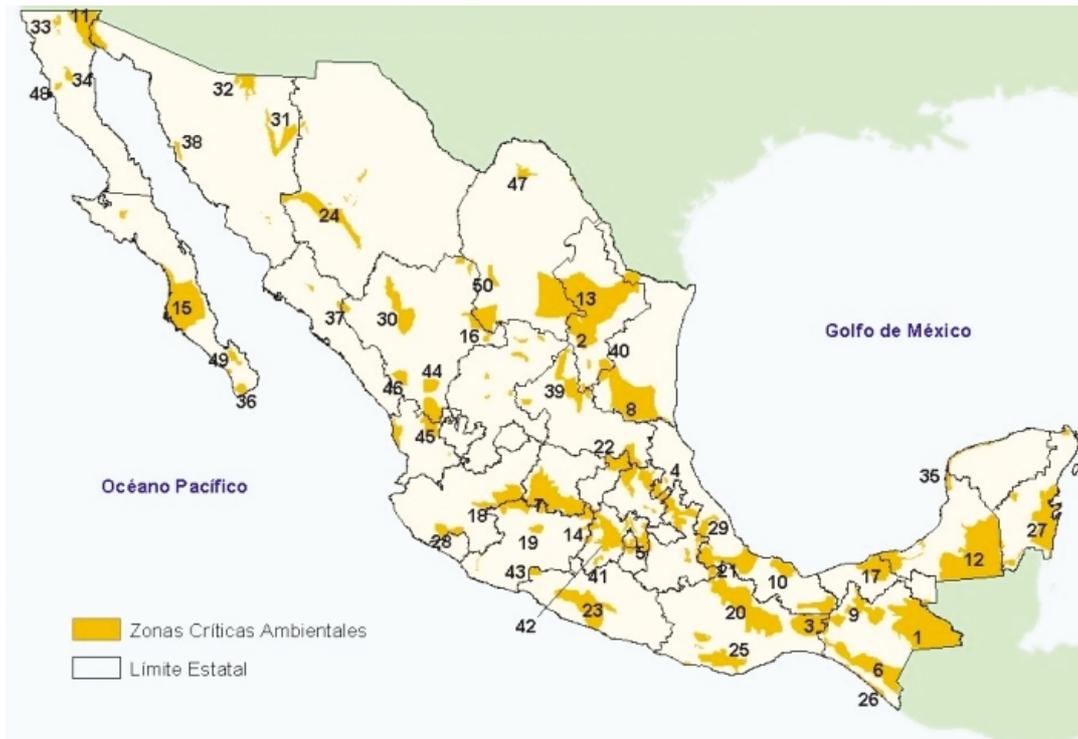
- Que refuercen la visión del ciclo común agua – bosque.
- Que cuenten con una base de participación social.

Para identificar las actividades realizadas como “Acciones Cruzada”, se aplicarán los siguientes criterios:

Adicionalmente, se dará prioridad a las acciones que refuercen el concepto de “una gran alianza nacional”.

- Que se efectúen en zonas críticas

Zonas críticas ambientales



Fuente: Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006

f).- *Cruzada por un México Limpio*.- Esta Cruzada impulsará el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, industriales y peligrosos, mediante acciones dirigidas a reducir, reusar y reciclar. La Cruzada tiene como objetivos disminuir el problema de la disposición de residuos, generar una mayor actividad económica en torno a los mismos y reducir problemas ambientales y riesgos a la salud. Las acciones a realizar consisten en:

La realización de una campaña nacional de difusión, comunicación y educación ambiental sobre el tema.

La elaboración del primer Programa Nacional para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales, Industriales y Peligrosos.

El fomento y apoyo a la construcción de infraestructura y equipamiento que permita minimizar, recolectar, transportar, tratar,

reciclar y disponer en forma segura los residuos sólidos en todo el país.

El desarrollo de un marco regulatorio y de instrumentos de fomento que fortalezca las capacidades institucionales en los tres niveles de gobierno, para propiciar la participación activa de la sociedad y la industria.

### Programas Especiales

g).- *Programa para los Pueblos Indígenas.*- El reconocimiento a los derechos de los pueblos indígenas y a sus propias capacidades para construir su futuro, es uno de los compromisos contraídos por México para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 21, así como con diversos organismos nacionales e internacionales. Al respecto, la nueva política ambiental necesariamente tiene que considerar el punto de vista de la población indígena en torno al sentido del “desarrollo” para sus comunidades y las regiones en las que habitan.

El Programa para los Pueblos Indígenas tiene como objetivo general el mejorar la calidad de vida de los pueblos indígenas, a través del manejo y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales y la conservación de la biodiversidad que existe en sus territorios, revalorizar sus conocimientos, respetar y proteger su propiedad intelectual. De lo anterior se derivan objetivos específicos de tipo social, ambiental, económico e institucional que se mencionan a continuación:

Promover la participación equitativa de los pueblos indígenas en espacios de toma de decisiones con respecto al manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

Generar procesos y proyectos que permitan recuperar conocimientos y tecnologías tradicionales que sirven como aportación en la conservación del medio ambiente y el

manejo sustentable de los recursos naturales.

Incrementar los fondos gubernamentales dirigidos a programas y proyectos que incrementen los ingresos económicos y respondan a las necesidades planteadas por las comunidades indígenas.

Formular una política institucional que incorpore una perspectiva de equidad étnica y de género para atender adecuadamente a la población indígena, para que cada área de la Secretaría aporte explícitamente recursos y evalúe los resultados.

h).- *Programa de Equidad de Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad.*- Este Programa tiene el propósito de incorporar la perspectiva de género en la política ambiental, ampliar y consolidar los mecanismos de participación pública que promuevan la equidad entre las mujeres y los hombres, en relación con el acceso, uso, manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Sus objetivos específicos son de carácter ambiental, social, económico e institucional:

- Identificar la participación diferenciada de mujeres y hombres en el manejo, la degradación y la conservación de los recursos naturales, para potenciar su participación en la construcción de un desarrollo social y ambientalmente sustentable.
- Garantizar que las políticas ambientales, regidas bajo el principio de equidad, ofrezcan mayor igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en el manejo y control de los recursos naturales y en las acciones de restauración ecológica y social.
- Promover una participación social equitativa en programas y proyectos productivos y el disfrute de los beneficios económicos derivados de su uso, conservación y restauración de los sistemas naturales.
- Institucionalizar la perspectiva de equidad de género en el quehacer

regular de las distintas instancias del sector ambiental.

i).- *Programa Ambiental para la Juventud.*- Este programa tiene como objetivo general incorporar a los jóvenes en los procesos de gestión ambiental, como promotores de la toma de conciencia ambiental y como protagonistas en la realización de acciones concretas para preservar y mejorar el medio ambiente, así como su calidad de vida. Sus objetivos específicos son:

- Promover y apoyar la participación de la población juvenil, en particular de los indígenas y de las comunidades en extrema pobreza, en el diseño y desarrollo de proyectos productivos sustentables.
- Fomentar la corresponsabilidad de los diversos actores sociales en la construcción de acciones en beneficio del sector juvenil.
- Proporcionar oportunidades y espacios de formación y capacitación con el enfoque de la sustentabilidad para los jóvenes, dentro y fuera del ámbito escolarizado.
- Fomentar la conciencia ambiental entre jóvenes y estimular su participación activa en todo el proceso de gestión ambiental.
- Fortalecer la preservación, enseñanza e intercambio de conocimientos tradicionales para el manejo sustentable de los recursos naturales.
- Establecer espacios de vinculación y comunicación permanentes con los jóvenes y agrupaciones de jóvenes, que permitan la retroalimentación en temas ambientales.
- Apoyar y estimular el desarrollo de iniciativas sobresalientes de los jóvenes para la protección de la biodiversidad, comunicación educativa, difusión de temas ambientales, restauración y manejo sustentable de los recursos naturales.
- Establecer mecanismos de divulgación de información sobre temas y actividades ambientales para jóvenes.

# Glosario

**1 hm<sup>3</sup>.** Un hectómetro cúbico, equivale a un millón de metros cúbicos.

**1 km<sup>3</sup>.** Un kilómetro cúbico, equivale a mil millones de metros cúbicos.

**Acuíferos.** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**Cobertura de agua potable.** Porcentaje de la población que cuenta con agua entubada dentro de la vivienda, dentro del terreno o de una llave pública o hidrante. Esta información se determina por medio de los censos y conteos que realiza el INEGI. Para los años en los que no existe censo ni conteo, la CNA estima el dato a partir de los reportes de los prestadores del servicio de agua potable.

**Cobertura de alcantarillado.** Porcentaje de la población cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado, a una fosa séptica, o a un río, lago, mar, barranca o grieta. Esta información se determina por medio de los censos y conteos que realiza el INEGI. Para los años en los que no existe censo ni conteo, la CNA estima el dato a partir de los reportes de los prestadores del servicio de alcantarillado.

**Comisión de Cuenca.** Organizaciones formadas por representantes de los diversos usos de las aguas nacionales, representantes de la sociedad organizada gubernamental. Su objetivo es contribuir en la formulación y ejecución de programas y acciones que permitan estabilizar y preservar los recursos hidráulicos de la subcuenca.

**Comité de Cuenca.** Organizaciones formadas por representantes de los diversos usos de las aguas nacionales, representantes de la sociedad organizada y gubernamental. Su objetivo es contribuir en la formulación y ejecución de programas y acciones que permitan estabilizar y preservar los recursos hidráulicos de la microcuenca.

**Comité Técnico de Aguas Subterráneas (Cotas).** Organizaciones formadas por usuarios de las aguas subterráneas de cada acuífero, representantes de la sociedad organizada y representantes gubernamentales. Su objetivo es contribuir en la formulación y ejecución de programas y acciones que permitan estabilizar y preservar los acuíferos.

**Consejo Consultivo del Agua.** Órgano autónomo que está integrado por personas físicas sensibles a la problemática del agua y a la necesidad de resolverla, de vocación altruista que cuentan con un alto grado de reconocimiento y respeto. El Consejo es el elemento esencial del programa denominado Movimiento Ciudadano por el Agua.

**Consejo de Cuenca.** Instrumento de coordinación y concertación entre la CNA, las dependencias y entidades de las instancias federales, estatales o municipales y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular programas y acciones para mejorar la administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos, y la preservación de los recursos de la cuenca.

**Cuenca Hidrológica.** Es el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red

de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen hacia el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

**Disponibilidad natural base.** Cantidad total de agua que ocurre en una Región. Se estima al sumar el volumen de escurrimiento superficial virgen y la recarga de los acuíferos de la Región o cuenca. Incluye los escurrimientos provenientes de otros países.

**Distritos de Riego.** Áreas geográficas donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola, tales como vaso de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos.

**Distritos de Temporal Tecnificado.** Áreas geográficas en las que mediante el uso de técnicas se puedan aminorar los daños que causa el temporal en zonas con lluvias fuertes y prolongadas. La tecnificación consiste principalmente en la construcción de drenes que desalojan los excesos de agua. A estas áreas se les denomina también distritos de drenaje.

**Escurrecimiento natural.** Es el volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural de la propia cuenca hidrológica.

**Humedales.** Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites lo constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga de acuíferos.

**Índice de calidad del agua (ICA).** Valor en una escala de 0 a 100% que indica el grado de contaminación de un cuerpo de agua (un valor mayor de ICA indica una mejor calidad del agua) que se obtiene a partir de un promedio ponderado de los índices de calidad individuales de 18 parámetros dentro de los que se encuentran el pH, la DBO<sub>5</sub> y los sólidos suspendidos.

**Intrusión salina.** Fenómeno que se produce cuando una masa de agua salada invade una masa de agua dulce. Se puede producir en aguas superficiales o subterráneas.

**Localidad rural.** Localidad que cuenta con menos de 2 500 habitantes.

**Localidad urbana.** Localidad que cuenta con 2 500 habitantes o más.

**Movimiento Ciudadano por el Agua.** Programa cuyos principios están enfocados a crear una nueva cultura del agua. El órgano ejecutor de las actividades necesarias será el Consejo Consultivo del Agua.

**Organismo operador.** Unidad económica que administra y opera los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento con el objeto de dotar de estos servicios a los habitantes de un municipio o de una entidad federativa. La estructura orgánica de las entidades es variada y puede presentarse como sistemas de agua, direcciones, comisiones, juntas locales, departamentos, comités, etcétera.

**Recarga natural.** Volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica en un intervalo de tiempo específico, por infiltración de la precipitación atmosférica y de los escurrimientos superficiales naturales generados por ésta.

**Región Hidrológico-Administrativa.** Área territorial definida de acuerdo a criterios hidrológicos en la que se considera a la cuenca como la unidad básica para el manejo del agua y al municipio como la

unidad mínima administrativa del país. La República Mexicana se ha dividido en 13 regiones administrativas. A las regiones administrativas también se les conoce como regiones hidrológico-administrativas.

**Registro Público de Derechos de Agua (Redpa).** Registro que proporciona seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y bienes inherentes, a través del registro oportuno y confiable de los títulos de concesión, asignación y permisos, así como las modificaciones que se efectúen en las características de los mismos.

**Uso consuntivo.** Volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, que se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad determinada que se descarga.

**Unidades de riego.** Área geográfica destinada a la agricultura que cuenta con riego. No comprende almacenamientos y se integra por usuarios agrupados en asociaciones civiles.

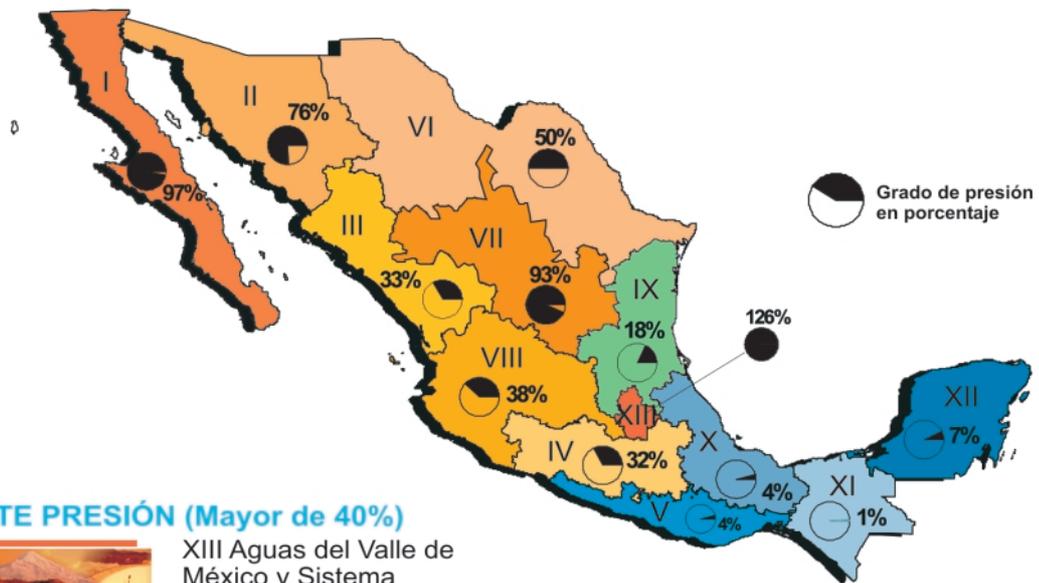
**Usuarios de aguas nacionales y sus bienes inherentes.** Personas físicas o morales que cuentan con el permiso expedido por la Comisión Nacional del Agua para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales (aguas superficiales, sub-terráneas, reuso de agua y descargas a cuerpos receptores) y sus bienes públicos inherentes (zonas federales, terrenos ocupados por los cuerpos de agua, terrenos y cauces de las corrientes, islas de los cuerpos de agua, riberas, playas y las obras de infraestructura hidráulica).

La concertación de la Ley y de las CEA, ha originado que se instrumenten en diversas modalidades los conceptos fundamentales que se promueven, por lo que en algunas entidades se formularon reformas a las mismas y en otros casos se integraron proyectos de Ley.

En la medida que avance este proceso de descentralización y se fortalezcan las Comisiones Estatales de Agua, la CNA reducirá su estructura administrativa y concentrará en funciones normativas de autoridad del agua, apoyo técnico especializado, construcción y operación de infraestructura estratégica.

Los colores de las portadas y placas de los Programas Hidráulicos Regionales, responden a la clasificación cromática definida por la CNA para mostrar el grado de presión sobre el recurso hídrico en cada una de las Regiones Hidrológico-Administrativas. Esta clasificación se basa en el procedimiento de evaluación que marca la Comisión para el Desarrollo Sustentable de la ONU en su publicación: Evaluación General de los Recursos de Agua Dulce del Mundo 1997.

Grado de presión sobre el recurso hídrico =  $\text{Extracción total Anual} \div \text{Disponibilidad Natural Base Media}$ .



### FUERTE PRESIÓN (Mayor de 40%)



XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala



I Península de Baja California



VII Cuencas Centrales del Norte



II Noroeste



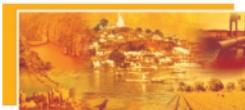
VI Río Bravo

### PRESIÓN MODERADA (10% a 20%)



IX Golfo Norte

### PRESIÓN MEDIA-FUERTE (20% a 40%)



VIII Lerma Santiago Pacífico



III Pacífico Norte



IV Balsas

### ESCASA PRESIÓN (Menor de 10%)



XII Península de Yucatan



X Golfo Centro



V Pacífico Sur



XI Frontera Sur

## **ELABORACIÓN Y COORDINACIÓN:**

Comisión Nacional del Agua  
Subdirección General de Programación  
Gerencia de Planeación Hidráulica

## **RECONOCIMIENTO**

A las siguientes personas que colaboraron en la realización del presente documento:

Gerencia Regional XII Península de Yucatán  
Ing. Francisco J. Morales López.- Subgerente Regional de Programación  
Ing. Marcos Fabian Poot Mukul.- Jefe de Proyecto de Planeación Hidráulica

Gerencia de Planeación Hidráulica:  
Ing. Héctor Javier Ibarrola Reyes.- Subgerente de Planeación Hidráulica Nacional  
Ing. José Fidencio Vásquez Ramírez.- Jefe de Proyecto del Programa Nacional  
Hidráulico

ESTE PROGRAMA ES DE CARÁCTER PÚBLICO, NO ES PATROCINADO NI PROMOVIDO POR PARTIDO POLÍTICO ALGUNO Y SUS RECURSOS PROVIENEN DE LOS IMPUESTOS QUE PAGAN TODOS LOS CONTRIBUYENTES. ESTA PROHIBIDO EL USO DE ESTE PROGRAMA CON FINES POLÍTICOS, ELECTORALES, DE LUCRO Y OTROS DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS. QUIEN HAGA USO INDEBIDO DE LOS RECURSOS DE ESTE PROGRAMA DEBERÁ SER DENUNCIADO Y SANCIONADO DE ACUERDO CON LA LEY APLICABLE Y ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE.