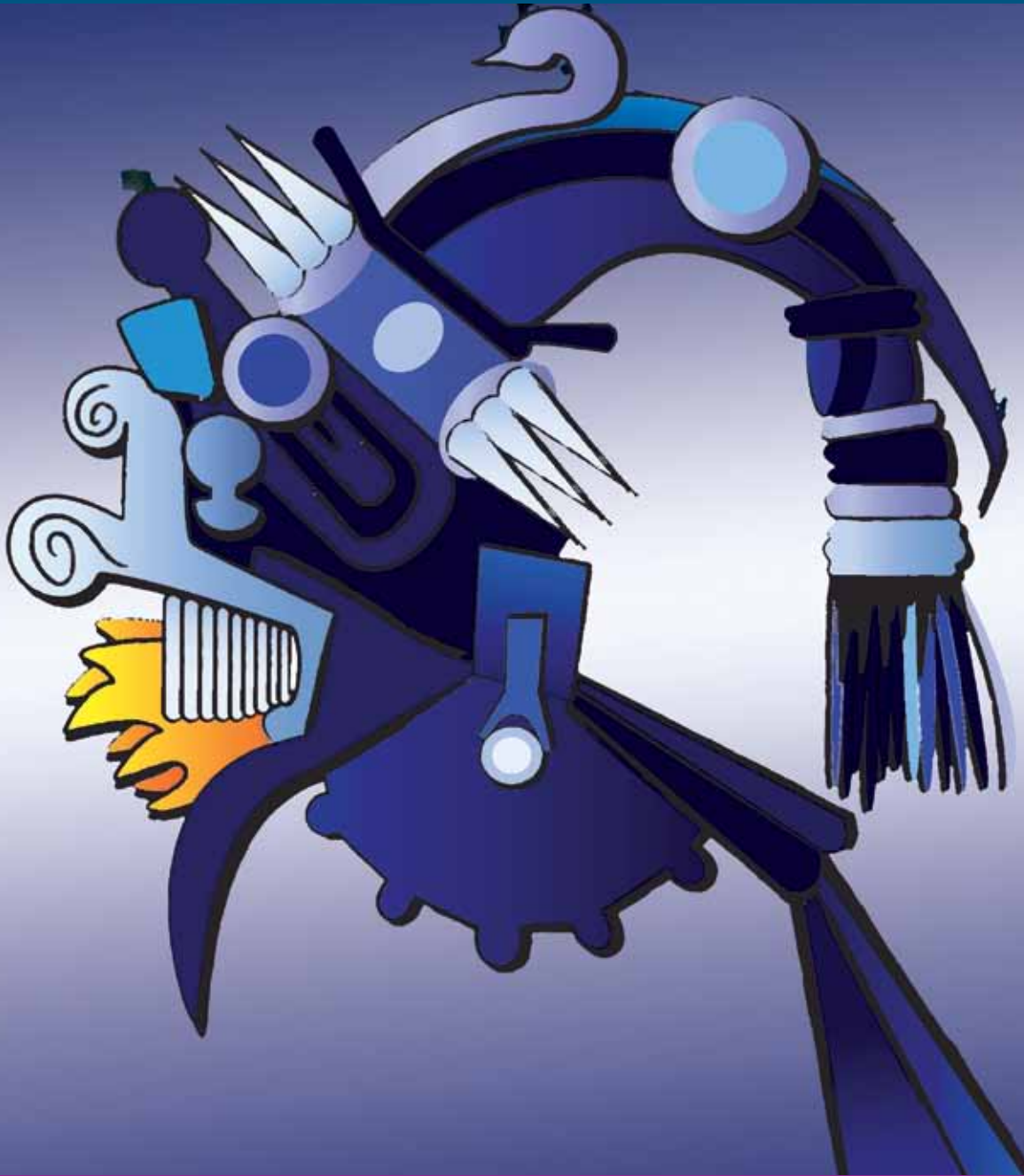




**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**

# Estadísticas del agua en México, edición 2011



**Vivir Mejor**

# **Estadísticas del agua en México, edición 2011**

Comisión Nacional del Agua

Marzo de 2011  
[www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

## Advertencia

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

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

Título: Estadísticas del agua en México, edición 2011

## Autor

Comisión Nacional del Agua  
Insurgentes Sur No. 2416  
Col. Copilco el Bajo  
C.P. 04340, Coyoacán, México, D.F.  
[www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

## Editor

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209  
Col. Jardines de la Montaña  
C.P. 14210, Tlalpan, México, D.F.

## Impreso en México

Distribución gratuita. Prohibida su venta.  
Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

## Contacto

Para cualquier sugerencia o comentario,  
favor de comunicarse al teléfono: (55) 51 74 40 00, exts. 1754 y 1755  
o a través del correo electrónico: [estadisticasdelagua@conagua.gob.mx](mailto:estadisticasdelagua@conagua.gob.mx)

Imagen de portada: Composición con el copilli o penacho de Tláloc, dios de la lluvia según la cosmovisión mexicana con base en el Códice Borgia.

# Presentación

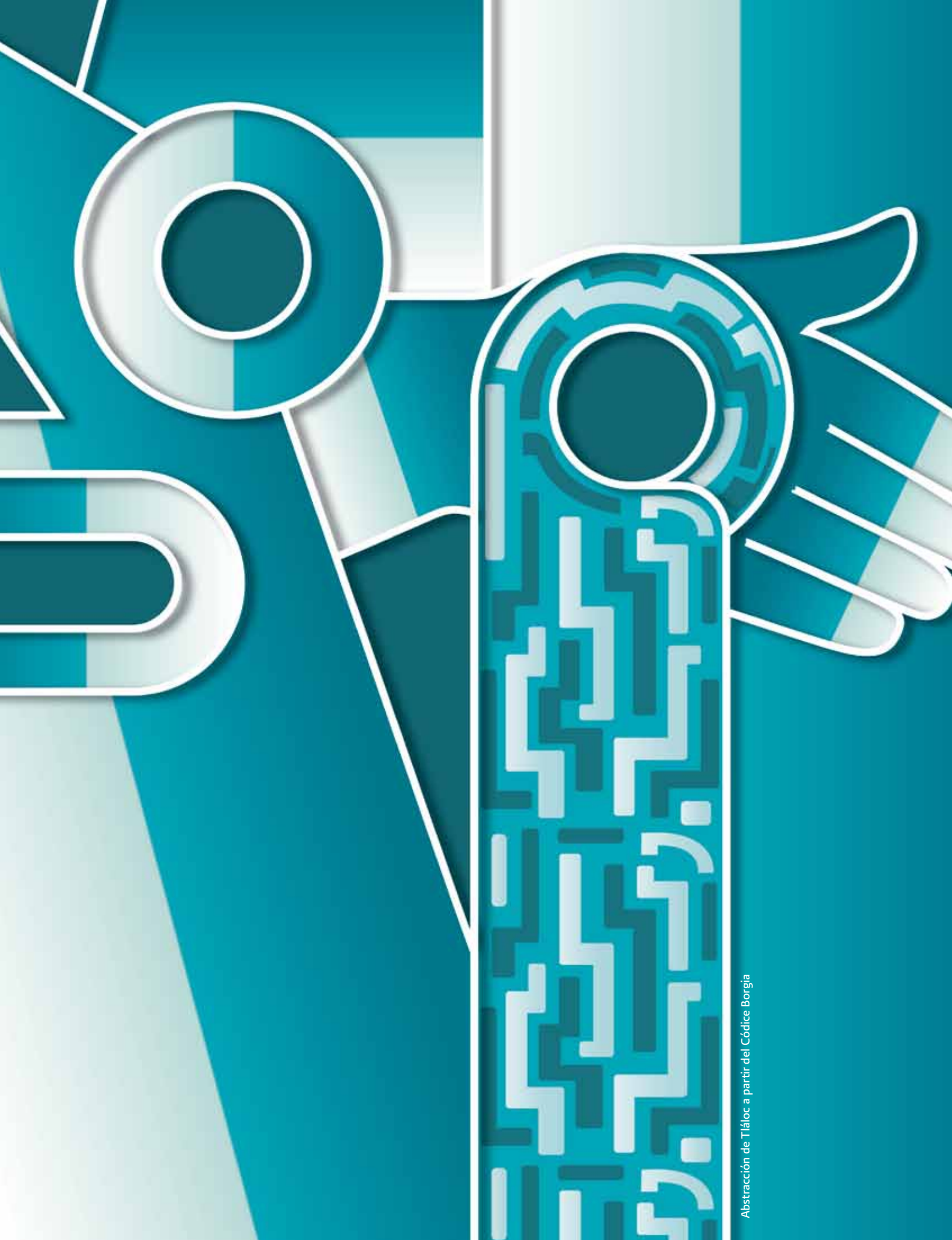
Esta publicación consta de ocho capítulos a través de los cuales el lector puede consultar la información más relevante sobre el agua a nivel nacional, regional y estatal en diversos rubros.

La presente edición como las anteriores se publica gracias al apoyo de las diversas áreas de esta Comisión Nacional del Agua (Conagua) así como de algunas instituciones que proporcionan la información sobre aspectos relacionados, que permita conformar los diversos apartados y así presentar un panorama detallado de la situación del agua en nuestro país y su vínculo con diversos temas.

Hemos procurado presentar a nuestros lectores las series históricas con el mayor periodo de datos posible. Entre las diferentes ediciones del libro se pueden encontrar variaciones en las cifras asentadas, las cuales obedecen a una mayor precisión en los datos debido a los resultados de los estudios que se encuentran disponibles en el momento del cierre de cada edición.

La publicación ha evolucionado en el transcurso del tiempo y seguirá transformándose a futuro. Asimismo, aspiramos en un corto periodo a una edición en línea y a poner a disposición de los lectores las bases de datos y series históricas en el portal web de nuestra institución para su rápida consulta.

Estamos seguros que la información plasmada en la presente publicación contribuye a valorar la situación del agua en nuestro país y a fortalecer la conciencia sobre su uso responsable y pago justo, pilares fundamentales de una política de sustentabilidad hídrica.



Abstracción de Tláloc a partir del Código Borgia

# Contenido

## 1

### Contexto geográfico y socioeconómico ..... 7

*Entre los diversos tópicos que se presentan en este capítulo, destacan las diferencias que existen en México entre la disponibilidad de agua dulce y los aspectos demográficos y socioeconómicos, así como el marcado crecimiento poblacional de las últimas décadas y la transición de ser un país principalmente rural a urbano.*

1.1 Aspectos geográficos y demográficos.....	8
1.2 Núcleos de población .....	10
1.3 Indicadores económicos.....	12
1.4 Índice y grado de rezago social .....	13
1.5 Las regiones hidrológico-administrativas (RHA) para la gestión del agua.....	13
1.6 Contraste regional entre el desarrollo y el agua renovable.....	14
1.7 Resumen de datos por RHA y por entidad federativa .....	15

## 2

### Situación de los recursos hídricos ..... 17

*Se presentan los aspectos cuantitativos y cualitativos de los distintos componentes del ciclo hidrológico, así como información básica que permita comprender los problemas que afectan la disponibilidad de agua, y así tener una idea clara sobre la situación actual del agua en cada una de las regiones de México.*

2.1 Las cuencas y acuíferos del país.....	18
2.2 Agua renovable .....	19
2.3 Fenómenos hidrometeorológicos .....	24
2.4 Aguas superficiales.....	28
2.5 Aguas subterráneas .....	33
2.6 Calidad del agua .....	35

## 3

### Usos del agua..... 43

*La información de este apartado permite al lector entender la forma en la que el agua es utilizada para las diferentes actividades económicas del país.*

3.1 Clasificación de los usos del agua .....	44
3.2 Distribución de los usos en el territorio nacional.....	45
3.3 Uso agrupado agrícola .....	50
3.4 Uso agrupado abastecimiento público.....	51
3.5 Uso agrupado industria autoabastecida .....	52
3.6 Uso energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad .....	53
3.7 Uso en hidroeléctricas .....	54
3.8 Grado de presión sobre el recurso .....	55
3.9 Agua virtual en México .....	56

<b>4</b>	<b>Infraestructura hidráulica.....</b>	<b>57</b>
	<i>El capítulo presenta información de la infraestructura hidráulica con que cuenta el país, para su aprovechamiento, la descarga de aguas residuales, así como para proteger a la población y a las áreas productivas de inundaciones.</i>	
	4.1 Infraestructura hidráulica del país .....	58
	4.2 Presas y bordos .....	58
	4.3 Infraestructura hidroagrícola.....	62
	4.4 Infraestructura de agua potable y alcantarillado.....	66
	4.5 Tratamiento y reúso del agua .....	73
	4.6 Atención de emergencias y protección contra inundaciones.....	77
<b>5</b>	<b>Instrumentos de gestión del agua .....</b>	<b>79</b>
	<i>La información abordada en este capítulo corresponde a los esfuerzos legales, económicos y participativos emprendidos para lograr un aprovechamiento sustentable del agua.</i>	
	5.1 Instituciones relacionadas con el agua en México.....	80
	5.2 Marco jurídico para el uso de las aguas nacionales.....	81
	5.3 Economía y finanzas del agua .....	85
	5.4 Mecanismos de participación .....	97
	5.5 Normas relacionadas con el agua.....	98
<b>6</b>	<b>Agua, salud y medio ambiente .....</b>	<b>101</b>
	<i>Se presentan los estrechos vínculos que existen entre la falta de acceso al agua y la mortalidad. Por otra parte, se demuestra que la gestión del agua no debe abordarse de manera aislada sino considerar las interacciones con diversos temas como la salud, la vegetación y los ecosistemas.</i>	
	6.1 Salud .....	102
	6.2 Vegetación .....	103
	6.3 Biodiversidad.....	105
	6.4 Humedales .....	106
<b>7</b>	<b>Escenarios futuros.....</b>	<b>107</b>
	<i>Resulta de gran relevancia el establecimiento de escenarios en torno al agua, como el planteado en la Agenda del Agua 2030, desarrollada por la Conagua, la cual se presenta de manera sintética en este apartado.</i>	
	7.1 Consolidación de la política de sustentabilidad hídrica.....	108
	7.2 Tendencias.....	109
	7.3 Planeación Hídrica Nacional 2007-2012 .....	112
<b>8</b>	<b>Agua en el mundo .....</b>	<b>113</b>
	<i>La información relativa a México plasmada en este capítulo adquiere mayor significado cuando se le compara con la de otros países del mundo.</i>	
	8.1 Aspectos socioeconómicos y demográficos .....	114
	8.2 Componentes del ciclo hidrológico en el mundo .....	115
	8.3 Usos del agua e infraestructura.....	119
	<b>Anexos .....</b>	<b>127</b>



# Contexto geográfico y socioeconómico

# 1



# 1.1 Aspectos geográficos y demográficos

La extensión territorial de los Estados Unidos Mexicanos comprende 1.964 millones de km<sup>2</sup>, de los cuales 1.959 millones de km<sup>2</sup> corresponden a la superficie continental y el resto a las áreas insulares. Adicionalmente debe considerarse la Zona Económica Exclusiva (ZEE), definida como la franja de 370 kilómetros<sup>1</sup> de anchura medida a partir de la línea de base<sup>2</sup> costera, cuya extensión se estima en aproximadamente tres millones de km<sup>2</sup>, como se muestra en el **diagrama D1.1** y la **tabla T1.1**.

Existen factores que determinan el clima de nuestro país. Por su ubicación geográfica, la porción sur de México se encuentra en la zona intertropical del globo terráqueo, en tanto que la porción norte se localiza en la zona templada. Nuestro país se halla a la misma latitud que los desiertos de Sahara y Árabe (véase el **mapa M1.1**).

En segunda instancia los importantes accidentes geográficos que caracterizan el relieve de nuestro país (véase la **gráfica G1.1**). En México existe una gran variedad de climas. La ubicación geográfica y el relieve inciden directamente sobre la disponibilidad del recurso hídrico.

Dos terceras partes del territorio se consideran áridas o semiáridas, con precipitaciones anuales menores a los 500 mm, mientras que el sureste es húmedo con



precipitaciones promedio que superan los 2,000 mm por año. En la mayor parte del territorio la lluvia es más intensa en verano, principalmente la de tipo torrencial.

México está conformado por 31 estados y un Distrito Federal, constituidos por 2,440 municipios y 16 delegaciones respectivamente<sup>3</sup>.

A partir de mediados del siglo XX, la población muestra una marcada tendencia a abandonar las pequeñas localidades rurales y concentrarse en las zonas urbanas. Del 1950 al 2005, la población del país se cuadruplicó, y pasó de ser mayoritariamente rural<sup>4</sup> (57.3% rural) a predominantemente urbana (76.5% urbana), como se observa en la **G1.2**.

1 Definida internacionalmente como de 200 millas náuticas, en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Una milla náutica equivale a 1.852 kilómetros.

2 Definida como la línea de marea baja en la costa oceánica.

3 INEGI. Catálogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades. 2009.

4 La localidad rural se define como aquella con menos de 2,500 habitantes, en tanto que la localidad urbana cuenta con población mayor a 2,500 habitantes.

## T1.1 Ubicación y extensión territorial de México

Extensión territorial	Límites internacionales del territorio continental
<b>Superficie territorial: 1 964 375 km<sup>2</sup></b> Continental: 1 959 248 km <sup>2</sup> Insular: 5 127 km <sup>2</sup>	Con Estados Unidos de América 3 152 km Con Guatemala 956 km Con Belice 193 km
Longitud de la línea de costa: 11 122 km	Coordenadas geográficas extremas:
Océano Pacífico 7 828 km Golfo de México y Mar Caribe 3 294 km	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Al Norte:</b> 32° 43' 06'' latitud Norte. Monumento 206, en la frontera con los Estados Unidos de América.</li> <li>• <b>Al Sur:</b> 14° 32' 27'' latitud Norte. Desembocadura del río Suchiate, frontera con Guatemala.</li> <li>• <b>Al Este:</b> 86° 42' 36'' longitud Oeste. Isla Mujeres.</li> <li>• <b>Al Oeste:</b> 118° 22' 00'' longitud Oeste. Isla Guadalupe.</li> </ul>

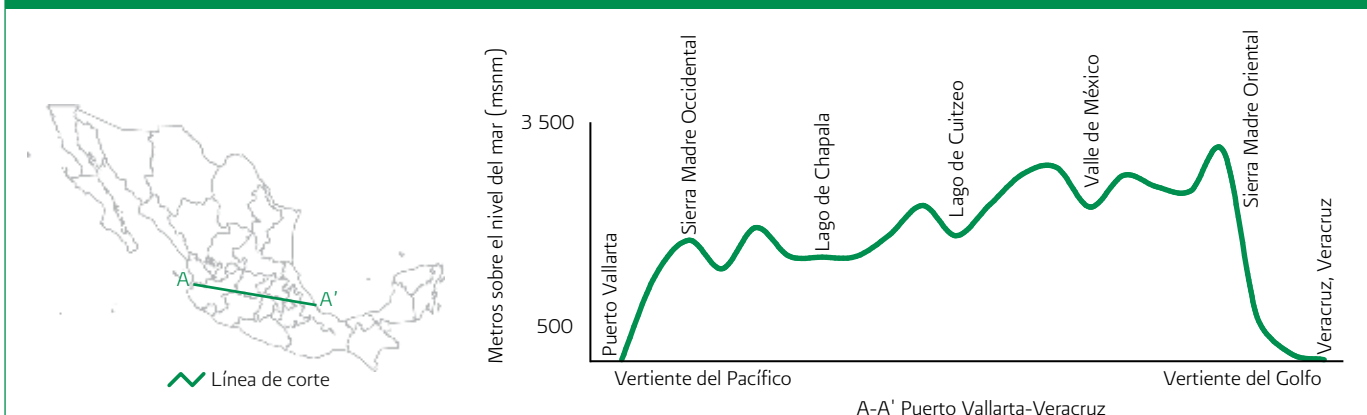
Fuente: INEGI. Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2009. México 2010.

## M1.1 Ubicación geográfica de México en el mundo



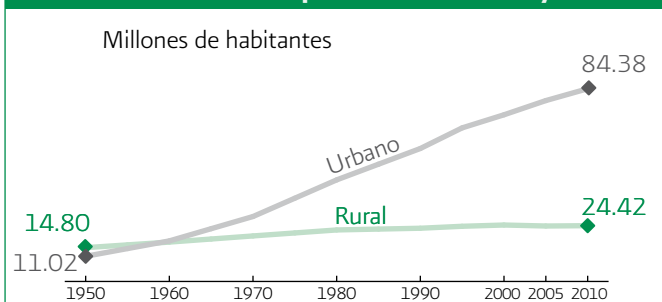
Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: NASA Earth Observatory. *Blue Marble: Next Generation*. Monthly images: April. Consultado en <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/BlueMarble/BlueMarble.php> (15/07/2010).

## G1.1 Perfil de elevación Puerto Vallarta-Veracruz



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Jarvis, H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, *Hole-filled seamless SRTM data V4*, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT). Consultado en: <http://srtm.cgiar.org> (15/07/2010).

## G1.2 Evolución de la población urbana y rural



Véase nota<sup>b</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

De acuerdo con los resultados del II Censo de Población y Vivienda del año 2005<sup>5</sup>, en México existen 187,938 localidades habitadas, repartidas según su población como se muestra en la T1.2.

<sup>5</sup> Se llevó a cabo el Censo de Población y Vivienda 2010, cuyos resultados a nivel de localidad estarán disponibles a partir del 2011. Los datos de población empleados en este volumen son producto de proyecciones a partir de los datos por localidad del II Censo de Población y Vivienda 2005. En los años en que no hay evento censal, se dispone de proyecciones y otras herramientas para estimar el comportamiento demográfico del país.

## T1.2 Distribución de la población por tamaño de localidad, 2005

Tamaño de localidad (población)	Número de localidades	Población (millones de habitantes)	Porcentaje de la población
Más de 500 000	34	29.1	28.20
De 50 000 a 499 999	162	26.5	25.61
De 2 500 a 49 999	2 994	23.4	22.67
De 100 a 2 499	47 233	21.8	21.15
Menos de 100	137 515	2.4	2.36
<b>Total</b>	<b>187 938</b>	<b>103.3</b>	<b>100.00</b>

Nota: Datos a la fecha del Censo (17/10/2005).  
Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.  
Fuente: INEGI. *II Censo de Población y Vivienda 2005*.

En 2005 el 54.1% de la población del país habitaba en cotas superiores a los 1,500 metros sobre el nivel del mar, como se muestra en la G1.3.

**A diciembre de 2009 la proyección de la población nacional estimaba 108 millones de habitantes**



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en las hojas de cálculo:

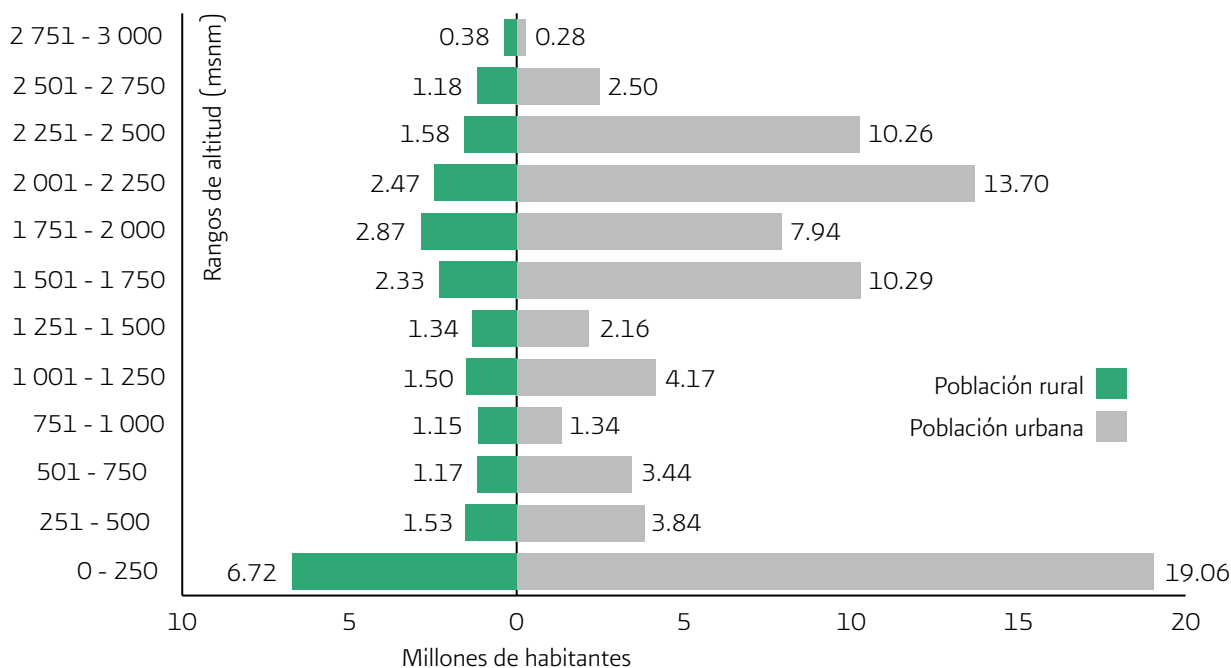
- TM(Poblacion),
- TM(Coberturas),
- TM(Proyeccion\_final\_año) y,
- TM(Proyeccion\_mitad\_año).

## 1.2 Núcleos de población

En el 2009 existían 30 núcleos de población en el país con más de 500 mil habitantes, de los cuales 27 se referían a alguna Zona Metropolitana (ZM)<sup>6</sup> y los demás a municipios no conurbados. En el M1.2 se muestran dichos núcleos de población.

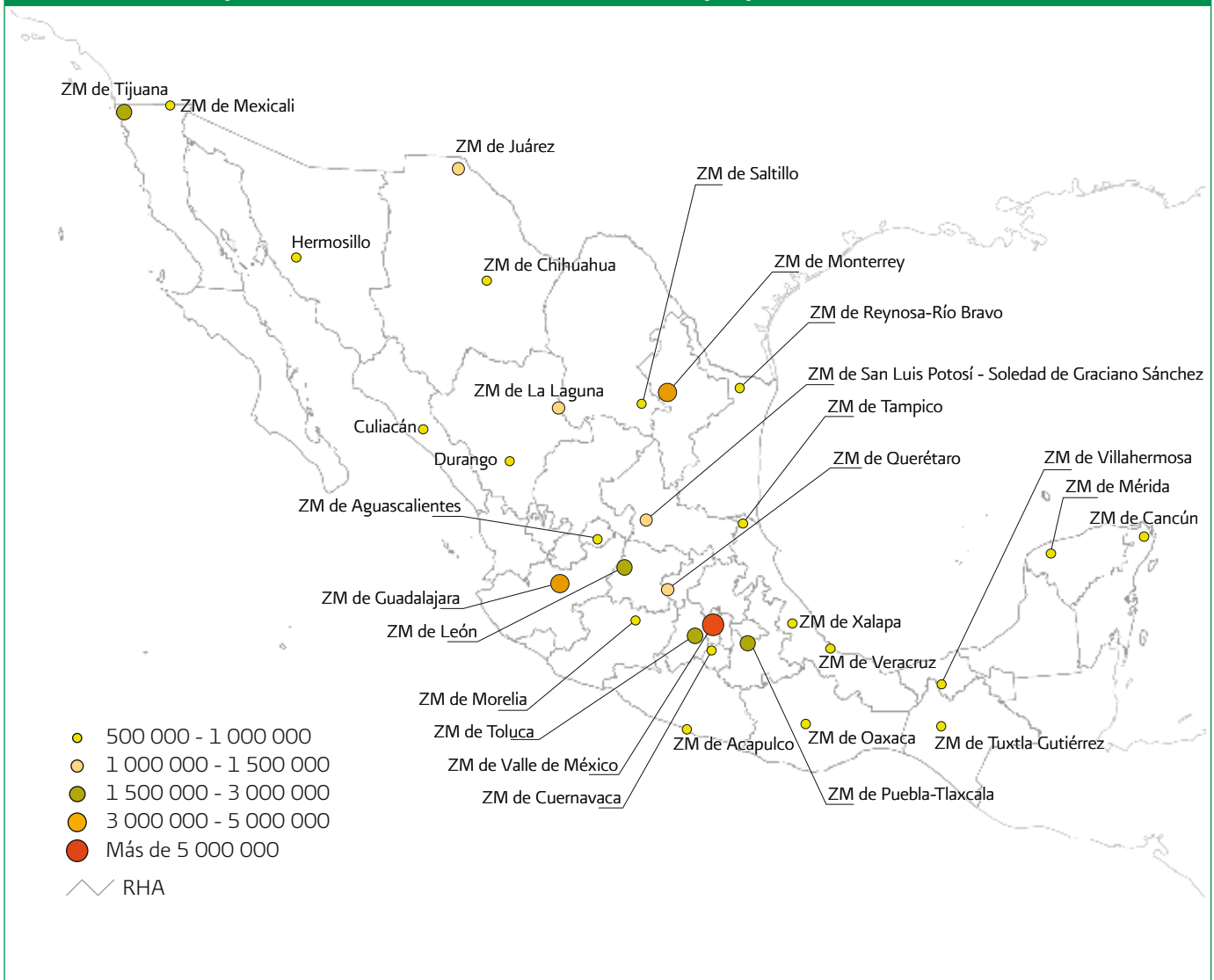
6 Una Zona Metropolitana se define como el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica; en esta definición se incluye además a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas.

## G1.3 Distribución de la población urbana y rural por rangos de altitud de localidades



Nota: En 2005 existían 209 pequeñas localidades con una población total de 48 042 habitantes, por arriba de los 3 000 metros de altura sobre el nivel del mar.  
Fuente: INEGI. *II Censo de Población y Vivienda 2005*.

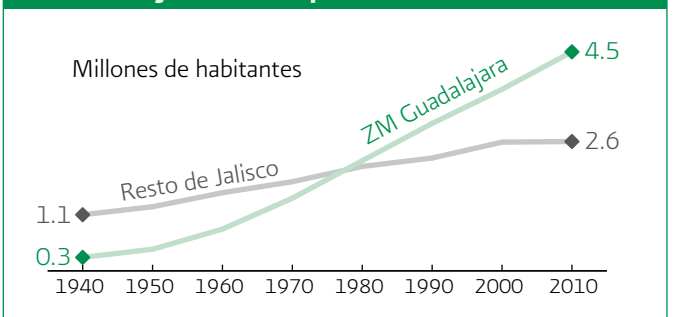
## M1.2 Núcleos de población de más de 500 mil habitantes, proyección 2009



Nota: Incluye Zonas Metropolitanas (ZM) y municipios no conurbados. La población 2009 se ha calculado con base en las proyecciones de CONAPO.  
 Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:  
 CONAPO. *Proyecciones de la Población de México 2005-2050*. México, 2007.  
 SEDESOL, INEGI y CONAPO. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005*. México, 2007.  
 INEGI. *II Censo de Población y Vivienda 2005*.

El proceso de concentración de la población en las localidades urbanas ha dado como resultado su acelerado crecimiento, lo que ha implicado fuertes presiones sobre el medio ambiente y las instituciones, derivadas de la demanda incrementada de servicios. El ejemplo del crecimiento de la Zona Metropolitana de Guadalajara en el periodo 1940-2005 y su proyección al 2010, comparado al del resto del Estado de Jalisco, se presenta en la G1.4. Se estima que al año 2010, la ZM de Guadalajara represente el 63% de la población total del estado.

## G1.4 Evolución de la población de la ZM de Guadalajara con respecto al resto de Jalisco



Véase nota <sup>c</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Zonas\_metropolitanas).

Se estimó que al 2009, en las once zonas metropolitanas con una población mayor a un millón de habitantes, se concentraba el 38% de la población del país, es decir 41 millones de habitantes.

## 1.3 Indicadores económicos

El año de 2009 estuvo marcado a nivel internacional por una profunda contracción económica, cuya recuperación comenzó en el segundo semestre del año. El Banco de México consideró en su informe anual 2009 que la economía nacional tuvo una contracción del Producto Interno Bruto (PIB) de 6.5% en ese año. La inflación anual fue de 3.57%, como se observa en la T1.3.

### T1.3 Principales indicadores económicos en México, de 1990 a 2009

Indicadores	1990	1995	2000	2005	2009
PIB en miles de millones de pesos (precios constantes)	5 253	5 660	7 381	8 114	8 346
PIB per cápita en pesos (precios constantes)	63 112	62 100	75 346	78 056	77 597
Inflación con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (a diciembre de cada año)	29.93%	51.97%	8.96%	3.33%	3.57%

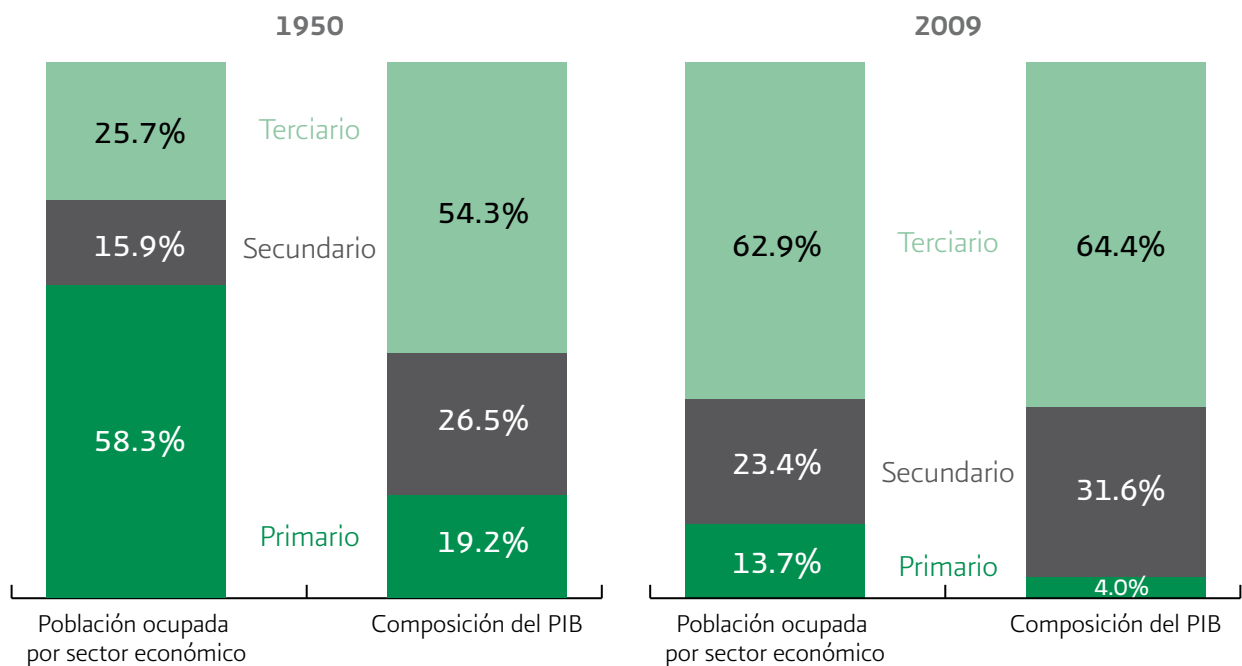
Nota: El año base de precios constantes es 2003.

Fuente: Para PIB: Fondo Monetario Internacional. 2010. *World Economic Outlook Database October 2010*. Consultado en: <http://www.imf.org> (27/10/2010).

Para inflación: Banco de México. 2010. Consultado en: <http://www.banxico.org.mx/PortalesEspecializados/inflacion/inflacion.html#ANUAL> (27/10/2010).

A lo largo del siglo XX, la aportación de las actividades agropecuarias, silvicultura y pesca al PIB ha disminuido

### G1.5 Cambio de la composición del PIB y la población ocupada por sectores, 1950 y 2009



Nota: Para fines ilustrativos. Se simplificó la representación de los cargos por servicios bancarios imputados, que representan servicios de intermediación financiera medidos indirectamente, de signo negativo.

Fuente: Para 1950: ITAM. *Estadísticas históricas de México – Producto Interno Bruto por Actividades 1950-1985*, basado en Indicadores Económicos del Banco de México, y *Personal ocupado por sectores económicos 1790-1996*. Consultado en <http://biblioteca.itam.mx/recursos/ehm.html> (15/07/2010).

Para 2009: INEGI. *Banco de Información Económica - Producto interno bruto trimestral base 2003 a precios de 2003, valores absolutos y Población ocupada según sector de actividad económica, nacional*. Consultado en <http://dgcnesyp.inegi.org.mx> (15/07/2010).

progresivamente, mientras que la industria y los servicios se han expandido, como se observa en la G1.5. Este cambio es también notorio en la población ocupada por sector económico<sup>7</sup>, ya que los mexicanos ocupados en el sector terciario pasaron de 25.7% en 1950 al 62.9% en 2009.

**En el 2009, catorce de cada 100 mexicanos con ocupación trabajaba en el sector primario**

## 1.4 Índice y grado de rezago social

De conformidad con la Ley General de Desarrollo Social, la definición, identificación y medición de la pobreza en México es una facultad del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), órgano creado en 2006.

De acuerdo con el valor del índice de rezago social, calculado por CONEVAL a partir del II Censo de Población y Vivienda 2005, se determina el grado de rezago social, el cual puede ser muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto. El D1.2 y la T1.A en el DVD presentan la distribución geográfica de los municipios del país con índices de rezago social alto y muy alto.

### D1.2 Municipios con grados alto y muy alto de rezago social (2007)



Véase nota<sup>8</sup> en Anexo D. Mapa completo en DVD.

<sup>7</sup> El sector primario incluye actividades agropecuarias, silvicultura y pesca. El secundario considera minería, industria manufacturera, construcción y electricidad, gas y agua. El terciario incluye comercio, restaurantes y hoteles, transporte, almacenaje y comunicaciones, servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler, servicios comunales, sociales y personales.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Municipios\_rezago\_social).

**En el 2005, 7.8 millones de mexicanos vivían en municipios con grados altos y muy altos de rezago social**

## 1.5 Las regiones hidrológico-administrativas (RHA) para la gestión del agua

Para fines de administración y preservación de las aguas nacionales, a partir de 1997 el país se ha dividido en 13 RHA, las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, pero sus límites respetan los municipales, para facilitar la integración de la información socioeconómica.

La Conagua, órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México, desempeña sus funciones a través de 13 organismos de cuenca, cuyo ámbito de competencia son las RHA (véase el M1.3).

Los municipios que conforman cada una de esas RHA se indican en el Acuerdo de Circunscripción Territorial de los Organismos de Cuenca publicado en el Diario Oficial de la Federación, en la actualidad se emplea el del 12 de diciembre de 2007.

Por otra parte, la Conagua cuenta con 20 direcciones locales en las entidades federativas en las que no se encuentran las sedes de los organismos de cuenca.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• HC(Characterísticas\_municipales).

## 1.6 Contraste regional entre el desarrollo y el agua renovable

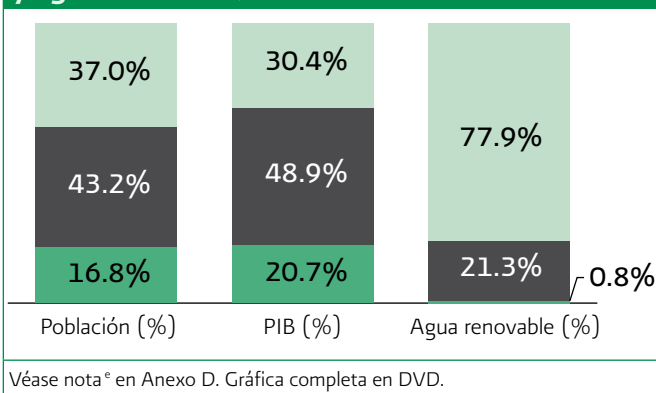
Los valores agregados nacionales como: población, agua renovable (véase capítulo 2) o PIB, encubren la gran diversidad regional de nuestro país. A partir de las RHA, se pueden clasificar en grandes grupos conforme su aportación al PIB nacional, como se muestra en la T1.4 y el mapa M1.A del DVD.

Se presentan contrastes entre las características regionales. Por ejemplo: la región XIII Aguas del Valle de México, de gran aportación al PIB, representa por sí sola la quinta parte de la población nacional, en tanto que presenta baja cantidad de agua renovable. Por el contrario, la agrupación de las regiones hidrológico-administrativas I, II, III, V, VI, IX, X y XI, con baja aportación al PIB, presenta

la mayor cantidad de agua renovable del país, como se observa en la G1.6.

**En la RHA XIII Aguas del Valle de México reside 1 de cada 5 mexicanos, pero cuenta solamente con el 0.8% del agua renovable del país**

**G1.6 Contraste regional entre desarrollo y agua renovable, 2009**



**T1.4 Agrupación de RHA conforme a su aportación al PIB nacional**

RHA	Superficie continental (km <sup>2</sup> )	Agua renovable (hm <sup>2</sup> /año)	Población a diciembre de 2009	Aportación al PIB nacional (%)	Agrupación
I Península de Baja California	145 385	4 667	3 781 528	3.36	Tipo III (Mediana)
II Noroeste	205 218	8 499	2 615 193	2.44	Tipo III (Mediana)
III Pacífico Norte	152 013	25 630	3 959 757	3.10	Tipo III (Mediana)
IV Balsas	119 248	21 680	10 624 805	10.78	Tipo II (Alta)
V Pacífico Sur	77 525	32 824	4 127 573	1.79	Tipo III (Mediana)
VI Río Bravo	379 552	12 163	10 982 077	14.29	Tipo II (Alta)
VII Cuencas Centrales del Norte	202 562	7 898	4 186 376	2.59	Tipo III (Mediana)
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	190 367	34 533	20 974 080	14.29	Tipo II (Alta)
IX Golfo Norte	127 166	25 564	4 968 766	6.87	Tipo III (Mediana)
X Golfo Centro	104 790	95 866	9 647 742	4.72	Tipo III (Mediana)
XI Frontera Sur	101 231	157 754	6 618 463	5.51	Tipo III (Mediana)
XII Península de Yucatán	137 753	29 645	4 064 141	9.55	Tipo II (Alta)
XIII Aguas del Valle de México	16 438	3 513	21 422 957	20.72	Tipo I (Muy Alta)
<b>Total</b>	<b>1 959 248</b>	<b>460 237</b>	<b>107 973 454</b>	<b>100.00</b>	

Nota: El PIB por región hidrológico-administrativa fue calculado con base en PIBE 2008 y el Valor Agregado Censal Bruto de los censos económicos 2004.

Los cálculos de agua renovable se refieren a valores históricos de acuerdo con la disponibilidad de estudios hidrológicos.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

La población al año 2009 fue calculada con base en las proyecciones de CONAPO 2006-2030. Población al mes de diciembre.

Fuente: Para la superficie continental: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal, versión 3.1.1.* 2008.

Para el cálculo del agua renovable: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010.

Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

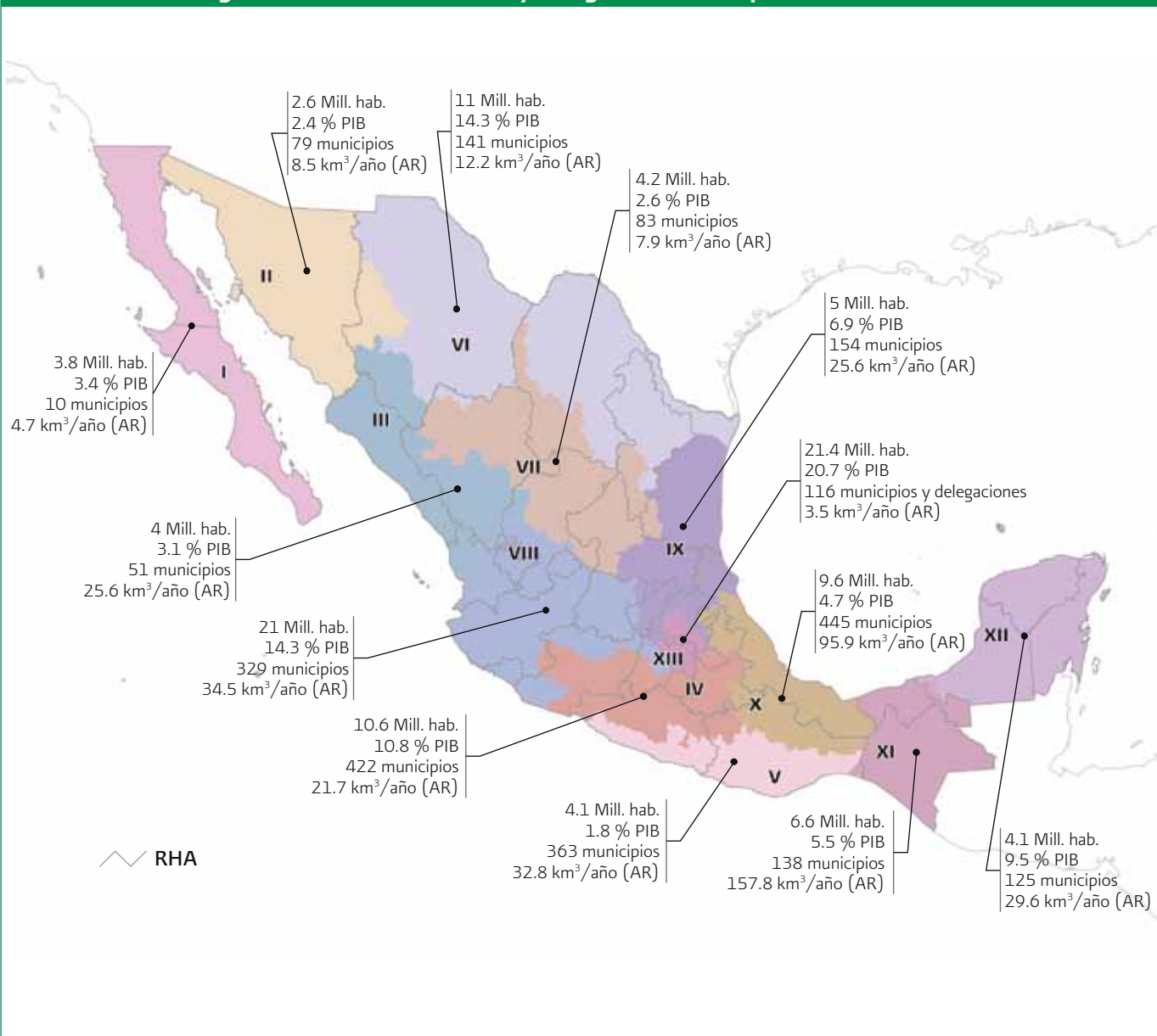
INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2003-2008.* Base 2003.

## 1.7 Resumen de datos por RHA y por entidad federativa

Los principales datos demográficos, socioeconómicos y de agua renovable (véase el capítulo 2) por RHA se indican en el M1.3 y la T1.B del DVD.

Referente a las entidades federativas, en la T1.5 se presentan datos sobre la población y su densidad, superficie continental, aportación al PIB, entre otros.

### M1.3 Datos demográficos, socioeconómicos y de agua renovable por RHA, 2009



Nota: La población al año 2009 fue calculada con base en las proyecciones de CONAPO 2006-2030. Población al mes de diciembre.

AR: Agua renovable.

El PIB por RHA fue calculado con base en el Valor Agregado Censal Bruto de los censos económicos 2004.

La RHA XIII Aguas del Valle de México incluye las 16 delegaciones del Distrito Federal en el número de municipios y delegaciones.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de datos de:

INEGI. *Censos Generales y Conteos*.

INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2003-2008. Base 2003*.

INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal, Versión 3.1.1. Año 2008*.



## T1.5 Datos geográficos, demográficos y socioeconómicos por entidad federativa

No	Estado	Población censo 2000 (habitantes)	Población 2009 (habitantes)	Superficie continental (km <sup>2</sup> )	Densidad de población 2009 (hab/km <sup>2</sup> )	Aportación al PIB nacional 2008 (%)	Municipios o delegaciones del D.F. (número)
1	Aguascalientes	944 285	1 150 625	5 618	205	1.0	11
2	Baja California	2 487 367	3 209 233	71 463	45	2.8	5
3	Baja California Sur	424 041	572 295	73 922	8	0.6	5
4	Campeche	690 689	800 582	51 352	16	6.8	11
5	Coahuila de Zaragoza	2 298 070	4 530 268	151 623	30	3.1	38
6	Colima	542 627	3 406 832	5 625	606	0.5	10
7	Chiapas	3 920 892	2 642 065	73 178	36	1.8	118
8	Chihuahua	3 052 907	604 730	247 478	2	3.1	67
9	Distrito Federal	8 605 239	8 844 334	1 496	5 912	16.9	16
10	Durango	1 448 661	1 553 053	123 287	13	1.2	39
11	Guanajuato	4 663 032	5 055 976	30 609	165	3.7	46
12	Guerrero	3 079 649	3 137 481	63 652	49	1.4	81
13	Hidalgo	2 235 591	2 427 585	20 824	117	1.6	84
14	Jalisco	6 322 002	7 043 575	78 598	90	6.2	125
15	México	13 096 686	14 934 468	22 357	668	8.8	125
16	Michoacán de Ocampo	3 985 667	3 956 693	58 614	68	2.4	113
17	Morelos	1 555 296	1 681 096	4 882	344	1.0	33
18	Nayarit	920 185	970 727	27 815	35	0.6	20
19	Nuevo León	3 834 141	4 475 052	64 225	70	7.6	51
20	Oaxaca	3 438 765	3 549 706	93 524	38	1.6	570
21	Puebla	5 076 686	5 678 445	34 283	166	3.3	217
22	Querétaro	1 404 306	1 735 761	11 707	148	1.8	18
23	Quintana Roo	874 963	1 337 942	38 784	34	1.4	9
24	San Luis Potosí	2 299 360	2 490 231	61 112	41	1.9	58
25	Sinaloa	2 536 844	2 654 201	57 377	46	2.0	18
26	Sonora	2 216 969	2 521 601	179 484	14	2.4	72
27	Tabasco	1 891 829	2 055 571	24 743	83	3.7	17
28	Tamaulipas	2 753 222	3 211 662	80 243	40	3.4	43
29	Tlaxcala	962 646	1 142 249	4 006	285	0.5	60
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	6 908 975	7 286 793	71 846	101	4.6	212
31	Yucatán	1 658 210	1 933 900	37 409	52	1.3	106
32	Zacatecas	1 353 610	1 378 730	75 313	18	0.8	58
	<b>Total</b>	<b>97 483 412</b>	<b>107 973 454</b>	<b>1 946 449</b>	<b>55</b>	<b>100.0</b>	<b>2 456</b>

Nota: La población 2009 se ha calculado con base en las proyecciones de CONAPO 2005-2030. Población al mes de diciembre.

La suma de superficies no coincide con la total nacional de 1 959 248 km<sup>2</sup> debido a que conforme al Marco Geoestadístico Municipal Versión 3.1.1 (2008), existen en el país siete zonas pendientes de asignar que suman 12 799 km<sup>2</sup>.

Los municipios incluyen Tulum, Quintana Roo, de reciente creación.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

INEGI. *Censos Generales y Conteos*.

INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2003-2008. Base 2003*. México 2010.

INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal, Versión 3.1.1*. 2008.



## Situación de los recursos hídricos

# 2

## 2.1 Las cuencas y acuíferos del país

En el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera en forma de evapotranspiración, mientras que el resto escurre por los ríos y arroyos delimitados por las cuencas hidrográficas, o bien se infiltra en los acuíferos.

De acuerdo con los trabajos realizados por la Conagua, el INEGI y el INE, se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales, para fines de publicación de la disponibilidad<sup>1</sup> de aguas superficiales, se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas. Al 31 de diciembre del 2009 se tenían publicadas las disponibilidades de 722 cuencas hidrológicas, conforme a la norma NOM-011-CONAGUA-2000, en tanto que para el 31 de diciembre de 2010 se habían añadido otras 9 cuencas.



En el DVD puede encontrar los acuerdos de disponibilidad por cuenca publicados a la fecha en la hoja de cálculo:

- TM(Cuencas\_hidrologicas).

Con respecto a las cuencas hidrográficas, se tiene la hoja y el mapa:

- TM(Cuencas\_hidrograficas).
- M2.A

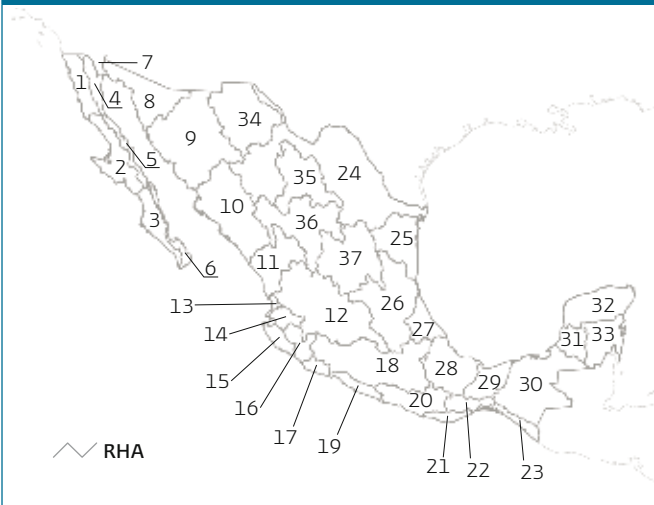
Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas que se muestran en el [diagrama D2.1](#), y a su vez se agrupan en las 13 regiones hidrologico-administrativas (RHA) que se mencionan en el primer capítulo.

En lo que se refiere a las aguas subterráneas, el país está dividido en 653 acuíferos, conforme a lo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de diciembre de 2001, y cuyos límites se presentan en el [mapa M2.1](#), de acuerdo con las coordenadas de las poligonales simplificadas del DOF del 13 de agosto del 2007, 3 de enero del 2008 y 28 de agosto del 2009 (véase 2.5 Aguas subterráneas).

La Conagua cuenta con 4,008 estaciones en operación para medir las variables climatológicas e hidrométricas. Las

<sup>1</sup> Valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca hacia aguas abajo y el volumen anual actual comprometido aguas abajo.

### D2.1 Regiones hidrológicas

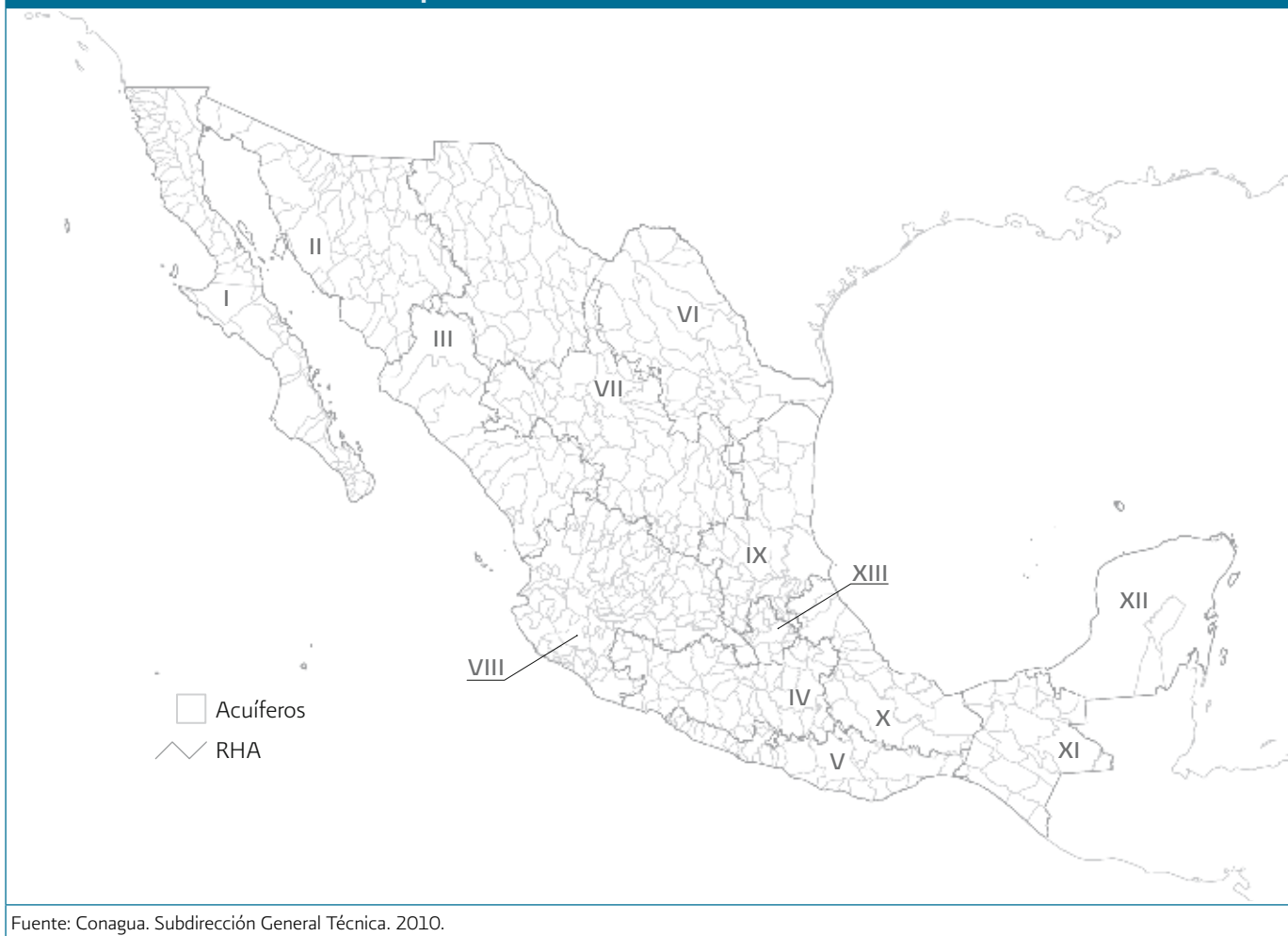


1. B.C. Noroeste	20. Costa Chica de Guerrero
2. B.C. Centro-Oeste	21. Costa de Oaxaca
3. B.C. Suroeste	22. Tehuantepec
4. B.C. Noreste	23. Costa de Chiapas
5. B.C. Centro-Este	24. Bravo-Conchos
6. B.C. Sureste	25. San Fernando-Soto La Marina
7. Río Colorado	26. Pánuco
8. Sonora Norte	27. Norte de Veracruz (Tuxpan-Nautla)
9. Sonora Sur	28. Papaloapan
10. Sinaloa	29. Coatzacoalcos
11. Presidio-San Pedro	30. Grijalva-Usumacinta
12. Lerma-Santiago	31. Yucatán Oeste
13. Río Huicicila	32. Yucatán Norte
14. Río Ameca	33. Yucatán Este
15. Costa de Jalisco	34. Cuencas Cerradas del Norte
16. Armería-Coahuayana	35. Mapimí
17. Costa de Michoacán	36. Nazas-Aguanaval
18. Balsas	37. El Salado
19. Costa Grande de Guerrero	

Véase nota <sup>a</sup> en Anexo D. Mapa completo en DVD.

estaciones climatológicas miden la temperatura, precipitación pluvial, evaporación, velocidad y dirección del viento. Las estaciones hidrométricas miden el caudal de agua de los ríos, así como la extracción por obra de toma de las presas. Las estaciones hidroclimatológicas miden algunos parámetros climatológicos e hidrométricos.

## M2.1 Delimitación de acuíferos por RHA, 2009



La tabla T2.1 incluye 1,064 estaciones climatológicas de referencia, empleadas para el cálculo de la precipitación normal (véase tema [Precipitación Pluvial](#) en este mismo capítulo).

**T2.1 Número de estaciones climatológicas e hidrométricas en México, 2009**

Tipo de estación	Número de estaciones
Climatológica	3 324
Hidrométrica	684
<b>Total</b>	<b>4 008</b>

Nota: De un total de 5 368 estaciones climatológicas, 3 324 están en operación al cierre de esta edición.

Fuente: Para estaciones hidrométricas: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

Para estaciones climatológicas: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

## 2.2 Agua renovable<sup>2</sup>

En el ciclo hidrológico, en la fase que ocurre en la superficie terrestre, el agua fluye por corrientes superficiales y se infiltra, evapora y almacena en cuerpos de agua y acuíferos.

Algunos de los acuíferos tienen periodos de renovación, entendidos como la razón de su almacenamiento estimado entre su recarga anual, que son excepcionalmente largos. A estos acuíferos se les considera entonces como aguas no renovables.

<sup>2</sup> Cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente en una región, es decir, la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y por el agua proveniente de otras regiones o países (importaciones). Se calcula como el escurrimiento natural medio superficial interno anual, más la recarga total anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones, menos las exportaciones de agua a otras regiones (en el caso de México se utilizan los valores medios determinados a partir de los estudios disponibles). Fuente: Gleick, P. *The World's Water 2002-2003. The biennial report on freshwater resources 2002-2003*. 2002.

Anualmente México recibe del orden de 1,489 miles de millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. De esta agua, se estima que el 73.1% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 22.1% escurre por los ríos o arroyos, y el 4.8% restante se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta las exportaciones e importaciones de agua con los países vecinos, así como la recarga incidental (véase glosario), anualmente el país cuenta con 460 mil millones de metros cúbicos de agua dulce renovable. La [gráfica G2.1](#) muestra los componentes y valores que conforman el cálculo del agua renovable.

Las importaciones de otros países representan el volumen de agua que se genera en las ocho cuencas compartidas con los tres países con los que México tiene fronteras (Estados Unidos de América, Guatemala y Belice) y que escurre hacia nuestro país. Las exportaciones representan

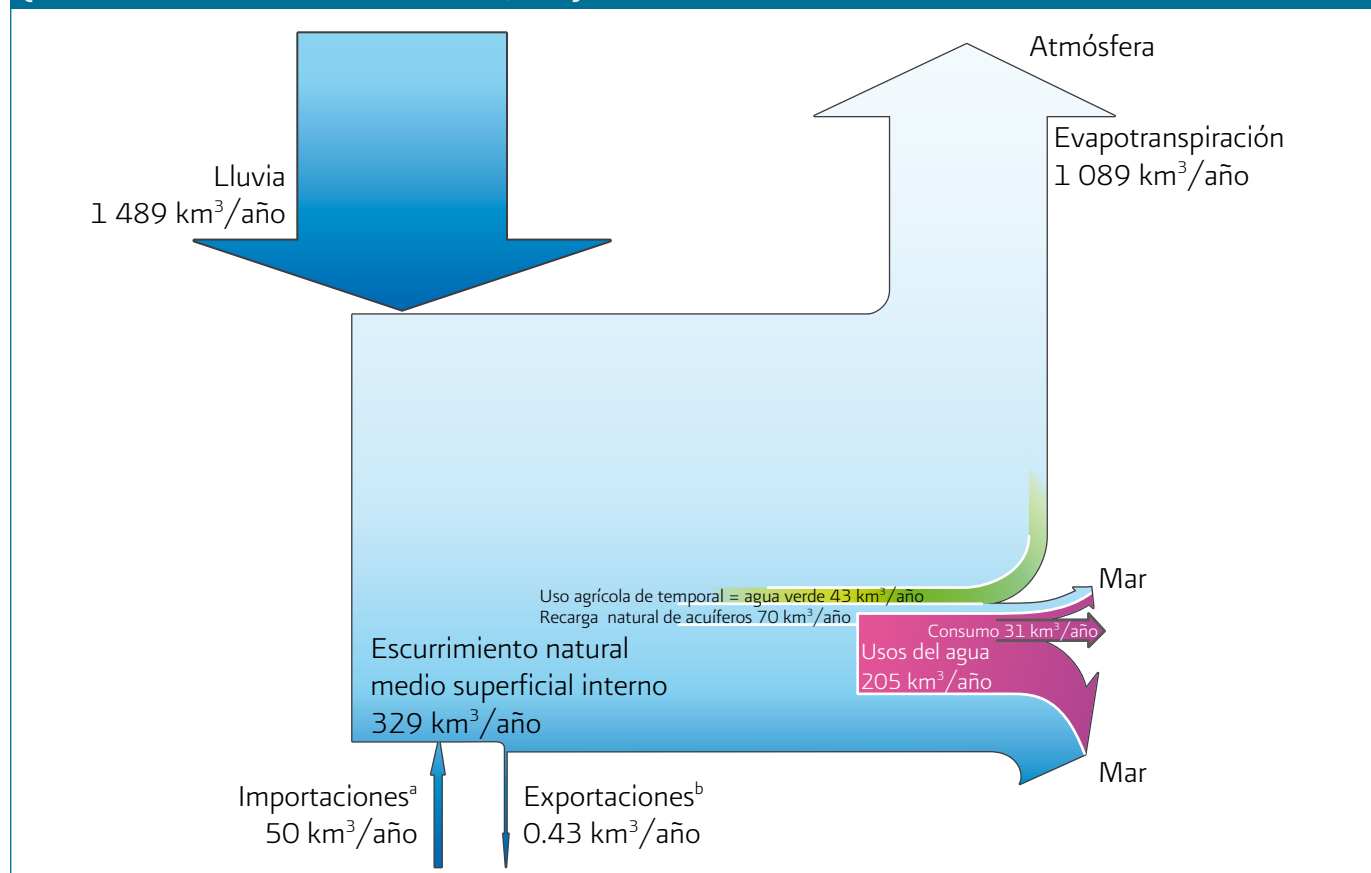
el volumen de agua que México debe entregar a Estados Unidos de América conforme al “Tratado de Aguas” de 1944<sup>3</sup>.

Cabe aclarar que el agua renovable se debe analizar desde tres perspectivas:

- Distribución temporal, ya que en México existen grandes variaciones del agua renovable a lo largo del año. La mayor parte de la lluvia ocurre en el verano, mientras que el resto del año es relativamente seco.
- Distribución espacial. Porque en algunas regiones del país ocurre precipitación abundante y existe una baja densidad de población, mientras que en otras sucede el efecto contrario.

3 “TRATADO ENTRE EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA DE LA DISTRIBUCION DE LAS AGUAS INTERNACIONALES DE LOS RIOS COLORADO, TIJUANA Y BRAVO, DESDE FORT QUITMAN , TEXAS, HASTA EL GOLFO DE MEXICO”.

### G2.1 Valores medios anuales de los componentes del ciclo hidrológico de México (miles de millones de metros cúbicos, km<sup>3</sup>)



Nota: La precipitación media anual se refiere al periodo 1971-2000. Los valores restantes son medias reportadas al 2009.

La recarga natural de acuíferos reportada en la gráfica más 9 km<sup>3</sup> de recarga incidental conforma la recarga media total.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General Técnica. 2010 | Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

- Área de análisis. Porque la problemática del agua y su atención es predominantemente de tipo local. Los indicadores calculados a gran escala esconden las fuertes variaciones que existen a lo largo y ancho del país.

En algunas RHA, como en la I Península de Baja California, XIII Aguas del Valle de México, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y VIII Lerma-Santiago-Pacífico, el valor del agua renovable *per cápita* es preocupantemente bajo. En la T2.2 se muestran los valores de agua renovable en cada una de las regiones del país.

## Precipitación pluvial

La precipitación normal del país en el periodo de 1971-2000 fue de 760 milímetros. Los valores normales, de acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) corresponden a los promedios calculados para un periodo uniforme y relativamente largo, el cual debe tener como mínimo 30 años de recabar información, lo

cual se considera como un periodo climatológico mínimo representativo. Además dicho periodo deberá iniciar el 1° de enero de un año que termine en uno y finalice el 31 de diciembre de un año que termine en cero.

La T2.3 presenta la precipitación normal por RHA en el periodo de 1971 a 2000, en tanto que la T2.A del DVD muestra dicho dato por entidad federativa para ese mismo periodo. En la mayor parte de nuestro país, la precipitación ocurre predominantemente entre junio y septiembre, con excepción de la península de Baja California, donde se presenta principalmente en el invierno.

**En México, el 68% de la precipitación normal mensual ocurre entre junio y septiembre**

Es importante señalar que la distribución mensual de la precipitación acentúa los problemas relacionados con la disponibilidad del recurso, debido a que el 68% de la precipitación normal mensual ocurre entre los meses de junio y septiembre, como se observa en la G2.2.

### T2.2 Agua renovable *per cápita*, por RHA

RHA	Agua renovable (hm <sup>3</sup> /año)	Población a diciembre de 2009 (Mill. Hab)	Agua renovable <i>per cápita</i> 2009 (m <sup>3</sup> /hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total <sup>a</sup> (hm <sup>3</sup> /año)	Recarga media total de acuíferos (hm <sup>3</sup> /año)
I Península de Baja California	4 667	3.78	1 234	3 367	1 300
II Noroeste	8 499	2.62	3 250	5 074	3 426
III Pacífico Norte	25 630	3.96	6 473	22 364	3 267
IV Balsas	21 680	10.62	2 040	17 057	4 623
V Pacífico Sur	32 824	4.13	7 952	30 800	2 024
VI Río Bravo	12 163	10.98	1 107	6 857	5 306
VII Cuencas Centrales del Norte	7 898	4.19	1 887	5 506	2 392
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	34 533	20.97	1 646	26 431	8 102
IX Golfo Norte	25 564	4.97	5 145	24 227	1 338
X Golfo Centro	95 866	9.65	9 937	91 606	4 260
XI Frontera Sur	157 754	6.62	23 835	139 739	18 015
XII Península de Yucatán	29 645	4.06	7 294	4 330	25 316
XIII Aguas del Valle de México	3 513	21.42	164	1 174 <sup>b</sup>	2 339
<b>Total nacional</b>	<b>460 237</b>	<b>107.97</b>	<b>4 263</b>	<b>378 530</b>	<b>81 707</b>

Nota: Las cantidades expresadas en esta tabla son de carácter indicativo y para fines de planeación; no pueden ser utilizadas por sí solas para realizar concesiones de agua o determinar la factibilidad de un proyecto. Los cálculos de agua renovable se refieren a valores históricos de acuerdo con la disponibilidad de estudios hidrológicos.

<sup>a</sup> Se conforma por el escurrimiento natural medio superficial interno más las importaciones, menos las exportaciones procedentes de otros países.

<sup>b</sup> Se consideran las aguas residuales de la Ciudad de México.

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General Técnica. CONAPO. *Proyecciones de la Población de México 2005-2050*. México, 2008.

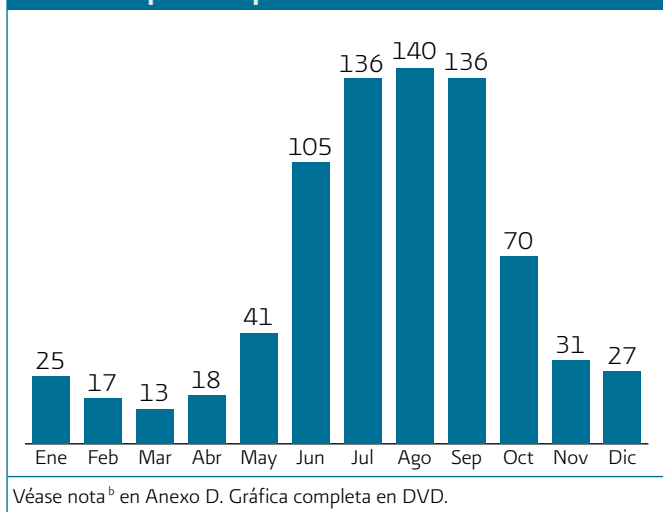
### T2.3 Precipitación pluvial normal mensual por RHA, 1971-2000 (milímetros)

RHA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
I Península de Baja California	23	22	17	4	1	1	9	23	24	12	12	21	169
II Noroeste	25	23	13	5	5	18	111	107	56	28	20	33	445
III Pacífico Norte	27	12	5	5	8	62	188	193	136	54	29	28	747
IV Balsas	15	5	6	14	52	186	198	192	189	83	16	7	963
V Pacífico Sur	9	8	8	20	78	244	205	225	249	111	21	9	1 187
VI Río Bravo	16	12	10	16	31	50	75	81	81	36	15	17	438
VII Cuencas Centrales del Norte	16	6	5	12	27	59	87	86	72	32	13	15	430
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	22	6	3	6	23	131	201	185	150	59	18	12	816
IX Golfo Norte	27	17	21	40	76	142	145	130	176	82	30	29	914
X Golfo Centro	45	34	30	41	85	226	255	253	281	161	88	61	1 558
XI Frontera Sur	60	52	38	52	135	278	219	266	332	222	114	77	1 846
XII Península de Yucatán	48	31	29	38	83	172	158	173	212	147	76	52	1 218
XIII Aguas del Valle de México	10	8	13	28	56	105	115	104	98	50	13	7	606
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>41</b>	<b>105</b>	<b>136</b>	<b>140</b>	<b>136</b>	<b>70</b>	<b>31</b>	<b>27</b>	<b>760</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras.

Fuente: Conagua. Coordinación del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

### G2.2 Precipitación pluvial mensual normal en México



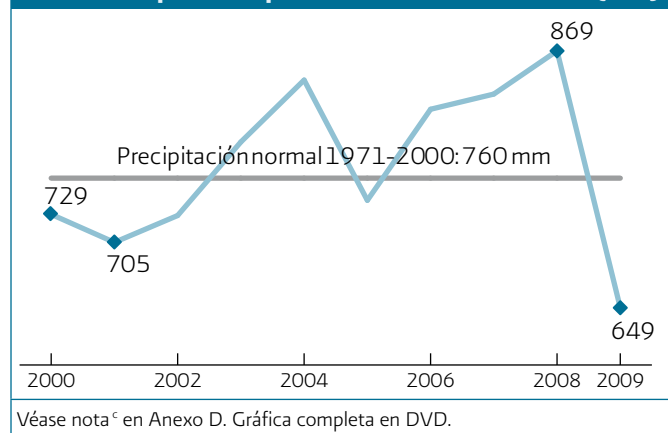
Se observa por ejemplo que en la Región Hidrológico-Administrativa XI Frontera Sur, que recibe mayor cantidad de lluvia, la precipitación pluvial normal anual 1971-2000 fue 11 veces mayor que en la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California, la más seca. Esta variación regional de la precipitación normal es evidente en la G2.3 y en el M2.2.

Para ilustrar la variación regional de la lluvia, la G2.3 tiene tres líneas de corte que permiten ilustrar los perfiles

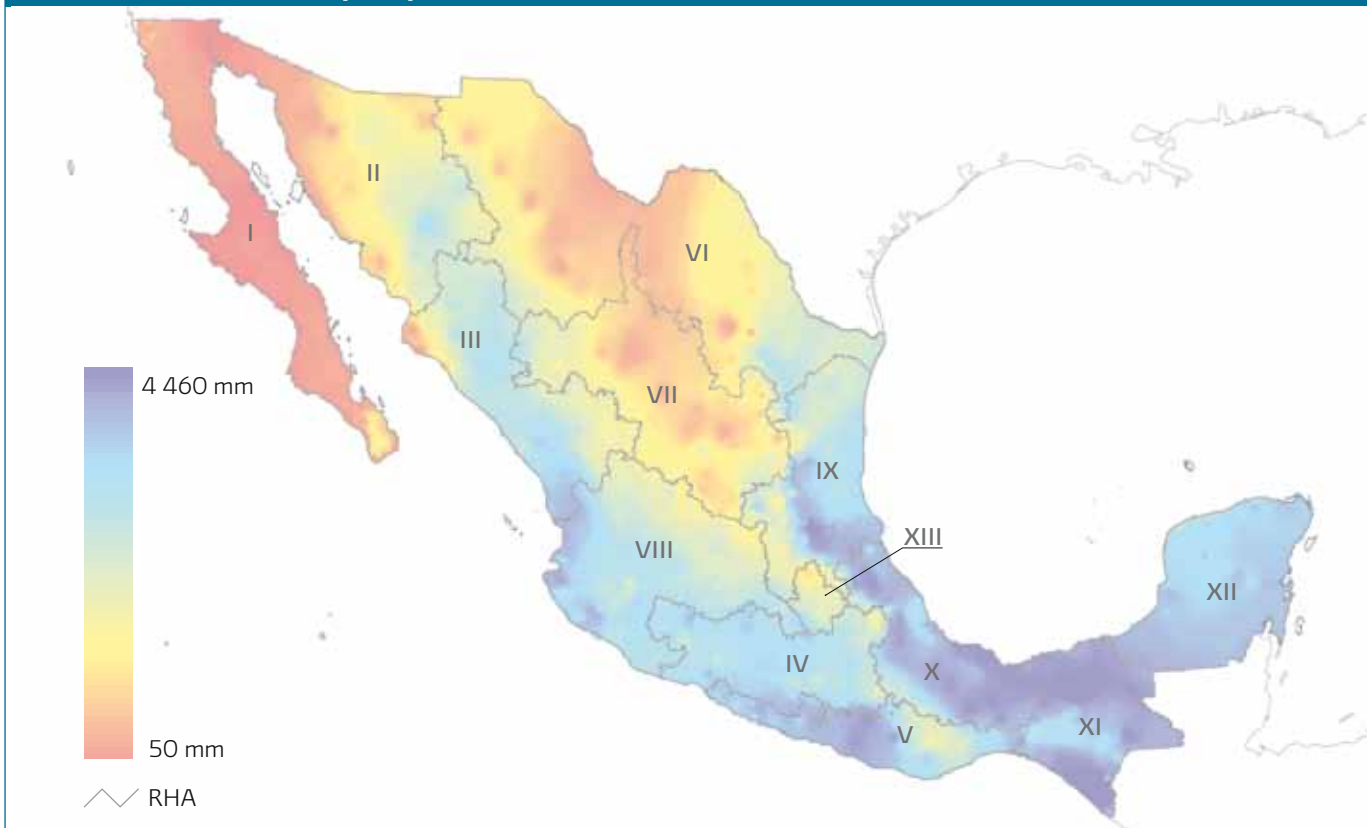
de precipitación Guaymas-Matamoros (A-A'), Puerto Vallarta-Veracruz (B-B') y Acapulco-Chetumal (C-C'). Las gráficas muestran en azul el perfil de la variación de la precipitación pluvial normal en el periodo 1971-2000 a lo largo de las líneas de corte.

La precipitación acumulada ocurrida en la República Mexicana del 1° de enero al 31 de diciembre del año 2009 alcanzó una lámina de 649 mm, lo cual fue 14.6% inferior a la normal del periodo de 1971 a 2000 (760 mm). La serie anual 2000-2009 de precipitación acumulada se presenta en la G2.4.

### G2.4 Precipitación pluvial anual, 2000-2009 (mm)

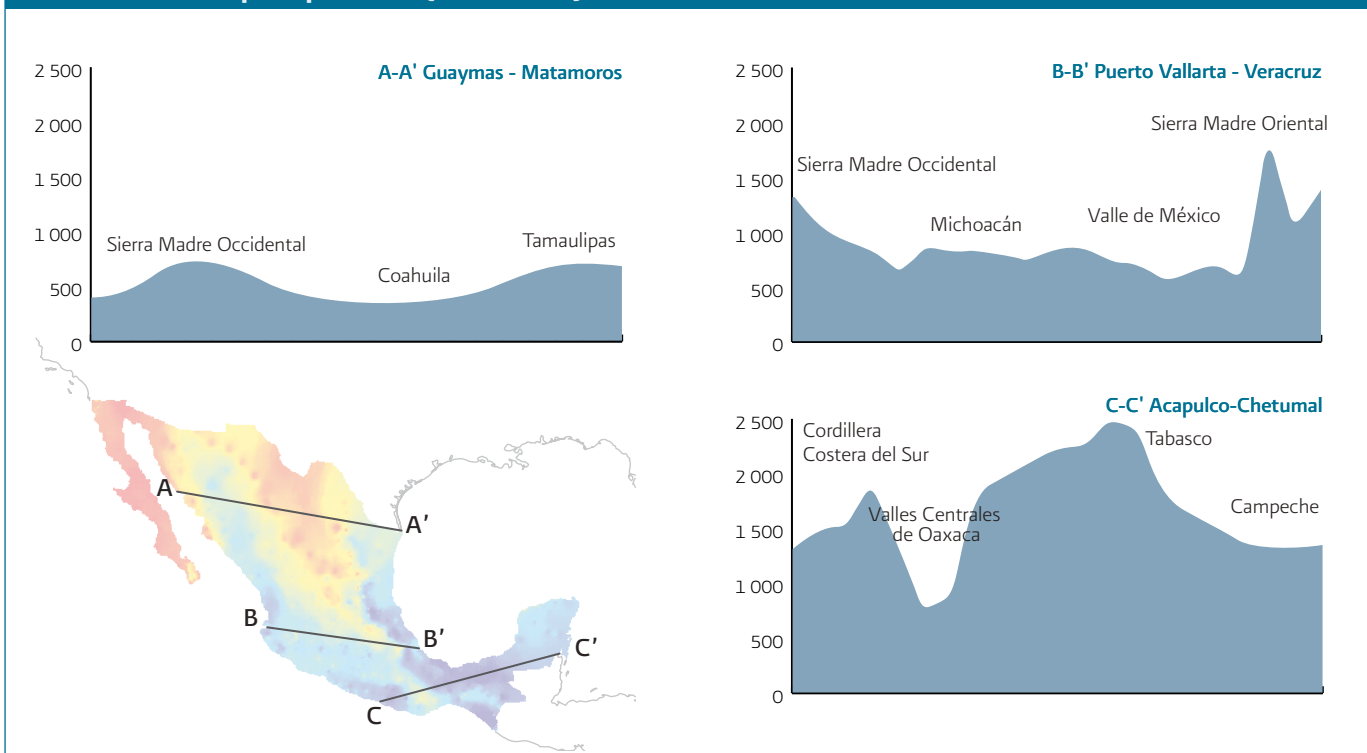


## M2.2 Distribución de la precipitación anual en México, 1971-2000



Fuente: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

## G2.3 Perfiles de precipitación (milímetros)



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.



## 2.3 Fenómenos hidrometeorológicos

### Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales son fenómenos naturales que generan la mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país. En diversas regiones del país, las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

Los ciclones se clasifican de acuerdo con la intensidad de los vientos máximos sostenidos. Cuando éstos son mayores de 118 km/h se les conoce como huracanes (véase el R2.1), cuando oscilan entre 62 km/h y 118 km/h se denominan tormentas tropicales (TT),

y finalmente cuando los vientos son menores de 62 km/h se designan como depresiones tropicales (DT).

Entre 1970 y 2009, impactaron las costas de México 177 ciclones tropicales (véase la G2.A en el DVD). En la T2.4 se presenta su ocurrencia en el Océano Atlántico y Pacífico, donde se observa que a pesar de que han impactado un mayor número de ciclones en el Pacífico, los huracanes intensos se han presentado en mayor proporción en el Atlántico.

En el M2.3 y la T2.B del DVD se presentan los 19 huracanes intensos (categoría H3, H4 o H5) que se han manifestado en México entre 1970 y 2009. Cabe destacar que no se presentaron huracanes intensos durante el 2009.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

- TM(Ciclones).

#### R2.1 Huracanes y escala Saffir-Simpson

El huracán es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos son mayores de 118 km/h. En este caso el área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normal-

mente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. Los huracanes se clasifican por medio de la escala Saffir-Simpson:

Categoría	Vientos máximos (km/h)	Marea de tormenta que normalmente ocasiona (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
H1	De 118 a 154	1.2 a 1.5	Árboles pequeños caídos; algunas inundaciones en carreteras costeras en sus zonas más bajas.
H2	De 154 a 178	1.8 a 2.5	Tejados, puertas y ventanas dañados; desprendimiento de árboles.
H3	De 178 a 210	2.5 a 4.0	Grietas en pequeñas construcciones; inundaciones en terrenos bajos y planos.
H4	De 210 a 250	4.0 a 5.5	Desprendimiento de techos en viviendas; erosiones importantes en playas y cauces de ríos y arroyos. Daños inminentes en los servicios de agua potable y saneamiento.
H5	Mayores a 250	Mayores a 5.5	Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales.

Fuente: Conagua. Servicio Meteorológico Nacional. Consultado en: <http://smn.cna.gob.mx> (15/10/2010).

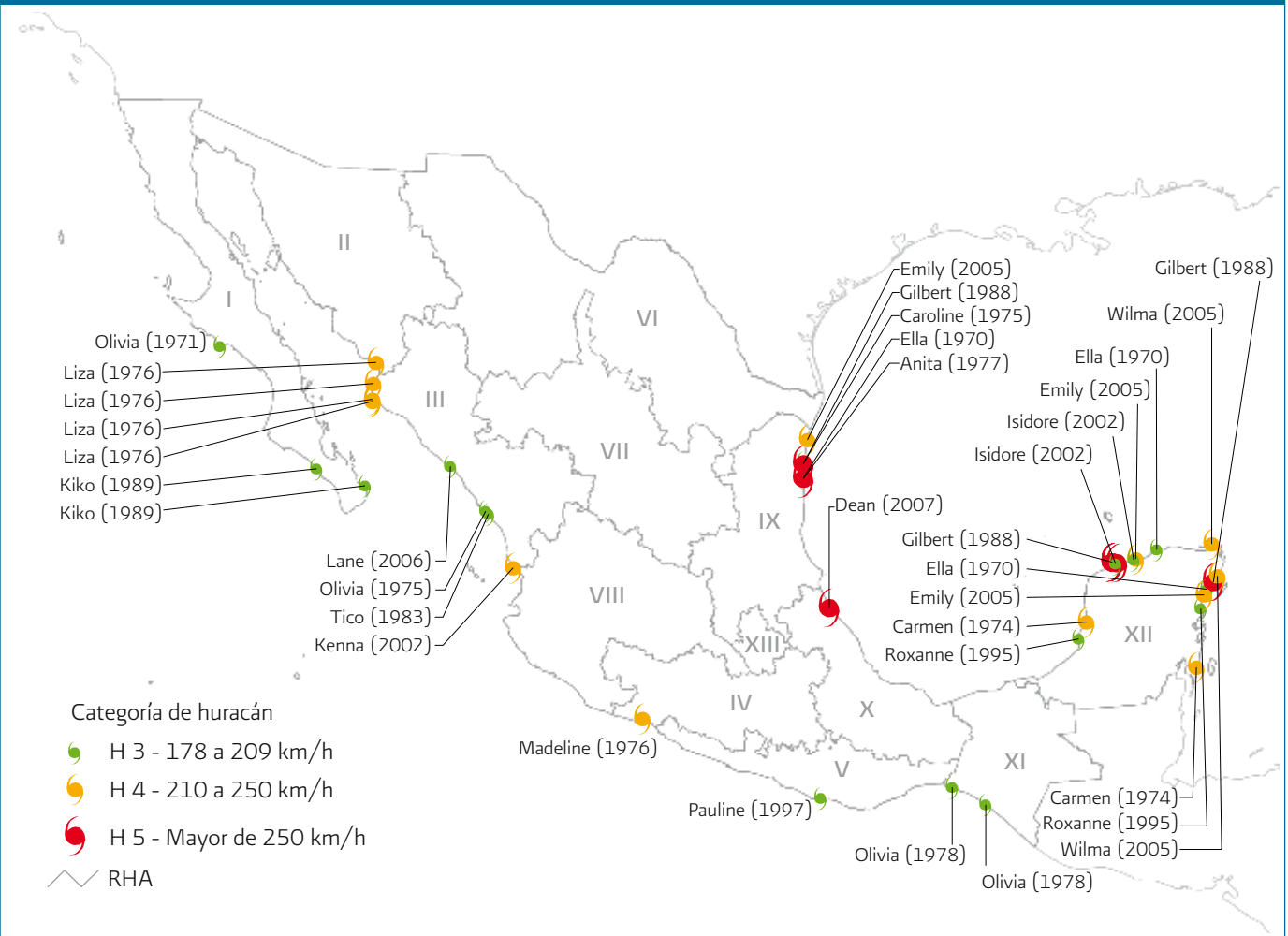
#### T2.4 Ciclones tropicales que han impactado en México entre 1970-2009

Océano	Depresiones tropicales	Tormentas tropicales	Huracanes moderados (H1 y H2)	Huracanes intensos (H3-H5)	Total
Atlántico	22	21	11	11	65
Pacífico	25	42	37	8	112
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>63</b>	<b>48</b>	<b>19</b>	<b>177</b>

Nota: La clasificación de huracanes emplea la inicial H seguida del número correspondiente a la escala Saffir-Simpson.

Fuente: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

## M2.3 Huracanes intensos (categorías H3-H5), 1970-2009

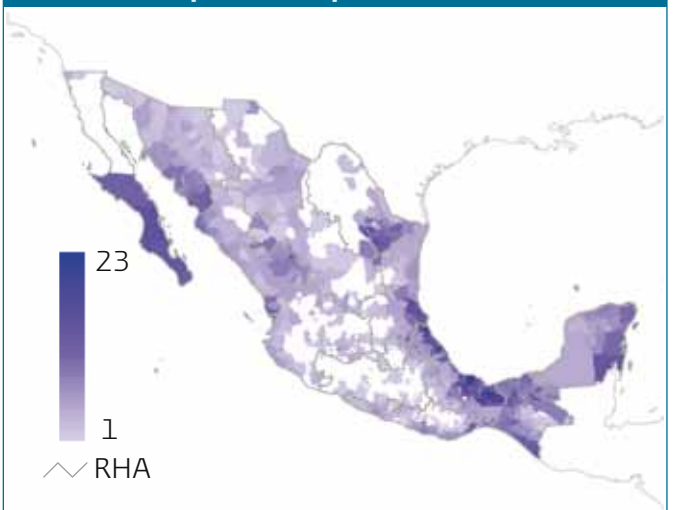


Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

Las precipitaciones pluviales intensas, que pueden estar asociadas a los ciclones tropicales, aunadas a factores como la topografía, el uso del suelo y el estado de la cubierta vegetal, pueden generar afectaciones a la sociedad. El Centro Nacional de Prevención de Desastres genera una base de datos sobre las declaratorias de emergencia, de desastre y de contingencia climatológica<sup>4</sup>, que permite ilustrar (véase el D2.2) la distribución de los municipios con declaratorias debidas a ciclones, lluvias o inundaciones y que han recibido apoyos a través del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) o del Programa para Atender Contingencias Climatológicas (PACC).

4 Área de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED, con base en información del Diario Oficial de la Federación (DOF). Consultado en: <http://atl.cenapred.unam.mx/metadateexplorer/EES/BDEDED.html> (15/10/2010).

## D2.2 Número de declaratorias por ciclón, lluvia o inundación por municipio, 2000-2009



Véase nota<sup>d</sup> en Anexo D. Mapa completo en DVD.

## Sequías

Se realizan anualmente dos estimaciones de la sequía a nivel de Norteamérica, en el marco del proyecto “Monitor de Sequía para América del Norte” (NADM por sus siglas en inglés).

Para la primera estimación de sequía, correspondiente al final de la temporada estival, en mayo del 2009 (véase el M2.4), se tuvieron precipitaciones 16% por arriba de lo normal, con anomalías positivas en Durango, Sonora, Sinaloa, Jalisco y Chihuahua. En contraste tuvieron anomalías negativas Baja California, Baja California Sur, Yucatán, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León.

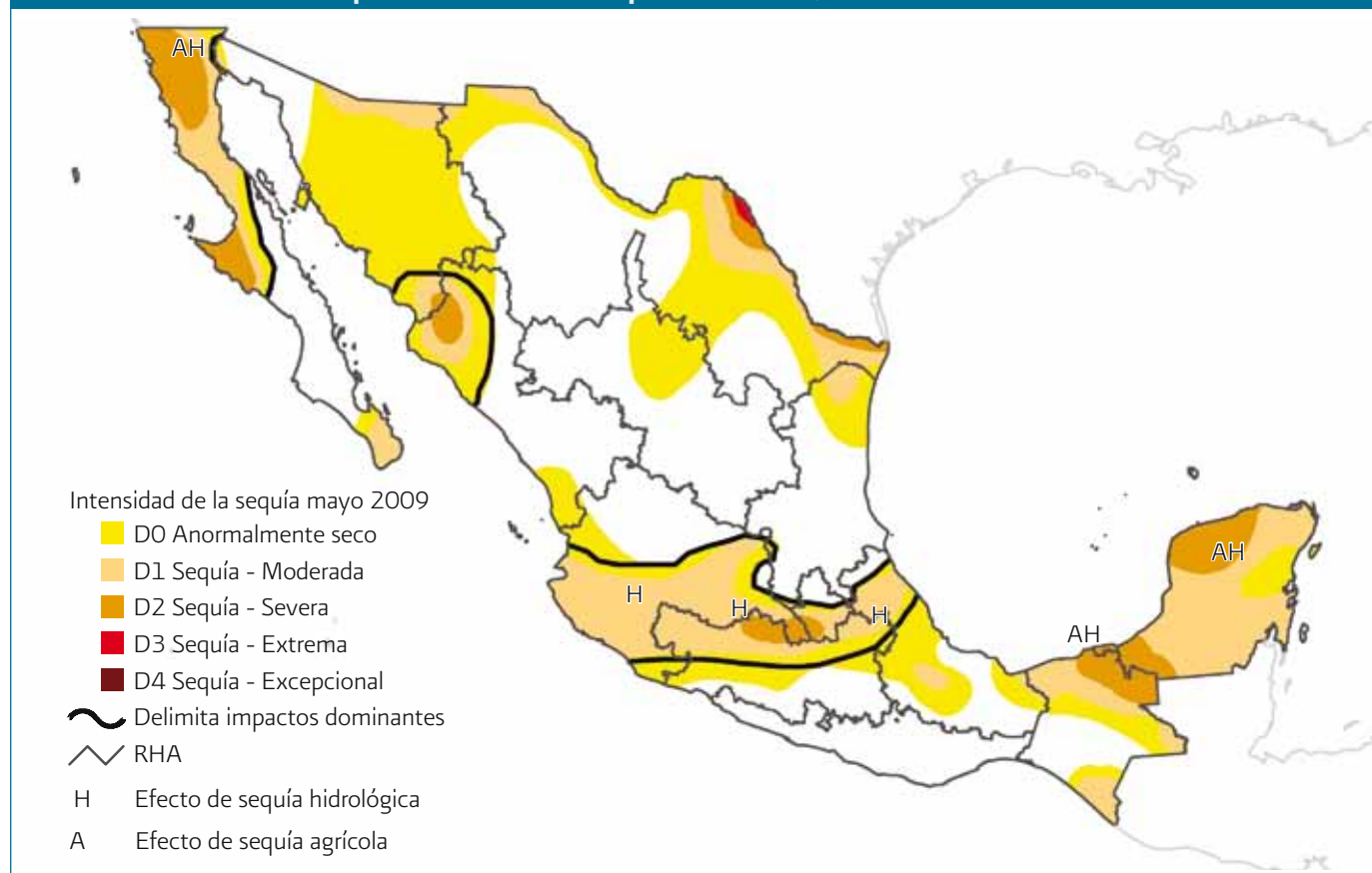
La península de Baja California permaneció con condición de anormalmente seca a severa, en tanto que el noreste de México presentó un incremento en la intensidad, de anormalmente seca (D0) a sequía extrema (D3). En Sonora y Chihuahua la condición de sequía continuó sin cambios a pesar de las precipitaciones, en tanto que se registró la condición de sequía con impacto hidrológico

en el centro del país con intensidades de anormalmente seca (D0) a severa (D2), destacando la intensidad D2 para Michoacán, México y el Distrito Federal.

La lluvia en el sureste (Chiapas), provocó la desaparición del área anormalmente seca (D0) que la cubría. Ciertas áreas en el norte de la península de Yucatán continuaron con afectaciones de sequía severa (D2), presentándose sequía moderada (D1) en Quintana Roo, aunada a incendios forestales. La Conagua reportó disminuciones de disponibilidad en las presas de las regiones noroeste, centro-norte, noreste, centro y sur.

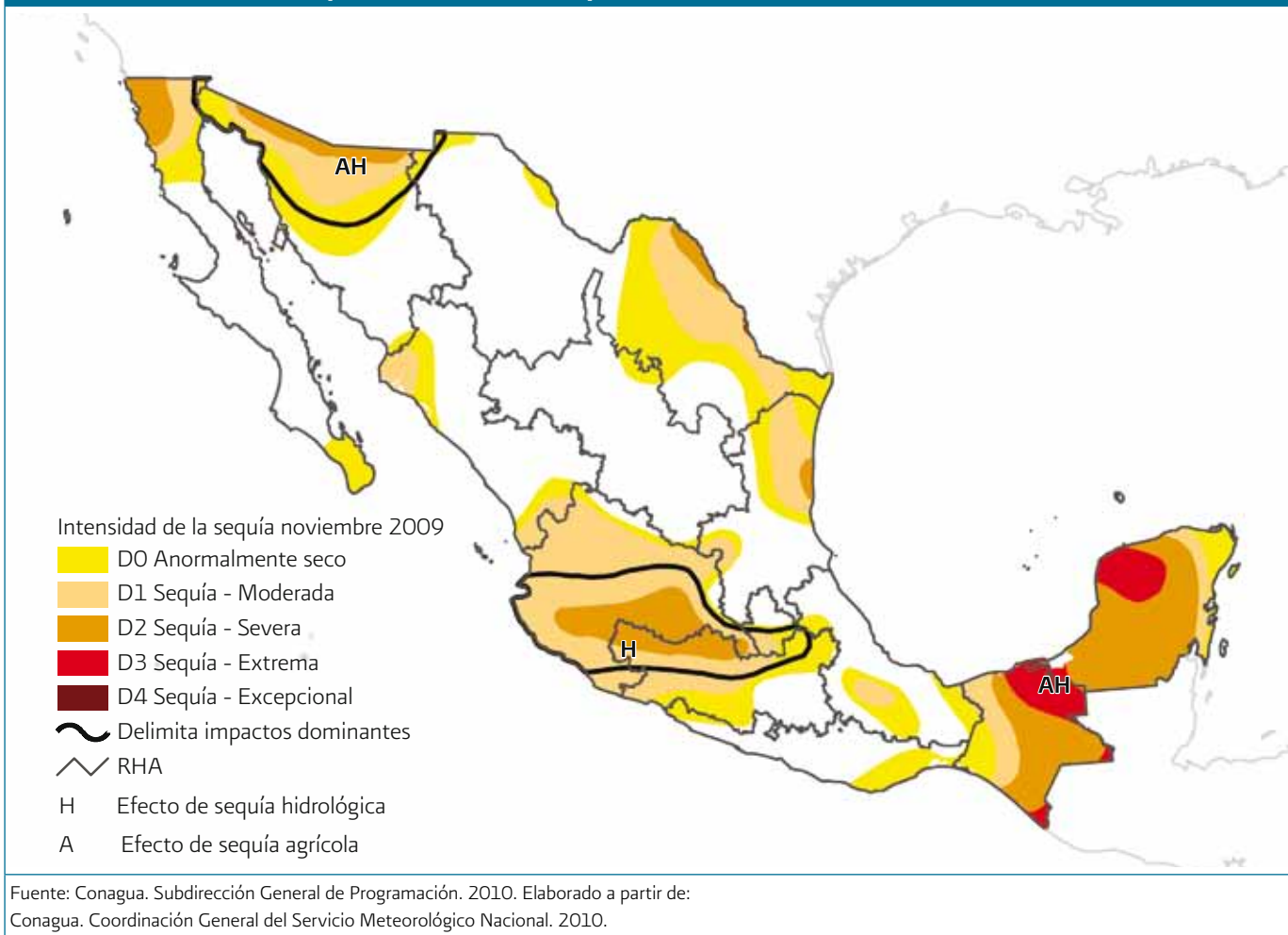
Para la segunda estimación de sequía, al finalizar la temporada de lluvia, en noviembre del 2009 (véase el M2.5) se reportaron lluvias superiores a la normal, originada por frentes fríos y el huracán Ida, que afectó a la península de Yucatán, con anomalías positivas en Nayarit, Quintana Roo, Nuevo León y Campeche, en tanto que Baja California Sur, Estado de México, Querétaro y Morelos presentaron anomalías negativas.

### M2.4 Condiciones de sequía al final de la temporada estival, 2009



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

## M2.5 Condiciones de sequía al final de la temporada de lluvias, 2009



Las condiciones e intensidades de sequía se mantuvieron con respecto a las presentadas en los meses previos, con ligeros cambios. Destacó la desaparición de la sequía excepcional (D4) en Tabasco y Yucatán, debido al paso de frentes fríos que ocasionaron lluvias e inundaciones en la planicie de Tabasco. Del 1 de enero al 3 de diciembre del 2009 se presentaron 9,540 incendios forestales. Las entidades federativas con mayor superficie afectada fueron Baja California, Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán. La Conagua reportó disminuciones de disponibilidad en las presas en las regiones noroeste, centro-norte, noreste y sur. La región centro mantuvo sus niveles.

Si bien la sequía reportada en el monitor NADM se establece con diferente metodología a la empleada para FONDEN y PACC, en el D2.3 se presenta la distribución

de los municipios con declaratorias debidas a sequías para el periodo 2000-2009<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> CENAPRED. *Ídem*.

## D2.3 Número de declaratorias por sequía, por municipio 2000-2009



## 2.4 Aguas superficiales

### Ríos

Los ríos y arroyos del país constituyen una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud, en la que destacan cincuenta ríos principales (véase el M2.6) por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial del país y cuyas cuencas cubren el 65% de la superficie territorial continental del país.

Por la superficie que abarcan, destacan las cuencas de los ríos Bravo y Balsas, y por su longitud, destacan los ríos Bravo y Grijalva-Usumacinta. Los ríos Lerma, Nazas y Aguanaval pertenecen a la vertiente interior.

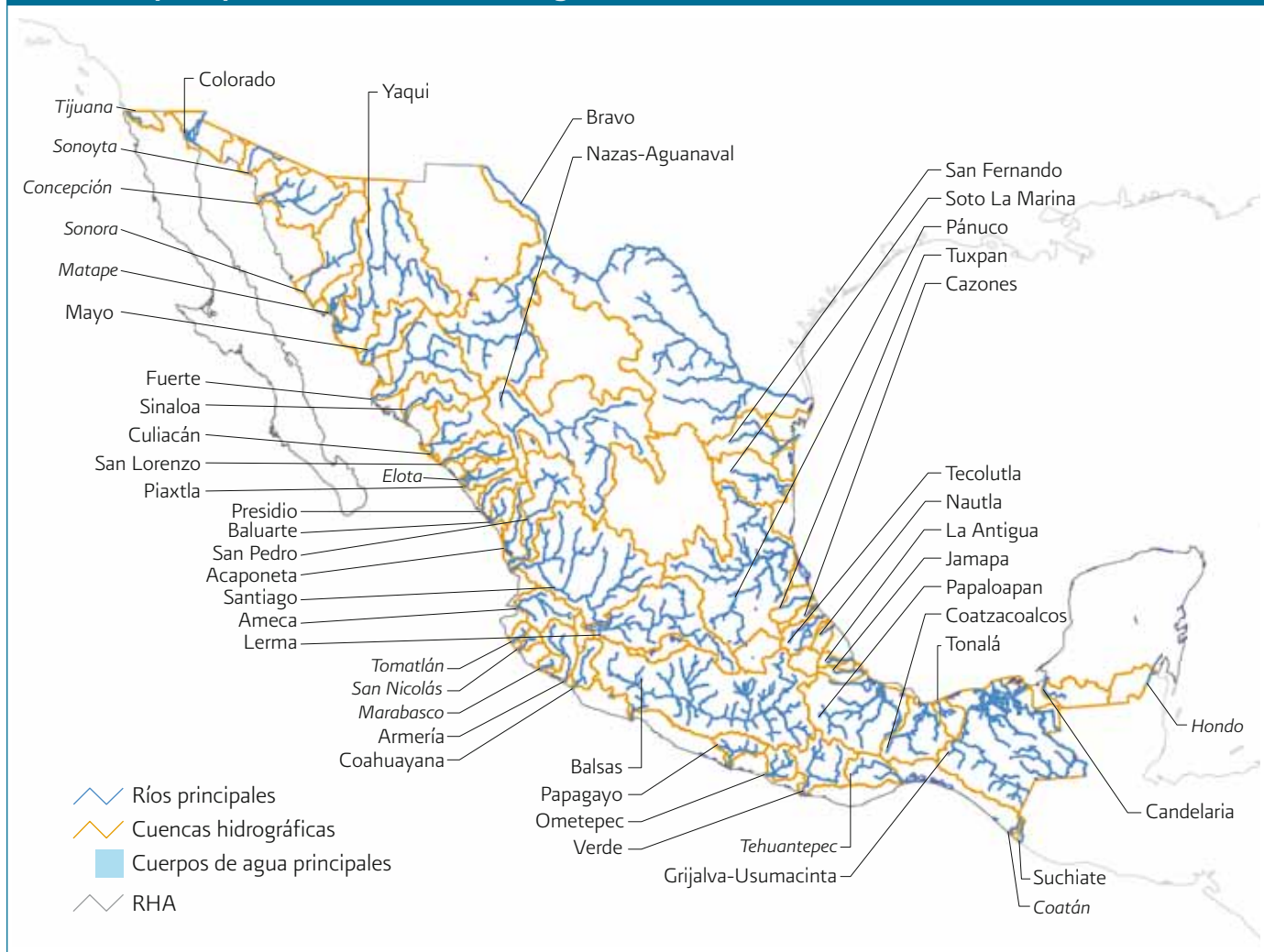
En las T2.5, T2.6 y T2.7 se presentan los datos más relevantes de los ríos principales del país, según la vertiente a que pertenecen.

**Dos tercios del escurrimiento superficial pertenece a siete ríos: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá, a la vez que sus cuencas representan el 22% de la superficie de nuestro país**



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Rios\_principales).

### M2.6 Ríos principales con sus cuencas hidrográficas



Nota: Los ríos con nombres en cursivas tienen un escurrimiento anual medio superficial menor a 1 km<sup>3</sup>.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## T2.5 Características de los ríos principales de la vertiente del Pacífico y Golfo de California, jerarquizados por escurrimiento natural medio superficial

No	Río	RHA	Escurrecimiento natural medio superficial <sup>a</sup> (millones de m <sup>3</sup> /año)	Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Longitud del río (km)	Orden máximo
1	Balsas	IV Balsas	16 587	117 406	770	7
2	Santiago	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	7 849	76 416	562	7
3	Verde	V Pacífico Sur	5 937	18 812	342	6
4	Ometepec	V Pacífico Sur	5 779	6 922	115	4
5	El Fuerte	III Pacífico Norte	5 176	33 590	540	6
6	Papagayo	V Pacífico Sur	4 237	7 410	140	6
7	San Pedro	III Pacífico Norte	3 417	26 480	255	6
8	Yaqui	II Noroeste	3 163	72 540	410	6
9	Culiacán	III Pacífico Norte	3 122	15 731	875	5
10	Suchiate <sup>b,c</sup>	XI Frontera Sur	2 737	203	75	2
11	Ameca	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	2 236	12 214	205	5
12	Sinaloa	III Pacífico Norte	2 100	12 260	400	5
13	Armería	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	2 015	9 795	240	5
14	Coahuayana	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	1 867	7 114	203	5
15	Colorado <sup>b</sup>	I Península de Baja California	1 863	3 840	160	6
16	Baluartte	III Pacífico Norte	1 838	5 094	142	5
17	San Lorenzo	III Pacífico Norte	1 680	8 919	315	5
18	Acaponeta	III Pacífico Norte	1 438	5 092	233	5
19	Piactla	III Pacífico Norte	1 415	11 473	220	5
20	Presidio	III Pacífico Norte	1 250	6 479	ND	4
21	Mayo	II Noroeste	1 232	15 113	386	5
22	Tehuantepec	V Pacífico Sur	950	10 090	240	5
23	Coatán <sup>b</sup>	XI Frontera Sur	751	605	75	3
24	Tomatlán	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	668	2 118	ND	4
25	Marabasco	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	648	2 526	ND	5
26	San Nicolás	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	543	2 330	ND	5
27	Elota	III Pacífico Norte	506	2 324	ND	4
28	Sonora	II Noroeste	408	27 740	421	5
29	Concepción	II Noroeste	123	25 808	335	2
30	Matape	II Noroeste	90	6 606	205	4
31	Tijuana <sup>b</sup>	I Península de Baja California	78	3 231	186	4
32	Sonoyta	II Noroeste	16	7 653	311	5
<b>32</b>			<b>81 719</b>	<b>563 934</b>		

Nota: 1 hm<sup>3</sup> = 1 millón de metros cúbicos.

<sup>a</sup> Los datos del escurrimiento natural medio superficial representan el valor medio anual de su registro histórico e incluyen los escurrimientos de las cuencas transfronterizas.

<sup>b</sup> El escurrimiento natural medio superficial de este río incluye importaciones de otros países, excepto en el caso del río Tijuana, cuyo escurrimiento corresponde a la parte mexicana solamente. El área de la cuenca y su longitud se refieren únicamente a la parte mexicana, estrictamente a cuenca propia. El escurrimiento del Colorado considera la importación conforme al Tratado de Aguas de 1944, más el escurrimiento generado en México.

<sup>c</sup> La longitud del Suchiate pertenece a la frontera entre México y Guatemala.

ND: No disponible.

Orden máximo determinado conforme al método Strahler | Para mayor información consulte el DVD.

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## T2.6 Características de los ríos principales de la vertiente del Golfo de México y Mar Caribe, jerarquizados por escurrimiento natural medio superficial

No	Río	RHA	Escurrimiento natural medio superficial <sup>a</sup> (millones de m <sup>3</sup> /año)	Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Longitud del río (km)	Orden máximo
33	Grijalva-Usumacinta <sup>b</sup>	XI Frontera Sur	115 536	83 553	1 521	7
34	Papaloapan	X Golfo Centro	44 662	46 517	354	6
35	Coatzacoalcos	X Golfo Centro	28 093	17 369	325	5
36	Pánuco	IX Golfo Norte	20 330	84 956	510	7
37	Tonalá	X Golfo Centro	11 389	5 679	82	5
38	Tecolutla	X Golfo Centro	6 095	7 903	375	5
39	Bravo <sup>b</sup>	VI Río Bravo	5 588	225 242	ND	7
40	Jamapa	X Golfo Centro	2 563	4 061	368	4
41	Nautla	X Golfo Centro	2 217	2 785	124	4
42	La Antigua	X Golfo Centro	2 139	2 827	139	5
43	Soto La Marina	IX Golfo Norte	2 086	21 183	416	6
44	Tuxpan	X Golfo Centro	2 076	5 899	150	4
45	Candelaria <sup>b</sup>	XII Península de Yucatán	2 011	13 790	150	4
46	Cazones	X Golfo Centro	1 712	2 688	145	4
47	San Fernando	X Golfo Norte	1 545	17 744	400	5
48	Hondo <sup>b, c</sup>	XII Península de Yucatán	533	7 614	115	4
		<b>16</b>	<b>248 575</b>	<b>549 810</b>		

Nota: 1 hm<sup>3</sup> = 1 millón de metros cúbicos.

<sup>a</sup> Los datos del escurrimiento natural medio superficial representan el valor medio anual de su registro histórico e incluyen los escurrimientos de las cuencas transfronterizas.

<sup>b</sup> El escurrimiento natural medio superficial de estos ríos incluye importaciones de otros países, excepto en el caso del río Bravo y el Hondo, cuyo escurrimiento corresponde a la parte mexicana solamente.

El área de la cuenca y la longitud se refieren sólo a la parte mexicana.

<sup>c</sup> La longitud del río Hondo reportada pertenece a la frontera entre México y Belice.

ND: No disponible.

Orden máximo determinado conforme al método Strahler | Para mayor información consulte el DVD.

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## T2.7 Características de los ríos principales de la vertiente interior, jerarquizados por escurrimiento natural medio superficial

No	Río	RHA	Escurrimiento natural medio superficial <sup>a</sup> (millones de m <sup>3</sup> /año)	Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Longitud del río (km)	Orden máximo
49	Lerma <sup>b</sup>	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	4 742	47 116	708	6
50	Nazas-Aguanaval	VII Cuencas Centrales del Norte	1 912	89 239	1 081	7
		<b>2</b>	<b>6 654</b>	<b>136 355</b>		

Nota: 1 hm<sup>3</sup> = 1 millón de metros cúbicos.

<sup>a</sup> Los datos del escurrimiento natural medio superficial representan el valor medio anual de su registro histórico e incluyen los escurrimientos de las cuencas transfronterizas.

<sup>b</sup> Este río se considera dentro de la vertiente interior porque desemboca en el Lago de Chapala.

ND: No disponible.

Orden máximo determinado conforme al método Strahler | Para mayor información consulte el DVD.

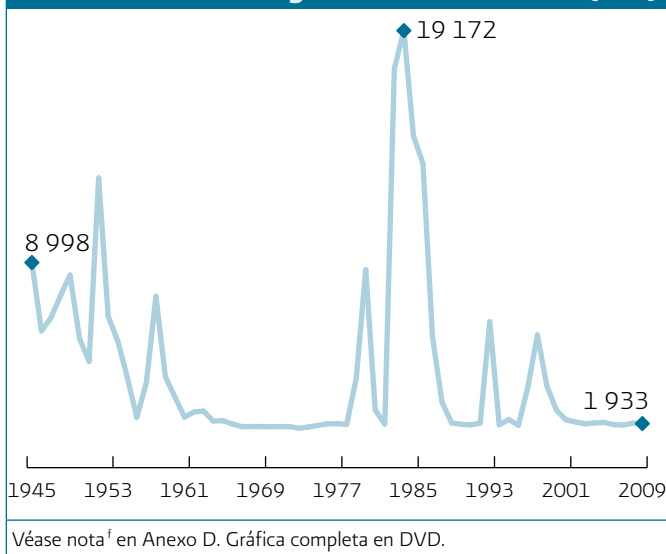
Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## Cuencas transfronterizas de México

México comparte ocho cuencas con los países vecinos: tres con los Estados Unidos de América (Bravo, Colorado y Tijuana), cuatro con Guatemala (Grijalva-Usumacinta, Suchiate, Coatán y Candelaria) y una con Belice y Guatemala (Río Hondo), cuyos datos se presentan en la T2.8.

Las aguas de los ríos Bravo, Colorado y Tijuana se comparten conforme a lo indicado en el "Tratado de Aguas", firmado en Washington, D.C. el 3 de febrero de 1944. En el caso del Río Colorado, el Tratado especifica que los Estados Unidos de América deberán entregar anualmente a México 1,850.2 millones de metros cúbicos (1.5 millones de acres pies por año). La serie anual del 1945 al 2009 de dicha entrega se muestra en la G2.5.

## G2.5 Volumen entregado del Río Colorado (hm<sup>3</sup>)



## T2.8 Características de los ríos principales con cuencas transfronterizas, por RHA

No	Río	RHA	País	Escorrentamiento natural medio superficial (millones de m <sup>3</sup> /año)	Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Longitud del río (km)
10	Suchiate	XI Frontera Sur	México <sup>a</sup>	184	203	75
			Guatemala	2 553	1 084	60
15	Colorado	I Península de Baja California	México	13	3 840	160
			E.U.A	17 885	626 943	2 140
			Binacional	NA	NA	NA
23	Coatán	XI Frontera Sur	México	354	605	75
			Guatemala	397	280	12
31	Tijuana	I Península de Baja California	México	78	3 231	186
			E.U.A	92	1 221	9
33	Grijalva-Usumacinta	XI Frontera Sur	México	71 716	83 553	1 521
			Guatemala	43 820	44 837	390
39	Bravo	VI Río Bravo	México	5 588	225 242	NA
			E.U.A	502	241 697	1 074
			Binacional	NA	NA	2 034
45	Candelaria	XI Frontera Sur	México	1 750	13 790	150
			Guatemala	261	1 558	8
48	Hondo	XII Península de Yucatán	México <sup>b</sup>	533	7 614	115
			Guatemala	NA	2 873	45
			Belice	NA	2 978	16

Nota: 1 hm<sup>3</sup> = 1 millón de metros cúbicos

<sup>a</sup> Los 75 km pertenecen a la frontera entre México y Guatemala.

<sup>b</sup> Los 115 km pertenecen a la frontera entre México y Belice.

NA: No aplica.

Los datos del escurrimiento natural medio superficial y el área de la cuenca se obtuvieron de los estudios de disponibilidad de estudios hidrológicos.

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.



Para el Río Tijuana, el Tratado establece solamente que ambos países a través de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), emitirán recomendaciones para la distribución equitativa de sus aguas, elaborarán proyectos para obras de almacenamiento y control de avenidas, estimarán los costos y construirán las obras que se acuerden, repartiendo equitativamente los costos de construcción y operación.

Por lo que respecta al Río Bravo, la T2.9 describe la distribución de sus aguas conforme al Tratado. En el Tratado se establecen tres consideraciones sobre los seis cauces mexicanos antes referidos, que es necesario señalar:

1. El volumen que México debe proporcionar a los Estados Unidos de América por concepto del tercio de los seis cauces mexicanos mencionados previamente, no será menor, en conjunto, en promedio y en ciclos de cinco años consecutivos a 431.72 millones de metros cúbicos (350,000 acres pies) anuales, lo que equivale a suministrar un volumen mínimo de 2,158.6 millones de metros cúbicos (1,750,000 acres pies) en cada ciclo.
2. En casos de extraordinaria sequía o de serio accidente en los sistemas hidráulicos de los afluentes mexicanos que hagan difícil para México dejar escurrir los 431.72 millones de metros cúbicos, los faltantes que existieran al final del ciclo de cinco años, se repondrán en el ciclo siguiente con agua procedente de los mismos tributarios.

3. En caso de que se cubra la capacidad asignada que tienen los Estados Unidos de América en las presas internacionales que comparten ambos países (La Amistad y Falcón), con aguas pertenecientes a los Estados Unidos, se considerará terminado un ciclo de cinco años y todos los volúmenes pendientes de entrega totalmente cubiertos, iniciándose a partir de ese momento un nuevo ciclo.

### T2.10 Capacidades asignadas en las presas internacionales (millones de metros cúbicos, hm<sup>3</sup>)

País	La Amistad	Falcón
México	1 770	1 352
Estados Unidos de América	2 271	1 913

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

### Principales lagos de México

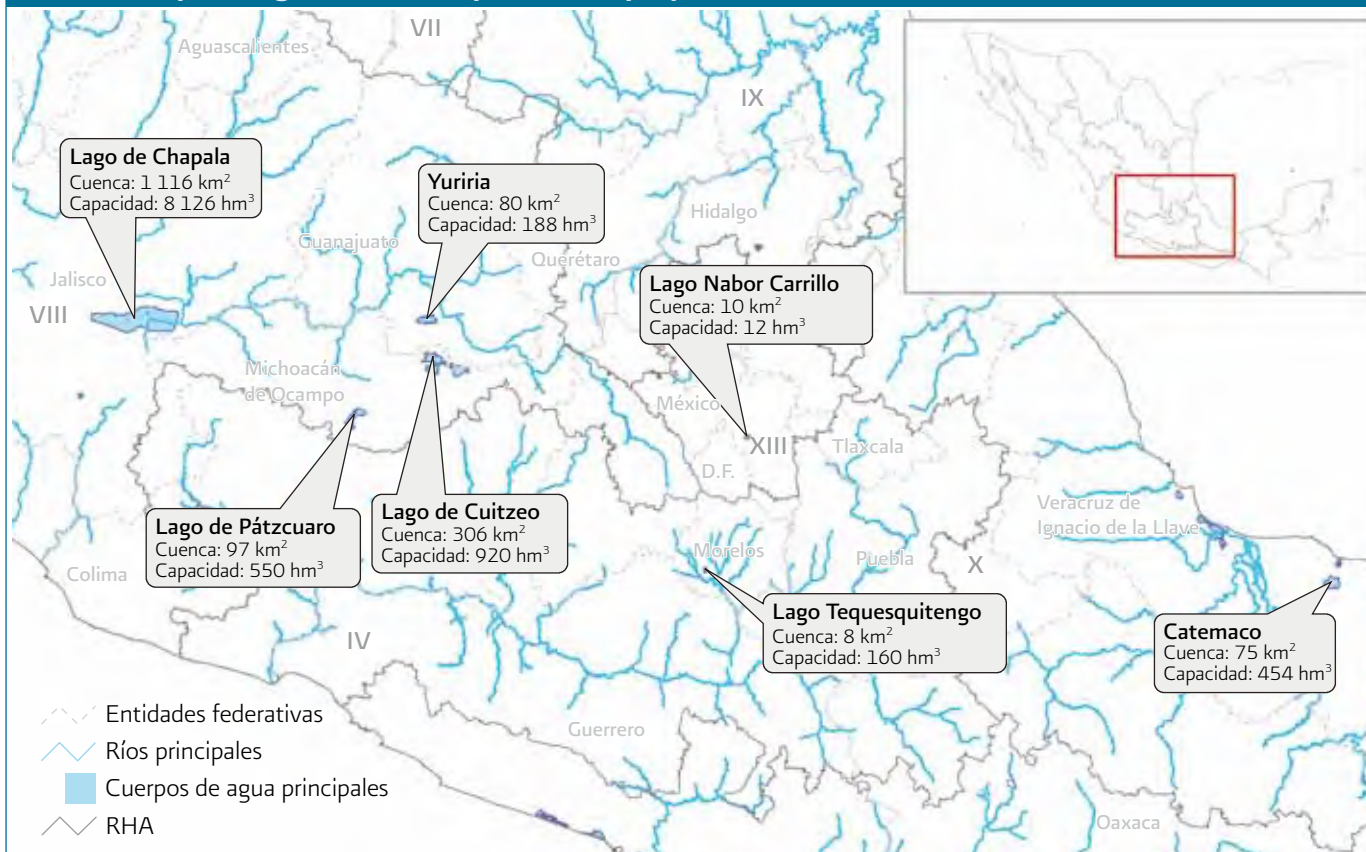
En el M2.7 así como en la T2.C del DVD se presentan los principales lagos de México por la superficie de su cuenca propia. El lago de Chapala es el más grande de los lagos interiores de México y cuenta con una profundidad que oscila entre los 4 y 6 m. El comportamiento de sus volúmenes almacenados anualmente se muestra en la G2.6.

### T2.9 Distribución de aguas del Río Bravo conforme al Tratado de 1944

Corresponden a los Estados Unidos Mexicanos	Corresponden a los Estados Unidos de América
El total de los escurrimientos de los ríos Álamo y San Juan.	El total de los escurrimientos de los ríos Pecos y Devils, del manantial Goodenough y de los Arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto.
Dos terceras partes del agua que llega a la corriente principal del Río Bravo proveniente de los seis cauces mexicanos siguientes: ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas.	Una tercera parte del agua que llega a la corriente principal del Río Bravo proveniente de los seis cauces mexicanos siguientes: ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas.
La mitad de los escurrimientos no asignados en el tratado que llegan al cauce principal, entre Quitman y Falcón.	La mitad de los escurrimientos no asignados en el tratado que llegan al cauce principal, entre Quitman y Falcón.
La mitad del escurrimiento de la cuenca del Río Bravo aguas debajo de Falcón.	La mitad del escurrimiento de la cuenca del Bravo aguas debajo de Falcón.

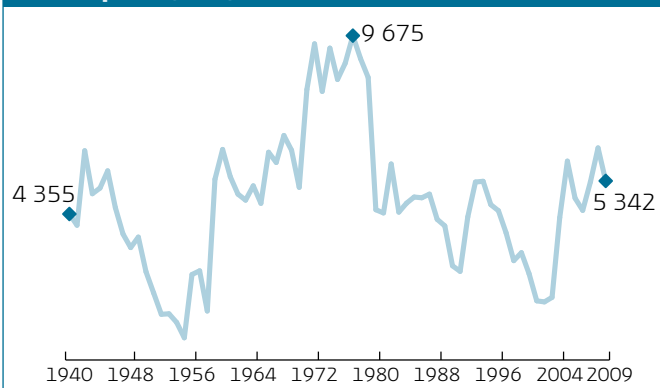
Fuente: CILA. *Tratados y Convenciones*. Consultado en <http://www.sre.gob.mx/cila/> (15/07/2010).

## M2.7 Principales lagos de México por cuenca propia



Nota: Se refiere al volumen medio almacenado, al no disponerse de estudios actualizados de su capacidad de almacenamiento. La superficie señalada es la correspondiente a la cuenca propia. Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## G2.6 Volúmenes almacenados en el Lago de Chapala (hm³)



Véase nota<sup>5</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

usuarios ya que alrededor del 37% (30.1 miles de millones de m<sup>3</sup>/año al 2009) del volumen total concesionado para usos consuntivos, pertenece a este origen. Como ya se ha mencionado, para fines de administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. Para el 31 de diciembre del 2009 se tenían 282 acuíferos con disponibilidad<sup>6</sup> publicados en el DOF, y al 31 de diciembre del 2010 se habían añadido otros 121.



En el DVD puede encontrar los acuerdos de disponibilidad por acuífero publicados a la fecha, así como los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

- TM(Acuíferos).

## 2.5 Aguas subterráneas

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales

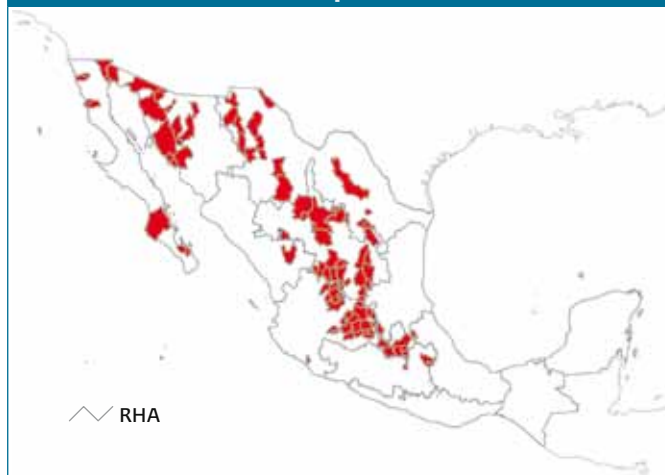
<sup>6</sup> Volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción y concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas.

## Sobreexplotación de acuíferos

A partir de la década de los setenta, ha aumentado sustancialmente el número de acuíferos sobreexplotados. En el año 1975 eran 32 acuíferos, 80 en 1985, y 100 acuíferos sobreexplotados al 31 de diciembre del 2009 (véase el D2.4). De los acuíferos sobreexplotados

se extrae el 53.6% del agua subterránea para todos los usos. De acuerdo con los resultados de los estudios recientes se define si los acuíferos se convierten en sobreexplotados o dejan de serlo, en función de la relación extracción/recarga. La estadística de acuíferos se presenta en la T2.11.

### D2.4 Acuíferos sobreexplotados 2009



Véase nota <sup>h</sup> en Anexo D. Mapa completo en DVD.

### Acuíferos con intrusión marina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres

El fenómeno de salinización de suelos y la presencia de aguas subterráneas salobres, se producen como resultado de altos índices de evaporación en zonas de niveles someros de agua subterránea, disolución de minerales evaporíticos y presencia de agua congénita de elevada salinidad. Las aguas salobres se presentan específicamente en aquellos acuíferos localizados en provincias geológicas caracterizadas por formaciones sedimentarias antiguas, someras, de origen marino y evaporítico, en las que la interacción del agua subterránea con el material geológico a través del cual circula, produce su enriquecimiento en sales.

### T2.11 Acuíferos del país, por RHA, 2009

RHA	Número de acuíferos				Recarga media (hm <sup>3</sup> )
	Total	Sobreexplotado	Con intrusión marina	Bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	
I Península de Baja California	87	8	9	5	1 300
II Noroeste	63	13	5	0	3 426
III Pacífico Norte	24	2	0	0	3 267
IV Balsas	46	2	0	0	4 623
V Pacífico Sur	35	0	0	0	2 024
VI Río Bravo	100	15	0	7	5 306
VII Cuencas Centrales del Norte	68	24	0	19	2 392
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	127	30	0	0	8 102
IX Golfo Norte	40	2	0	0	1 338
X Golfo Centro	22	0	2	0	4 260
XI Frontera Sur	23	0	0	0	18 015
XII Península de Yucatán	4	0	0	1	25 316
XIII Aguas del Valle de México	14	4	0	0	2 339
<b>Total nacional</b>	<b>653</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>81 707</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

Para finales del año 2009 se habían identificado 32 acuíferos con presencia de suelos salinos y agua salobre, localizados principalmente en la Península de Baja California y en el altiplano mexicano, donde convergen condiciones de poca precipitación pluvial, altos índices de radiación solar y por tanto de evaporación, así como la presencia de aguas congénitas y de minerales evaporíticos de fácil disolución.

En tanto que para el 2009 se presentaba intrusión marina en 16 acuíferos costeros a nivel nacional, mostrados en el M2.8.

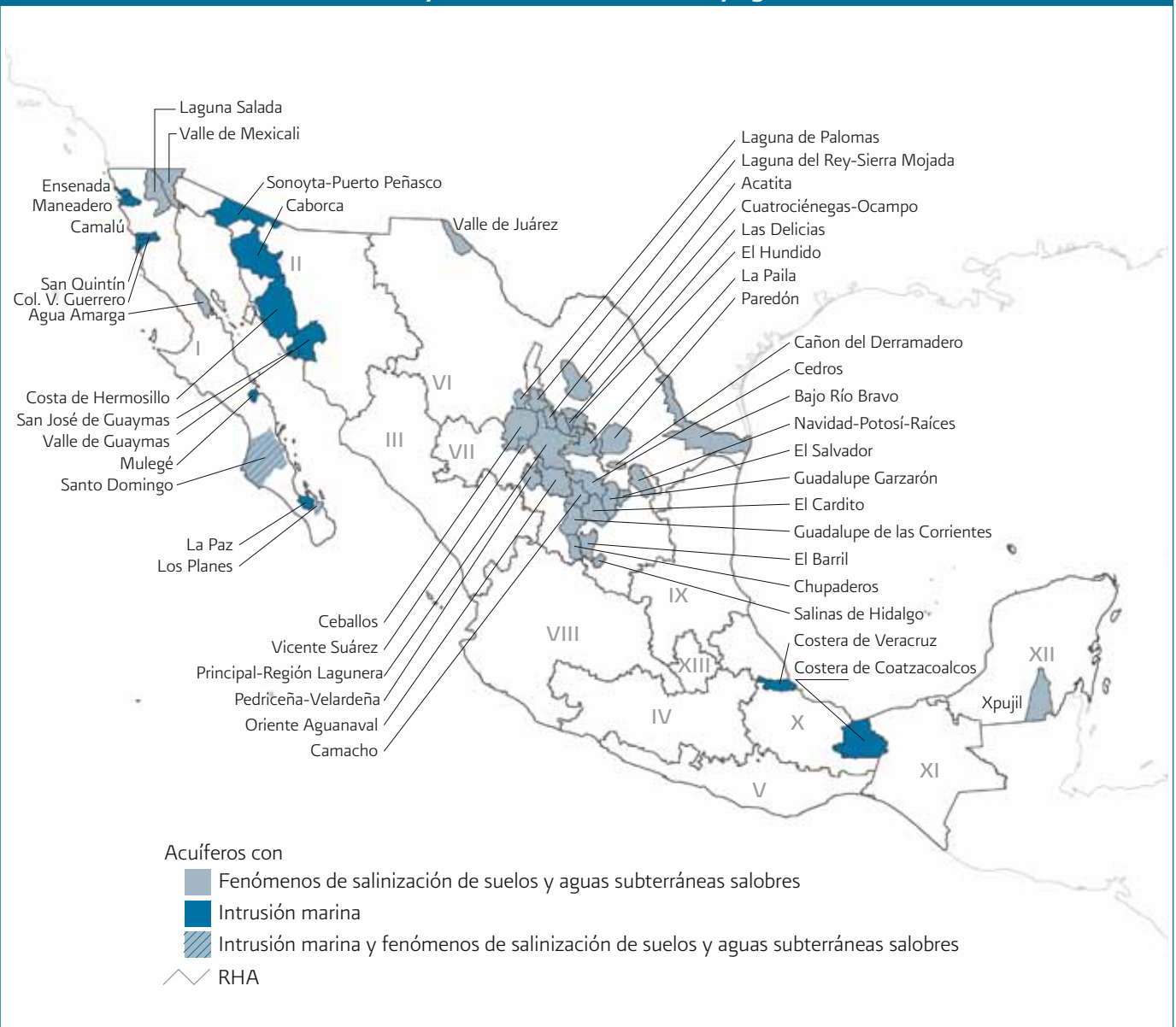
## 2.6 Calidad del agua

### Monitoreo de la calidad del agua

En el 2009, la Red Nacional de Monitoreo contaba con 1,510 sitios, distribuidos a lo largo y ancho del país, como se describe en la T2.12.

Las determinaciones de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos se llevan a cabo en la Red Nacional de Laboratorios, la cual está constituida por 13 laboratorios

#### M2.8 Acuíferos con intrusión salina y/o salinización de suelos y aguas subterráneas salobres, 2009



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. 2010.

ubicados en los organismos de cuenca y 15 en las direcciones locales.

### T2.12 Sitios de la Red Nacional de Monitoreo, 2009

Red	Área	Sitios (número)
Red Primaria	Cuerpos superficiales	220
	Zonas costeras	78
	Aguas subterráneas	150
Red Secundaria	Cuerpos superficiales	272
	Zonas costeras	23
	Aguas subterráneas	45
Estudios Especiales	Cuerpos superficiales	162
	Zonas costeras	53
	Aguas subterráneas	409
Red de Referencia de Agua Subterránea		98
<b>Total</b>		<b>1 510</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

### T2.13 Muestras para monitoreo biológico, por RHA, 2009

RHA	Número de muestras
IV Balsas	23
VII Cuencas Centrales del Norte	27
IX Golfo Norte	3
X Golfo Centro	5
<b>Total</b>	<b>58</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

Adicionalmente a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos antes mencionados, a partir del 2005, se han realizado monitoreos biológicos en algunas regiones del país, los cuales permiten evaluar la calidad del agua, utilizando métodos sencillos y de bajo costo, tales como el índice de diversidad con organismos bentónicos.

## Evaluación de la calidad del agua

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días ( $DBO_5$ ), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La  $DBO_5$  y la DQO se utilizan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes

principalmente de las descargas de aguas residuales tanto de origen municipal como no municipal.

La  $DBO_5$  determina la cantidad de materia orgánica biodegradable y la DQO mide la cantidad total de materia orgánica. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Por otro lado, el aumento de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

Es oportuno mencionar que los sitios con monitoreo de calidad del agua están ubicados en zonas con un alta influencia antropogénica. Conforme a su concentración, los criterios que conforman la escala de clasificación de calidad del agua se muestran en la T2.D del DVD.

La evaluación de la calidad del agua al año 2009 para los indicadores de calidad se realizó conforme a lo establecido en la T2.14, con los resultados consignados en las tablas y gráficas subsiguientes.

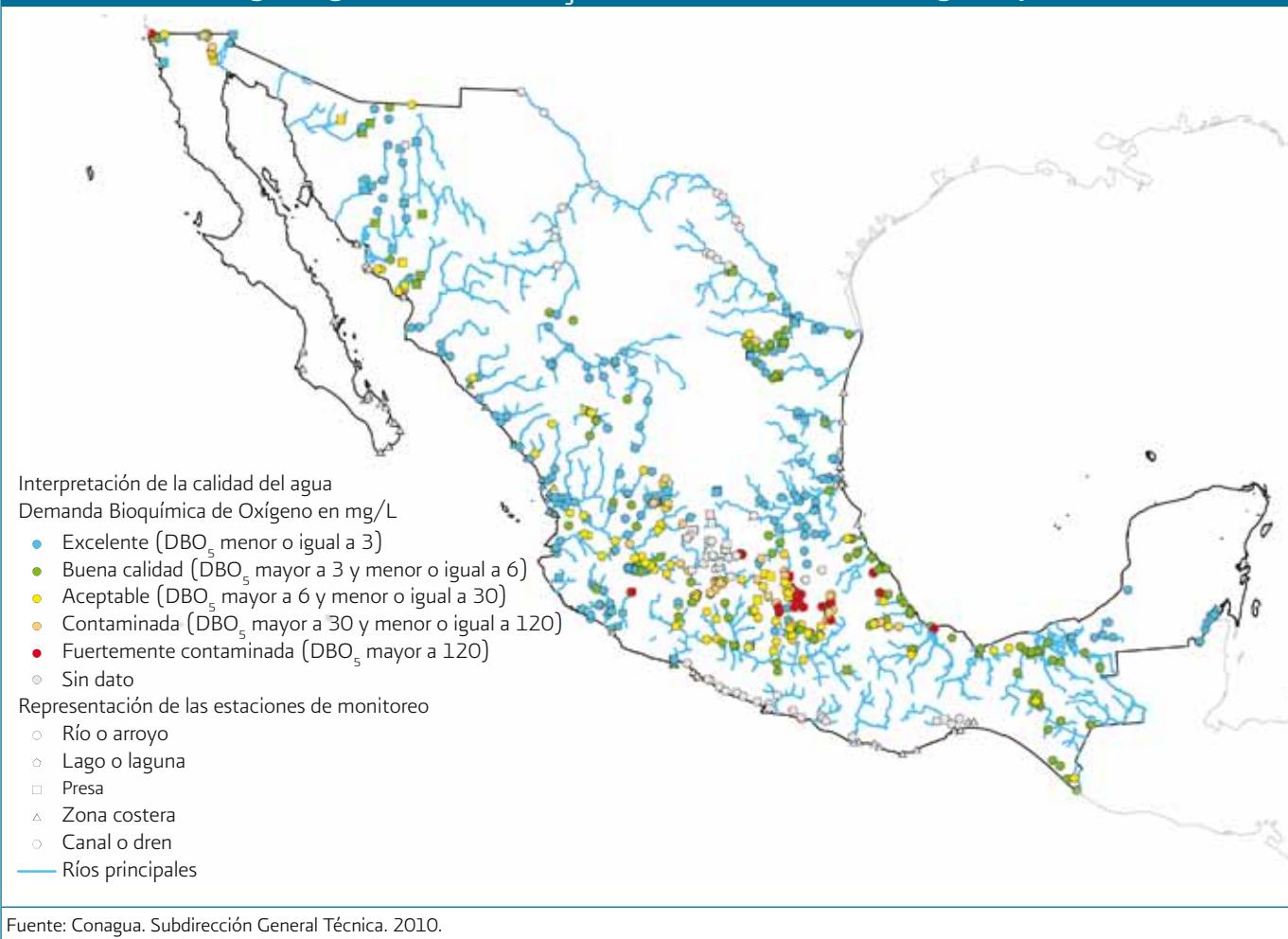
De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de calidad del agua para los tres indicadores de la misma ( $DBO_5$ , DQO y SST) aplicadas a los sitios de monitoreo en el año 2009, se determinó que veintiún cuencas están clasificadas como fuertemente contaminadas en algún indicador, en dos de ellos o en todos, dichas cuencas se muestran en el M2.12 y en la T2.E del DVD.

### T2.14 Número de sitios de monitoreo con datos para cada indicador de calidad del agua, 2009

Indicador de calidad del agua	Número de sitios de monitoreo
Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ )	605
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	646
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	744

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## M2.9 Calidad del agua según indicador DBO<sub>5</sub>, en sitios de monitoreo de agua superficial, 2009

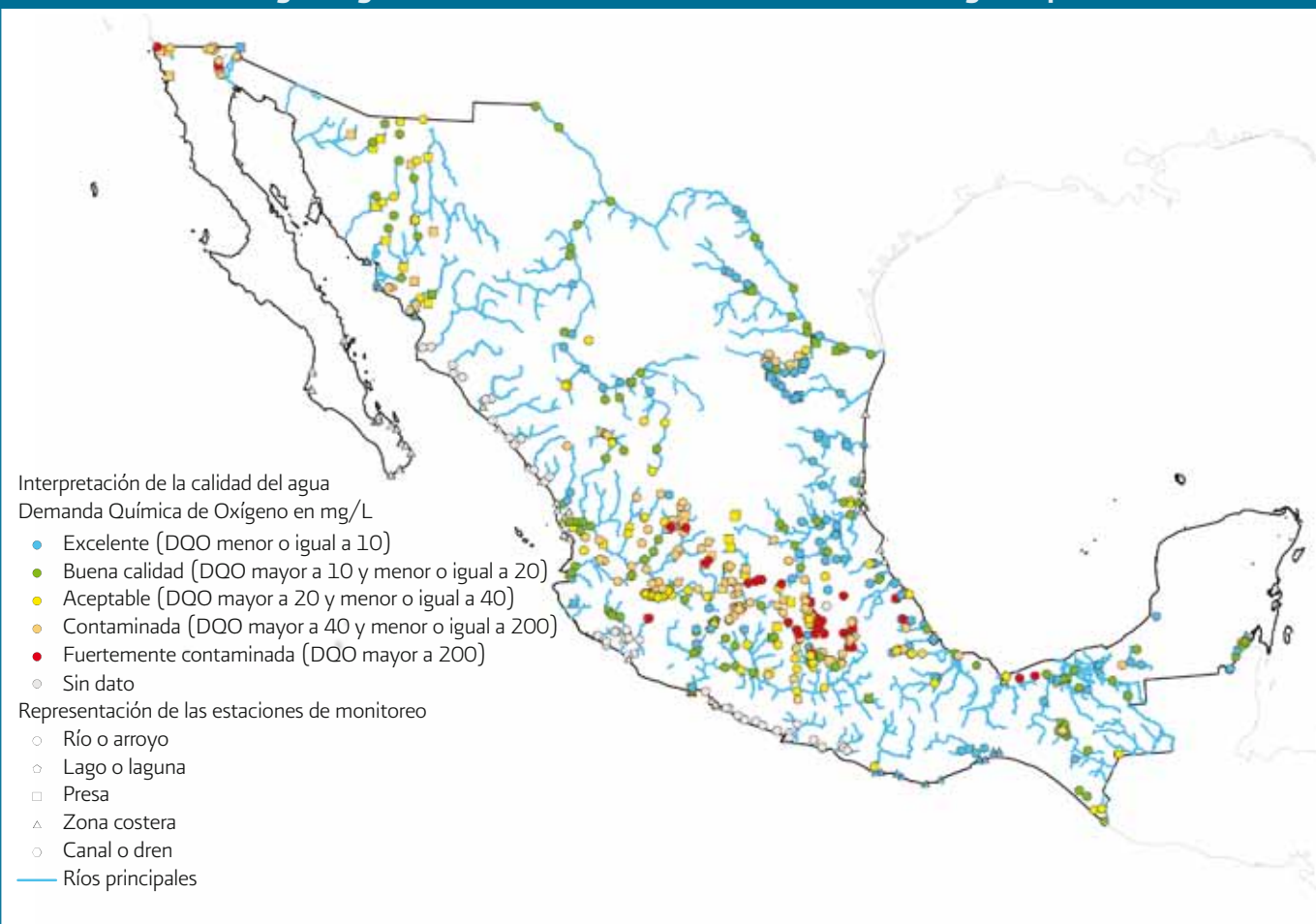


## T2.15 Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por RHA de acuerdo al indicador DBO<sub>5</sub>, 2009

RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I Península de Baja California	27.3	9.1	45.5	13.6	4.5
II Noroeste	50.0	26.5	23.5	0.0	0.0
III Pacífico Norte	70.7	12.2	17.1	0.0	0.0
IV Balsas	16.6	23.8	41.7	13.1	4.8
V Pacífico Sur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VI Río Bravo	48.6	46.2	2.6	2.6	0.0
VII Cuencas Centrales del Norte	90.0	10.0	0.0	0.0	0.0
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	48.7	9.3	24.0	12.7	5.3
IX Golfo Norte	80.9	11.9	4.8	2.4	0.0
X Golfo Centro	0.0	70.3	13.0	11.1	5.6
XI Frontera Sur	0.0	86.1	13.9	0.0	0.0
XII Península de Yucatán	90.0	0.0	10.0	0.0	0.0
XIII Aguas del Valle de México	4.2	0.0	20.8	25.0	50.0
<b>Total nacional</b>	<b>41.0</b>	<b>26.8</b>	<b>19.7</b>	<b>7.9</b>	<b>4.6</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## M2.10 Calidad del agua según indicador DQO, en sitios de monitoreo de agua superficial, 2009



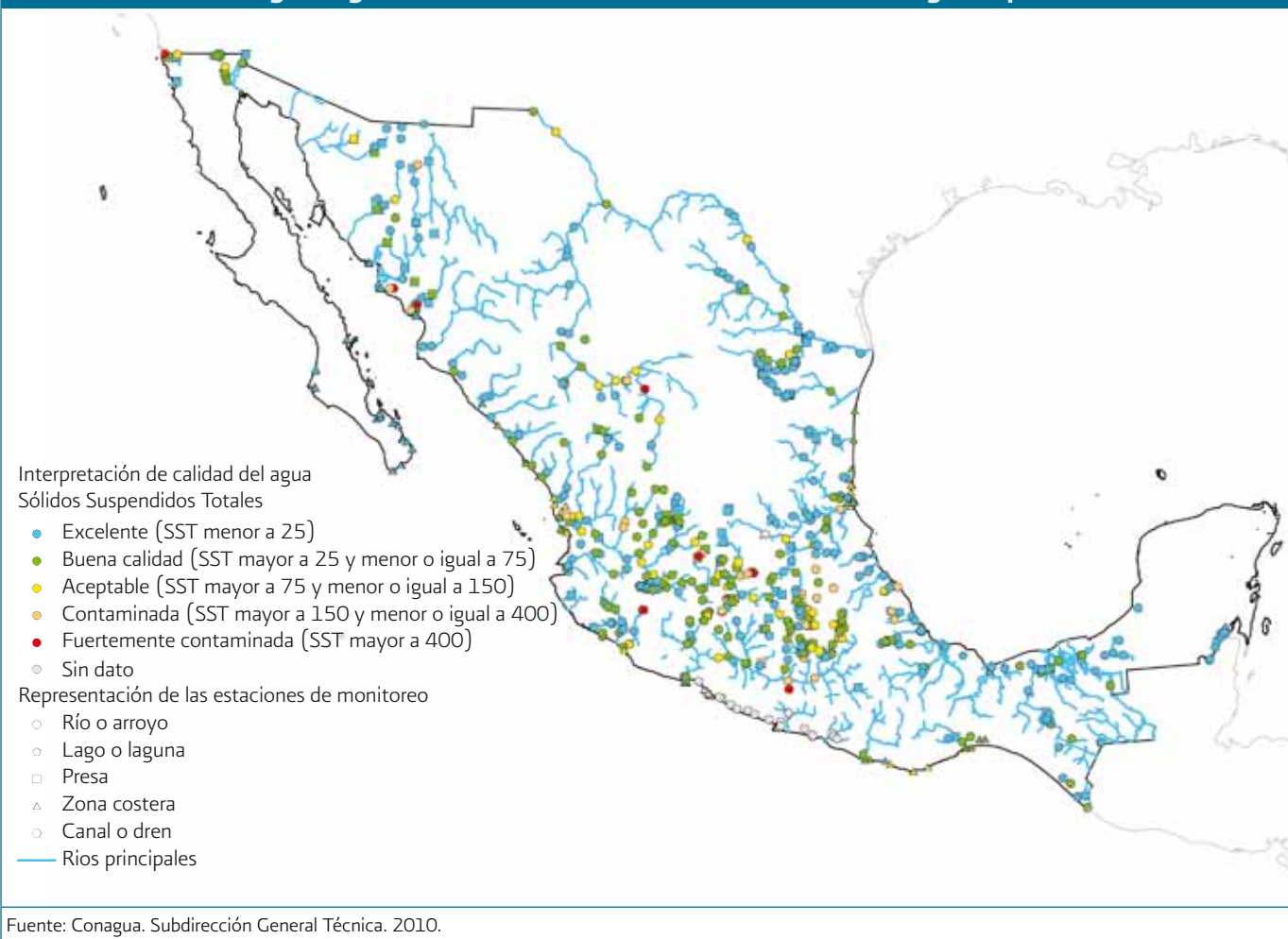
Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## T2.16 Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por RHA de acuerdo al indicador DQO, 2009

RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I Península de Baja California	4.5	0.0	13.6	68.2	13.7
II Noroeste	43.5	17.7	24.2	14.5	0.1
III Pacífico Norte	11.7	41.2	11.8	35.3	0.0
IV Balsas	9.5	21.4	27.4	28.6	13.1
V Pacífico Sur	96.0	0.0	4.0	0.0	0.0
VI Río Bravo	51.6	39.8	1.1	7.5	0.0
VII Cuencas Centrales del Norte	25.0	30.0	45.0	0.0	0.0
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	4.0	17.3	26.7	42.0	10.0
IX Golfo Norte	55.6	22.2	11.1	6.7	4.4
X Golfo Centro	39.6	8.3	22.9	25.0	4.2
XI Frontera Sur	16.6	50.0	13.9	13.9	5.6
XII Península de Yucatán	55.0	30.0	10.0	5.0	0.0
XIII Aguas del Valle de México	4.1	0.0	12.5	29.2	54.2
<b>Total nacional</b>	<b>28.3</b>	<b>22.1</b>	<b>18.6</b>	<b>23.5</b>	<b>7.5</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## M2.11 Calidad del agua según indicador SST, en sitios de monitoreo de agua superficial, 2009



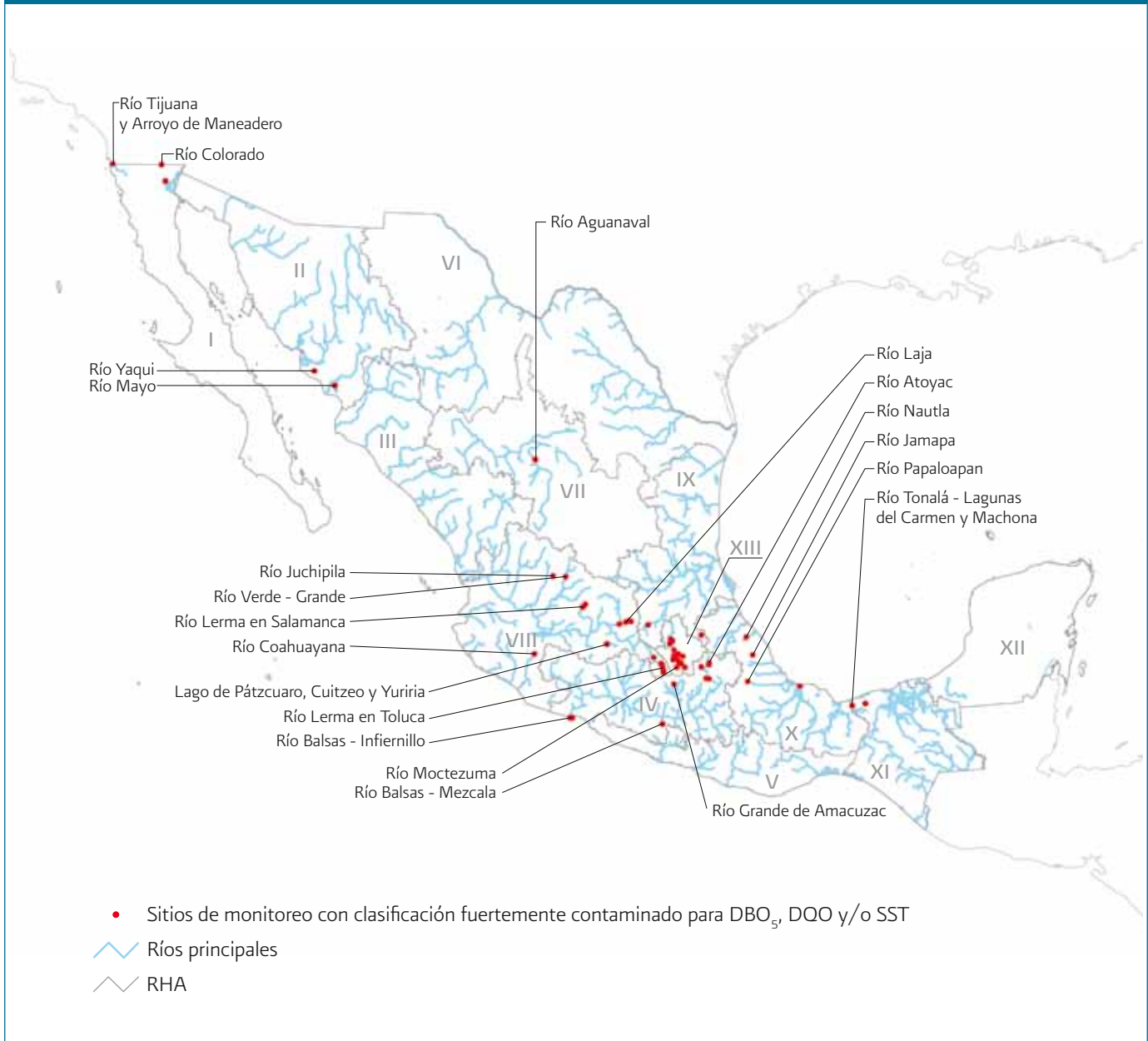
## T2.17 Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por RHA de acuerdo al indicador SST, 2009

RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I Península de Baja California	68.4	18.5	5.6	5.6	1.9
II Noroeste	69.4	17.7	4.8	4.8	3.3
III Pacífico Norte	41.4	36.6	17.1	4.9	0.0
IV Balsas	35.6	42.9	14.3	6.0	1.2
V Pacífico Sur	32.0	52.0	12.0	4.0	0.0
VI Río Bravo	82.8	12.9	4.3	0.0	0.0
VII Cuencas Centrales del Norte	30.0	40.0	20.0	5.0	5.0
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	35.4	38.4	15.1	7.6	3.5
IX Golfo Norte	51.7	31.0	12.1	5.2	0.0
X Golfo Centro	72.1	14.8	1.9	9.3	1.9
XI Frontera Sur	69.4	30.6	0.0	0.0	0.0
XII Península de Yucatán	95.0	5.0	0.0	0.0	0.0
XIII Aguas del Valle de México	24.0	24.0	20.0	32.0	0.0
<b>Total nacional</b>	<b>53.5</b>	<b>28.9</b>	<b>10.1</b>	<b>5.9</b>	<b>1.6</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.



## M2.12 Cuencas con sitios de monitoreo con clasificación fuertemente contaminado para DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST, 2009



Nota: Los letteros indican esquemáticamente la cuenca registrada para los sitios de monitoreo.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:  
Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

### Calidad del agua subterránea

Uno de los parámetros que permite evaluar la salinización de aguas subterráneas son los sólidos totales. De acuerdo a su concentración las aguas subterráneas se clasifican en dulces (<1,000 mg/L), ligeramente salobres (1,000 a 2,000 mg/L), salobres (2,000 a 10,000 mg/L) y salinas (>10,000 mg/L).

El límite entre el agua dulce y la ligeramente salobre coincide con la concentración máxima señalada por la modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, que "establece los límites máximos permisibles que debe cumplir el agua para consumo humano y tratamiento en materia de calidad del agua para consumo humano".

## Calidad del agua en playas

En el marco del Programa Playas Limpias, se promueve el saneamiento de las playas, y las cuencas y acuíferos asociados a las mismas. La finalidad del programa es prevenir y revertir la contaminación de las playas mexicanas, respetando la ecología nativa, haciéndolas competitivas y así elevar la calidad y el nivel de vida de la población local y del turismo.

Para el desarrollo del programa se han instalado Comités de Playas Limpias, los cuales están encabezados por el presidente del municipio y que cuenta con la presencia de representantes de SEMARNAT, PROFEPA, SEMAR, SECTUR, COFEPRIS y la Conagua, así como de representantes de asociaciones y de la iniciativa privada.

Para evaluar la calidad del agua en las playas, se utiliza el indicador bacteriológico de enterococos fecales, el cual se considera el más eficiente para evaluar la calidad del agua de mar para uso recreativo de contacto primario.

Para lo anterior, la Secretaría de Salud, acorde a estudios realizados por la Organización Mundial de la

Salud (OMS), determinó que un nivel de enterococos de 200 NMP<sup>7</sup>/100 ml se considera el límite máximo para uso recreativo.

### Criterio de calificación de la calidad del agua en las playas:

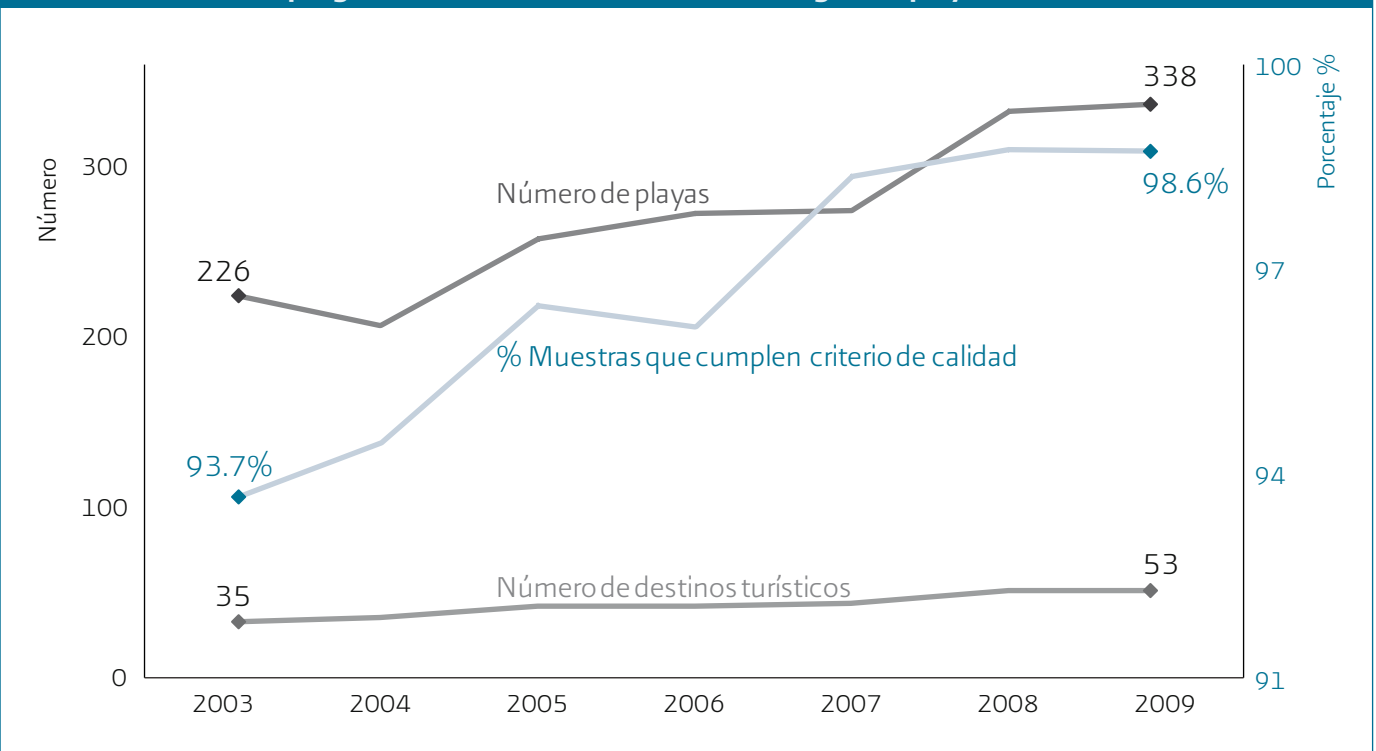
- 0-200 NMP/100 ml, se considera la playa APTA para uso recreativo.
- > 200 NMP/100 ml, se considera la playa NO APTA para uso recreativo.

Conforme a lo reportado por el Sistema Nacional de Información sobre la Calidad del Agua en Playas Mexicanas, el monitoreo bacteriológico en las playas, realizado por la Secretaría de Salud a través de su representación estatal y publicado en la página de Internet de la COFEPRIS, se tiene que en los años de 2003 al 2009, la calidad del agua en las playas mejoró, como se muestra en la G2.7.

En el M2.13 se muestra la calidad bacteriológica en playas de los destinos turísticos en el año 2009.

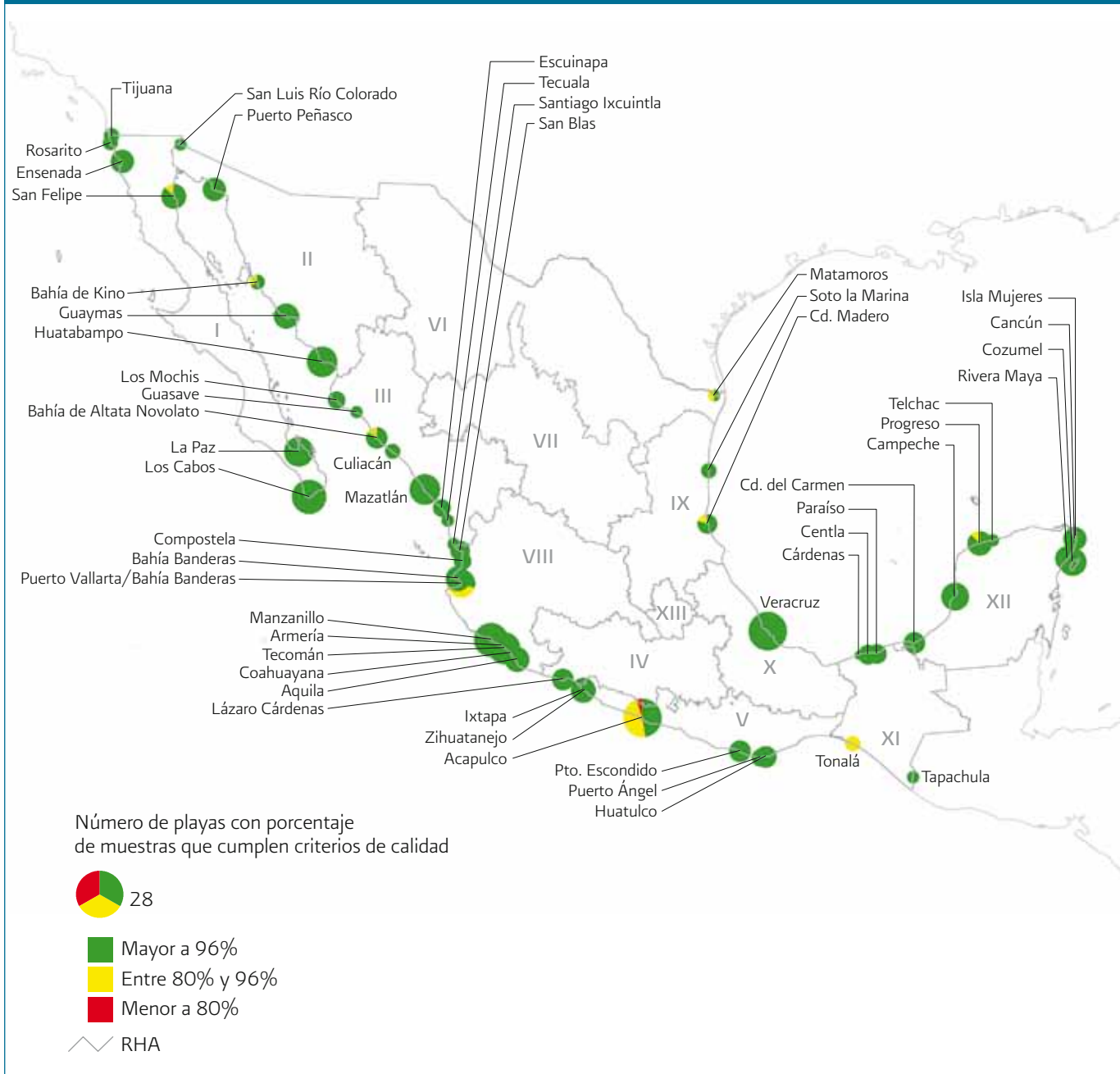
<sup>7</sup> NMP (número más probable).

### G2.7 Resultados del programa de monitoreo de calidad del agua en playas, 2003-2009



Véase nota<sup>1</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

## M2.13 Calidad bacteriológica del agua de playas de los destinos turísticos, 2009



Nota: El tamaño de la gráfica de pastel es proporcional al número de playas muestreadas por el Programa Agua Limpia. Se muestra en la simbología el tamaño correspondiente a 28 playas muestreadas.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: SEMARNAT. Conagua. PROFEPA. SEMAR. SECTUR. COFEPRIS. Programa Playas Limpias, México, 2010.



# Usos del agua

# 3

## 3.1 Clasificación de los usos del agua

El agua es empleada de diversas formas prácticamente en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o para producir e intercambiar bienes y servicios.

En el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), se registran los volúmenes concesionados (o asignados, en el caso de volúmenes destinados al uso público urbano o doméstico) a los usuarios de aguas nacionales. En dicho registro se tienen clasificados los usos del agua en 12 rubros, mismos que para fines prácticos se han agrupado en cinco grandes grupos; cuatro de ellos corresponden a usos consuntivos, a saber, el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida y la generación de energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad, y por último el hidroeléctrico, que se contabiliza aparte por corresponder a un uso no consuntivo. En este capítulo se empleará el término **uso agrupado**, para distinguir a esos cinco grandes grupos.

En la [gráfica G3.1](#) se muestra la evolución del volumen concesionado para usos consuntivos en el periodo del 2001 al 2009. Como se muestra, el 63% del agua utilizada en el país para uso consuntivo proviene de fuentes

superficiales (ríos, arroyos y lagos), mientras que el 37% restante proviene de fuentes subterráneas (acuíferos). En el periodo reportado, el agua superficial concesionada creció 15%, en tanto que la subterránea se incrementó en 21%.

**Uso consuntivo concesionado o asignado al 2009: 80.6 km<sup>3</sup>. Uso no consuntivo concesionado al 2009: 164.6 km<sup>3</sup>**



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

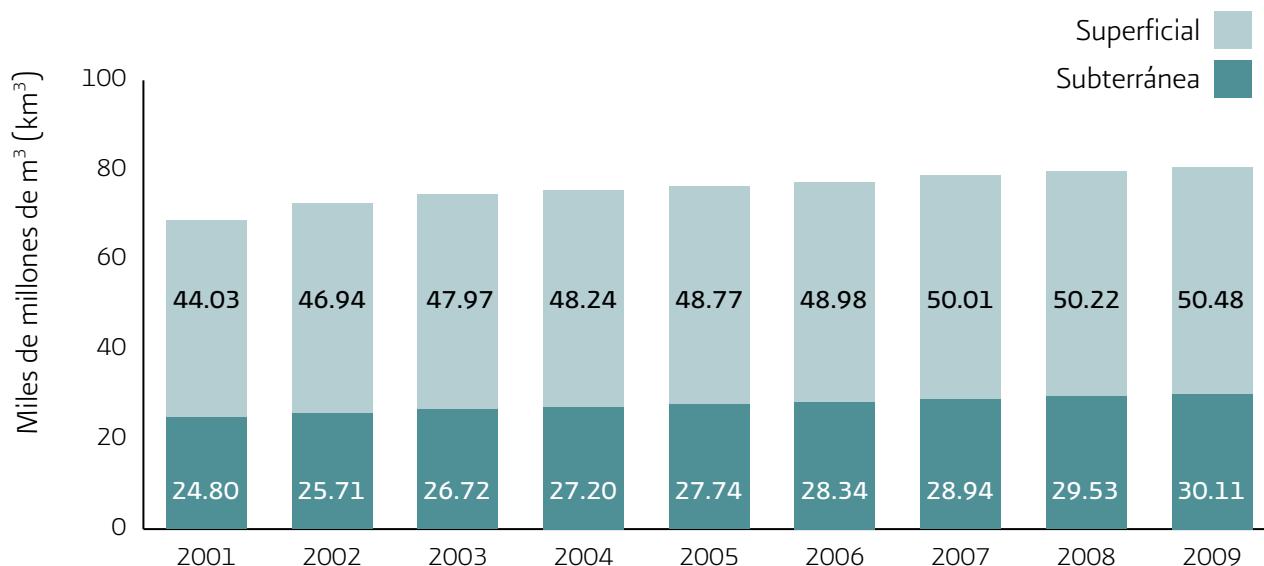
- TM(Usos).



Se sugiere consultar el documento anual "Compendio Estadístico de Administración del Agua" publicado por la Conagua (las cifras pueden variar por actualizaciones en la base de datos de REPGA).

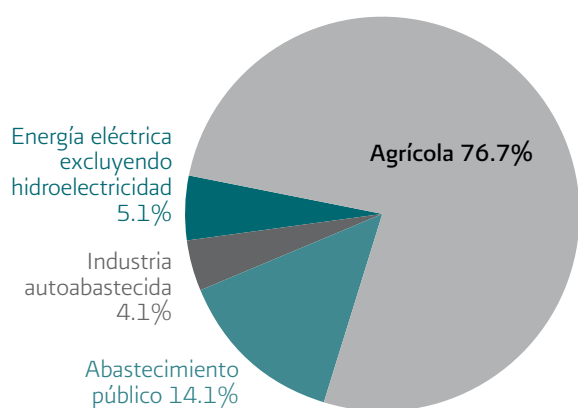
El mayor volumen concesionado para usos consuntivos del agua es el que corresponde al uso agrupado agrícola, como se observa en la [tabla T3.1](#) y la [G3.2](#). En este caso, se está considerando principalmente el agua empleada para riego. Cabe destacar que México es uno de los países con mayor infraestructura de riego en el mundo (véase capítulo 4).

**G3.1 Evolución del volumen concesionado para usos consuntivos por tipo de fuente, 2001-2009**



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:  
Conagua: Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

### G3.2 Distribución de los volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos, 2009



Véase nota <sup>a</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

En lo que se refiere a las centrales hidroeléctricas, que representan un uso no consuntivo del recurso, se utilizaron en el país 136.1 miles de millones de metros cúbicos de agua (km<sup>3</sup>) en el 2009. Debe aclararse que para este uso la misma agua se turbiniza y se contabiliza varias veces, en todas las centrales del país.

### T3.1 Usos consuntivos agrupados, según origen del tipo de fuente de extracción, 2009

Uso	Origen		Volumen total (km <sup>3</sup> )	Porcentaje extracción
	Superficial (km <sup>3</sup> )	Subterráneo (km <sup>3</sup> )		
Agrícola <sup>a</sup>	40.9	20.9	61.8	76.7
Abastecimiento público <sup>b</sup>	4.3	7.1	11.4	14.1
Industria autoabastecida <sup>c</sup>	1.6	1.7	3.3	4.1
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	3.6	0.4	4.1	5.1
<b>Total</b>	<b>50.5</b>	<b>30.1</b>	<b>80.6</b>	<b>100.0</b>

Nota: 1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>.

Los datos corresponden a volúmenes concesionados al 31 de diciembre de 2009. Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

<sup>a</sup> Incluye los rubros agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros de la clasificación del REPDA. Incluye asimismo 1.30 km<sup>3</sup> de agua correspondientes a Distritos de Riego pendientes de inscripción.

<sup>b</sup> Incluye los rubros público urbano y doméstico de la clasificación del REPDA.

<sup>c</sup> Incluye los rubros industrial, agroindustrial, servicios y comercio de la clasificación del REPDA.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

### R3.1 Las “medidas de aguas”

Desde la antigüedad se han empleado diversas unidades de medida, que han pasado un largo proceso de uniformización y estandarización hasta llegar a la relativamente reciente adopción del sistema métrico decimal, de empleo cotidiano en México.

La administración del agua, en el sentido de asignar a los usuarios cantidades de agua en el tiempo, requiere la medición tanto de volúmenes como de flujos volumétricos (volumen/tiempo).

En nuestro país se emplearon medidas de origen español desde la época de la colonia hasta los inicios del siglo XX. Estas “medidas de aguas”, conforme al contexto de la época, definían el tamaño de la abertura, toma o data por la que pasaría el flujo de agua, con una relación “a mayor tamaño de abertura, mayor flujo”. No obstante, esta relación directa solamente es cierta a una velocidad constante de flujo. Al no considerarse consistentemente la medición de la velocidad, las “medidas de aguas” fueron teniendo diferentes interpretaciones a lo largo del tiempo.

Unidades antiguas	Equivalencias antiguas	Tamaño de la abertura, toma o data en cm <sup>2</sup>	Rango de equivalencias a l/s
1 paja	NA	0.3	0.0075 a 0.00766
1 real	18 pajas	6.1	0.135 a 0.137
1 naranja	8 reales	48.8	1.08
1 surco	3 naranjas	146.3	3.24 a 17.50
1 buey	48 surcos	7022.6	159 a 163.85

Nota: NA significa no aplica.

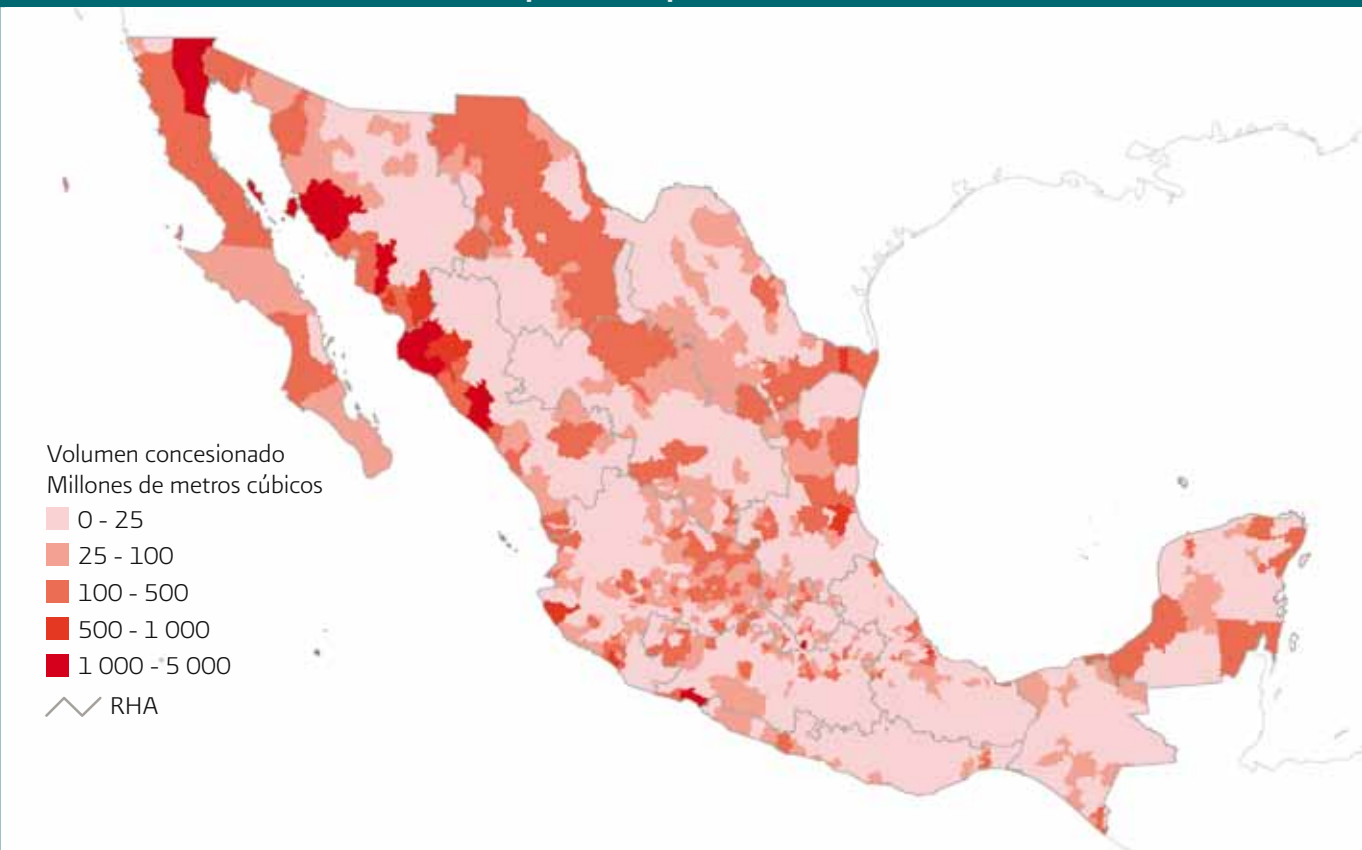
Fuente: Hermosa, Jesús. *Manual de geografía y estadística de la República Mexicana*. Instituto Mora, Colección Facsímiles. Primera edición 1857, Primera reimpresión facsimilar 1991.

Palerm, J. y Carlos Chairez. *Medidas antiguas de agua*. Relaciones, otoño, Vol. 23, Número 92. El Colegio de Michoacán, Zamora, México 2002. pp 227-251.

## 3.2 Distribución de los usos en el territorio nacional

El mapa M3.1 muestra el volumen concesionado para usos consuntivos en el año 2009 por municipio. El volumen se concede o asigna de fuentes superficiales y subterráneas. Se distingue la fuente dominante por municipio en el M3.2. Cabe destacar que cuando existe una diferencia menor al 5% entre ambas fuentes se considera que no existe fuente predominante, y se designan como fuentes similares.

### M3.1 Intensidad de usos consuntivos, por municipio, 2009



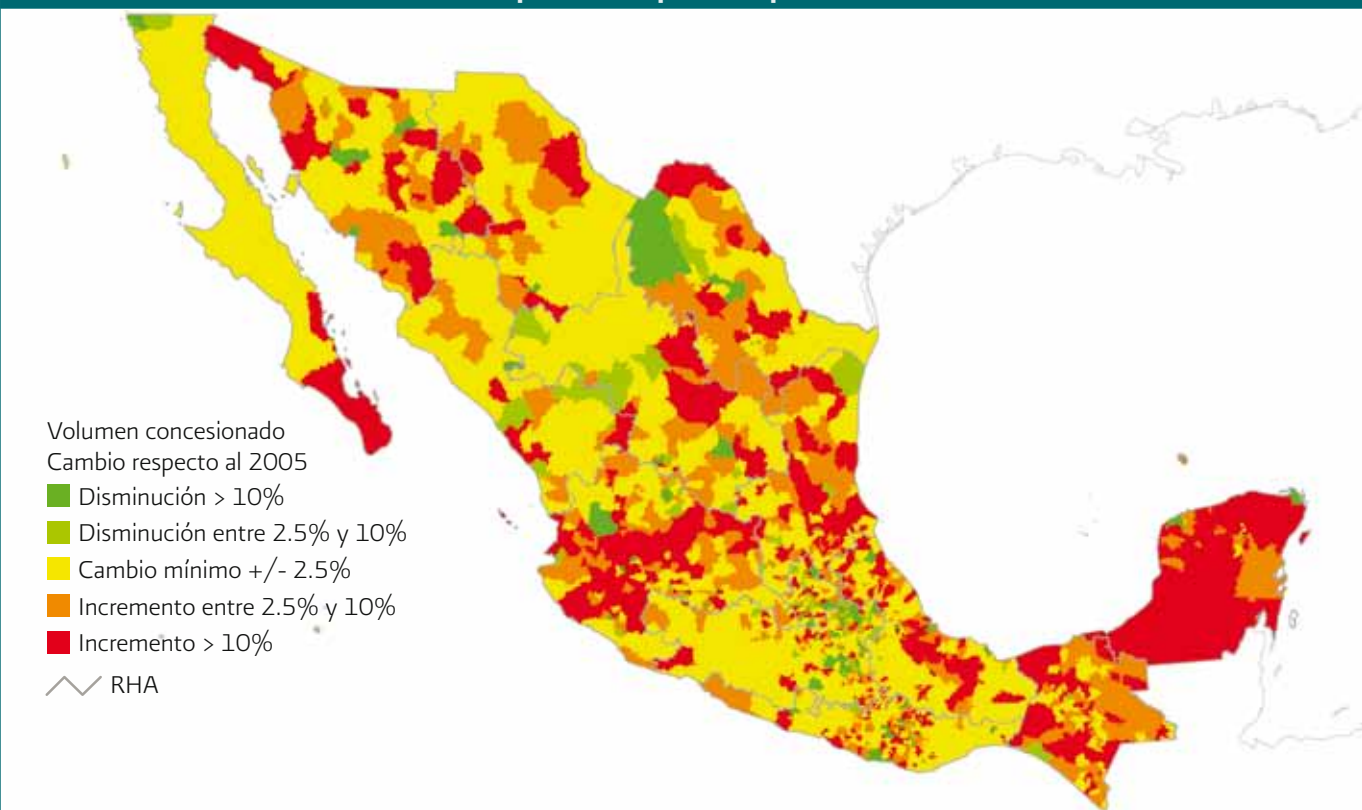
### M3.2 Fuente predominante para usos consuntivos, por municipio, 2009



### M3.3 Uso agrupado consuntivo predominante, por municipio, 2009



### M3.4 Evolución de usos consuntivos, por municipio, comparación 2005-2009



Para todos los mapas. Nota: La regionalización de los volúmenes se hizo con base en la ubicación de los aprovechamientos inscritos en el REPDA y no el lugar de adscripción de los títulos respectivos.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.



De la misma forma, la distribución de los usos varía a lo largo del territorio nacional. Al considerar a nivel municipal los volúmenes concesionados o asignados, es posible establecer si algún uso agrupado predomina sobre el resto. En la mayoría de los municipios de México predomina el uso agrupado agrícola, seguido por el uso agrupado abastecimiento público, como se observa en el M3.3.

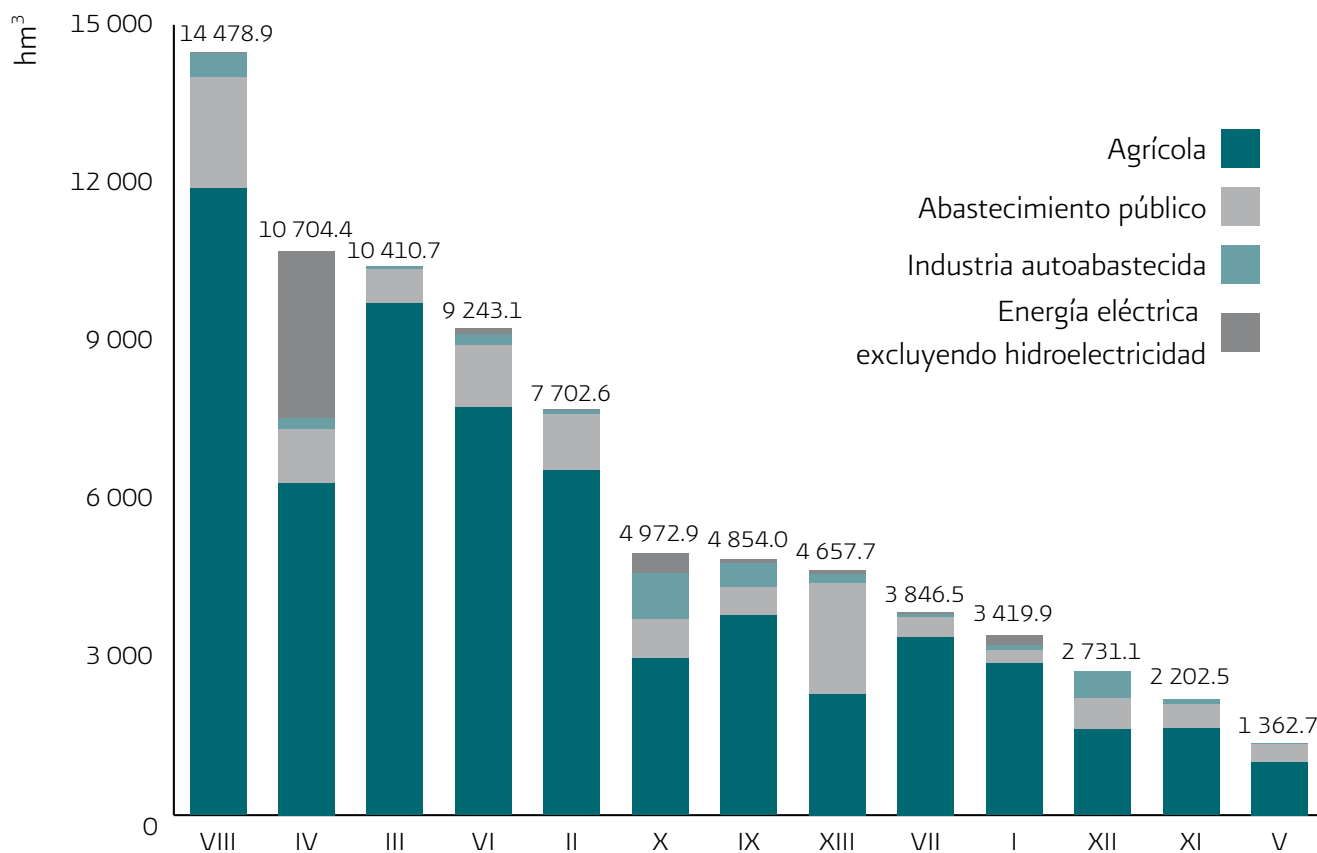
La distribución de los usos también puede visualizarse conforme a la evolución en el tiempo de los volúmenes. El M3.4 compara el volumen concesionado o asignado por municipio en 2009 respecto del volumen en 2005, señalando si se incrementó o decrementó.

La G3.3 y la T3.A del DVD muestran la forma en la que se han concesionado los volúmenes de agua para

usos agrupados consuntivos en el país. Se puede observar que las regiones hidrológico-administrativas (RHA) que tienen concesionado un mayor volumen de agua son: VIII Lerma-Santiago-Pacífico, IV Balsas, III Pacífico Norte y VI Río Bravo. Cabe destacar que el uso agrupado agrícola supera el 80% de las concesiones totales en dichas RHA, a excepción de la región IV Balsas, en donde la termoeléctrica de Petacalco, ubicada cerca de la desembocadura del río Balsas, ocupa un importante volumen de agua.

La T3.2 y la G3.A en el DVD muestran la información sobre los volúmenes concesionados del agua por entidad federativa, entre las que destacan Sinaloa y Sonora, donde existen grandes superficies bajo riego.

**G3.3 Volúmenes concesionados para usos consuntivos agrupados, por RHA, 2009**



Nota: La regionalización de los volúmenes se hizo con base en la ubicación de los aprovechamientos inscritos en el REPGA y no el lugar de adscripción de los títulos respectivos.

Los volúmenes son al 31 de diciembre de 2009.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

### T3.2 Volúmenes concesionados por usos consuntivos agrupados, por entidad federativa, 2009 (hm<sup>3</sup>)

No	Entidad federativa	Volumen concesionado	Agrícola <sup>a</sup>	Abastecimiento público <sup>b</sup>	Industria autoabastecida sin termoeléctricas <sup>c</sup>	Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad <sup>d</sup>
1	Aguascalientes	617.9	487.0	119.1	11.8	0.0
2	Baja California	3 008.3	2 545.6	185.6	81.9	195.2
3	Baja California Sur	411.6	333.0	61.5	13.3	3.9
4	Campeche	745.2	583.6	140.9	20.8	0.0
5	Coahuila de Zaragoza	1 961.4	1 626.3	186.8	73.4	74.9
6	Colima	1 685.1	1 575.7	84.9	24.5	0.0
7	Chiapas	1 715.9	1 407.7	273.2	35.0	0.0
8	Chihuahua	5 151.4	4 589.7	476.4	57.9	27.5
9	Distrito Federal	1 122.9	1.3	1 089.6	32.1	0.0
10	Durango	1 551.9	1 369.3	152.7	18.3	11.5
11	Guanajuato	4 176.8	3 444.3	651.5	60.5	20.5
12	Guerrero	4 277.0	849.7	288.7	16.5	3 122.1
13	Hidalgo	2 355.9	2 079.7	171.1	22.4	82.6
14	Jalisco	4 064.8	3 170.7	723.8	170.1	0.1
15	México	2 723.2	1 269.6	1 279.6	167.1	6.9
16	Michoacán de Ocampo	5 134.4	4 629.4	312.6	144.2	48.2
17	Morelos	1 261.4	938.1	266.3	56.9	0.0
18	Nayarit	1 213.4	1 056.5	107.0	50.0	0.0
19	Nuevo León	2 054.4	1 459.2	511.9	82.5	0.8
20	Oaxaca	1 113.8	875.0	203.6	35.2	0.0
21	Puebla	2 418.5	1 962.0	385.0	65.0	6.5
22	Querétaro	1 019.6	658.6	294.3	60.9	5.7
23	Quintana Roo	791.9	138.1	201.7	452.1	0.0
24	San Luis Potosí	1 363.0	1 131.1	171.4	29.5	31.0
25	Sinaloa	9 186.0	8 635.1	508.3	42.6	0.0
26	Sonora	7 514.9	6 375.8	1 041.8	90.2	7.0
27	Tabasco	422.2	175.3	184.0	62.9	0.0
28	Tamaulipas	3 854.4	3 372.9	318.5	108.9	54.0
29	Tlaxcala	245.1	149.6	76.2	19.2	0.0
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	4 719.7	2 628.6	568.6	1 152.0	370.5
31	Yucatán	1 248.0	956.7	246.0	36.2	9.1
32	Zacatecas	1 457.1	1 318.9	112.7	25.6	0.0
<b>Total</b>		<b>80 587.0</b>	<b>61 794.0</b>	<b>11 395.4</b>	<b>3 319.7</b>	<b>4 077.9</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras. Los volúmenes son al 31 de diciembre de 2009. La regionalización de los volúmenes se hizo con base en la ubicación de los aprovechamientos inscritos en el REPDA y no el lugar de adscripción de los títulos respectivos.

<sup>a</sup> Incluye los rubros agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros de la clasificación del REPDA.

<sup>b</sup> Incluye los rubros público urbano y doméstico de la clasificación del REPDA.

<sup>c</sup> Incluye los rubros industrial, agroindustrial, servicios y comercio de la clasificación del REPDA.

<sup>d</sup> Se incluye el volumen total concesionado para generación de energía eléctrica sin contar hidroelectricidad.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

### 3.3 Uso agrupado agrícola

El principal uso agrupado del agua en México es el agrícola, el cual en términos de uso de aguas nacionales se refiere principalmente al agua utilizada para el riego de cultivos. Con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal (2007), el último disponible a nivel nacional, la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.22 millones de hectáreas, de las cuales el 18% era de riego y el resto tenía régimen de temporal.

La superficie sembrada anualmente varía entre 20 y 23 millones de hectáreas<sup>1</sup>. En 2007 la superficie sembrada fue de 22.7 millones de hectáreas de acuerdo al VII Censo.

Por otra parte, anualmente la superficie cosechada oscila entre 17 y 21 millones de hectáreas por año (Servicio

de Información Agroalimentaria y Pesquera (SAGARPA, 2009). A precios constantes del 2003, la aportación del subsector agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza al Producto Interno Bruto Nacional (PIB) fue de 3.8% al 2009<sup>2</sup>.

Conforme a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la población ocupada en este subsector al cuarto trimestre del 2009 fue de 6.1 millones de personas, lo que representa el 13.7% de la población económicamente activa<sup>3</sup>, por lo que se estima que dependen directamente de la actividad 30 millones de mexicanos, en su mayoría población rural.

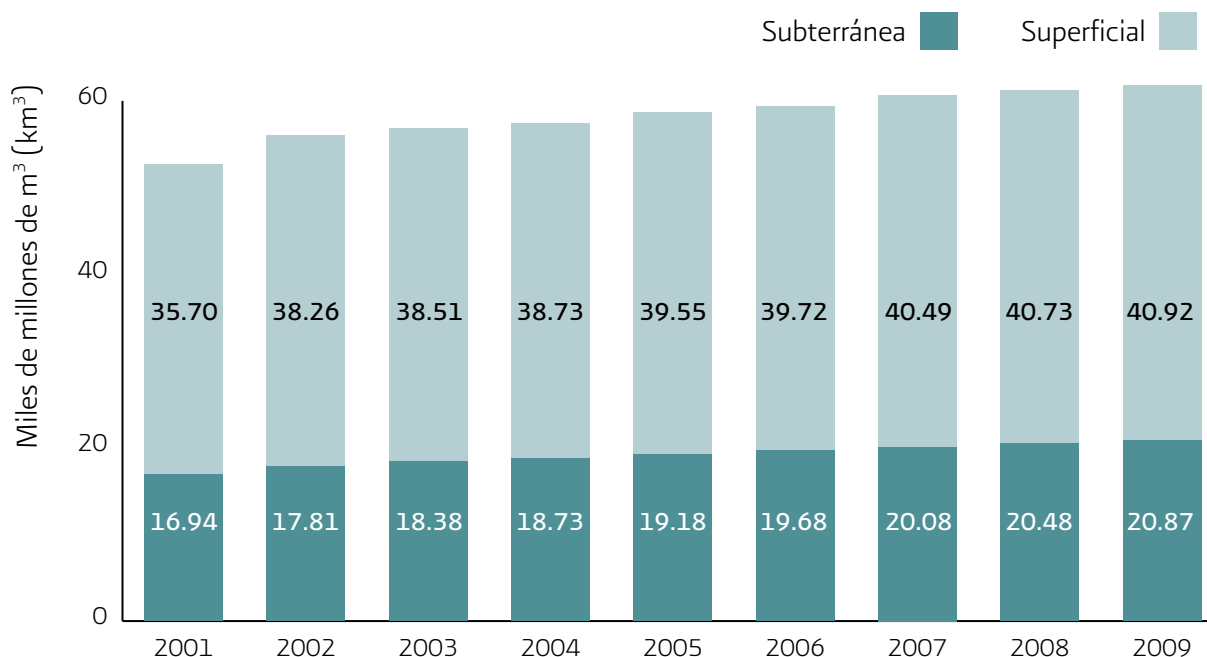
Cabe destacar que el rendimiento en toneladas por hectárea de la superficie bajo riego es de 2.2 a 3.6 veces

1 Conagua. Resumen nacional a partir de los datos estatales. Elaborado a partir de: SAGARPA Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Consultado en: <http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/Artus/eis/loadstage.asp> (15/07/2009).

2 INEGI. Banco de Información Económica-Producto interno bruto trimestral base 2003 a precios de 2003, valores absolutos. Consultado en: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx> (15/07/2010).

3 STPS-Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Indicadores trimestrales. Consultado en: [http://interdsap.stps.gob.mx:150/302\\_0058enoe.asp](http://interdsap.stps.gob.mx:150/302_0058enoe.asp) (15/07/2010).

#### G3.4 Evolución del volumen concesionado para uso agrupado agrícola, por tipo de fuente, 2001-2009



Nota: Incluye los usos agrícola, acuicultura, pecuario, múltiple y otros de la clasificación del REPDA.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:


Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

mayor que la superficie en régimen de temporal (véase 4.3 Infraestructura hidroagrícola).

México ocupa el sexto lugar mundial en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.46 millones de hectáreas, de las cuales el 54% corresponde a 85 distritos de riego, y el restante a más de 39 mil unidades de riego (véase glosario).

El 33.8% del agua concesionada para el uso agrícola, acuicultura, pecuario, múltiple y otros, es de origen subterráneo, lo que representa un incremento del 23.2% en el volumen concesionado, en el periodo del 2001 al 2009, como se aprecia en la G3.4.

**De cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 77 correspondían al uso agrupado agrícola**

 Se sugiere consultar el documento anual "Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego", publicado por la Conagua.

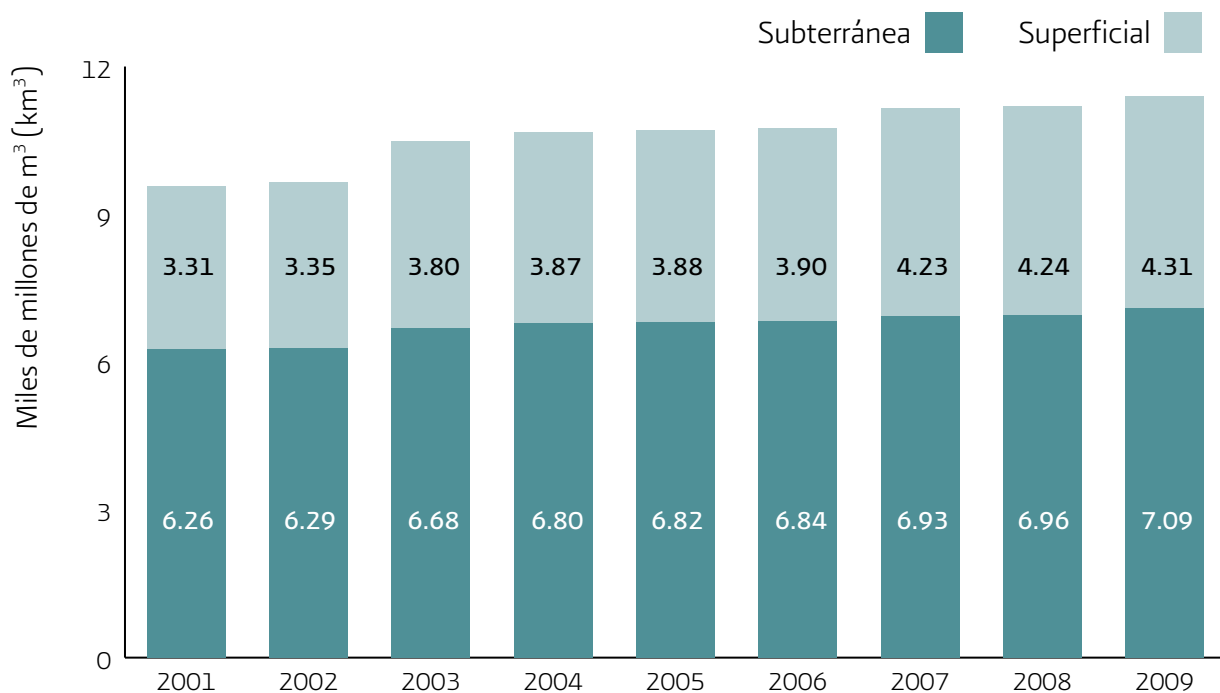
## 3.4 Uso agrupado abastecimiento público

El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada a través de las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a las diversas industrias y servicios conectados a dichas redes.

El disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general. Esta característica es reconocida por los instrumentos rectores de planeación nacionales: el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y el Programa Nacional Hídrico 2007-2012.

Para el abastecimiento público, que agrupa al uso público urbano y al doméstico, el tipo de fuente predominante es la subterránea con el 62.2% del volumen, como se muestra en la G3.5. Cabe destacar que en el

**G3.5 Evolución del volumen concesionado para uso agrupado abastecimiento público, por tipo de fuente, 2001-2009**



Nota: Incluye los usos público urbano y doméstico de la clasificación del REPGA.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

periodo reportado el agua superficial asignada para este uso creció en un 30.3%.

Se sugiere consultar el documento anual "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento", publicado por la Conagua.

En México, el servicio de agua potable, junto con los de drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales se encuentra a cargo de los municipios, generalmente a través de organismos operadores.

**De cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 14 correspondían al uso agrupado abastecimiento público**

## 3.5 Uso agrupado industria autoabastecida

En este rubro se incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país.

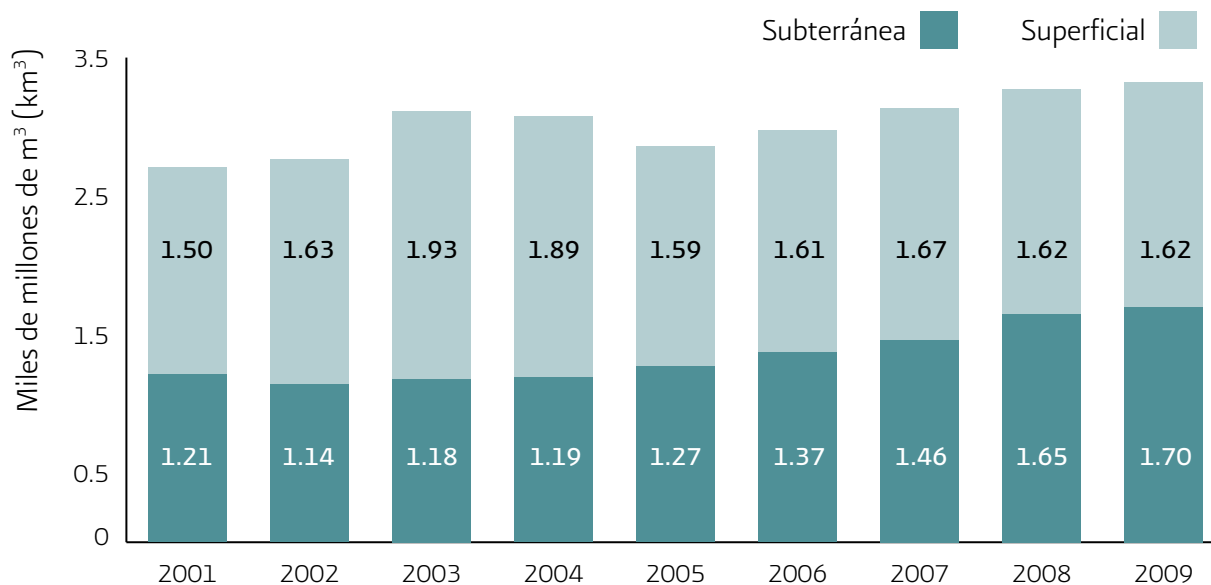
Conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)<sup>4</sup> las actividades secundarias, conocidas tradicionalmente como "la industria", están conformadas por los sectores de minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, así como la construcción y las industrias manufactureras. Cabe destacar que la clasificación de usos de agua del REPDA no sigue precisamente esta clasificación, sin embargo se considera que existe un razonable nivel de correlación.

**De cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 4 correspondían al uso agrupado industria autoabastecida**

Si bien representa solamente el 4.1% del uso total, el uso agrupado industrial autoabastecido, que agrupa a los rubros industrial, servicios, agroindustrial y comercio del REPDA, presenta la dinámica de crecimiento que se muestra en la G3.6. Cabe destacar que en el periodo reportado, de ser originalmente superficial, la fuente pasó a

4 INEGI. Estructura del SCIAN México. Consultado en: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/scian/estructura.pdf> (15/07/2010).

**G3.6 Evolución del volumen concesionado para uso agrupado industria autoabastecida, por tipo de fuente, 2001-2009**



Nota: Incluye los usos industrial, servicios, agroindustrial y comercio de la clasificación del REPDA.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

ser predominantemente subterránea, con un crecimiento del 40.5% del volumen concesionado para esta fuente.

## 3.6 Uso energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad

El agua incluida en este rubro se refiere a la utilizada en generación de energía excepto la hidroelectricidad, por lo que contempla centrales de vapor duales, carboeléctricas, de ciclo combinado, de turbogas y de combustión interna.

De acuerdo con lo reportado por la Secretaría de Energía (SENER), en el año 2009, las centrales de Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro (LFC) consideradas en este uso agrupado, incluyendo productores externos de energía (PEE) para el servicio

público, generaron 207 TWh, lo que representó el 88.7% de la energía eléctrica producida en el país<sup>5</sup>. En las plantas correspondientes existe una capacidad instalada de 40,303 MW o el 78% del total del país<sup>6</sup>. Cabe aclarar que el 76.6% del agua concesionada a este uso en el país corresponde a la planta carboeléctrica de Petacalco, ubicada en las costas de Guerrero, muy cerca de la desembocadura del río Balsas.

La T3.3 muestra la evolución anual del uso agrupado energía eléctrica en el periodo 1999-2009.

**De cada 100 litros de agua concesionados o asignados para usos consuntivos al 2009, 5 correspondían al uso agrupado energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad**

<sup>5</sup> Excluyendo la generación por permisionarios, cogeneración y autoabastecimiento. (SENER, 2010).

<sup>6</sup> *Ídem.*

### T3.3 Generación bruta y capacidad efectiva de generación eléctrica, excluyendo hidroelectricidad, en México, 1999-2009

Parámetro/Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Generación bruta de energía eléctrica exceptuando hidroelectricidad (TWh)	148.2	159.6	168.7	175.5	182.8	181.9	189.5	193.3	203.9	195.2	207.0
Generación bruta total de energía eléctrica (TWh)	180.9	192.7	197.1	200.4	202.6	207.0	217.2	223.6	230.9	234.1	233.5
Porcentaje respecto a la generación bruta total	81.9	82.8	85.6	87.6	90.2	87.9	87.3	86.4	88.3	83.4	88.7
Capacidad efectiva de generación exceptuando hidroelectricidad (MW)	26 047	27 078	28 900	31 569	34 946	36 021	35 998	38 330	39 685	39 762	40 303
Capacidad efectiva total de generación instalada (MW)	35 666	36 697	38 519	41 184	44 561	46 552	46 533	48 897	51 029	51 105	51 686
<b>Porcentaje respecto a la capacidad efectiva total</b>	<b>73.0</b>	<b>73.8</b>	<b>75.0</b>	<b>76.7</b>	<b>78.4</b>	<b>77.4</b>	<b>77.4</b>	<b>78.4</b>	<b>77.8</b>	<b>77.8</b>	<b>78.0</b>

Nota: Capacidad efectiva y generación bruta al término de cada periodo, sin incluir cogeneradores y autoabastecedores de energía eléctrica.

1 TWh = 1000 GWh.

La capacidad efectiva y generación bruta consideran tanto a CFE incluyendo Productores Externos de Energía (PEE), (conocidos también como Productores Independientes de Energía (PIE) y que no generan a través de plantas hidroeléctricas), como a la extinta LyFC.

Cifras revisadas y actualizadas por SENER.

Fuente: SENER. *Cuarto Informe de Labores 2010*. Consultado en: <http://www.sener.gob.mx/webSener/res/O/CuartoInformeLaboresSENER2010.pdf> (15/10/2010).

SENER. *Capacidad efectiva de generación 1999-2009*. Consultado en: [http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE\\_y\\_DT/ee/Capacidad\\_Efectiva.xls](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/ee/Capacidad_Efectiva.xls) (15/10/2010).

SENER. *Generación bruta de energía eléctrica 1999-2009*. Consultado en: [http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE\\_y\\_DT/ee/Generacion\\_Bruta.xls](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/ee/Generacion_Bruta.xls) (15/10/2010).

## 3.7 Uso en hidroeléctricas

A nivel nacional, las RHA XI Frontera Sur y IV Balsas tienen la concesión de agua más importante en este uso, ya que en ellas se localizan los ríos más caudalosos y las centrales hidroeléctricas más grandes del país, como se muestra en la T3.4. El volumen concesionado para este uso a nivel nacional es de 164.6 miles de millones de metros cúbicos<sup>7</sup>, de los cuales se emplean anualmente cantidades variables.

7 Conagua. REPDA. 2010.

No obstante, en el año 2009, las plantas hidroeléctricas emplearon un volumen de agua de 136.1 miles de millones de metros cúbicos, lo que permitió generar 26.4 TWh de energía eléctrica, que corresponde al 11.3% de la generación del país<sup>8</sup>. La capacidad instalada en las centrales hidroeléctricas es de 11,383 MW, que corresponde al 22.0% de la instalada en el país<sup>9</sup> (véase la T3.5).

8 *ídem.*

9 *ídem.*

**T3.4 Volúmenes declarados para el pago de derechos por la producción de energía hidroeléctrica, por RHA, 1999-2009**

RHA	Volumen de agua declarado (hectómetros cúbicos, hm <sup>3</sup> )										
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
I Península de Baja California	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II Noroeste	2 758	3 369	2 740	2 613	1 987	1 014	3 251	2 929	3 351	3 405	3 128
III Pacífico Norte	7 950	8 309	9 479	5 859	5 168	7 284	11 598	10 747	11 184	13 217	11 405
IV Balsas	41 524	32 596	25 992	45 588	30 969	35 207	32 141	21 820	31 099	30 573	28 060
V Pacífico Sur	2 075	2 104	1 891	1 705	1 925	2 049	1 890	1 949	2 140	2 245	2 063
VI Río Bravo	2 503	2 867	2 067	1 550	1 110	462	2 074	2 263	2 890	1 968	2 960
VII Cuencas Centrales del Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIII Lerma-Santiago -Pacífico	13 468	6 122	4 126	5 572	7 792	10 418	7 361	4 658	10 517	13 517	9 031
IX Golfo Norte	1 230	1 230	1 180	989	997	1 598	1 488	810	1 105	2 912	1 441
X Golfo Centro	19 407	16 844	15 510	12 602	12 108	16 043	13 978	17 835	14 279	14 040	13 674
XI Frontera Sur	62 322	92 365	65 821	44 454	34 056	36 454	41 573	77 246	46 257	68 793	64 305
XII Península de Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XIII Aguas del Valle de México	33	38	42	50	52	54	31	39	11	0	19
<b>Total nacional</b>	<b>153 269</b>	<b>165 842</b>	<b>128 849</b>	<b>120 982</b>	<b>96 163</b>	<b>110 581</b>	<b>115 386</b>	<b>140 295</b>	<b>122 832</b>	<b>150 669</b>	<b>136 085</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

**T3.5 Generación bruta y capacidad efectiva de generación hidroeléctrica, en México, 1999-2009**

Parámetro/año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Generación bruta de energía hidroeléctrica (TWh)	32.7	33.1	28.4	24.9	19.8	25.1	27.6	30.3	27.0	38.9	26.4
Generación bruta total de energía eléctrica (TWh)	180.9	192.7	197.1	200.4	202.6	207.0	217.2	223.6	230.9	234.1	233.5
Porcentaje respecto a la generación bruta total	18.1	17.2	14.4	12.4	9.8	12.1	12.7	13.6	11.7	16.6	11.3
Capacidad efectiva de generación hidroeléctrica (MW)	9 618	9 619	9 619	9 615	9 615	10 530	10 536	10 566	11 343	11 343	11 383
Capacidad efectiva total de generación instalada (MW)	35 666	36 697	38 519	41 184	44 561	46 552	46 533	48 897	51 029	51 105	51 686
<b>Porcentaje respecto a la capacidad efectiva total</b>	<b>27.0</b>	<b>26.2</b>	<b>25.0</b>	<b>23.3</b>	<b>21.6</b>	<b>22.6</b>	<b>22.6</b>	<b>21.6</b>	<b>22.2</b>	<b>22.2</b>	<b>22.0</b>

Nota: Capacidad efectiva y generación bruta al término de cada periodo, sin incluir permisionarios, cogeneradores y autoabastecedores de energía eléctrica. 1 TWh = 1000 GWh. La capacidad efectiva y generación bruta consideran tanto a CFE incluyendo Productores Externos de Energía (PEE), (conocidos también como Productores Independientes de Energía (PIE) y que no generan a través de plantas hidroeléctricas), como a la extinta LyFC | Cifras revisadas y actualizadas por SENER.

Fuente: SENER. *Cuarto Informe de Labores 2010*. Consultado en: <http://www.sener.gob.mx/webSener/res/O/CuartoInformeLaboresSENER2010.pdf> (15/10/2010).

SENER. *Capacidad efectiva de generación 1999-2009*. Consultado en: [http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE\\_y\\_DT/ee/Capacidad\\_Efectiva.xls](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/ee/Capacidad_Efectiva.xls) (15/10/2010).

SENER. *Generación bruta de energía eléctrica 1999-2009*. Consultado en: [http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE\\_y\\_DT/ee/Generacion\\_Bruta.xls](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/ee/Generacion_Bruta.xls) (15/10/2010).

## 3.8 Grado de presión sobre el recurso

El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país,

cuenca o región. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce una fuerte presión sobre el recurso.

A nivel nacional, México experimenta un grado de presión del 17.5%, lo cual se considera de nivel moderado; sin embargo, la zona centro, norte y noroeste del país experimenta un grado de presión fuerte sobre el recurso. En la T3.6 y el diagrama D3.1 se muestra el indicador para cada una de las RHA del país.

**T3.6 Grado de presión sobre el recurso hídrico, por RHA, 2009**

RHA	Volumen total de agua concesionado (millones de m <sup>3</sup> )	Agua renovable media (millones de m <sup>3</sup> )	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
I Península de Baja California	3 420	4 667	73.3	Alto
II Noroeste	7 703	8 499	90.6	Alto
III Pacífico Norte	10 411	25 630	40.6	Alto
IV Balsas	10 704	21 680	49.4	Alto
V Pacífico Sur	1 363	32 824	4.2	Sin estrés
VI Río Bravo	9 243	12 163	76.0	Alto
VII Cuencas Centrales del Norte	3 846	7 898	48.7	Alto
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	14 479	34 533	41.9	Alto
IX Golfo Norte	4 854	25 564	19.0	Bajo
X Golfo Centro	4 973	95 866	5.2	Sin estrés
XI Frontera Sur	2 203	157 754	1.4	Sin estrés
XII Península de Yucatán	2 731	29 645	9.2	Sin estrés
XIII Aguas del Valle de México	4 658	3 513	132.6	Muy alto
<b>Total nacional</b>	<b>80 587</b>	<b>460 237</b>	<b>17.5</b>	<b>Moderada</b>

Notas: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras.

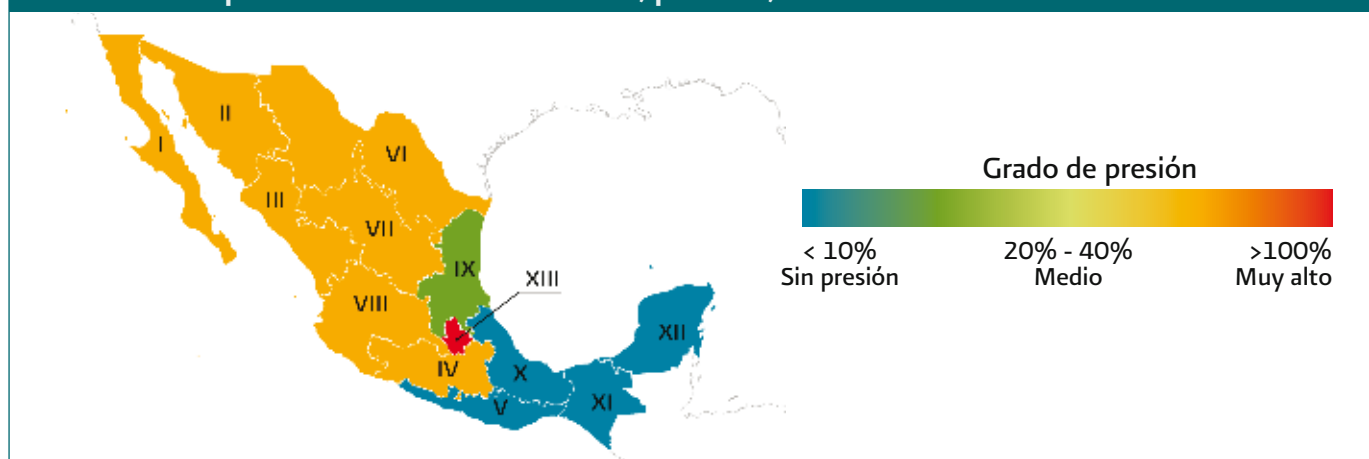
Grado de presión sobre el recurso hídrico =  $100 * (\text{Volumen total de agua concesionado} / \text{Agua renovable})$ .

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

**D3.1 Grado de presión sobre el recurso hídrico, por RHA, 2009**



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General Técnica. 2010 | Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.



## 3.9 Agua virtual en México

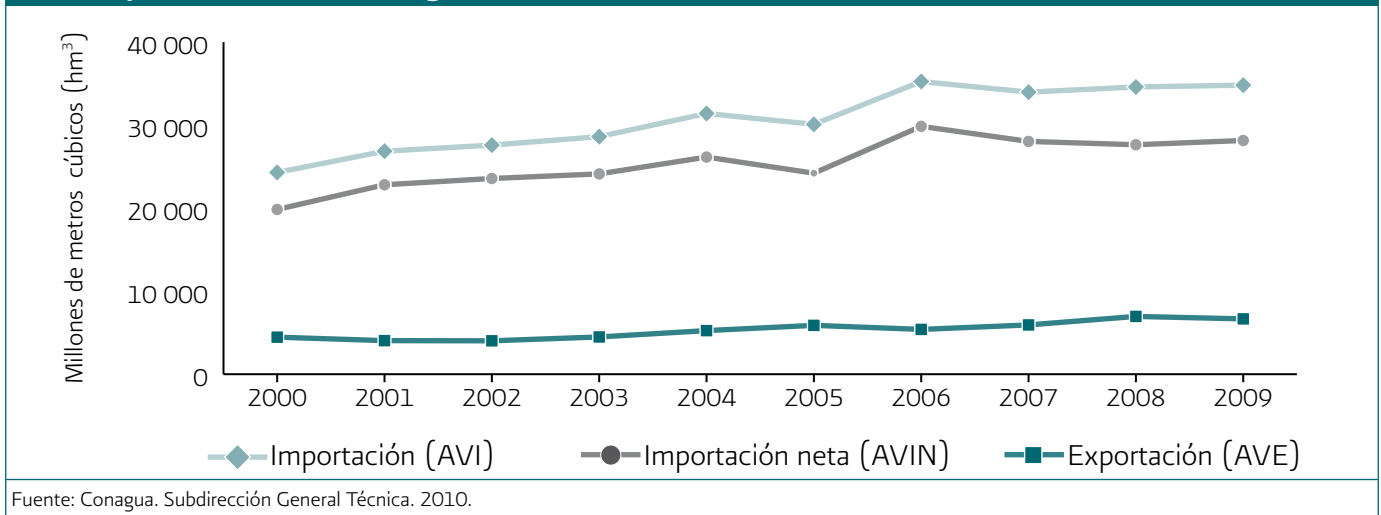
El agua virtual se define como la cantidad total de este líquido que se utiliza o integra a un producto, bien o servicio; por ejemplo: para producir un kilogramo de trigo en México se requieren en promedio 1,000 litros de agua, mientras que para llevar un kilogramo de carne de res a la mesa de una persona, se requieren 13,500 litros; estos valores varían según el país.

Debido a los intercambios comerciales de México con otros países del mundo, en el año 2009 México exportó 6,664.6 millones de metros cúbicos de agua virtual (AVE),

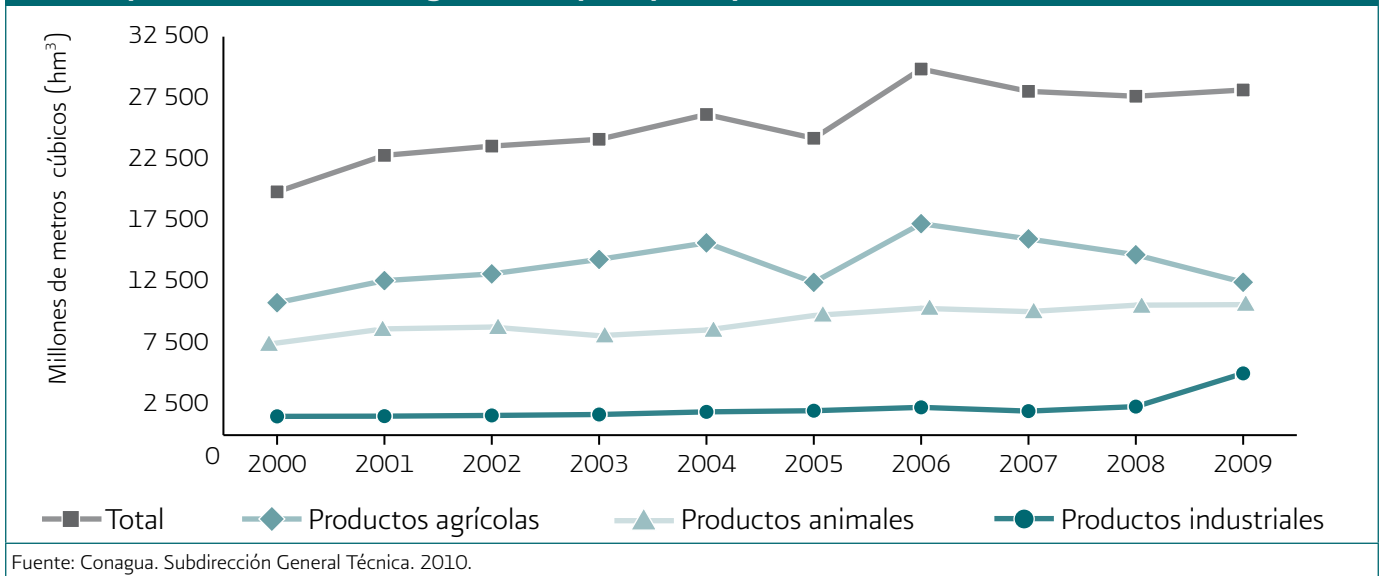
e importó 34,817.2 (AVI), es decir, tuvo una importación neta de agua virtual de 28,152.6 millones de metros cúbicos de agua (AVIN). En la G3.7 y la T3.B del DVD se muestra la evolución en el periodo 2000-2009.

De la importación neta de agua virtual resultante (AVIN), el 44.3% correspondió a productos agrícolas, el 37.8% a productos animales y el 17.9% restante a productos industriales. La G3.8 muestra la evolución anual en el periodo 2000-2009, donde cabe destacar el incremento en la importación de productos industriales (+116% respecto a 2008) y el decremento de la importación de productos agrícolas (-15% respecto al año previo).

**G3.7 Importaciones netas de agua virtual en México, 2000-2009**



**G3.8 Importaciones netas de agua virtual por tipo de producto, en México, 2000-2009**





# Infraestructura hidráulica

# 4

## 4.1 Infraestructura hidráulica del país

Dentro de la infraestructura hidráulica con la que cuenta el país para proporcionar el agua requerida para los diferentes usuarios nacionales, destaca la siguiente:

- 4,462 presas y bordos de almacenamiento<sup>1</sup>.
- 6.50 millones de hectáreas con riego.
- 2.9 millones de hectáreas con temporal tecnificado.
- 631 plantas potabilizadoras en operación.
- 2,029 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación.

### R4.1 Principales proyectos

En diversas etapas se encuentran los siguientes proyectos:

#### Agua potable y saneamiento

- Acueducto II (Querétaro): Presa de regulación y acueducto de 108 km para abastecer a Querétaro.
- El Realito (San Luis Potosí): Presa de 50 hm<sup>3</sup> y acueducto de 125 km para abastecer a San Luis Potosí y a Celaya.
- Saneamiento de Guadalajara: Dos plantas de tratamiento para 10.75 m<sup>3</sup>/s.
- Saneamiento del Valle de México: Seis plantas de tratamiento para 40 m<sup>3</sup>/s, Túnel Emisor Oriente (TEO) para 150 m<sup>3</sup>/s, y Túnel Río La Compañía.
- El Zapotillo (Guanajuato y Jalisco): Presa de 911 hm<sup>3</sup> y acueducto de 145 km para abastecer a Guadalajara, a León y a Los Altos de Jalisco.
- Arcediano (Jalisco): Presa de 450 hm<sup>3</sup> y acueducto de 8 km para abastecer a Guadalajara.

#### Hidroagrícola

- Distrito de Riego 014 (Baja California y Sonora): Modernización y tecnificación de 203.4 mil ha.
- Cuenca Lerma-Chapala: Modernización y tecnificación de 323 mil ha.
- Cuenca Río Bravo: Modernización y tecnificación de 73 mil ha.
- Picachos (Sinaloa): Presa de 562 hm<sup>3</sup> para riego de 22.5 mil ha y abastecimiento a Mazatlán.
- El Naranjo (Colima y Jalisco): Presa de 135 hm<sup>3</sup> para riego de 7.5 mil ha.

Fuente: Luege T., J.L. 2008. *La Agenda del Agua en México*. Ponencia presentada en la II Reunión Nacional de Delegados de la Procuraduría Agraria. (29/10/2008). Luege T., J.L. 2010. *Grandes obras en el sector hídrico*. Ponencia presentada en el Congreso y Expo de Infraestructura, México 2010. (28/10/2010).

1 Número aproximado, debido al subregistro de los bordos.

- 2,186 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación.
- 3,000 km de acueductos.

## 4.2 Presas y bordos

Existen más de 4,462 presas y bordos en México, de las cuales 667 están clasificadas como grandes presas, de acuerdo con la definición de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD, por sus siglas en inglés).

Se tiene un registro incompleto de los bordos, pequeñas obras de almacenamiento en su mayoría de terracería. En julio del 2009, en la Conagua, se tenían registrados 1,085 bordos.

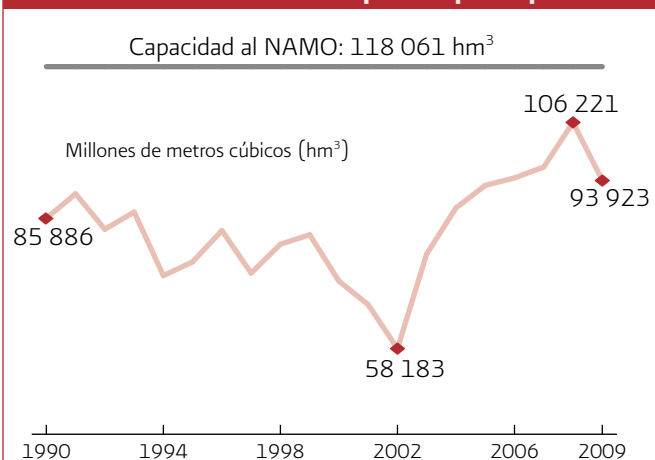
La capacidad de almacenamiento de las presas del país es de aproximadamente 150 mil millones de m<sup>3</sup>. El volumen almacenado anualmente en las cien principales presas<sup>2</sup>, en el periodo de 1990 a 2009 se muestra a continuación, tanto para el ámbito nacional en la [gráfica G4.1](#), como para el regional en la G4.A del DVD. Este volumen depende de la precipitación y los escurrimientos en las distintas regiones del país, así como de las políticas de



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

- TM(Presas\_principales).

### G4.1 Volumen en las 100 presas principales



Véase nota<sup>a</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

Nota: Volumen al 31 de diciembre de cada año.

NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias.

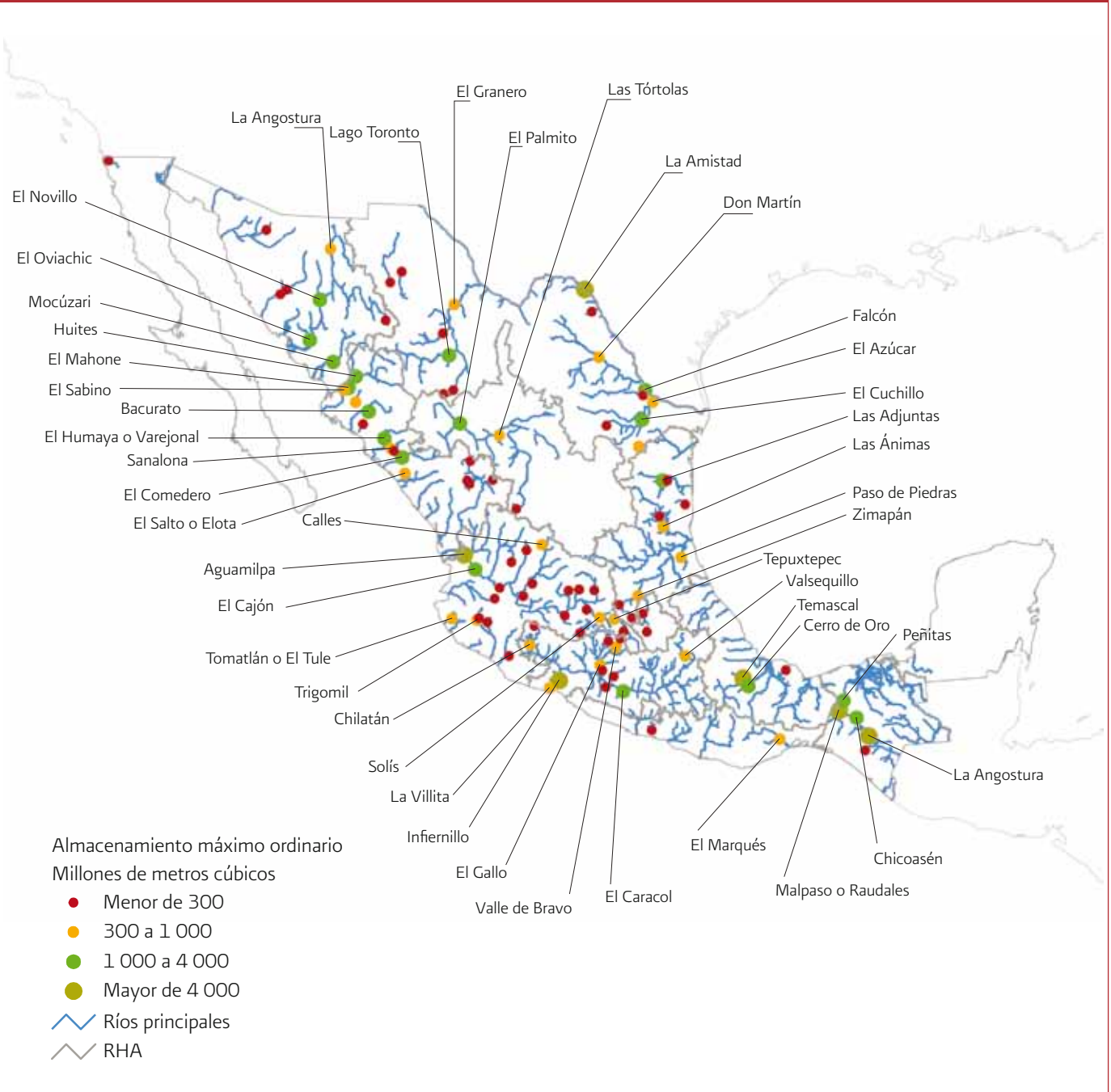
2 Las de mayor capacidad de almacenamiento.

operación de las presas, determinados por sus objetivos tanto de abastecimiento a los diversos usos como de control de avenidas.

Estas cien presas principales representan casi el 79% de la capacidad total de almacenamiento del país. Su ubicación se muestra en el **mapa M4.1** y sus principales características

en la **tabla T4.1**. La localización de dichas presas sigue entre otros factores, el régimen hidrológico de la corriente, la topografía y características geológicas del sitio, así como los usos a los cuales se destinará, entre ellos la generación de energía eléctrica, el abastecimiento público, la irrigación y el control de avenidas.

### M4.1 Presas principales en México por su capacidad de almacenamiento, 2009



Nota: Las presas con indicación de nombre tienen capacidad mayor a 300 hm<sup>3</sup>.

Por la información presentada, se emplea un polígono de línea de costa que describe los sistemas lagunares, en vez de los límites costeros municipales, empleado habitualmente.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

#### T4.1 Capacidad de almacenamiento y uso de las principales presas de México, 2009

No	Clave	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm <sup>3</sup> )	Región hidrológico-administrativa (RHA)	Usos
1	693	Dr. Belisario Domínguez	La Angostura	12 762	XI Frontera Sur	G
2	1453	Infiernillo	Infiernillo	12 500	IV Balsas	G, C
3	706	Netzahualcóyotl	Malpaso o Raudales	10 596	XI Frontera Sur	G, C
4	2754	Presidente Miguel Alemán	Temascal	8 119	X Golfo Centro	G, C
5	2516	Solidaridad	Aguamilpa	5 540	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	G, I
6	345	Internacional La Amistad	La Amistad	4 462	VI Río Bravo	G, I, A, C
7	3440	Internacional Falcón	Falcón	3 912	VI Río Bravo	A, C, G
8	3617	General Vicente Guerrero Consumador de la Independencia Nacional	Las Adjuntas	3 910	IX Golfo Norte	I, A
9	1084	Lázaro Cardenas	El Palmito	3 336	VII Cuencas Centrales del Norte	I, C
10	3148	Adolfo López Mateos	El Humaya o Varejonal	3 072	III Pacífico Norte	G, I
11	3243	Álvaro Obregón	El Oviachic	2 989	II Noroeste	G, I
12	3320	Plutarco Elías Calles	El Novillo	2 963	II Noroeste	G, I
13	3218	Miguel Hidalgo y Costilla	El Mahone	2 921	III Pacífico Norte	G, I
14	3216	Luis Donald Colosio	Huites	2 908	III Pacífico Norte	G, I
15	750	La Boquilla	Lago Toronto	2 894	VI Río Bravo	I, G
16	3210	José López Portillo	El Comedero	2 800	III Pacífico Norte	G, I
17	2742	Miguel de la Madrid	Cerro de Oro	2 600	X Golfo Centro	I
18	2538	Leonardo Rodríguez Alcaine	El Cajón	2 282	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	G
19	3203	Gustavo Díaz Ordaz	Bacurato	1 860	III Pacífico Norte	G, I
20	701	Manuel Moreno Torres	Chicoasén	1 632	XI Frontera Sur	G
21	1463	Carlos Ramírez Ulloa	El Caracol	1 521	IV Balsas	G
22	3241	Adolfo Ruiz Cortines	Mocúzari	1 114	II Noroeste	G, I
23	688	Angel Albino Corzo	Peñitas	1 091	XI Frontera Sur	G
24	2689	Cuchillo-Solidaridad	El Cuchillo	1 025	VI Río Bravo	A, I
25	3490	Marte R. Gómez	El Azúcar	995	VI Río Bravo	I
26	2708	Presidente Benito Juárez	El Marqués	977	V Pacífico Sur	I
27	1679	Ing. Fernando Hiriart Balderrama	Zimapán	930	IX Golfo Norte	G
28	1436	Solís	Solís	870	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I, C
29	3302	Lázaro Cardenas	La Angostura	864	II Noroeste	I, A
30	3229	Sanalona	Sanalona	673	III Pacífico Norte	G, I
31	494	Venustiano Carranza	Don Martín	614	VI Río Bravo	I, A, C
32	3557	Estudiante Ramiro Caballero Dorantes	Las Ánimas	571	IX Golfo Norte	I
33	3211	Josefa Ortiz de Domínguez	El Sabino	514	III Pacífico Norte	I
34	1710	Cajón de Peña	Tomatlán o El Tule	511	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
35	2257	José María Morelos	La Villita	510	IV Balsas	G, I
36	3693	Chicayán	Paso de Piedras	468	IX Golfo Norte	I
37	2206	Constitución de Apatzingán	Chilatán	450	IV Balsas	I, C

#### T4.1 Capacidad de almacenamiento y uso de las principales presas de México, 2009

No	Clave	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm <sup>3</sup> )	Región hidrológico-administrativa (RHA)	Usos
38	3154	Ing. Aurelio Benassini Viscaíno	El Salto o Elota	415	III Pacífico Norte	I, C
39	1477	El Gallo	El Gallo	410	IV Balsas	I
40	2126	Valle de Bravo	Valle de Bravo	391	IV Balsas	A
41	1045	Francisco Zarco	Las Tórtolas	365	VII Cuencas Centrales del Norte	C, I
42	49	Plutarco Elías Calles	Calles	340	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
43	2826	Manuel Ávila Camacho	Valsequillo	331	IV Balsas	I
44	1782	General Ramón Corona Madrigal	Trigomil	324	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
45	2382	Tepuxtepec	Tepuxtepec	323	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	G, I
46	825	Ing. Luis L. León	El Granero	309	VI Río Bravo	I, C
47	3202	Ing. Guillermo Blake Aguilar	El Sabinal	300	III Pacífico Norte	C, I
48	2631	José López Portillo	Cerro Prieto	300	VI Río Bravo	A, I
49	813	Francisco I. Madero	Las Vírgenes	296	VI Río Bravo	I, C
50	1328	Laguna de Yuriria	Yuriria	288	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
51	1825	Manuel M. Diéguez	Santa Rosa	258	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	G
52	1035	Federalismo Mexicano	San Gabriel	255	VI Río Bravo	I, A, C
53	1507	Vicente Guerrero	Palos Altos	250	IV Balsas	I
54	3478	Presidente Lic. Emilio Portes Gil	San Lorenzo	231	IX Golfo Norte	I
55	4365	Trojes Solidaridad	Trojes	220	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
56	3239	Abelardo L. Rodríguez	Hermosillo	220	II Noroeste	I, A, C
57	2167	El Bosque	El Bosque	220	IV Balsas	A, C
58	2286	Melchor Ocampo	El Rosario	200	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
59	3662	Canseco	Laguna de Catemaco	200	X Golfo Centro	G
60	1583	Endhó	Endhó	182	XIII Aguas del Valle de México	I, C
61	2136	Villa Victoria	Villa Victoria	177	IV Balsas	A
62	3308	Ing. Rodolfo Félix Valdéz	El Molinito	150	II Noroeste	I, C
63	1315	Ignacio Allende	La Begoña	150	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I, C
64	1926	Tacotán	Tacotán	149	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I, C
65	1702	Basilio Vadillo	Las Piedras	146	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
66	1304	La Gavia	La Gavia	145	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	C
67	3747	El Chique	El Chique	140	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
68	917	El Tintero	El Tintero	138	VI Río Bravo	I, C
69	1499	Revolución Mexicana	El Guineo	127	V Pacífico Sur	I, C
70	2011	Huapango	Huapango	122	IX Golfo Norte	I
71	3790	Gobernador Leobardo Reynoso	Trujillo	118	VII Cuencas Centrales del Norte	I
72	3197	Lic. Eustaquio Buelna	Guamúchil	113	III Pacífico Norte	I, A, C
73	1365	La Purísima	La Purísima	110	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I, C
74	1459	Andrés Figueroa	Las Garzas	103	IV Balsas	I
75	711	Juan Sabines	El Portillo II o Cuxquepeques	100	XI Frontera Sur	I
76	1203	Santiago Bayacora	Bayacora	100	III Pacífico Norte	I

#### T4.1 Capacidad de almacenamiento y uso de las principales presas de México, 2009

No	Clave	Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm <sup>3</sup> )	Región hidrológico-administrativa (RHA)	Usos
77	237	Abelardo L. Rodríguez	Rodríguez o Tijuana	92	I Península de Baja California	A, C
78	5133	Derivadora Las Blancas	Las Blancas	90	VI Río Bravo	I, C
79	836	Las Lajas	Las Lajas	90	VI Río Bravo	I, C
80	1887	El Salto	El Salto	85	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	A
81	731	Abraham González	Guadalupe	85	II Noroeste	I, C
82	2202	Cointzio	Cointzio	85	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I, A
83	1057	General Guadalupe Victoria	El Tunal	81	III Pacífico Norte	I
84	3807	Miguel Alemán	Excamé	81	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I, G, C
85	1800	Ing. Elías González Chávez	Puente Calderón	80	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	A
86	1040	Francisco Villa	El Bosque	79	III Pacífico Norte	I
87	2886	Constitución de 1917	Presa Hidalgo	70	X Golfo Norte	I
88	2113	Tepetitlán	Tepetitlán	68	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
89	4604	Corral de Palmas	Rompepicos	65	VI Río Bravo	C
90	3267	Cuauhtémoc	Santa Teresa	62	II Noroeste	I
91	2359	San Juanico	La Laguna	60	IV Balsas	I, C
92	1478	Hermenegildo Galeana	Ixtapilla	58	IV Balsas	I
93	2005	Guadalupe	Guadalupe	57	XIII Aguas del Valle de México	I
94	3562	República Española	Real Viejo o El Sombrero	55	X Golfo Norte	I
95	4677	Ing Juan Guerrero Alcocer	Vinoramas	55	III Pacífico Norte	I, A, C
96	867	Pico del Águila	Pico del Águila	50	VI Río Bravo	I
97	1166	San Bartolo	Santa Lucía	46	III Pacífico Norte	I
98	381	La Fragua	La Fragua	45	VI Río Bravo	I
99	1918	Ing. Santiago Camarena	La Vega	44	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I
100	4758	La Patria es Primero	Las Alazanas	40	X Golfo Norte	I

Nota: Abreviaturas = G: Generación de energía eléctrica, I: Irrigación, A: Uso abastecimiento público, C: Control de avenidas.

NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias.

La presa Pico del Águila no tiene un nombre común es por ello que se utiliza el nombre oficial como nombre común.

La clave corresponde al Inventario Nacional de Presas.

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## 4.3 Infraestructura hidroagrícola

En México, el área con infraestructura que permite el riego es de aproximadamente 6.5 millones de hectáreas, de las cuales 3.5 millones corresponden a 85 distritos de riego (DR), ilustrados en el M4.2, y las restantes 3.0 millones de hectáreas a más de 39 mil unidades de riego (UR).

Los DR y UR fueron diseñados de acuerdo con la tecnología prevaleciente para la aplicación del agua por gravedad en las parcelas. En muchos casos sólo se construyeron las redes de canales y drenes principales, quedando las obras parcelarias a cargo de los usuarios. Esto, sumado al deterioro de la infraestructura, acumulado en varias décadas por la insuficiencia de recursos económicos destinados a su conservación y mejoramiento, propiciaron una baja en la eficiencia global en el manejo del agua.

Cabe destacar que el rendimiento de la superficie bajo régimen de irrigación es superior al correspondiente a la

agricultura de temporal. En el 2009, para los principales cultivos por superficie cosechada, el maíz grano, el sorgo grano y el frijol, el rendimiento, medido en ton/ha, de la superficie de riego<sup>3</sup>, fue de 2.2 a 3.6 veces mayor que la productividad de temporal.

**En el 2009, el maíz grano rindió 7.33 ton/ha en régimen de riego, y 2.06 ton/ha en régimen de temporal**

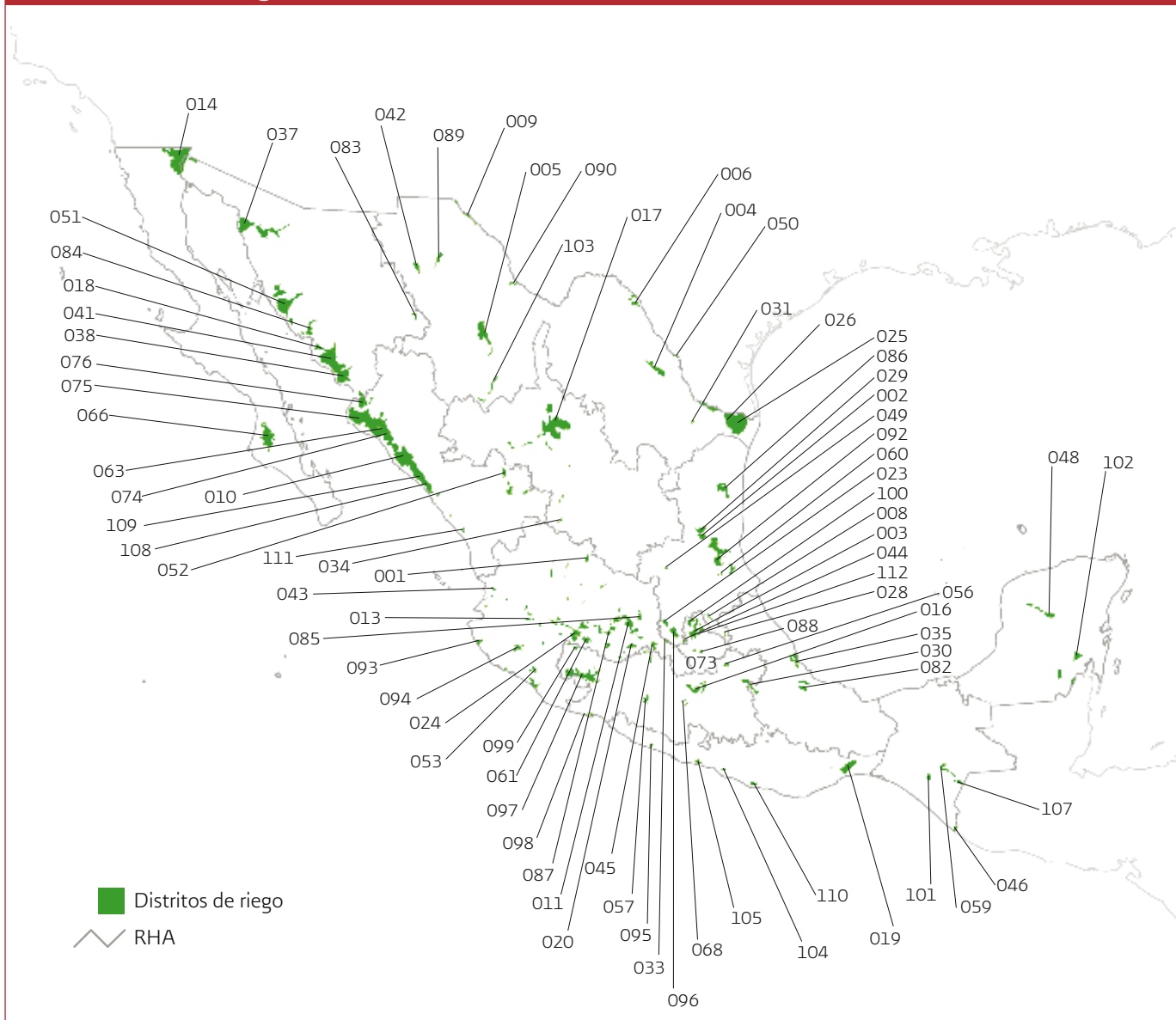
3 Conagua. Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de: SIAP-SAGARPA. *Producción Anual. Cierre de la producción agrícola por cultivo*. Consultado en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350) (15/10/2010).

## Distritos de riego (DR)

Los DR son proyectos de irrigación desarrollados por el Gobierno Federal desde 1926, año de creación de la Comisión Nacional de Irrigación, e incluyen diversas obras, tales como vasos de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos, entre otros.

Los DR existentes se muestran en el M4.2 y la T4.2. En la T4.A del DVD se presentan los datos por DR, en tanto que la G4.2 ilustra la evolución del agua utilizada en los DR para los años agrícolas 1989-90 a 2007-08.

### M4.2 Distritos de riego, 2009



Nota: Los números corresponden a las claves de cada distrito de riego.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. 2010.



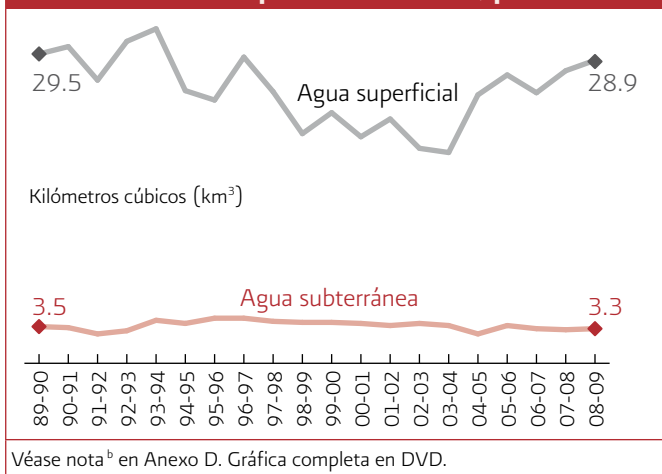
## T4.2 Distritos de riego por RHA, 2009

RHA	Número de DR	Superficie total (ha)	Usuarios	Superficie física regada, año agrícola 2008/09 (ha)	Volumen distribuido (hm <sup>3</sup> )
I Península de Baja California	2	246 906	17 990	226 041	2 734.5
II Noroeste	7	502 281	39 323	391 472	3 941.2
III Pacífico Norte	9	789 034	90 500	755 450	9 811.4
IV Balsas	9	225 511	55 192	151 325	2 447.9
V Pacífico Sur	5	75 389	6 118	28 460	538.6
VI Río Bravo	12	554 597	33 184	368 433	3 261.1
VII Cuencas Centrales del Norte	1	116 577	34 126	69 820	1 023.8
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	14	499 237	86 024	318 291	4 141.6
IX Golfo Norte	13	265 594	28 221	135 960	1 520.7
X Golfo Centro	2	43 508	7 200	31 248	796.1
XI Frontera Sur	4	36 399	5 279	25 969	353.8
XII Península de Yucatán	2	36 871	5 197	10 051	66.1
XIII Aguas del Valle de México	5	104 998	54 311	79 611	1 581.9
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>3 496 902</b>	<b>462 665</b>	<b>2 592 131</b>	<b>32 218.6</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. *Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego. Año agrícola 2008-2009* | Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. 2009.

## G4.2 Volumen empleado en los DR, por fuente

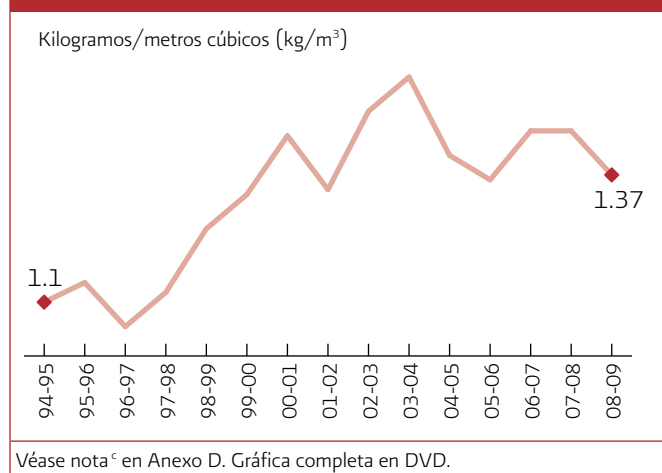


El agua empleada en los DR se aprovecha por gravedad o por bombeo, cuando por la conformación topográfica de la fuente respecto del aprovechamiento, se requiere de auxilio electromecánico. A su vez, la fuente superficial puede ser una presa, derivación o bombeo directo a la corriente; en tanto que la fuente subterránea se aprovecha necesariamente a través del bombeo de pozos. El volumen distribuido por tipo de aprovechamiento se muestra en la T4.B del DVD.

La productividad del agua en los DR es un indicador clave para evaluar la eficiencia con la que se utiliza el agua para la producción de alimentos, que depende de la eficiencia en la conducción desde la fuente de abastecimiento hasta las parcelas y la aplicación de la misma. Su evolución se muestra en la G4.3.

En el entorno actual, en que es previsible la disminución de la disponibilidad del agua por el cambio climático, es imperativo elevar las eficiencias de conducción. Cabe

## G4.3 Productividad en los DR




aclarar que la productividad del agua puede tener una gran variación en función de las condiciones meteorológicas, así como de las características fenológicas de cada cultivo.

Para el año agrícola 2008-2009, los principales cultivos por superficie cosechada fueron maíz y trigo, que representan juntos el 45.6% de la superficie. Cabe destacar que ambos cultivos son el 23.5% de la producción en toneladas y el 36.4% del valor de producción. Los principales cultivos se presentan en la T4.C del DVD.


Con la creación de la Conagua en 1989 y la promulgación de la nueva Ley de Aguas Nacionales en 1992, dio inicio la transferencia de los DR a los usuarios, apoyada en un programa de rehabilitación parcial de la infraestructura que se concesiona en módulos de riego a las asociaciones de usuarios.

A diciembre de 2009, se había transferido a los usuarios más del 99% de la superficie total de los DR. Hasta dicha fecha, sólo dos distritos no habían sido totalmente transferidos a los usuarios, como se ilustra en la T4.D del DVD.

 Se sugiere consultar el documento anual "Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego", publicado por la Conagua.

## Unidades de riego (UR)

Las UR, también llamadas URDERALES, son operadas por ejidatarios y pequeños propietarios, que en algunos casos se encuentran organizados en las unidades. Por su complejidad, variedad y extensión generalmente reducida, no se cuenta con información actualizada y detallada sobre los beneficiarios, superficies e infraestructura. Se tiene estimado el volumen utilizado y se cuenta con estadísticas agrícolas a partir del ciclo 2004-2005 en las UR (véase la T4.3).

 Se sugiere consultar el documento anual "Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego", publicado por la Conagua.

## Distritos de temporal tecnificado (DTT)

En las planicies tropicales y subtropicales del país, en donde existe un exceso de humedad y constantes inundaciones, el Gobierno Federal constituyó los DTT, en los que se construyeron obras hidráulicas para el desalojo de los excedentes de agua.

La T4.4 lista las principales características de los DTT. Al igual que los distritos de riego, los DTT se han transferido paulatinamente a los usuarios organizados.

### T4.3 Superficie cosechada, producción y rendimiento de UR por RHA, año agrícola 2007-2008

RHA	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
I Península de Baja California	40 763	868 156	21.30
II Noroeste	204 384	2 502 962	12.25
III Pacífico Norte	479 372	7 051 692	14.71
IV Balsas	382 051	8 475 717	22.18
V Pacífico Sur	108 971	1 244 127	11.42
VI Río Bravo	334 590	3 404 590	10.18
VII Cuencas Centrales del Norte	286 643	7 622 051	26.59
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	940 423	20 387 677	21.68
IX Golfo Norte	580 464	8 823 117	15.20
X Golfo Centro	102 668	4 019 517	39.15
XI Frontera Sur	38 843	1 594 410	41.05
XII Península de Yucatán	50 357	934 058	18.55
XIII Aguas del Valle de México	81 637	1 927 185	23.61
<b>Total</b>	<b>3 631 166</b>	<b>68 855 259</b>	<b>18.96</b>

Fuente: Conagua. *Estadísticas Agrícolas de las Unidades de Riego 2007-2008*. 2009.

#### T4.4 Características de los DTT, 2009

No	Clave	Nombre	RHA	Entidad federativa	Superficie (miles de ha)	Usuarios (número)
1	001	La Sierra	XI Frontera Sur	Tabasco	32.1	1 178
2	002	Zanapa Tonalá	XI Frontera Sur	Tabasco	106.9	6 919
3	003	Tesechoacán	X Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de La Llave	18.0	1 139
4	005	Pujal Coy II	IX Golfo Centro	San Luis Potosí y Tamaulipas	220.0	9 987
5	006	Acapetahua	XI Frontera Sur	Chiapas	103.9	5 050
6	007	Centro de Veracruz	X Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de La Llave	75.0	6 367
7	008	Oriente de Yucatán	XII Península de Yucatán	Yucatán	667.0	25 021
8	009	El Bejuco	III Pacífico Norte	Nayarit	25.4	2 261
9	010	San Fernando	IX Golfo Norte	Tamaulipas	505.0	13 975
10	011	Margaritas - Comitán	XI Frontera Sur	Chiapas	48.0	5 397
11	012	La Chontalpa <sup>a</sup>	XI Frontera Sur	Tabasco	91.0	5 000
12	013	Balancán - Tenosique <sup>a</sup>	XI Frontera Sur	Tabasco	115.3	4 289
13	015	Edzná - Yohaltún <sup>a</sup>	XII Península de Yucatán	Campeche	85.1	1 120
14	016	Sanes Huasteca <sup>a</sup>	XI Frontera Sur	Tabasco	26.4	1 321
15	017	Tapachula	XI Frontera Sur	Chiapas	94.3	5 852
16	018	Huixtla	XI Frontera Sur	Chiapas	107.6	6 010
17	020	Margaritas - Pijijiapan	XI Frontera Sur	Chiapas	68.0	4 712
18	023	Isla Rodríguez Clara	X Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de La Llave	13.7	627
19	024	Zona sur de Yucatán	XII Península de Yucatán	Yucatán	67.3	880
20	025	Río Verde	XII Península de Yucatán	Campeche	134.9	1 984
21	026	Valle de Ucum <sup>a</sup>	XII Península de Yucatán	Quintana Roo	104.8	1 739
22	027	Frailasca	XI Frontera Sur	Chiapas	56.8	3 083
23	035	Los Naranjos <sup>a</sup>	X Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de La Llave	92.6	6 045
<b>No</b>	<b>23</b>			<b>Total</b>	<b>2 859.1</b>	<b>119 956</b>

Nota: <sup>a</sup> Distritos de temporal tecnificado que aún no han sido transferidos a los usuarios.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. 2010.

## 4.4 Infraestructura de agua potable y alcantarillado

### Cobertura de agua potable

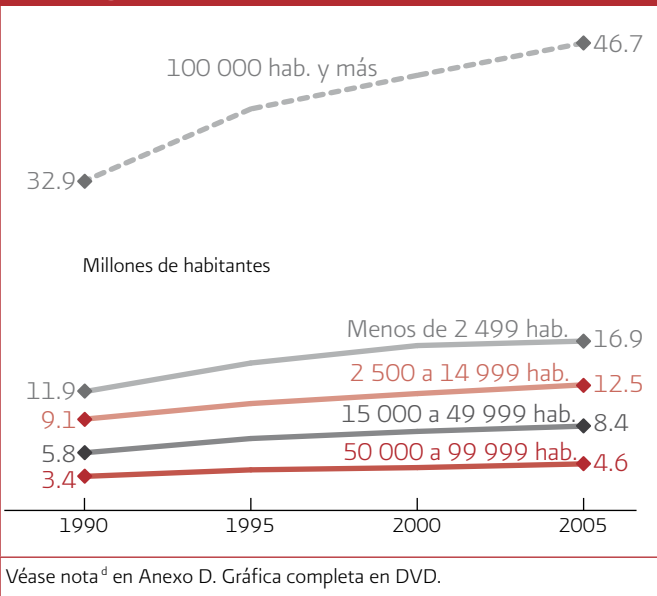
La Conagua considera que la cobertura de agua potable incluye a las personas que tienen agua entubada dentro de la vivienda; fuera de la vivienda, pero dentro del terreno; de la llave pública; o bien de otra vivienda. Los habitantes con cobertura no necesariamente disponen de agua con calidad para consumo humano.

Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2005, al 17 de octubre de ese año, el 89.2% de la población tenía cobertura de agua potable. La Conagua estima que al cierre de 2009, la cobertura de agua potable fue de 90.7%, desglosándose en 94.3% de cobertura en zonas urbanas y 78.6% en zonas rurales. En la T4.E del DVD se indica la evolución en la cobertura de agua potable a la población del país, calculada a partir de eventos censales.

La evolución de la población con cobertura es diferencial respecto del rango de población de la localidad. La población en localidades grandes, mayores de 100 mil habitantes, incrementan su cobertura más

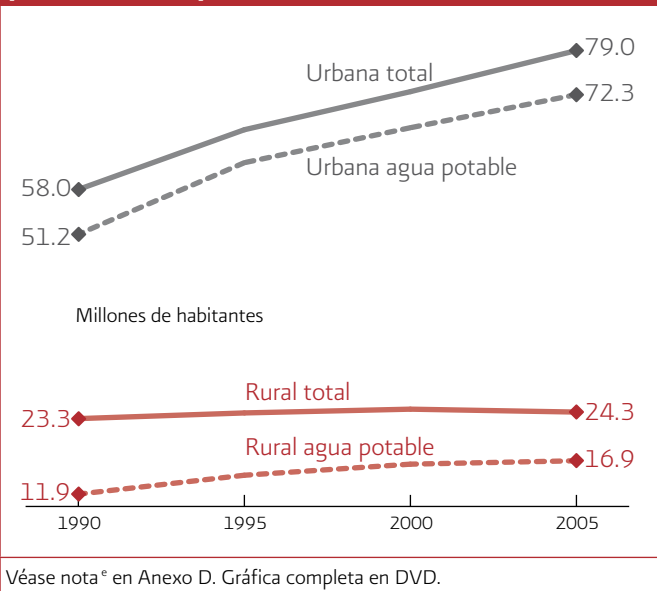
rápidamente que en localidades más pequeñas, como se observa en la G4.4.

#### G4.4 Población con cobertura de agua potable, por rangos de población



No obstante, debe tomarse en cuenta que el incremento de la población es mayor en las localidades urbanas, en tanto que en las localidades rurales decrece. La G4.5 ilustra la evolución de la población con cobertura de agua potable y la población total, considerando en ambos casos su componente tanto rural como urbana.

#### G4.5 Población total y con cobertura de agua potable, rural y urbana



### Cobertura de alcantarillado

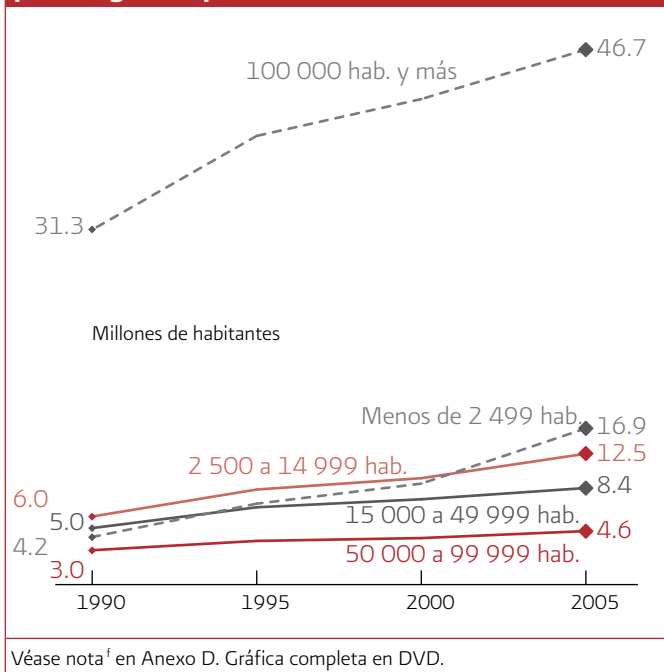
Por otro lado, la Conagua considera que la cobertura de alcantarillado incluye a las personas que tienen conexión a la red de alcantarillado o una fosa séptica, o bien a un desagüe, a una barranca, grieta, lago o mar.

Es oportuno mencionar que para fines de este documento, se considera al alcantarillado y al drenaje como sinónimos. Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2005, al 17 de octubre de ese año el 85.6% de la población tenía cobertura de alcantarillado.

La Conagua estima que al cierre de 2009, la cobertura de alcantarillado fue de 86.8%, compuesta de 93.9% de cobertura en zonas urbanas y 63.2% en zonas rurales. En la T4.F del DVD se indica la evolución en la cobertura de alcantarillado a la población del país calculada a partir de eventos censales.

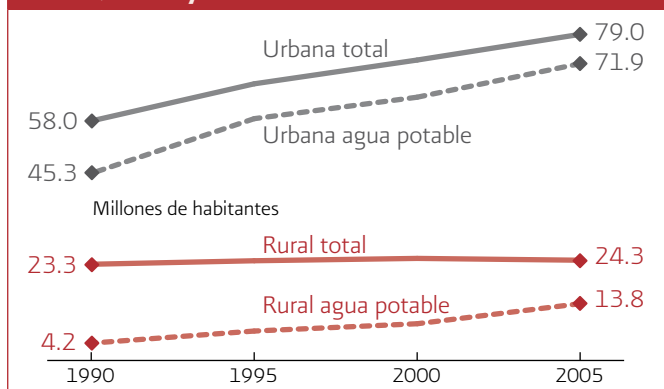
Como en el caso del agua potable, la evolución de la población con cobertura de alcantarillado es también diferencial respecto del rango de población de la localidad. En este caso la población en localidades rurales con cobertura de alcantarillado se incrementó significativamente en el periodo entre 2000 y 2005, como se muestra en la G4.6 y la G4.7.

#### G4.6 Población con cobertura de alcantarillado, por rangos de población



La G4.7 ilustra la evolución de la población con cobertura de alcantarillado y la población total, considerando en ambos casos su componente tanto rural como urbana.

#### G4.7 Población total y con cobertura de alcantarillado, rural y urbana



Véase nota<sup>8</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

La evolución de las coberturas tanto en agua potable como en alcantarillado, considerando los ámbitos urbanos y rurales, se ilustra en la T4.5.

En la T4.6 se indican las coberturas de agua potable y alcantarillado por región hidrológico-administrativa (RHA).

#### T4.5 Cobertura de la población nacional con agua potable y alcantarillado, según ámbito urbano y rural, serie de años censales del 1990 al 2005

Ámbito	Censo 1990 (%)	Conteo 1995 (%)	Censo 2000 (%)	Conteo 2005 (%)
	12/03/1990	05/11/1995	14/03/2000	17/10/2005
<b>Agua potable</b>				
Urbana	89.4	93.0	94.6	95.0
Rural	51.2	61.2	68.0	70.7
<b>Total</b>	<b>78.4</b>	<b>84.6</b>	<b>87.8</b>	<b>89.2</b>
<b>Alcantarillado</b>				
Urbana	79.0	87.8	89.6	94.5
Rural	18.1	29.6	36.7	57.5
<b>Total</b>	<b>61.5</b>	<b>72.4</b>	<b>76.2</b>	<b>85.6</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010.

Elaborado a partir de: Conagua. *Cubos Portátiles de Información 2008.*

*Población, Vivienda y Agua; Usos e Hiper cubo.*

INEGI. *Conteos y Censos Generales de Población y Vivienda.* Información publicada en varios formatos.

Se observa que los mayores rezagos en ambos rubros se presentan en las regiones V Pacífico Sur, IX Golfo Norte, X Golfo Centro y XI Frontera Sur.

#### T4.6 Cobertura de la población con servicio de agua potable y alcantarillado por RHA, serie de años censales de 1990 a 2005 (porcentaje)

RHA	Agua potable				Alcantarillado			
	12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05	12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05
I Península de Baja California	81.3	87.4	92.0	92.9	65.2	75.8	80.6	89.0
II Noroeste	89.7	93.2	95.2	94.8	62.6	71.5	76.5	84.1
III Pacífico Norte	78.7	85.6	88.8	89.0	51.7	63.9	69.9	82.6
IV Balsas	72.8	81.1	83.2	84.4	48.8	63.0	67.5	81.4
V Pacífico Sur	59.2	69.0	73.2	73.5	33.3	46.5	47.4	63.3
VI Río Bravo	91.8	94.4	96.1	96.1	73.9	84.0	88.2	93.8
VII Cuencas Centrales del Norte	83.2	87.9	90.9	93.3	55.4	65.3	73.3	85.6
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	84.2	90.3	92.2	93.4	68.0	79.8	82.5	90.1
IX Golfo Norte	57.6	67.8	75.5	80.9	33.9	42.2	50.0	65.3
X Golfo Centro	58.8	64.6	71.9	77.2	45.9	55.9	60.1	74.8
XI Frontera Sur	56.7	65.4	73.3	74.4	45.5	62.3	67.7	80.7
XII Península de Yucatán	74.0	84.9	91.9	94.1	45.1	57.5	63.2	76.3
XIII Aguas del Valle de México	92.5	96.3	96.9	96.5	85.9	93.1	94.4	97.2
<b>Nacional</b>	<b>78.4</b>	<b>84.6</b>	<b>87.8</b>	<b>89.2</b>	<b>61.5</b>	<b>72.4</b>	<b>76.2</b>	<b>85.6</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. *Cubos Portátiles de Información 2008.* Población, Vivienda y Agua; Usos e Hiper cubo.

INEGI. *Conteos y Censos Generales de Población y Vivienda.* INEGI. Información publicada en varios formatos.

## Acueductos

Las entidades federativas con mayores rezagos en cobertura de agua potable son: Guerrero, Oaxaca y Chiapas; mientras que en términos de alcantarillado, son: Oaxaca, Guerrero y Yucatán las que cuentan con menores porcentajes de cobertura, como se muestra en la T4.G del DVD.

Existen más de 3 mil kilómetros de acueductos en México que llevan agua a diversas ciudades y comunidades rurales del país, con una capacidad total de más de 112 metros cúbicos por segundo. Los principales por su longitud y caudal se listan en la T4.7.

**T4.7 Principales acueductos en México por RHA, 2009**

No	Acueducto	RHA	Longitud (km)	Caudal de diseño (L/s)	Año de término	Abastece a	Responsable de la operación
1	Río Colorado-Tijuana	I Península de Baja California	130	4 000	1982	Ciudades de Tijuana y Tecate y al poblado La Rumorosa en Baja California.	Comisión de Servicios de Agua del Estado de Baja California.
2	Vizcaíno-Pacífico Norte	I Península de Baja California	206	62	1990	Localidades de Bahía Asunción, Bahía Tortugas y poblados pesqueros de Punta Abreojos en Baja California.	Organismo operador del municipio de Mulegé, B.C.
3	Sistema Cutzamala	IV Balsas y XIII Aguas del Valle de México	162	19 000	1993	La Zona Metropolitana de la Ciudad de México con agua de las presas Valle de Bravo, Villa Victoria y El Bosque, entre otras.	Conagua.
4	Linares Monterrey	VI Río Bravo	133	5 000	1984	Al área Metropolitana de la ciudad de Monterrey, N.L., con agua de la presa Cerro Prieto.	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
5	El Cuchillo-Monterrey	VI Río Bravo	91	5 000	1994	Al área metropolitana de la ciudad de Monterrey con agua proveniente de la presa el Cuchillo.	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
6	Lerma	VIII Lerma-Santiago-Pacífico y XIII Aguas del Valle de México	60	14 000	1975	Ciudad de México con agua de los acuíferos localizados en la zona alta del Río Lerma.	Sistema de Aguas de la Ciudad de México.
7	Armería-Manzanillo	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	50	250	1987	Ciudad de Manzanillo, Colima.	Comisión de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Manzanillo, Colima.
8	Chapala-Guadalajara	VIII Lerma-Santiago-Pacífico	42	7 500	1991	La zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara con agua del Lago de Chapala.	Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA).
9	Presa Vicente Guerrero-Ciudad Victoria	IX Golfo Norte	54	1 000	1992	Ciudad Victoria, Tamaulipas con agua proveniente de la presa Vicente Guerrero.	Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Victoria, Tamaulipas.

### T4.7 Principales acueductos en México por RHA, 2009

10	Uxpanapa-La Cangrejera	X Golfo Centro	40	20 000	1985	22 industrias ubicadas en la parte sur del estado de Veracruz.	Conagua.
11	Yurivia-Coatzacoalcos y Minatitlán	X Golfo Centro	64	2 000	1987	Ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán, Veracruz, con agua del Río Ocotol y Tizizapa.	Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Coatzacoalcos, Veracruz.
12	Río Huitzilapan-Xalapa	X Golfo Centro	55	1 000	2000	Ciudad de Xalapa-Enríquez, Veracruz.	Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Xalapa, Veracruz.
13	Chicbul-Ciudad del Carmen	XII Península de Yucatán	122	390	1975	Localidades de Sabancuy, Isla Aguada y Ciudad del Carmen, Campeche.	Sistema Municipal de Agua Potable de Ciudad del Carmen, Campeche.

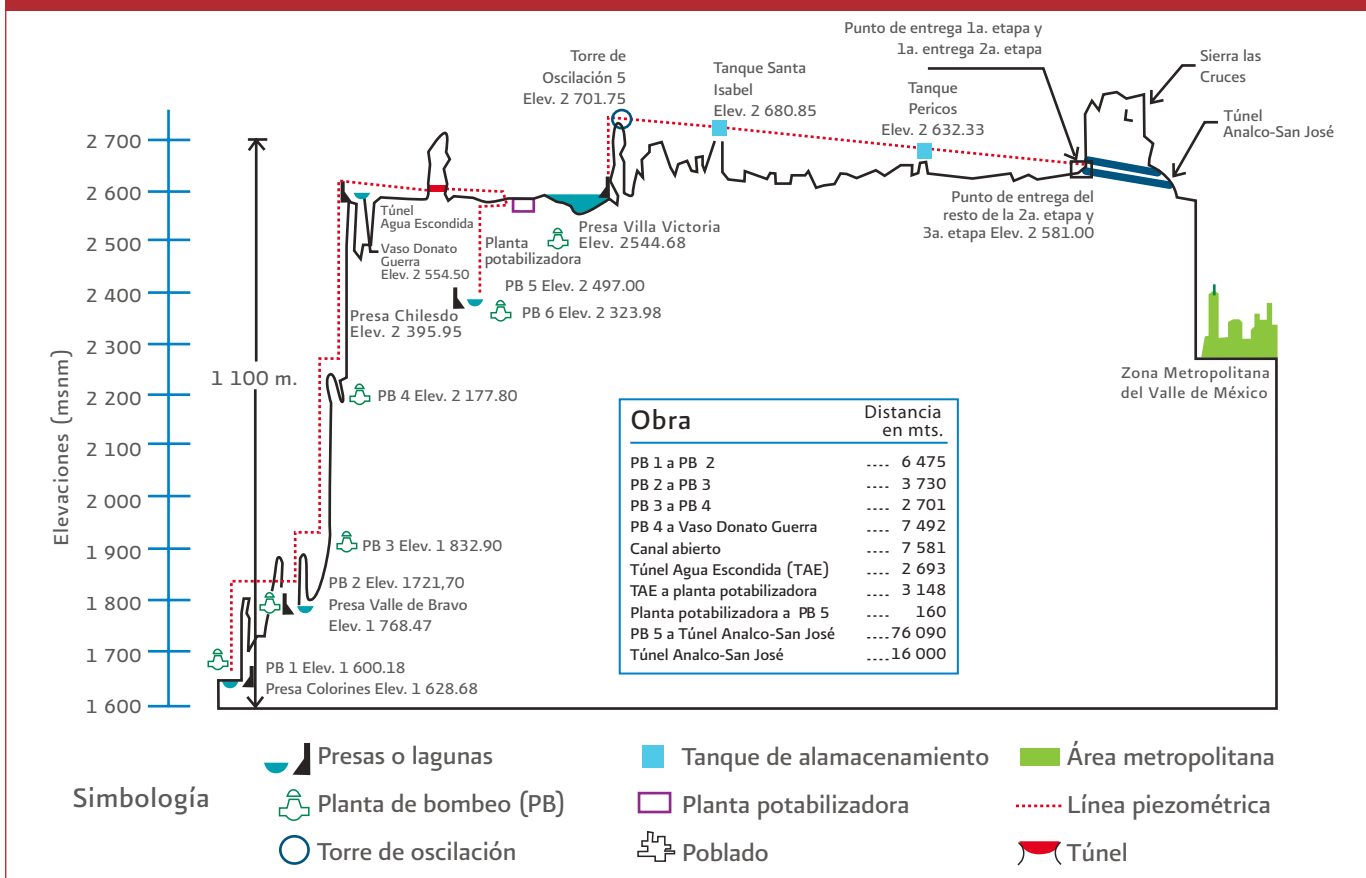
Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

### Sistema Cutzamala

El Sistema Cutzamala, el cual abastece a 11 delegaciones del Distrito Federal y 11 municipios del Estado de México,

es uno de los sistemas de abastecimiento de agua potable más grandes del mundo, no sólo por la cantidad de agua que suministra (aproximadamente 485 millones de metros cúbicos anualmente), sino por el desnivel (1,100 m)

### G4.8 Perfil del Sistema Cutzamala



Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Valle de México. Estadísticas de la región XIII. Año 2007.

que se vence. Aporta el 18% del abastecimiento para todos los usos de la Cuenca del Valle de México, calculado en 82 m<sup>3</sup>/s, que se complementa con el Sistema Lerma (6%), con la extracción de agua subterránea (73%) y con ríos y manantiales (3%)<sup>4</sup>.

El bombeo del sistema, necesario para vencer el desnivel, ocasiona un significativo consumo de electricidad. En el año 2008, la electricidad empleada fue de 1.29 TWh, lo que representó el 0.6% de la generación total de energía eléctrica del país para ese año, y su costo fue de 1,844 millones de pesos. Por comparación, el costo representó el 6.4% del presupuesto ejercido de la Conagua para ese mismo año.

El Sistema Cutzamala está integrado por siete presas derivadoras y de almacenamiento, seis estaciones de

bombeo y una planta potabilizadora con las características que se indican en la T4.H del DVD.

**El consumo de energía del Sistema Cutzamala equivale al 0.6% de la generación total de energía del país**

La G4.8 muestra el desnivel que se tiene que vencer desde la parte más baja en la Planta de Bombeo No. 1 para conducir el agua a la Torre de Oscilación No. 5 y posteriormente conducirla por gravedad a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Los volúmenes anuales proporcionados por el Sistema Cutzamala se presentan en la T4.8.

Cabe comentar que el Sistema Cutzamala está sujeto a las variaciones en el régimen hidrológico de sus elementos. En los últimos años se han presentado disminuciones en el volumen de las presas de almacenamiento del Sistema, como se ilustra en la G4.9.

4 Luege T., J.L. 2008. Programa de sustentabilidad hídrica de la Cuenca del Valle de México. Ponencia presentada en la Tribuna del Agua, Expo Agua Zaragoza 2008, España, 16/07/2008.

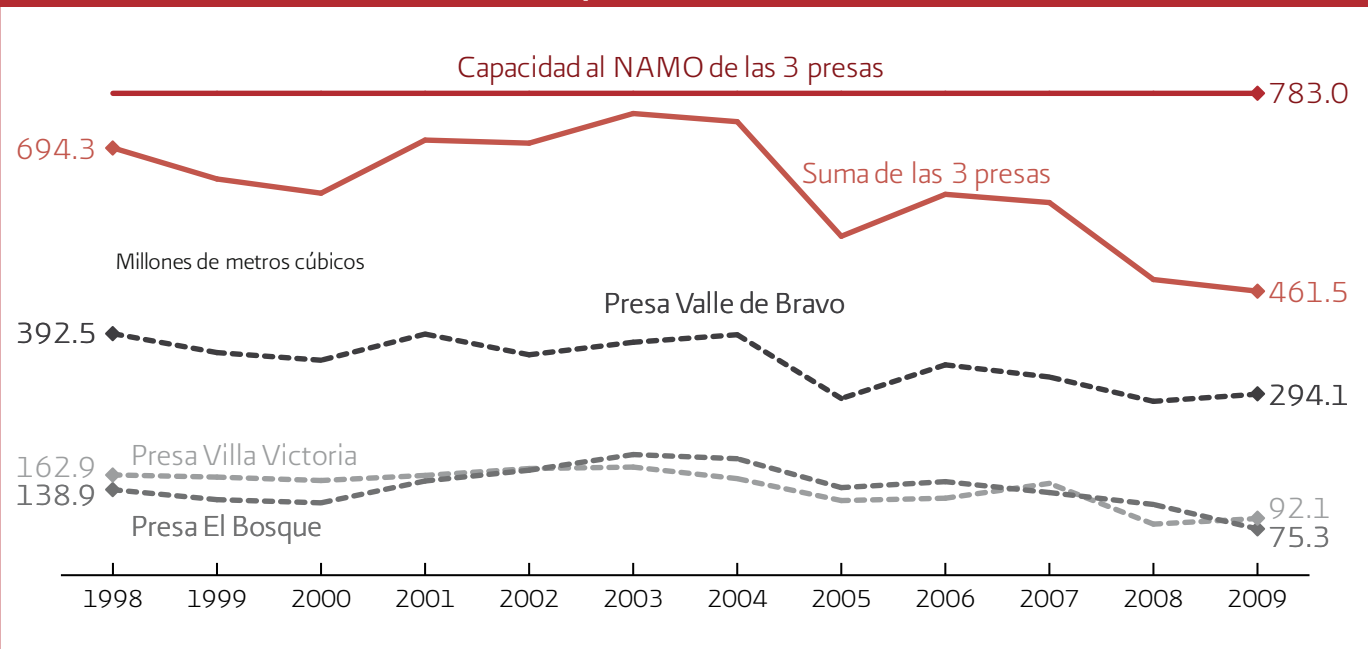
**T4.8 Volúmenes y caudales suministrados por el Sistema Cutzamala, 1991-2009**

Año	Entrega al Distrito Federal		Entrega al Estado de México		Total	
	Volumen hm <sup>3</sup> /año	Gasto medio m <sup>3</sup> /s	Volumen hm <sup>3</sup> /año	Gasto medio m <sup>3</sup> /s	Volumen hm <sup>3</sup> /año	Gasto medio m <sup>3</sup> /s
1991	238.92	7.59	78.11	2.49	317.03	10.08
1992	224.89	7.05	89.66	2.81	314.55	9.85
1993	251.79	8.10	90.44	2.91	342.23	11.02
1994	304.34	9.67	106.31	3.38	410.65	13.05
1995	309.12	9.80	121.39	3.85	430.51	13.65
1996	305.63	9.62	145.66	4.57	451.29	14.18
1997	320.71	10.16	159.17	5.05	479.88	15.21
1998	313.07	9.93	141.64	4.49	454.72	14.42
1999	319.30	10.21	159.45	5.10	478.75	15.30
2000	306.70	9.68	176.55	5.57	483.25	15.24
2001	303.14	9.64	173.35	5.51	476.49	15.15
2002	303.66	9.65	175.99	5.60	479.65	15.26
2003	310.70	9.77	185.23	5.83	495.93	15.59
2004	310.67	9.84	177.73	5.64	488.40	15.48
2005	310.39	9.84	182.80	5.64	493.19	15.48
2006	303.53	9.61	177.26	5.61	480.79	15.21
2007	303.90	9.72	174.56	5.58	478.46	15.30
2008	306.25	9.58	179.47	5.61	485.72	15.19
2009	244.60	7.74	155.38	4.92	399.97	12.66

Fuente: Conagua. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. 2010.



## G4.9 Evolución del almacenamiento en las presas del Sistema Cutzamala



Nota: El almacenamiento se reporta al 31 de diciembre de cada año.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de datos de:

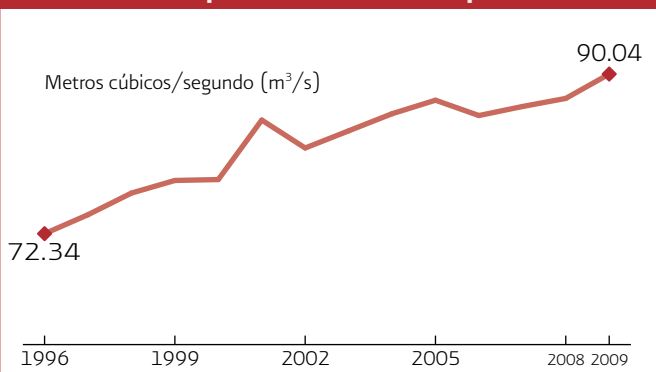
Conagua. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. 2010.

## Plantas potabilizadoras

Las plantas potabilizadoras municipales condicionan la calidad del agua de las fuentes superficiales y/o subterráneas al uso público urbano. En 2009 se potabilizaron 90.04 m<sup>3</sup>/s en las 631 plantas en operación del país. La evolución del caudal potabilizado anualmente se ilustra en la G4.10.

La distribución de las plantas potabilizadoras se lista en la T4.9 por RHA, y en la T4.I del DVD por entidad federativa. La T4.10 ilustra sobre los principales procesos de potabilización aplicados en las plantas municipales.

## G4.10 Caudal potabilizado municipal



Véase nota<sup>h</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

## T4.9 Plantas potabilizadoras en operación, por RHA, 2009

RHA	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	Caudal potabilizado (m <sup>3</sup> /s)
I Península de Baja California	41	12.22	6.66
II Noroeste	24	4.13	2.14
III Pacífico Norte	154	9.28	7.75
IV Balsas <sup>a</sup>	20	22.76	17.28
V Pacífico Sur	8	3.18	2.59
VI Río Bravo	60	26.30	15.90
VII Cuencas Centrales del Norte	67	0.56	0.40
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	112	19.95	12.48
IX Golfo Norte	43	6.66	5.89
X Golfo Centro	9	6.64	4.15
XI Frontera Sur	49	16.13	10.63
XII Península de Yucatán	1	0.01	0.01
XIII Aguas del Valle de México	43	5.27	4.17
<b>Total</b>	<b>631</b>	<b>133.09</b>	<b>90.04</b>

Nota: <sup>a</sup> Incluye la planta potabilizadora Los Berros, ubicada en la localidad del mismo nombre en el municipio de Villa de Allende, Estado de México; que forma parte del Sistema Cutzamala y es operada por el Organismo de Cuenca del Valle de México | Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

## T4.10 Principales procesos de potabilización aplicados, 2009

Proceso central	Propósito	Plantas		Gasto potabilizado	
		No	%	m <sup>3</sup> /s	%
Ablandamiento	Eliminación de dureza	21	3.3	0.63	0.7
Adsorción	Eliminación de trazas de orgánicos	15	2.4	0.84	0.9
Clarificación convencional	Eliminación de sólidos suspendidos	195	30.9	62.29	69.2
Clarificación de patente	Eliminación de sólidos suspendidos	140	22.2	6.64	7.4
Electrodíalisis reversible	Eliminación de sólidos disueltos	1	0.02	0.06	0.01
Filtración directa	Eliminación de sólidos suspendidos	62	9.8	14.19	15.8
Filtros lentos	Eliminación de sólidos suspendidos	7	1.1	0.38	0.4
Ósmosis inversa	Eliminación de sólidos disueltos	174	27.6	1.29	1.4
Remoción de hierro y manganeso		16	2.5	3.73	4.1
<b>Total</b>		<b>631</b>	<b>100</b>	<b>90.04</b>	<b>100</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.



Se sugiere consultar el documento anual "Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación", publicado por la Conagua.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

- TM(Plantas\_potabilizadoras).

## 4.5 Tratamiento y reúso del agua

### Descarga de agua residual

Las descargas de aguas residuales se clasifican en municipales e industriales. Las primeras corresponden a las que son manejadas en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales, en tanto que las segundas son aquellas descargadas directamente a los cuerpos receptores

de propiedad nacional, como es el caso de la industria autoabastecida.

La secuencia generación, recolección, tratamiento se muestra en la T4.11.

**Al 2009, se trató el 37.1% de las aguas residuales municipales que se generaron**

### T4.11 Descargas de aguas residuales municipales y no municipales, 2009

#### Centros urbanos (descargas municipales):

Aguas residuales	7.49	km <sup>3</sup> /año (237.5 m <sup>3</sup> /s)
Se recolectan en alcantarillado	6.59	km <sup>3</sup> /año (209.1 m <sup>3</sup> /s)
Se tratan	2.78	km <sup>3</sup> /año (88.1 m <sup>3</sup> /s)
Se generan	2.02	millones de toneladas de DBO <sub>5</sub> al año
Se recolectan en alcantarillado	1.78	millones de toneladas de DBO <sub>5</sub> al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	0.61	millones de toneladas de DBO <sub>5</sub> al año

#### Usos no municipales, incluyendo a la industria:

Aguas residuales	6.01	km <sup>3</sup> /año (190.4 m <sup>3</sup> /s)
Se tratan	1.16	km <sup>3</sup> /año (36.7 m <sup>3</sup> /s)
Se generan	6.95	millones de toneladas de DBO <sub>5</sub> al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	1.33	millones de toneladas de DBO <sub>5</sub> al año

Nota: DBO<sub>5</sub>, Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días.

1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>.

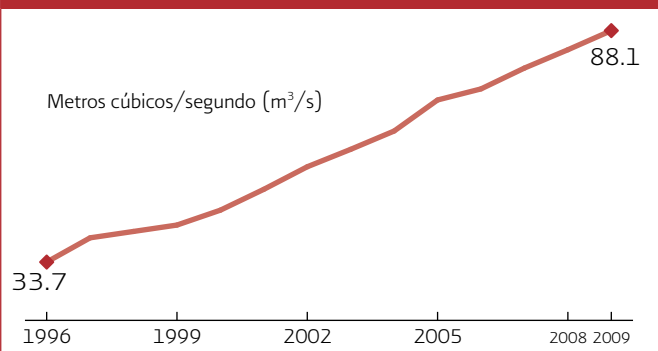
Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010 | Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

**Al 2009, se trató el 19.3% de las aguas residuales no municipales, incluyendo a la industria, que se generaron**

### Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales

En el año 2009, las 2,029 plantas en operación en el país trataron 88.1 m<sup>3</sup>/s, es decir el 42% de los 209.1 m<sup>3</sup>/s recolectados en los sistemas de alcantarillado. La evolución del caudal tratado anualmente se muestra en la G4.11.

#### G4.11 Caudal de aguas residuales municipales tratadas



Véase nota <sup>i</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

En la T4.12 se indican las plantas de tratamiento de aguas residuales en operación por RHA, y en T4.J del DVD se presentan por entidad federativa.

#### T4.12 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación, por RHA, 2009

RHA	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m³/s)	Caudal tratado (m³/s)
I Península de Baja California	54	8.68	6.68
II Noroeste	100	4.80	2.92
III Pacífico Norte	282	9.01	7.04
IV Balsas	162	8.22	6.10
V Pacífico Sur	86	4.56	3.39
VI Río Bravo	205	28.84	21.68
VII Cuencas Centrales del Norte	124	5.79	4.50
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	513	23.97	18.58
IX Golfo Norte	104	3.39	2.54
X Golfo Centro	140	6.72	4.06
XI Frontera Sur	102	3.35	2.37
XII Península de Yucatán	72	2.65	1.90
XIII Aguas del Valle de México	85	10.89	6.35
<b>Total</b>	<b>2 029</b>	<b>120.86</b>	<b>88.13</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

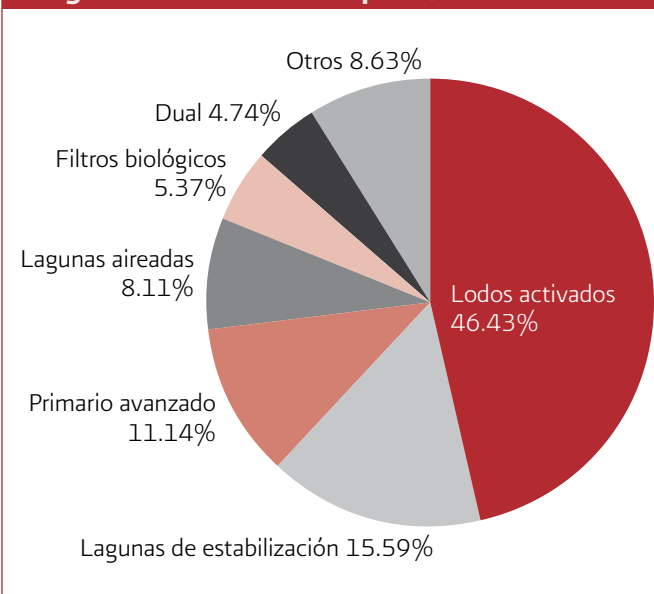
- TM(Plantas\_tratamiento).



Se sugiere consultar el documento anual "Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación", publicado por la Conagua.

La distribución de las plantas de tratamiento se muestra en el M4.3, y sus principales procesos de tratamiento se ilustran en la G4.12.

#### G4.12 Principales procesos de tratamiento de aguas residuales municipales, 2009

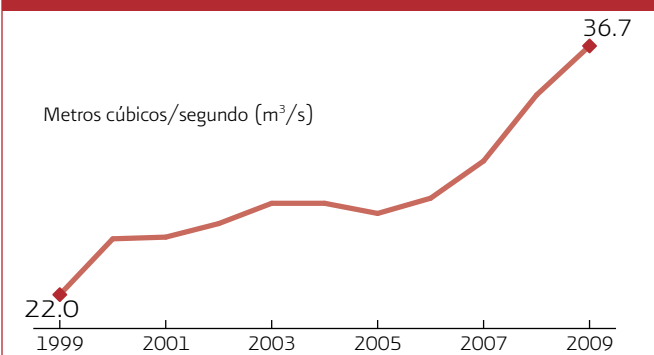


Véase nota <sup>i</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

#### Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales

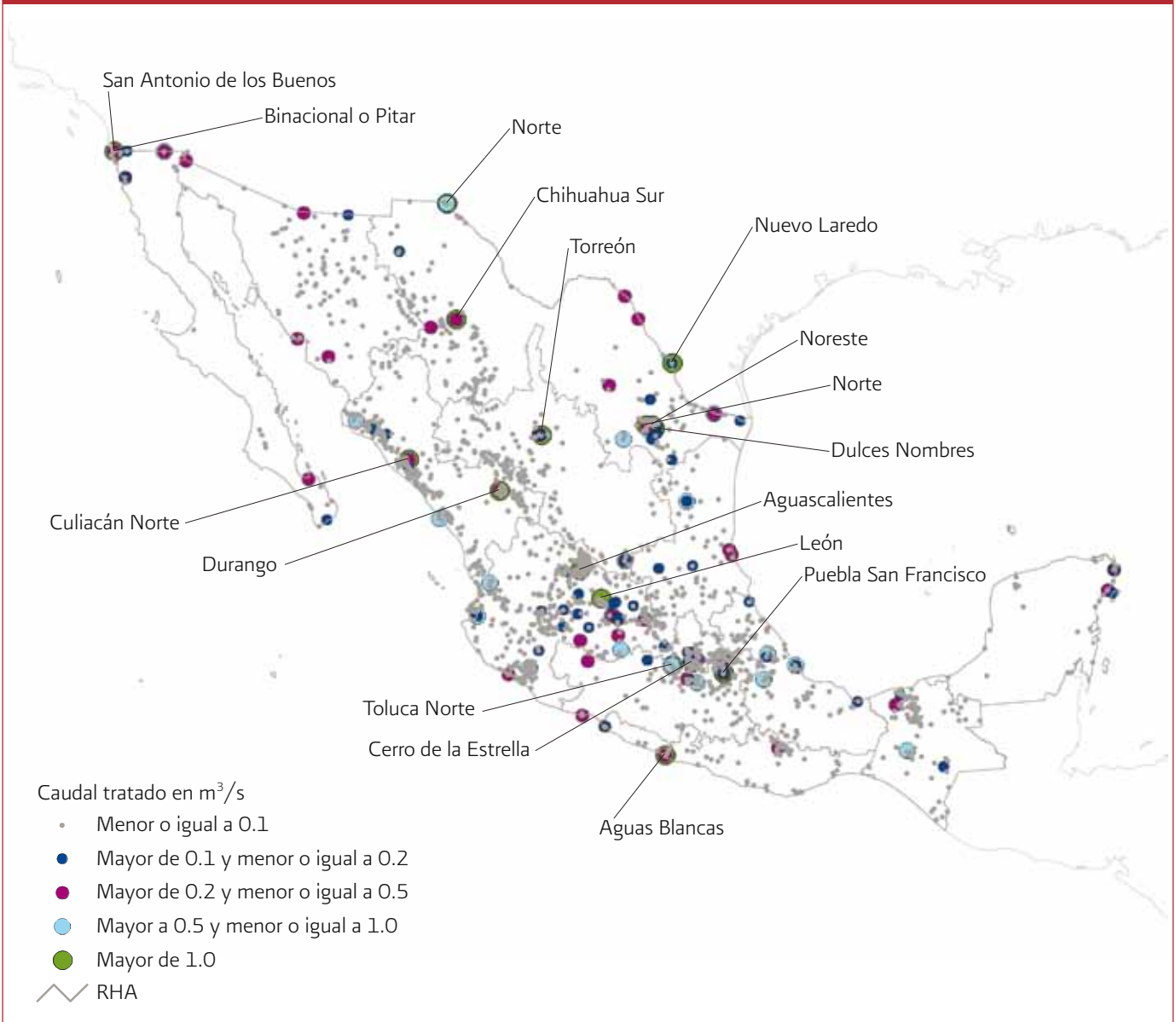
En el año 2009, la industria trató 36.7 m³/s de aguas residuales, en 2,186 plantas en operación a nivel nacional.

#### G4.13 Caudal de aguas residuales industriales tratadas



Véase nota <sup>k</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

### M4.3 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, 2009



Nota: Las plantas con indicación de nombre trataron un caudal mayor a 1.0 m<sup>3</sup>/s.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

La evolución 1996-2009 se muestra en la G4.13, la distribución por entidades federativas en la T4.13, en tanto que la T4.14 ilustra los principales procesos en que se desglosa el tratamiento industrial.

### Reúso del agua residual

Se estima que en el año 2008 en México se reutilizaron 5,051 millones de metros cúbicos de agua (equivalente a un caudal de 160 m<sup>3</sup>/s).

En el reúso de agua de origen municipal destaca la transferencia de aguas residuales colectadas en las redes de alcantarillado hacia cultivos agrícolas. En una menor proporción se reutilizan dichas aguas en las industrias, así como en las termoeléctricas, como es el caso de la central termoeléctrica de Villa de Reyes en San Luis Potosí.

En el reúso de agua de origen industrial (no municipal) destacan las aguas residuales de los ingenios azucareros en el cultivo de caña en el estado de Veracruz.

En la G4.14 se pueden identificar las diferentes transferencias de agua entre los usos.

#### T4.13 Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación por entidad federativa, 2009

Entidad federativa	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)
Aguascalientes	53	0.25	0.12
Baja California	61	0.48	0.00
Baja California Sur	7	0.01	0.01
Campeche	49	0.50	0.16
Coahuila	67	0.88	0.61
Colima	8	0.47	0.31
Chiapas	47	6.18	3.04
Chihuahua	20	0.66	0.29
Distrito Federal	200	0.80	0.34
Durango	42	0.83	0.47
Guanajuato	45	0.40	0.18
Guerrero	7	15.33	0.03
Hidalgo	41	3.49	3.00
Jalisco	36	1.51	1.51
México	315	4.84	3.27
Michoacán	76	2.83	0.63
Morelos	81	1.22	0.76
Nayarit	4	0.16	0.16
Nuevo León	84	4.13	3.00
Oaxaca	15	1.22	0.90
Puebla	116	2.99	2.72
Querétaro	120	1.19	0.51
Quintana Roo	2	0.01	0.01
San Luís Potosí	81	1.33	1.18
Sinaloa	89	3.21	0.80
Sonora	25	0.42	0.22
Tabasco	124	1.05	0.64
Tamaulipas	52	3.94	2.84
Tlaxcala	108	0.23	0.20
Veracruz	166	11.62	8.69
Yucatán	36	0.11	0.07
Zacatecas	9	0.16	0.04
<b>Total</b>	<b>2 186</b>	<b>72.47</b>	<b>36.70</b>

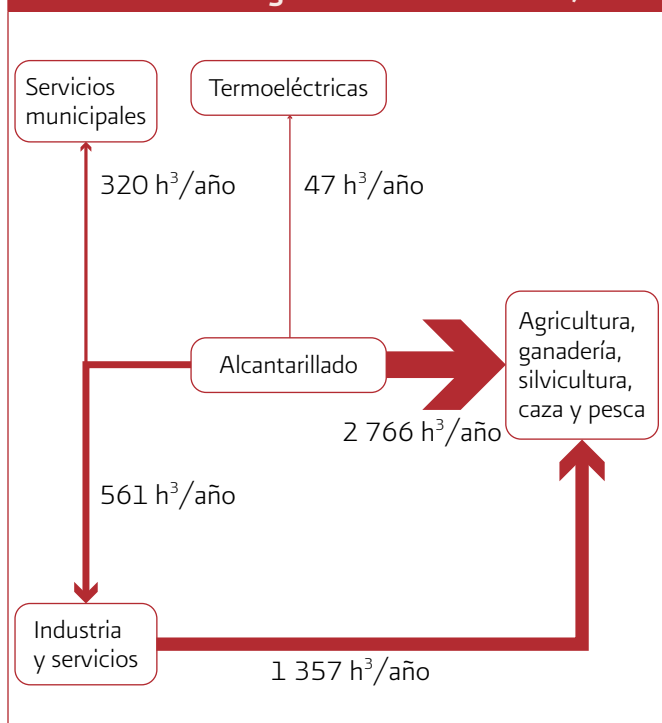
Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.  
Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

#### T4.14 Tipos de tratamiento de aguas residuales industriales, 2009

Tipo de tratamiento	Propósito	Número de plantas	Gasto de operación (m <sup>3</sup> /s)	Porcentaje
Primario	Ajustar el pH y remover materiales orgánicos y/o inorgánicos en suspensión con tamaño igual o mayor a 0.1 mm.	731	14.64	33.44
Secundario	Remover materiales orgánicos coloidales y disueltos.	1 193	18.39	54.57
Terciario	Remover materiales disueltos que incluyen gases, sustancias orgánicas naturales y sintéticas, iones, bacterias y virus.	88	1.26	4.03
No especificado		174	2.41	7.96
<b>Total</b>		<b>2 186</b>	<b>36.70</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

#### G4.14 Reúso del agua residual en México, 2009



Nota: hm<sup>3</sup>/año= 1 millón de metros cúbicos por año.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. Cuentas del Agua. 2010.

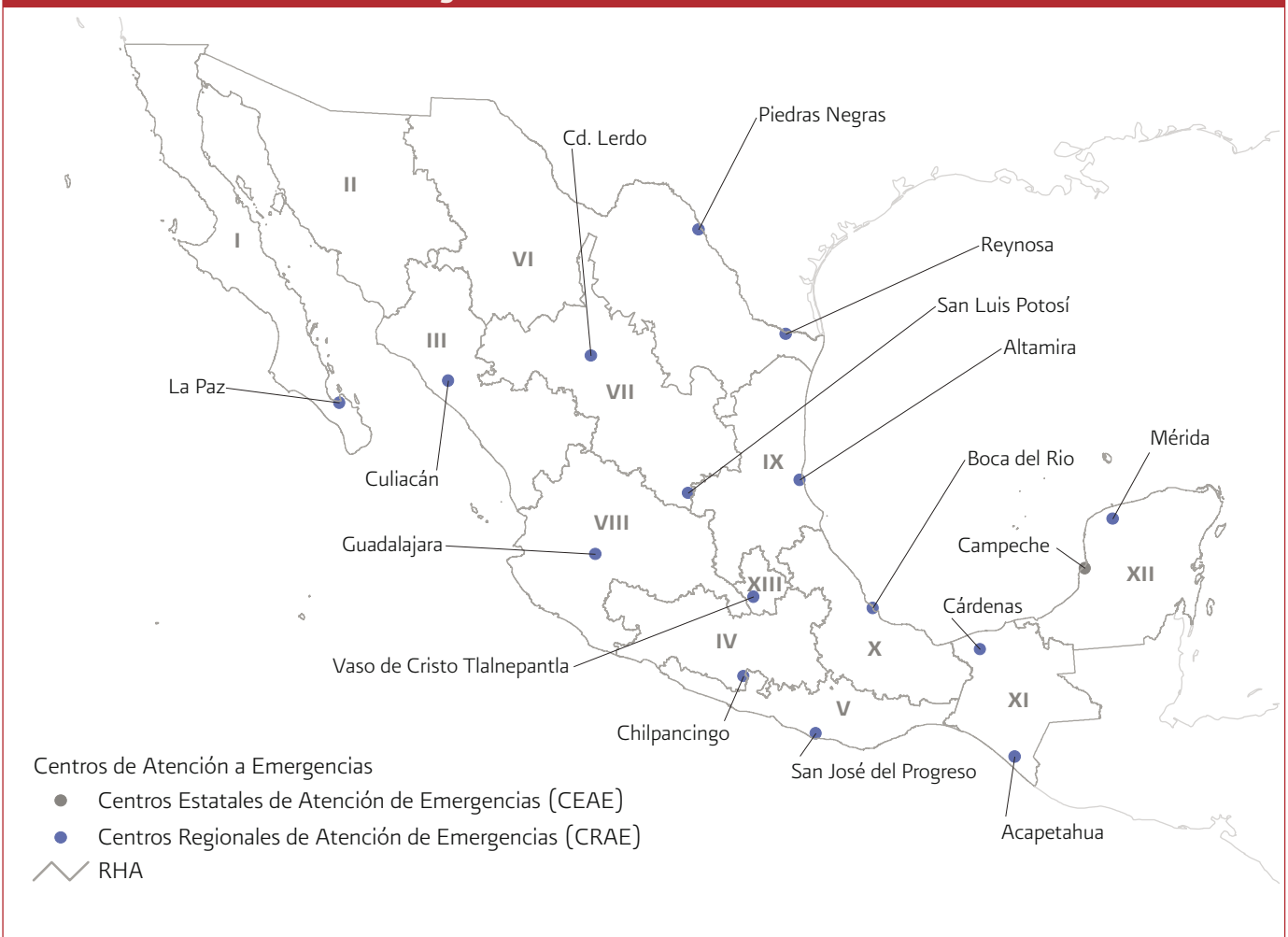
## 4.6 Atención de emergencias y protección contra inundaciones

En el marco del programa de Protección a la Infraestructura y Atención a Emergencias (PIAE), la Conagua ha instalado 16 Centros Regionales para la Atención de Emergencias (CRAE) en diferentes sitios del país, con la finalidad de apoyar a los estados y municipios en el suministro de agua potable y saneamiento en situaciones de riesgo. En junio de 2009 se inauguró el primer Centro Estatal de Atención de Emergencias en Campeche. El M4.4 muestra la ubicación de los Centros.

Dentro del equipo con que cuentan los CRAE se tienen plantas potabilizadoras móviles, equipos de bombeo, plantas para la generación independiente de energía eléctrica, camiones pipa y equipo de transporte para la maquinaria. La atención de las emergencias las realiza la Conagua de manera coordinada con los estados, municipios y dependencias federales.

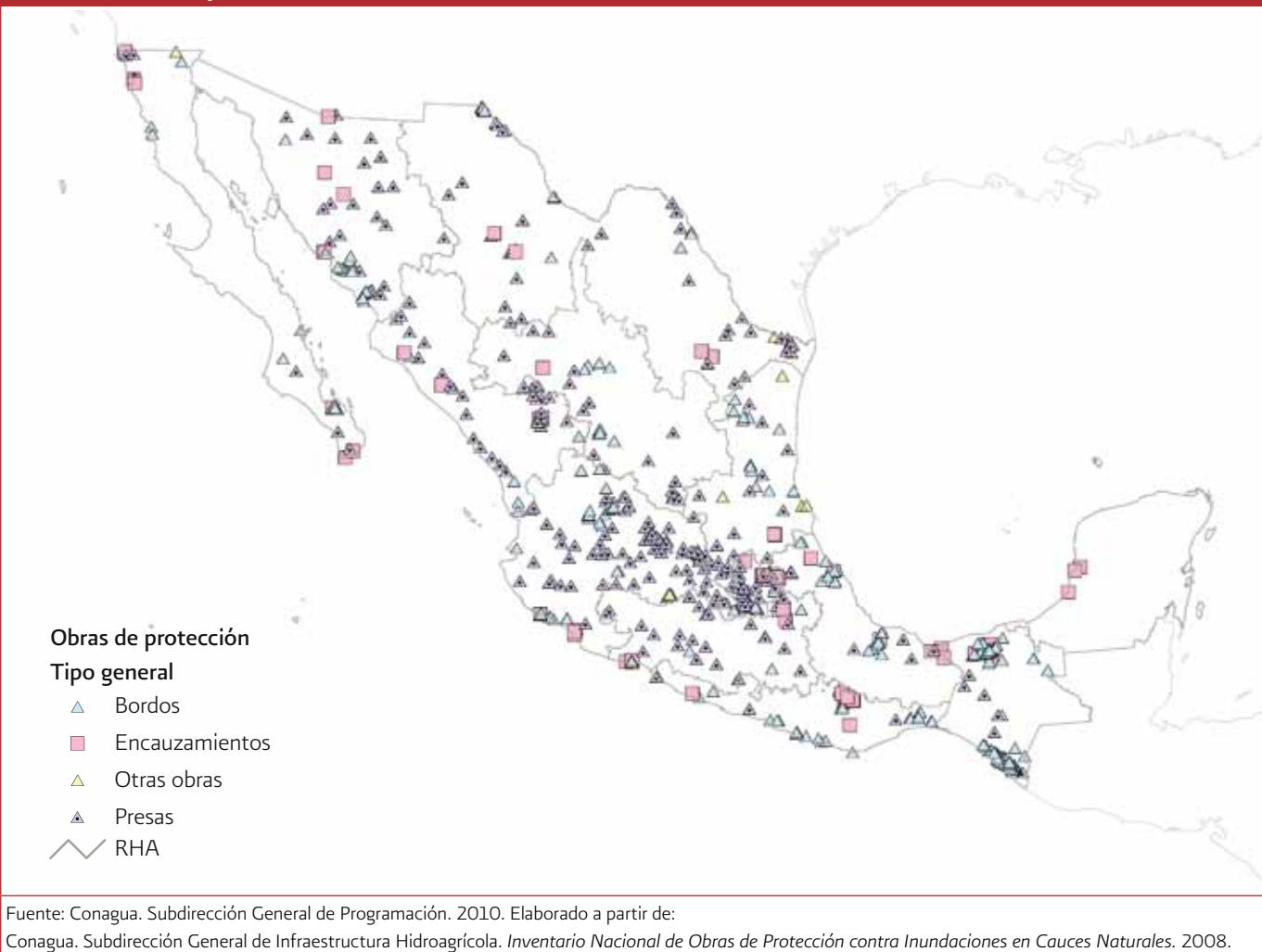
Respecto del tema de las inundaciones, en el que las acciones de atención van desde la alerta oportuna sobre riesgos por fenómenos hidrometeorológicos extremos, el desarrollo de planes de prevención, la construcción y el mantenimiento de infraestructura de protección y la coordinación interinstitucional, cabe destacar la reciente integración del Inventario Nacional de Obras de Protección contra Inundaciones (INOPCI), que origina el M4.5.

**M4.4 Centros de Atención a Emergencias, 2009**



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Coordinación de Atención de Emergencias y Consejos de Cuenca. 2010.

## M4.5 Obras de protección contra inundaciones





# Instrumentos de gestión del agua

# 5



# 5.1 Instituciones relacionadas con el agua en México

La Comisión Nacional del Agua (Conagua), órgano administrativo, normativo, técnico, consultivo y desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene la siguiente misión y visión:

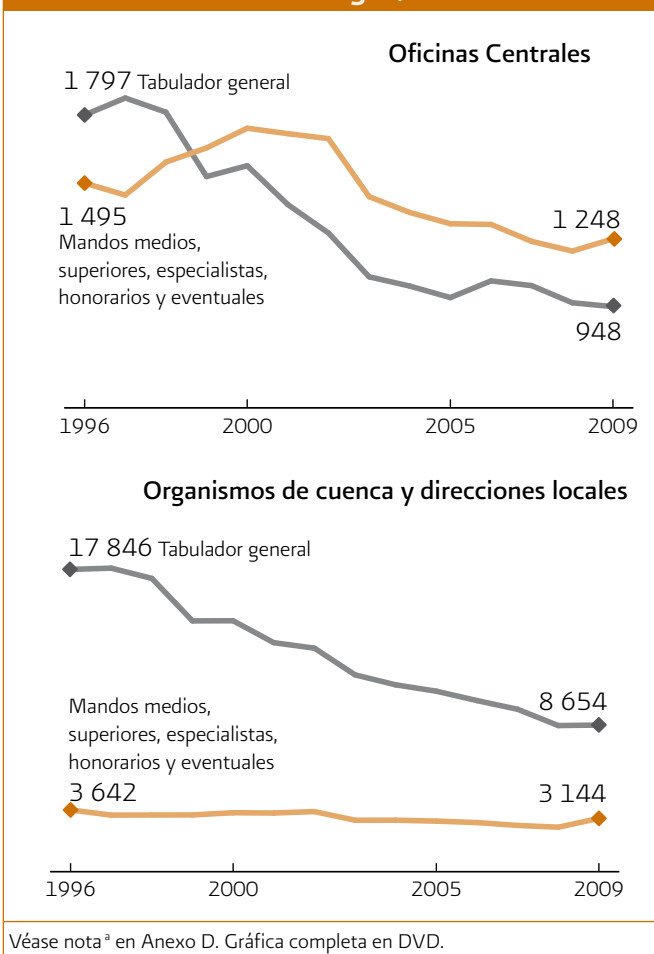
## Misión

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

## Visión

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

### G5.1 Personal de la Conagua, 1996-2009



### G5.2 Principales instituciones, entidades y dependencias en coordinación con la Conagua



Fuente: Conagua, Programa Nacional Hídrico 2007-2012, México, 2007.  
 Conagua. Estudio de Transversalidad de las Políticas Públicas Federales en el Sector Hídrico, México, 2005.

En 1989, año de la creación de la Conagua, laboraban 38,188 empleados, que durante los últimos años se han reducido significativamente. De esta forma, a diciembre del 2009, la Conagua contaba con 13,994 empleados, de los cuales 2,196 estaban asignados a Oficinas Centrales y el resto a organismos de cuenca (OC) y direcciones locales (DL). Esta tendencia se observa en la [gráfica G5.1](#).

Para llevar a cabo las atribuciones que le han sido conferidas, la Conagua trabaja en conjunto con diversas instancias en el ámbito federal, estatal y municipal, así como con asociaciones de usuarios y empresas e instituciones del sector privado y social, y organizaciones internacionales. En la [G5.2](#) y T5.A en el DVD se indican las principales instituciones con las que se tiene coordinación para el cumplimiento de los objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012.

De acuerdo con el artículo 115 constitucional, la responsabilidad de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento corresponde a los municipios, sujetos a la observancia de leyes tanto federales como estatales. El último ejercicio censal que levantó un padrón completo a nivel nacional<sup>1</sup> encontró que el número de empleados para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento fue de 94,225 (2004).

## 5.2 Marco jurídico para el uso de las aguas nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) establece que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante títulos de concesión o asignación otorgados por el Ejecutivo Federal a través de la Conagua por medio de los OC, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la LAN y su reglamento. De manera similar, para las descargas de aguas residuales, es necesario contar con un permiso de descarga expedido por la Conagua.

1 INEGI. *Censo de Captación, Tratamiento y Suministro de Agua*, 2004.

## Títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA)

A partir de la expedición de la LAN (1992), los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga se inscriben en el REPGA.

A diciembre de 2009, se contaba con 361,916 títulos de concesión o asignación de aguas nacionales inscritos en el REPGA, que corresponden a un volumen concesionado de 80,587 millones de metros cúbicos (hm<sup>3</sup>) de usos consuntivos y 164,564 hm<sup>3</sup> de usos no consuntivos (hidroeléctricas).

La distribución de estos títulos por uso se muestra en la [tabla T5.1](#), en tanto que la [T5.2](#) ilustra sobre la distribución de los títulos por región hidrológica-administrativa (RHA), considerando adicionalmente los conceptos de permisos de descarga, permisos de zonas federales y extracción de materiales. Por número, RHA VI Río Bravo y VIII Lerma-Santiago-Pacífico concentran el 30% del total de los títulos de concesión y/o asignación.

**El 59.5% del total de los títulos de concesión o asignación corresponde al uso agrupado agrícola**

**T5.1 Títulos de concesión o asignación inscritos en el REPGA, 2009**

Usos agrupados	Títulos inscritos en el REPGA	
	Número	Porcentaje
Agrícola <sup>a</sup>	215 355	59.50
Abastecimiento público <sup>b</sup>	136 172	37.63
Industria autoabastecida <sup>c</sup>	10 286	2.84
Termoeléctricas	44	0.01
Subtotal usos consuntivos	361 813	99.97
Uso no consuntivo (hidroeléctricas)	103	0.03
<b>Total</b>	<b>361 916</b>	<b>100</b>

Nota: Un título de concesión y/o asignación puede amparar uno o más aprovechamientos o permisos.

<sup>a</sup> Incluye los rubros agrícola, pecuario, acuicultura, múltiples y otros de la clasificación del REPGA.

<sup>b</sup> Incluye los rubros público urbano y doméstico de la clasificación del REPGA.

<sup>c</sup> Incluye los rubros industria agroindustria, servicios y comercio de la clasificación del REPGA.

Pueden existir ligeras variaciones en las cifras debido a la fecha en la que se hizo la consulta al REPGA, ocasionadas por los proyectos de inscripción pendientes.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

## T5.2 Títulos inscritos en el REPDA, por RHA, 2009 (número de títulos)

RHA	Concesiones y/o asignaciones <sup>a</sup>		Permisos de descarga	Permisos de zonas federales	Extracción de materiales
	Aguas superficiales	Aguas subterráneas			
I Península de Baja California	2 225	8 957	583	1 379	398
II Noroeste	4 599	19 056	636	2 946	86
III Pacífico Norte	12 394	12 414	614	8 768	346
IV Balsas	15 121	12 076	1 542	7 850	302
V Pacífico Sur	8 586	17 076	367	8 143	231
VI Río Bravo	6 449	36 519	604	5 942	52
VII Cuencas Centrales del Norte	3 450	26 686	928	3 362	51
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	18 634	48 372	2 357	19 754	639
IX Golfo Norte	7 815	13 212	761	10 989	194
X Golfo Centro	12 262	16 758	1 554	18 014	600
XI Frontera Sur	24 478	7 769	683	11 672	200
XII Península de Yucatán	178	23 530	2 805	74	3
XIII Aguas del Valle de México	1 102	2 242	633	1 754	0
<b>Total</b>	<b>117 293</b>	<b>244 667</b>	<b>14 067</b>	<b>100 647</b>	<b>3 102</b>

Nota: <sup>a</sup> Un título de concesión y/o asignación puede amparar uno o más aprovechamientos o permisos.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

A fin de hacer más eficientes y transparentes las transmisiones de derechos, se han creado los Bancos del Agua como instancias especializadas de la Conagua responsables de proporcionar servicios de asesoría y gestión en materia de transmisión de derechos, que brindan a los usuarios de aguas nacionales certeza jurídica y transparencia en las operaciones que éstos realizan.

Al concluir el 2010, se habían establecido en nuestro país 15 Bancos de Agua, mismos que actualmente se encuentran en operación en los organismos de cuenca Aguas del Valle de México, Balsas, Cuencas Centrales del Norte, Frontera Sur, Lerma-Santiago-Pacífico, Golfo Centro, Golfo Norte, Noroeste, Pacífico Norte, Pacífico Sur, Península de Baja California, Península de Yucatán y Río Bravo, así como en las direcciones locales Chihuahua y Zacatecas. En estos bancos, los usuarios disponen de atención personal, elementos de apoyo técnico y administrativo. También tienen en operación portales electrónicos con localizadores de captaciones, concesiones y asignaciones, registro y consulta de ofertas y demandas, así como la normatividad en curso.

## Zonas de veda

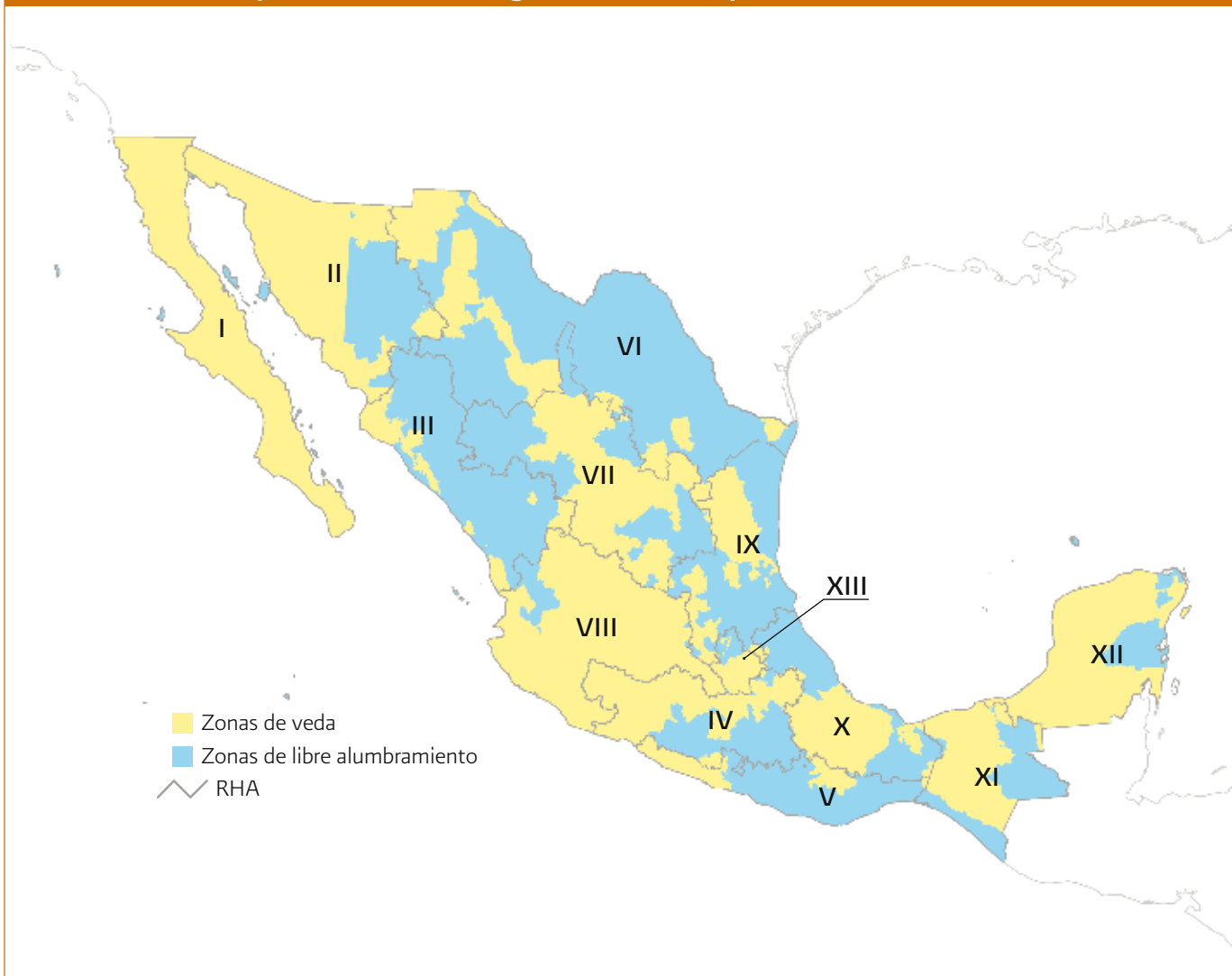
Con el fin de revertir la sobreexplotación de los acuíferos y cuencas del país, el Gobierno Federal ha emitido vedas que restringen<sup>2</sup> las extracciones de agua en diversas zonas. Las zonas de veda se registran en el REPDA.

En el caso de las aguas subterráneas, a diciembre de 2009 se tenían registradas 160 zonas de veda, decretadas o acordadas en el periodo del 1948 al 2007<sup>3</sup>. En el [mapa M5.1](#) se muestra una representación gráfica de las zonas del país que tienen algún tipo de veda que restringe la extracción de aguas subterráneas.

<sup>2</sup> Conforme a la LAN, en una **zona de veda** no se permiten aprovechamientos adicionales a los establecidos legalmente, y éstos se controlan mediante reglamentos específicos. La LAN también define **zona de reserva**, donde se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas disponibles, así como **zona reglamentada**, donde se requiere de un manejo hídrico específico para garantizar la sustentabilidad hídrica. Los tres tipos de zona se registran en el REPDA.

<sup>3</sup> Conagua. *Registro de vedas de aguas subterráneas*. Consultado en: [http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/VEDAS\\_SUBTERRANEAS\\_P.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/VEDAS_SUBTERRANEAS_P.pdf) (15/10/2010).

## M5.1 Zonas de veda para la extracción de aguas subterráneas, por RHA, 2009



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

Para el caso de las aguas superficiales, las 149 zonas de veda con registro en el REPDA se decretaron o acordaron en los años de 1929 a 1978<sup>4</sup>. Cabe comentar que en el 2006 se decretó la suspensión de la veda de varias cuencas del río Papaloapan y sus afluentes y subafluentes.

Asimismo se tienen registradas 5 zonas de reserva, publicadas en el DOF durante el periodo de 1960 a 1992<sup>5</sup>.

4 Conagua. *Registro de Vedas de aguas superficiales*. Consultado en: [http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/VEDAS\\_SUPERFICIALES\\_INTERNE\\_REPDA.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/VEDAS_SUPERFICIALES_INTERNE_REPDA.pdf) (15/10/2010).

5 Conagua. *Registro de Reserva de agua*. Consultado en: [http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Reglamentos\\_Reservas\\_REPDA.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Reglamentos_Reservas_REPDA.pdf) (15/10/2010).

## Publicación de las disponibilidades medias anuales de agua

La LAN establece que para otorgar los títulos de concesión o asignación se tomará en cuenta la disponibilidad media anual de agua de la cuenca hidrológica o acuífero en el que se vaya a realizar el aprovechamiento. La Conagua tiene la obligación de publicar dichas disponibilidades, para lo cual generó la norma NOM-011-CONAGUA-2000 "Conservación del Recurso Agua-Que establece las especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media Anual de las Aguas Nacionales".

Al 31 de diciembre del 2009, se habían publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) las

disponibilidades de 282 unidades hidrogeológicas o acuíferos de los cuales se extrae el 84% del agua subterránea del país, así como de 722 cuencas hidrológicas. Cabe destacar que al 31 de diciembre del 2010 se habían publicado adicionalmente las disponibilidades de 121 unidades hidrogeológicas, así como 9 cuencas hidrológicas.

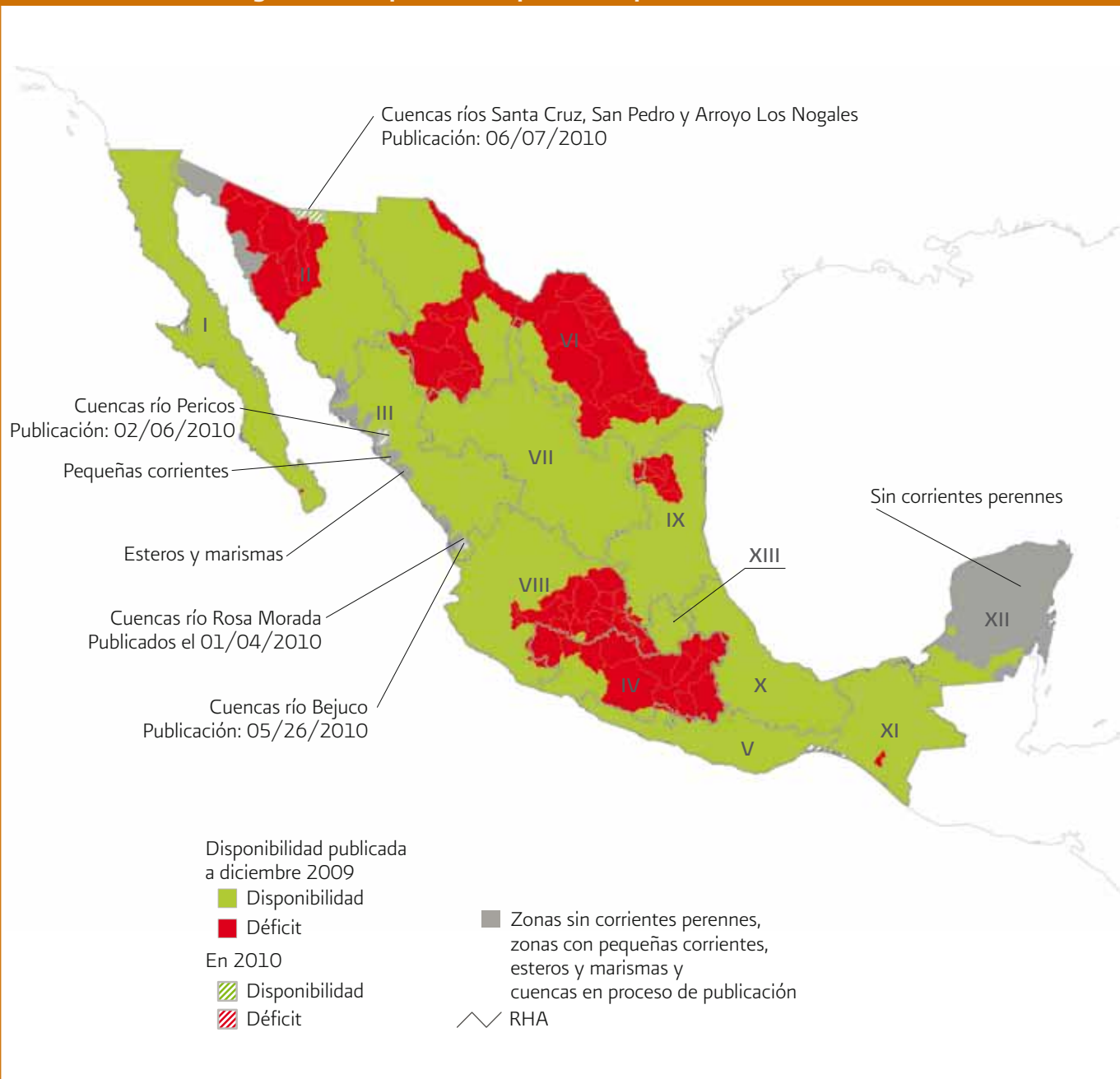
El M5.2 y el M5.3 muestran la ubicación de las cuencas hidrológicas y acuíferos del país con disponibilidad publicada en el DOF al 31 de diciembre del 2009.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en las hojas de cálculo:

- TM(Cuencas\_Hidrologicas) y,
- TM(Acuiferos).

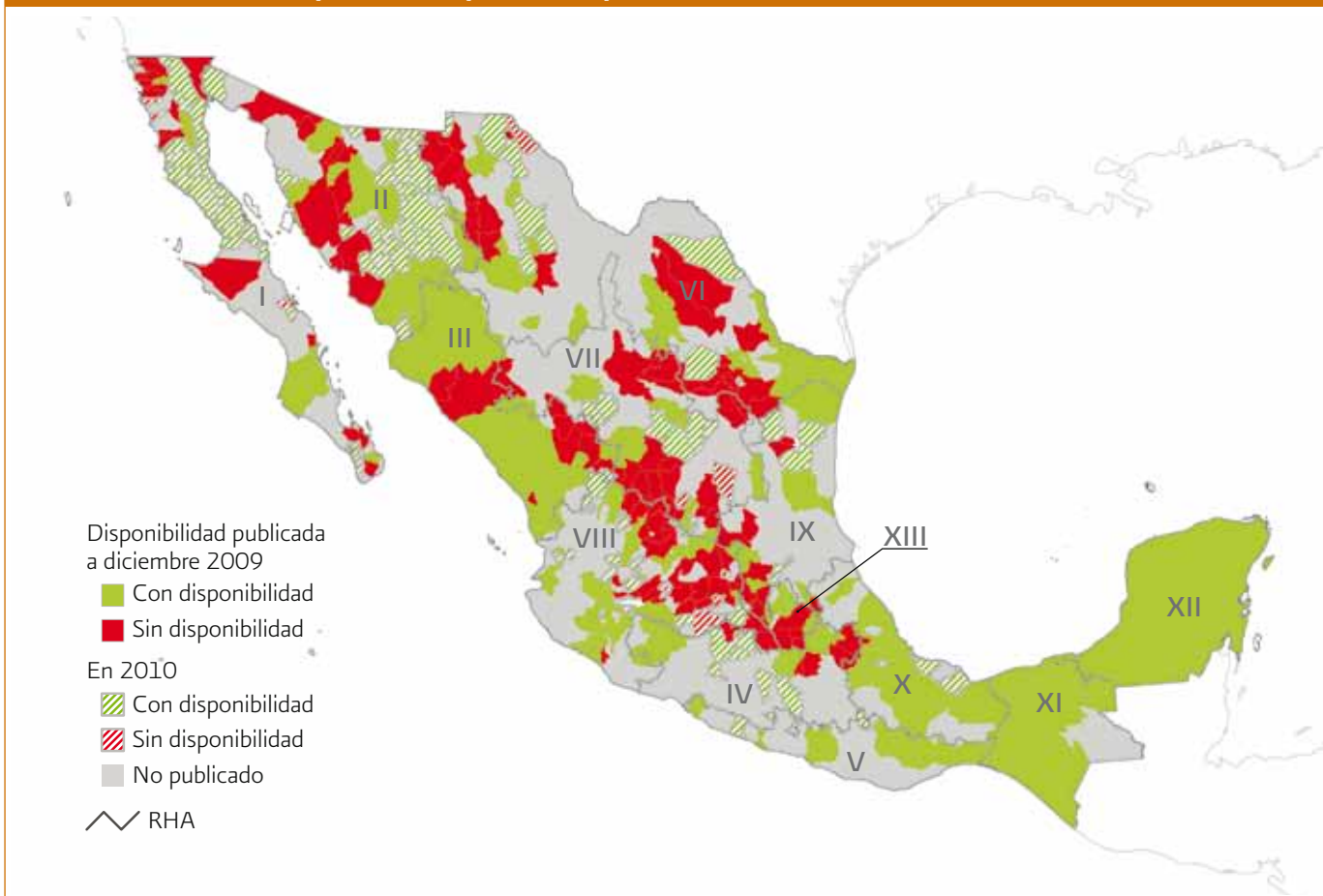
## M5.2 Cuencas hidrológicas con disponibilidad publicada, por RHA



Nota: Por la información presentada, se emplea un polígono de línea de costa que describe los sistemas lagunares, en vez de los límites costeros municipales, empleados habitualmente.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:  
Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

### M5.3 Acuíferos con disponibilidad publicada, por RHA



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

### Declaratorias de clasificación de cuerpos de aguas nacionales

La LAN establece que para otorgar los permisos de descarga de aguas residuales se deberán contemplar las Declaratorias de Clasificación de los cuerpos de agua de propiedad nacional. La Conagua tiene la atribución de elaborar y publicar estas declaratorias en el DOF.

De acuerdo al Artículo 87 de la LAN, las Declaratorias de Clasificación contienen la delimitación de los cuerpos de agua estudiados en los que se determina la capacidad de asimilación y dilución de contaminantes, es decir, su aptitud de autodepurarse; los parámetros de calidad que deberán cumplir las aguas residuales y los límites máximos de descarga de dichos parámetros en las áreas clasificadas, los cuales son la base para fijar condiciones particulares de descarga. Incluyen además, metas de calidad en los cuerpos de agua receptores de los contaminantes y los plazos para alcanzarlas.

## 5.3 Economía y finanzas del agua

### Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales

Están obligadas al pago del derecho sobre agua las personas físicas y las morales que usen, exploten o aprovechen aguas nacionales, bien sea de hecho o al amparo de títulos de asignación, concesión, autorización o permiso, otorgados por el Gobierno Federal, así como aquellas que descarguen en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, así como los que descarguen aguas residuales en los suelos o las infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos; y las que usen, gocen o

aprovechen bienes del dominio público de la Federación en los puertos, terminales e instalaciones portuarias, la zona federal marítima, los diques, cauces, vasos, zonas de corrientes y depósitos de propiedad nacional.

Para el cobro de los derechos por explotación, uso o aprovechamiento de agua, la República Mexicana se encuentra dividida en nueve zonas de disponibilidad. La lista de municipios que pertenecen a cada zona de disponibilidad se encuentra en el Artículo 231 de la Ley Federal de Derechos (LFD), actualizada anualmente, y se refleja en el M5.4. En general el costo por metro cúbico es mayor en las zonas de menor disponibilidad, como se observa en la T5.3.

Para el cobro de derechos por descargas de aguas residuales, los cuerpos receptores (ríos, lagos, lagunas, entre otros) se clasifican en tres tipos: A, B o C, según los efectos ocasionados por la contaminación, los cuerpos receptores tipo C son aquéllos en los que la contaminación

tiene mayores efectos. La lista de cuerpos receptores que pertenecen a cada tipo se encuentra en la LFD.

Las cuotas por descarga de aguas residuales están relacionadas con el volumen de descarga y la carga de contaminantes, pueden consultarse en el artículo 278C de la LFD.

**El uso agropecuario, en tanto no exceda el volumen concesionado, no paga derecho por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales**



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en las hojas de cálculo:

- TM(Zonas\_Disponibilidad).
- TM(Derechos\_aguas\_nacionales).



Se sugiere consultar la Ley Federal de Derechos, promulgada anualmente.

#### M5.4 Zonas de disponibilidad para el cobro de derechos, por RHA, 2009



Nota: Valores tomados a partir de la publicación en el DOF (27/11/2009) de las reformas a la LFD.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Ley Federal de Derechos 2009.

### T5.3 Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, según zonas de disponibilidad, 2010 (centavos por metro cúbico)

Uso	Zona								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Régimen general <sup>a</sup>	1 828.94	1 463.10	1 219.24	1 005.89	792.48	716.23	539.09	191.53	143.54
Agua potable, consumo mayor a 300 l/habitante-día	72.46	72.46	72.46	72.46	72.46	72.46	33.74	16.85	8.39
Agua potable, consumo igual o menor a 300 l/habitante-día	36.23	36.23	36.23	36.23	36.23	36.23	16.87	8.43	4.19
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m <sup>3</sup> que exceda del concesionado	12.95	12.95	12.95	12.95	12.95	12.95	12.95	12.95	12.95
Balnearios y centros recreativos	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.51	0.24	0.11
Generación hidroeléctrica	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Acuicultura	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.15	0.07	0.03

Nota: No se paga por extracción de agua de mar, ni por aguas salobres con concentraciones de más de 2 500 mg/l de sólidos disueltos totales (certificado por la Conagua).

<sup>a</sup> Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.

Valores tomados a partir de la publicación en el DOF (27/11/2009) de las reformas a la LFD, con cantidades actualizadas por resolución de la miscelánea fiscal en el DOF del 28/12/2009.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Ley Federal de Derechos. 2010.

### Recaudación de la Conagua

La Conagua es una autoridad fiscal, e interviene en el cobro de los derechos por uso, aprovechamiento o explotación de las aguas nacionales y sus bienes inherentes. En la T5.4 y la T5.5, se visualiza la recaudación de la Conagua por el cobro de derechos que integran los conceptos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales; uso de cuerpos receptores; extracción

de materiales; suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales; servicio de riego; uso de zonas federales; y diversos, como servicios de trámite, IVA y multas, entre otros.

Periódicamente, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autoriza a la Conagua la aplicación de cuotas por servicios, por ejemplo: la entrega de agua en bloque del Sistema Cutzamala a la Zona Metropolitana del Valle de México o a módulos de los distritos de riego (DR).

### T5.4 Recaudación de la Conagua por el cobro de derechos y conceptos, 2000-2009 (millones de pesos a precios constantes de 2009)

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Uso o aprovechamiento de aguas nacionales	7 343.8	7 122.3	7 645.8	8 231.5	7 796.5	7 814.4	7 386.8	7 875.1	8 003.7	7 938.5
Suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales	1 311.7	1 332.9	1 292.8	1 473.9	1 383.9	1 634.6	1 516.4	1 601.5	2 148.5	2 074.7
Servicios de riego	168.0	192.5	193.3	176.2	179.6	184.3	176.4	210.2	204.8	225.7
Extracción de materiales	46.4	50.1	38.8	34.9	44.3	40.7	60.1	40.1	44.9	45.7
Uso de cuerpos receptores	51.1	91.2	71.0	82.1	80.8	61.4	55.7	63.4	61.2	179.4
Uso de zonas federales	29.3	28.4	28.3	30.2	38.6	32.5	30.6	38.0	33.0	38.2
Diversos	330.4	275.6	267.6	133.0	89.8	89.9	134.1	103.8	348.6	213.9
<b>Total</b>	<b>9 280.7</b>	<b>9 092.9</b>	<b>9 537.5</b>	<b>10 161.7</b>	<b>9 613.5</b>	<b>9 857.7</b>	<b>9 360.1</b>	<b>9 932.1</b>	<b>10 844.7</b>	<b>10 716.0</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras.

La conversión a precios constantes de 2009 se realizó con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor promedio de cada año.

Diversos se refiere a servicios de trámite, regularizaciones y multas, entre otros.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.



Cabe destacar que el pago por descargas de aguas residuales (uso de cuerpos receptores), que en el 2008 fue equivalente al 0.6% del total de recaudación, subió en el 2009 al 1.7%, un incremento de casi 3 veces. El contexto del incremento es que solamente se trata el 37.1% de las descargas municipales, y el 19.3% de las no municipales, incluyendo a la industria, como se muestra en la T4.11 del capítulo anterior.

Respecto al periodo 2000-2007, la recaudación de la Conagua se incrementó para los años 2008 y 2009 a precios constantes del 2009. Como se observa en la G5.3, la composición de la recaudación cambió ligeramente. En porcentaje disminuyó el concepto de extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, pasando del rango 78-81% anual en el periodo 2000-2007 al 74% anual en el periodo 2008-2009. Por el contrario, el concepto de suministro de agua en bloque para centros urbanos e

industriales pasó del rango 14-16% en el periodo 2000-2007 al rango 19-20% anual en el periodo 2008-2009.

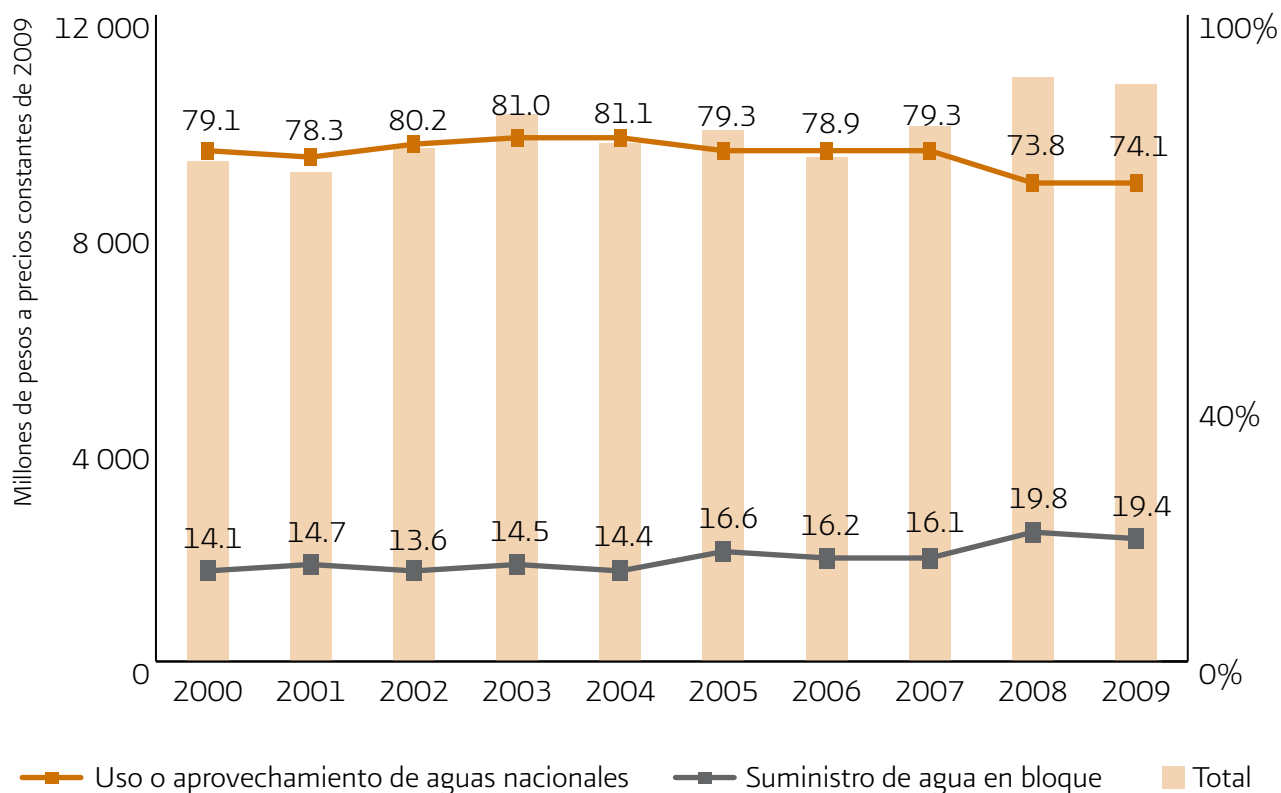
A partir de la creación de la Conagua en 1989, la recaudación por cobro de derechos se incrementó notablemente en relación al periodo previo. Desde el año 1995 ha oscilado entre 8 mil y 10 mil millones de pesos a precios constantes de 2009, con una ligera tendencia a la alza, como se muestra en la G5.4.

Por RHA la recaudación del año 2009 se presenta en la T5.5. Destaca el hecho de que las RHA VIII Lerma-Santiago-Pacífico XIII Aguas del Valle de México, y VI Río Bravo aporten el 64% de la recaudación.



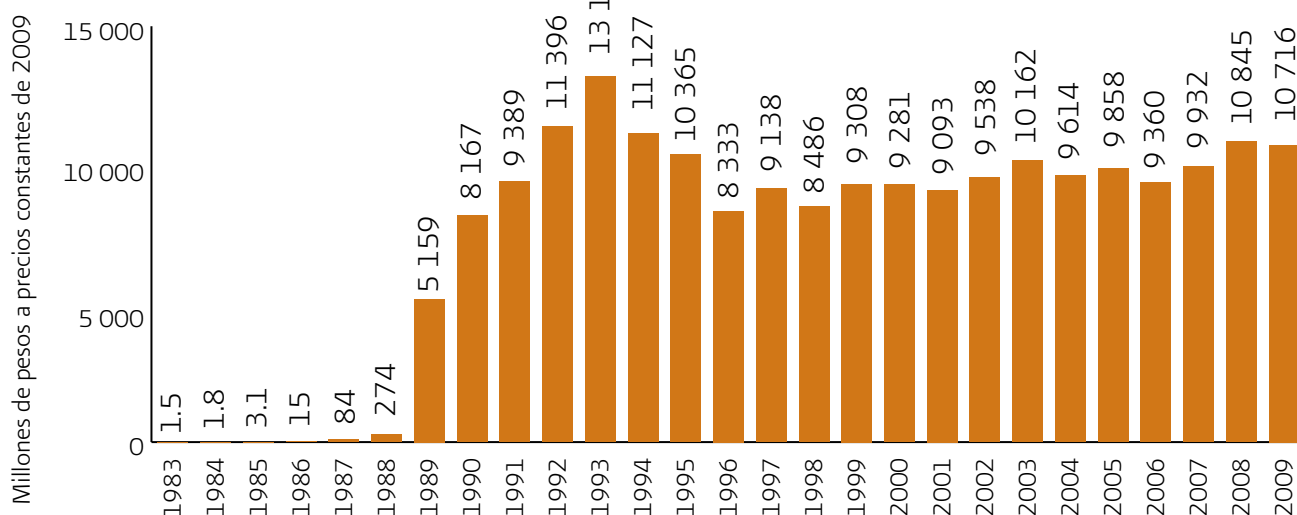
En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
 • TM(Recaudacion\_concepto).

### G5.3 Evolución de la recaudación de la Conagua, mostrando los dos componentes principales, 2000-2009



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:  
 Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

## G5.4 Recaudación de la Conagua por el cobro de derechos, 1983-2009



Fuente: Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

## T5.5 Recaudación de la Conagua por el cobro de derechos y aprovechamientos, por RHA, 2009 (millones de pesos)

RHA	Conceptos								Total
	Uso o aprovechamiento de aguas nacionales	Suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales	Servicios de riego	Extracción de materiales	Uso de cuerpos receptores	Uso de zonas federales	Diversos		
I Península de Baja California	168.9	0.0	59.6	4.9	10.8	7.1	6.8	258.1	
II Noroeste	321.7	0.0	17.6	1.0	4.3	0.5	2.1	347.2	
III Pacífico Norte	209.5	0.0	56.6	14.0	1.9	1.9	2.7	286.7	
IV Balsas	545.3	2.7	5.5	0.3	23.5	1.9	23.2	602.5	
V Pacífico Sur	189.4	0.0	3.3	1.8	0.1	0.7	2.1	197.4	
VI Río Bravo	1 132.1	0.0	19.8	0.4	11.0	5.7	13.9	1 182.9	
VII Cuencas Centrales del Norte	547.4	0.0	16.3	0.6	16.8	0.9	9.0	590.9	
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	1 791.4	45.3	19.6	13.0	86.6	7.4	32.2	1 995.5	
IX Golfo Norte	340.8	0.0	12.1	.4	5.9	4.7	4.5	368.4	
X Golfo Centro	573.1	52.8	3.9	1.3	6.4	0.5	33.4	671.4	
XI Frontera Sur	325.6	0.0	0.4	7.9	7.0	0.7	4.4	346.0	
XII Península de Yucatán	140.0	0.0	0.2	0.0	2.4	0.1	5.8	148.4	
XIII Aguas del Valle de México	1 653.3	1 973.8	10.7	0.0	2.8	6.2	73.9	3 720.7	
<b>Total</b>	<b>7 938.5</b>	<b>2 074.7</b>	<b>225.7</b>	<b>45.7</b>	<b>179.4</b>	<b>38.2</b>	<b>213.9</b>	<b>10 716.0</b>	

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras.

Diversos se refiere a servicios de trámite, regularizaciones y multas, entre otros.

Fuente: Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

En la T5.6 se indica la recaudación correspondiente a cada uno de los usos indicados en el Artículo 223 de la LFD en materia de agua. De igual manera la T5.8 muestra los valores para el año 2009 por RHA.

### T5.6 Recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, 2000-2009 (millones de pesos a precios constantes de 2009)

Uso	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Regimen general <sup>a</sup>	6 160.1	6 085.7	5 824.5	5 938.9	5 482.0	5 365.9	5 101.9	5 478.1	5 459.4	5 383.0
Público urbano	538.3	508.5	1 334.9	1 906.3	1 863.9	1 995.4	1 759.8	1 893.1	1 942.0	2 012.7
Hidroeléctricas	618.0	499.3	459.3	384.0	428.0	430.0	502.1	481.7	572.7	511.1
Balnearios y centros recreativos	27.2	28.2	26.7	1.2	21.9	22.6	22.5	21.6	28.9	31.1
Acuacultura	0.2	0.6	0.4	1.0	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7	0.5
<b>Total</b>	<b>7 343.8</b>	<b>7 122.3</b>	<b>7 645.8</b>	<b>8 231.5</b>	<b>7 796.5</b>	<b>7 814.4</b>	<b>7 386.8</b>	<b>7 875.1</b>	<b>8 003.7</b>	<b>7 938.5</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras. <sup>a</sup> Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.  
Fuente: Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

### T5.7 Volúmenes declarados para el pago de derechos, 2000-2009 (millones de metros cúbicos, hm<sup>3</sup>)

Uso	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Regimen general <sup>a</sup>	1 392	1 079	1 118	1 223	1 369	1 265	1 306	1 764	1 796	1 939
Público urbano	662	1 682	4 182	6 550	6 397	7 083	8 240	7 584	7 639	5 609
Hidroeléctricas	165 842	128 849	120 982	96 163	110 581	115 386	140 295	122 832	150 669	136 085
Balnearios y centros recreativos	164	128	115	32	80	94	115	84	86	64
Acuacultura	92	192	176	211	285	397	159	308	309	344
<b>Total</b>	<b>168 153</b>	<b>131 930</b>	<b>126 574</b>	<b>104 179</b>	<b>118 713</b>	<b>124 225</b>	<b>150 115</b>	<b>132 571</b>	<b>160 499</b>	<b>144 041</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras. <sup>a</sup> Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.  
Fuente: Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

### T5.8 Recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por RHA, 2009 (millones de pesos)

RHA	Régimen general <sup>a</sup>	Público urbano	Hidroeléctricas	Balnearios y centros recreativos	Acuacultura	Total
I Península de Baja California	67.0	101.9	0.0	0.0	0.0	168.9
II Noroeste	225.6	84.3	11.8	0.0	0.0	321.7
III Pacífico Norte	93.2	73.4	42.8	0.0	0.1	209.5
IV Balsas	299.7	131.5	104.9	9.1	0.2	545.3
V Pacífico Sur	130.3	51.4	7.7	0.0	0.0	189.4
VI Río Bravo	790.6	328.0	12.0	1.5	0.0	1 132.1
VII Cuencas Centrales del Norte	449.8	97.4	0.0	0.2	0.0	547.4
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	1 384.0	364.2	34.0	9.1	0.1	1 791.4
IX Golfo Norte	298.4	37.1	5.3	0.1	0.0	340.8
X Golfo Centro	461.5	59.8	51.7	0.1	0.0	573.1
XI Frontera Sur	74.8	9.9	240.9	0.0	0.0	325.6
XII Península de Yucatán	118.5	21.5	0.0	0.0	0.0	140.0
XIII Aguas del Valle de México	989.7	652.5	0.1	11.0	0.0	1 653.3
<b>Total</b>	<b>5 383.0</b>	<b>2 012.7</b>	<b>511.1</b>	<b>31.1</b>	<b>0.5</b>	<b>7 938.5</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras. <sup>a</sup> Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.  
Fuente: Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

Los volúmenes declarados, es decir, los reportados por los usuarios en sus declaraciones para el pago de derechos, se muestran en la T5.7 para el periodo 2000-2008 clasificados por usos, así como en la T5.9 por RHA para el año 2009.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Recaudacion\_uso).

### T5.9 Volúmenes declarados para el pago de derechos por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por RHA, 2009 (millones de metros cúbicos, hm<sup>3</sup>)

RHA	Uso					
	Régimen general <sup>a</sup>	Público urbano	Hidroeléctricas	Balnearios y centros recreativos	Acuacultura	Total
I Península de Baja California	6.1	319.8	0.0	0.4	0.0	326.3
II Noroeste	36.6	223.8	3 127.7	0.1	6.7	3 395.0
III Pacífico Norte	18.4	209.6	11 405.1	0.9	160.0	11 794.1
IV Balsas	76.6	556.9	28 059.6	21.5	46.7	28 761.2
V Pacífico Sur	52.6	157.8	2 063.4	0.0	0.0	2 273.8
VI Río Bravo	398.3	640.9	2 960.4	2.4	1.9	4 003.8
VII Cuencas Centrales del Norte	40.1	174.3	0.0	0.5	0.9	215.8
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	146.3	1 211.9	9 030.9	13.8	66.3	10 469.2
IX Golfo Norte	59.4	78.7	1 441.0	2.1	16.7	1 597.9
X Golfo Centro	928.5	348.6	13 673.7	17.4	33.1	15 001.3
XI Frontera Sur	53.5	215.4	64 304.7	0.1	5.0	64 578.6
XII Península de Yucatán	29.6	136.1	0.0	0.1	0.0	165.8
XIII Aguas del Valle de México	93.1	1 335.2	18.8	4.4	6.6	1 458.2
<b>Total</b>	<b>1 939.0</b>	<b>5 609.0</b>	<b>136 085.3</b>	<b>63.5</b>	<b>344.0</b>	<b>144 040.8</b>

Nota: Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de las cifras | <sup>a</sup> Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.  
Fuente: Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

## Presupuesto de la Conagua

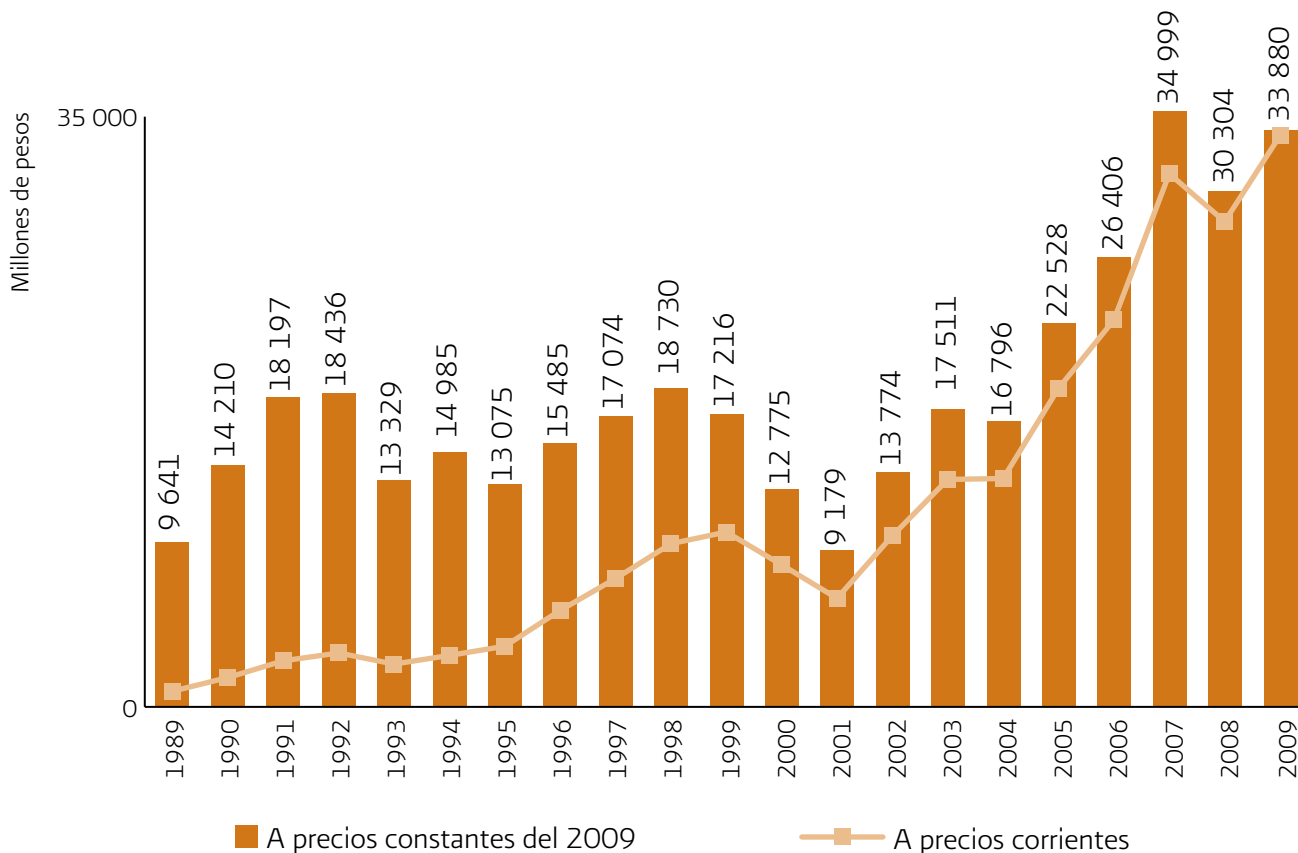
La evolución del presupuesto ejercido por la Conagua se muestra en la G5.5. El presupuesto autorizado a la Conagua para un año fiscal dado se define en la última parte del año previo, aunque cabe comentar que a lo largo del año fiscal ocurren ajustes presupuestales, por lo que el presupuesto ejercido varía del autorizado originalmente, como se presenta en la G5.6.

Resulta interesante comparar el presupuesto ejercido contra su recaudación. Como se muestra en la G5.7, la Conagua ejerce mayor presupuesto que lo que

recauda. Para el año 2009, lo recaudado fue el 32% de lo ejercido.

La evolución de la inversión en el subsector de agua potable, drenaje y saneamiento se muestra en la T5.10. Cabe comentar que la inversión tiene diversos orígenes. Para el año 2009, como se observa en la T5.11, el 49% de la inversión fue de origen federal, en tanto que las entidades federativas aportaban el 18.5%, los municipios el 12% y otras fuentes, considerando comisiones estatales, desarrolladores de vivienda, créditos, aportaciones de la iniciativa privada y otros, el 20.5% restante.

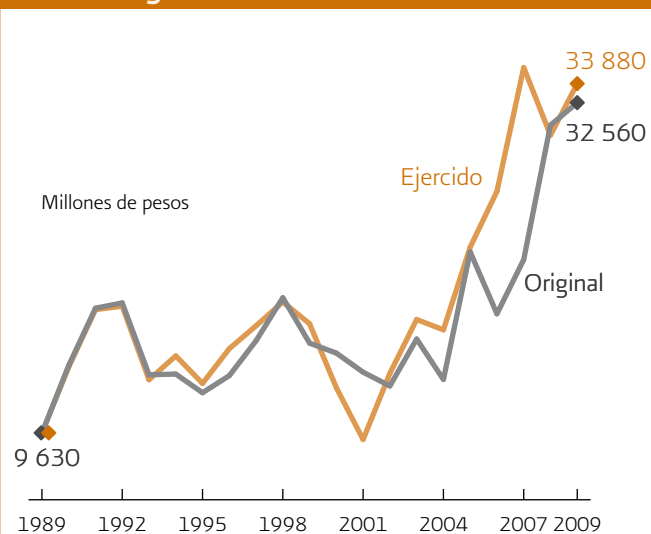
## G5.5 Evolución del presupuesto ejercido de la Conagua, 1989-2009



Nota: La conversión de pesos en precios corrientes a precios constantes de 2009 se realizó con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor promedio de los meses de enero a diciembre de cada año.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración. 2010.

## G5.6 Presupuesto autorizado original y ejercido de la Conagua



Precios constantes de 2009.

Véase nota<sup>b</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

## G5.7 Comparación entre recaudación y presupuesto ejercido de la Conagua



Precios constantes de 2009.

Véase nota<sup>c</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

### T5.10 Inversiones por rubro de aplicación en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento (millones de pesos a precios constantes de 2009)

Año	Agua potable	Alcantarillado	Saneamiento	Mejoramiento de eficiencia	Otros <sup>a</sup>	Total
2002	4 842	5 486	2 079	1 624	111	14 143
2003	6 726	6 404	1 570	1 214	228	16 143
2004	6 638	6 750	1 909	1 345	88	16 729
2005	10 009	9 825	3 896	1 900	140	25 769
2006	6 266	6 702	2 096	2 754	284	18 101
2007	10 345	8 214	1 921	2 711	627	23 818
2008	11 053	9 853	2 435	3 212	1 162	27 714
2009	9 961	10 848	2 278	5 428	1 733	30 247

Nota: <sup>a</sup> Considera: Alcantarillado pluvial, gastos operativos y supervisión.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

### T5.11 Inversiones reportadas por programa y dependencia por sector de origen de los recursos, 2009 (millones de pesos)

Concepto	Federal	Estatal	Municipal	Crédito/IP/Otros	Totales
<b>Inversiones de la Conagua</b>	<b>12 763.7</b>	<b>5 055.0</b>	<b>2 948.0</b>	<b>1 806.0</b>	<b>22 572.7</b>
Agua potable y saneamiento en zonas urbanas	5 556.4	4 192.2	1 057.3	333.2	11 139.2
Valle de México <sup>a</sup>	2 540.1	0.0	0.0	18.5	2 558.6
Devolución de derechos	1 890.7	0.0	1 890.7	0.0	3 781.3
Agua Limpia	37.4	38.9	0.0	0.0	76.3
PROSSAPYS <sup>b</sup>	2 135.5	823.8	0.0	0.0	2 959.3
PROMAGUA <sup>b</sup>	603.7	0.0	0.0	1 454.3	2 058.0
<b>Otras dependencias</b>	<b>2 051.5</b>	<b>541.3</b>	<b>694.6</b>	<b>4 386.8</b>	<b>7 674.3</b>
SEDESOL	1 531.8	305.6	633.1	59.5	2 530.0
CONAVI	0.0	0.0	0.0	4 320.4	4 320.4
CDI	519.8	235.7	61.5	6.9	823.9
<b>Totales</b>	<b>14 815.3</b>	<b>5 596.3</b>	<b>3 642.6</b>	<b>6 192.8</b>	<b>30 247.0</b>

Notas: <sup>a</sup> Recursos del Fideicomiso 1928, con aportaciones del D.F. y por cuenta y orden del Estado de México.

<sup>b</sup> La inversión estatal incluye los recursos municipales.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, SEDESOL, BANOBRAS, CONAVI, CDI y prestadores de servicios. 2010.

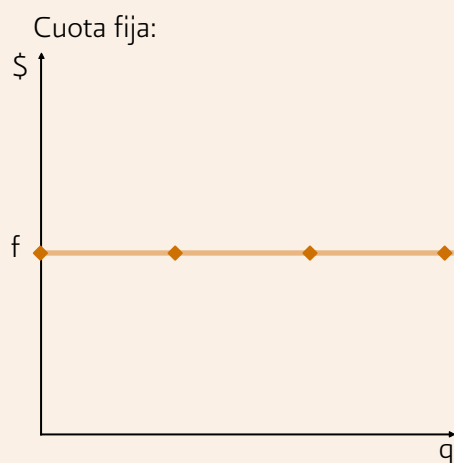
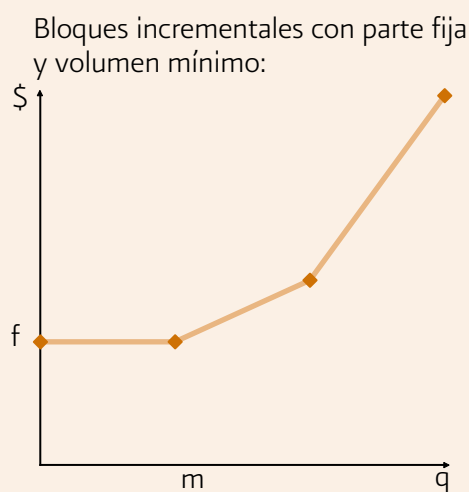
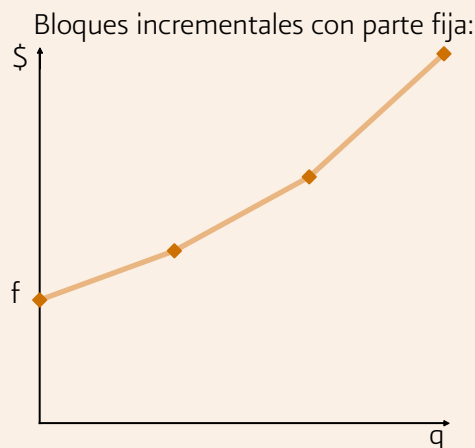
## Tarifas del agua

Las tarifas de agua potable son fijadas de diferente manera en cada municipio, dependiendo de lo que establece la legislación de cada entidad federativa. En algunas entidades federativas, las tarifas son aprobadas por el congreso local de la entidad, mientras que en otras las aprueba el Órgano de Gobierno o Consejo Directivo del organismo

operador de agua potable del municipio o localidad o de la Comisión Estatal de Aguas (véase la T5.B en el DVD).

Las tarifas, en principio, tienen como objetivo que mediante su cobro se recuperen completamente los costos incurridos por el prestador de servicios. Existe una NOM sobre la evaluación de tarifas (NMX-AA-147-SCFI-2008), publicada en abril del 2009, que contiene una definición de dichos costos.

## R5.1 Estructuras tarifarias comunes en México



Nota: Esquemas ilustrativos. No implican montos o volúmenes algunos, y no califican o juzgan sobre las características de cada estructura tarifaria.

q = Volumen consumido

f = Monto a pagar para consumo 0

m = Volumen hasta el que se cobra la tarifa mínima

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2009.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

• TM(Marco\_juridico\_entidades\_federativas).

El nivel tarifario, o pago debido, se expresa en una estructura tarifaria, la mayoría de las veces diferenciada por los tipos de usuario (domésticos, comerciales e industriales, ente otros), así como por algún mecanismo de redistribución de costos mediante subsidios cruzados, en que los usuarios marginados son afectados por tarifas menores que aquéllos considerados como no marginados.

Las estructuras tarifarias son generalmente de bloques incrementales, es decir, a mayor consumo de agua el precio por metro cúbico es mayor. Cabe mencionar que existe una gran variedad de mecanismos, incluyendo la cuota fija, es decir, cuando el usuario paga una cierta cantidad independientemente de lo que haya consumido.

Las tarifas de agua generalmente comprenden:

- Cargos fijos, independientes del volumen empleado.
- Cargos variables por concepto de abastecimiento de agua, en función del volumen empleado.
- Cargos variables por concepto de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, generalmente aplicados como un porcentaje de los cargos por concepto de abastecimiento de agua.

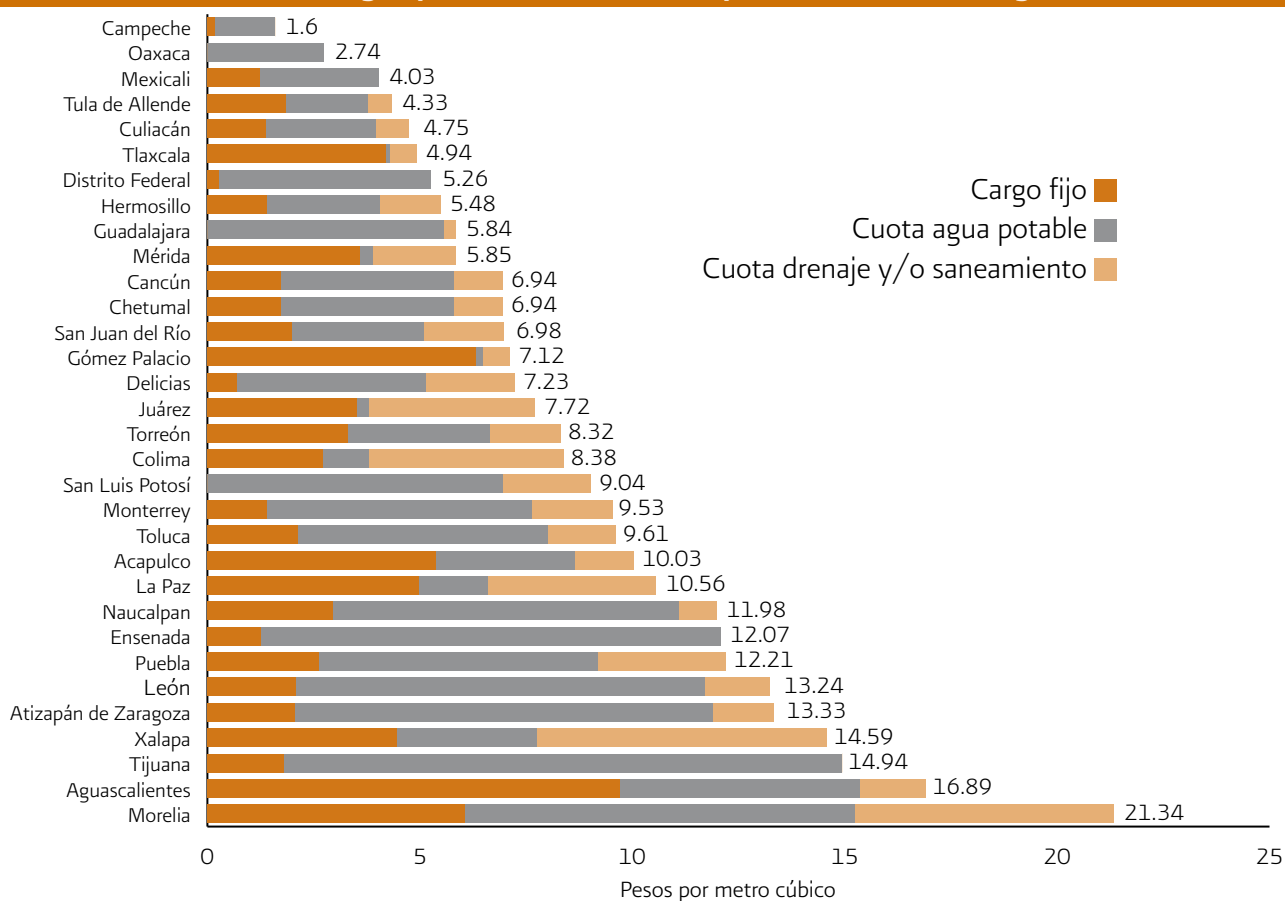
La G5.8 indica, para algunas ciudades del país, las tarifas de agua potable, alcantarillado y/o saneamiento para un consumo de 30 m<sup>3</sup>/mes para uso doméstico así como la tarifa más alta aplicable.

En la G5.9 se muestran las tarifas para uso doméstico, industrial y comercial en diversas localidades del país, asumiendo un consumo de 30 m<sup>3</sup>/mes.

Cabe mencionar que con el nivel de la tarifa establecida, el prestador del servicio lleva a cabo la facturación a los usuarios como paso necesario para el cobro del servicio. El pago de la facturación conforma la recaudación del prestador de servicios. Existen pagos que se llevan a cabo en el mismo periodo de facturación, en tanto que otros son pagos atrasados, así como multas o recargos.

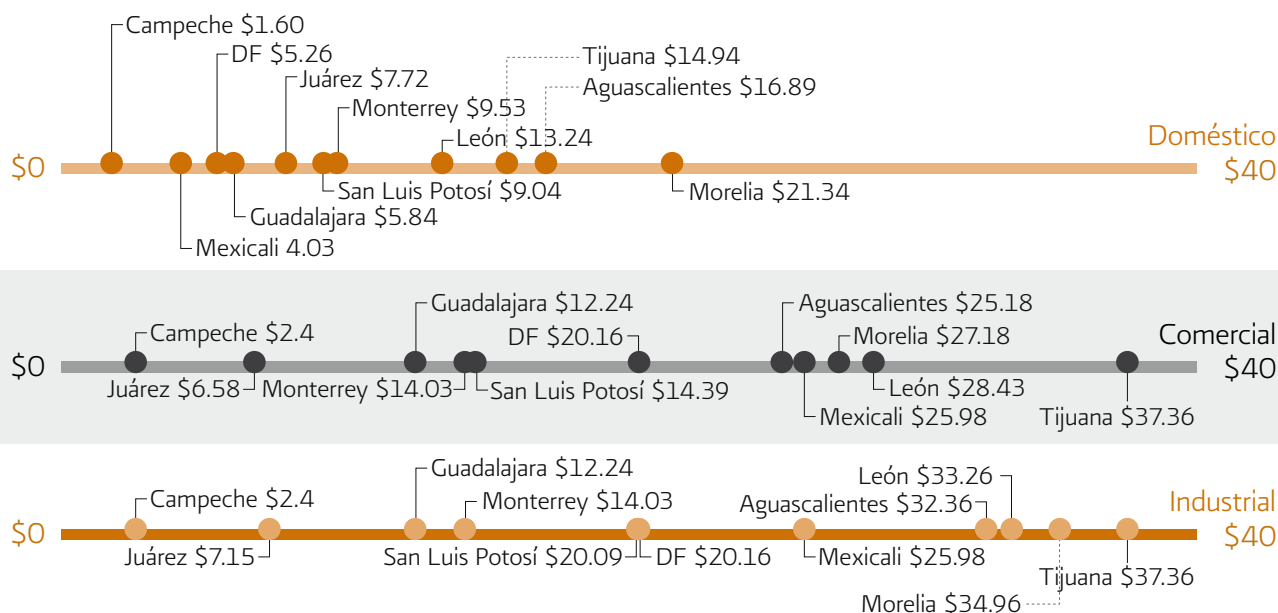
La relación entre la facturación y la recaudación reportada por los prestadores de servicios se presenta en la G5.10.

### G5.8 Tarifas domésticas de agua potable, alcantarillado y/o saneamiento en algunas ciudades, 2009



Nota: Tarifa más alta aplicable para un consumo de 30 m<sup>3</sup>/mes.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

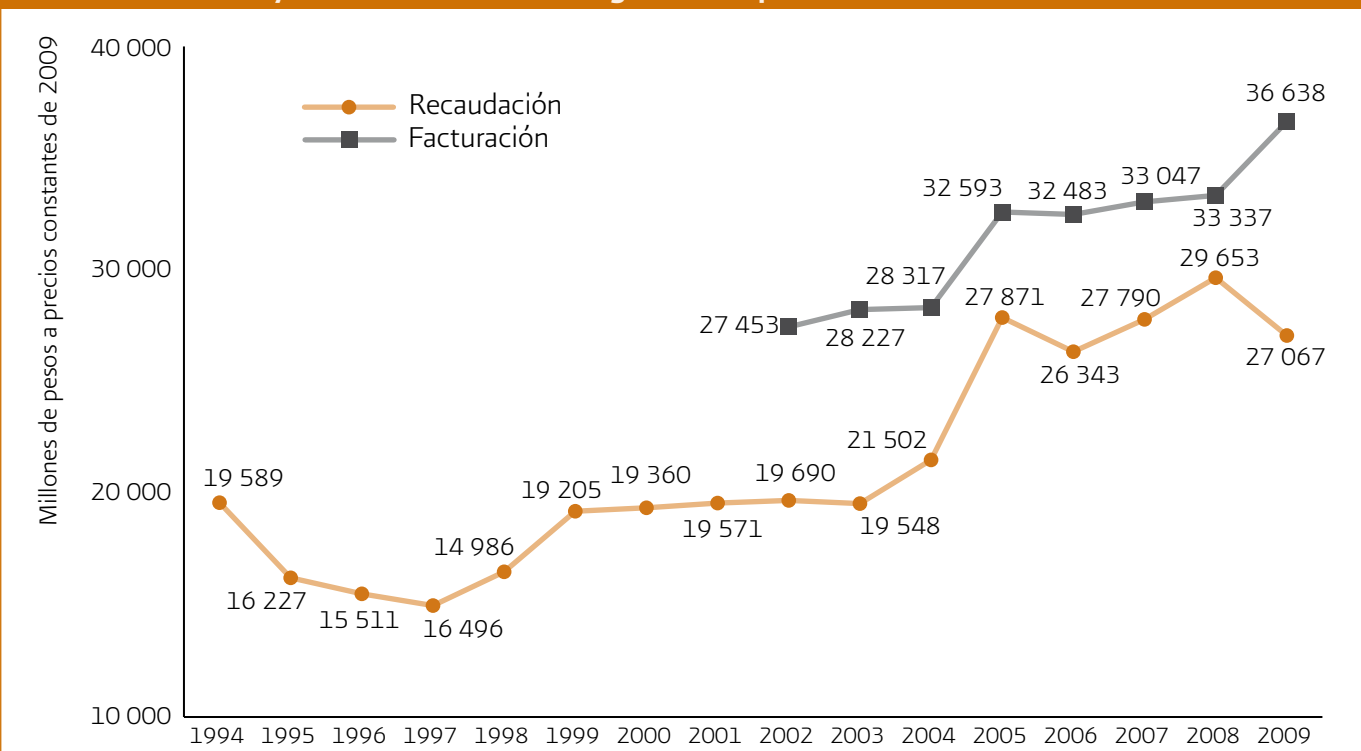
### G5.9 Comparativo de tarifas para uso doméstico, industrial y comercial en ciudades selectas, 2009



Nota: Tarifas más altas aplicables para un consumo de 30 m<sup>3</sup>/mes.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.



## G5.10 Facturación y recaudación anual de organismos operadores, 1994-2009



Nota: Algunas entidades federativas registran recaudación mayor a su facturación, esto se debe a que el valor facturado corresponde a cada ejercicio anual mientras que el monto recaudado no siempre se circunscribe al mismo periodo, ya que puede incluir pagos correspondientes a periodos anteriores y/o a multas y recargos. Elaborado con base a los datos estimados a partir de una muestra de los organismos operadores de todo el país.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

### Recursos destinados al sector

Resulta interesante contemplar la evolución creciente de los principales recursos destinados al sector agua, ilustrados en la G5.11 como la agregación de la recaudación obtenida tanto por la Conagua como por los prestadores de servicio, las aportaciones de las entidades federativas para inversión en el subsector agua potable, alcantarillado y drenaje, y la aportación fiscal que complementa la diferencia entre el presupuesto y la recaudación de la Conagua.

### Financiamiento externo

Dentro de los recursos destinados al sector se encuentran los provenientes de los organismos financieros internacionales, en los que adicionalmente se cuenta con aspectos innovadores de la experiencia internacional. Entre los proyectos dotados por crédito externo, en el 2009 destacaron:

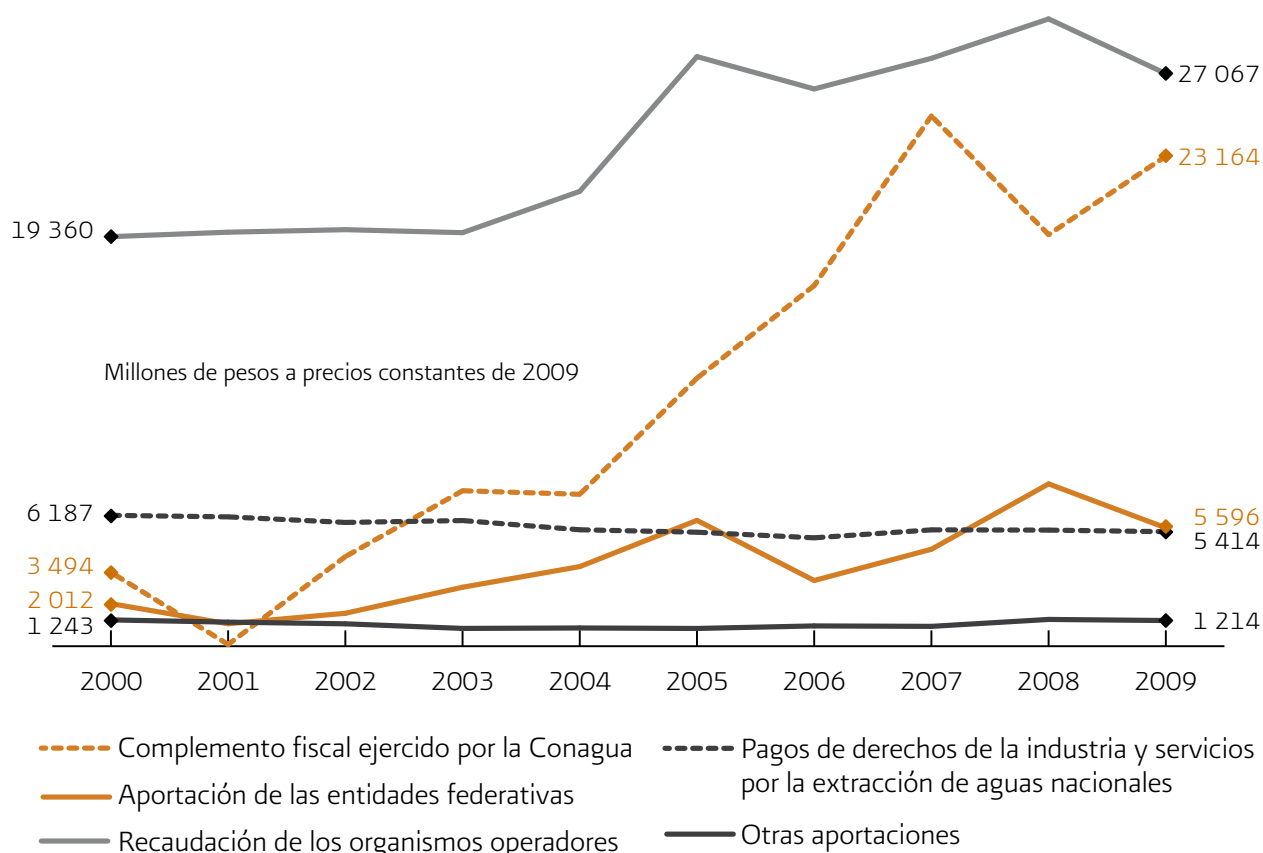
- Desembolso total de línea de crédito del préstamo 1645/OC-ME del Banco Interamericano de Desarrollo por 150 millones de dólares para el Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS II).
- Prórroga para el desembolso del Programa para la Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia en el Sector de Agua Potable y Saneamiento (PATME) del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento por 24.8 millones de dólares.
- Culminación del desembolso del préstamo ME-P8 del Banco de Cooperación Internacional de Japón (JBIC, por sus siglas en inglés) por 210 millones de dólares para el Programa de Agua Potable y Saneamiento de Baja California.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

- TM(Organismos\_financieros\_internacionales).

## G5.11 Principales recursos económicos destinados al sector agua, 2000-2009



Nota: La conversión a precios constantes de 2009 se realizó con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor promedio de cada año.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

Conagua. Subdirección General de Administración. 2010.

Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

Conagua. Coordinación General de Revisión y Liquidación Fiscal. 2010.

- Preparación de sendas donaciones Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés) para la cuenca del río Bravo y humedales del Golfo de México.

## 5.4 Mecanismos de participación

### Consejos de cuenca y órganos auxiliares

La LAN establece que los consejos de cuenca son órganos colegiados de integración mixta, que serán instancias de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la Conagua, incluyendo el organismo de cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades

de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica.

Al 31 de diciembre de 2009, había 26 consejos de cuenca, habiéndose instalado en dicho año el Consejo Costa Pacífico Centro. Su ubicación se muestra en el [diagrama D5.1](#).

En el proceso de consolidación de los consejos de cuenca, se vio la necesidad de atender problemáticas muy específicas en zonas geográficas más localizadas, por lo que se crearon órganos auxiliares denominados comisiones de cuenca, que atienden subcuencas, comités de cuenca para microcuencas, comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS) para acuíferos y comités de playas limpias en las zonas costeras del país.

Cabe destacar a los comités de playas limpias, que tienen por objeto promover el saneamiento de las playas y las cuencas y acuíferos asociados a las mismas, así como prevenir y corregir la contaminación para proteger y preservar las playas mexicanas, respetando la ecología nativa y elevando la calidad y el nivel de vida de la población local y del turismo, además de la competitividad de las playas.

Respecto a los órganos auxiliares, en 2009 se agregaron tres comisiones de cuenca, dos comités de cuenca, dos COTAS y un comité de playas limpias, con lo que se tiene un total de 176 órganos auxiliares de los consejos de cuenca, con 30 comisiones, 29 comités<sup>6</sup>, 81 COTAS y 36 comités de playas limpias (véase la T5.C del DVD).



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

- TM(Mecanismos\_participacion).

### D5.1 Ubicación de los consejos de cuenca, 2009



- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Baja California Sur        | 14. Altiplano                        |
| 2. Baja California            | 15. Lerma Chapala                    |
| 3. Alto Noroeste              | 16. Río Santiago                     |
| 4. Ríos Yaqui y Mátape        | 17. Costa Pacífico Centro            |
| 5. Río Mayo                   | 18. Ríos San Fernando-Soto La Marina |
| 6. Ríos Fuerte y Sinaloa      | 19. Río Pánuco                       |
| 7. Ríos Mocerito al Quelite   | 20. Ríos Tuxpan al Jamapa            |
| 8. Ríos Presidio al San Pedro | 21. Río Papaloapan                   |
| 9. Río Balsas                 | 22. Río Coatzacoalcos                |
| 10. Costa de Guerrero         | 23. Costa de Chiapas                 |
| 11. Costa de Oaxaca           | 24. Ríos Grijalva y Usumacinta       |
| 12. Río Bravo                 | 25. Península de Yucatán             |
| 13. Nazas-Aguanaval           | 26. Valle de México                  |

Véase nota<sup>d</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

<sup>6</sup> El 3 de marzo de 2010, se determinó en la 34ª Sesión del Grupo de Seguimiento y Evaluación del Consejo de Cuenca del Valle de México que se había atendido a cabalidad la problemática que había motivado la creación del Comité de Cuenca de Cañada de Madero, por lo que se decidió su extinción con esa fecha.

## 5.5 Normas relacionadas con el agua

### Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas y del sector agua

A continuación se presentan las normas mexicanas relacionadas con el tema del agua.

#### T5.12 Normas mexicanas relacionadas con el sector agua

Grupo: SEMARNAT

Identificador - Descripción

NOM-001-SEMARNAT-1996 - Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996 - Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

NOM-003-SEMARNAT-1997 - Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

NOM-004-SEMARNAT-2002 - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-083-SEMARNAT-2003 - Protección ambiental para los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

NOM-022-SEMARNAT-2003 - Preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

NOM-141-SEMARNAT-2003 - Procedimientos, especificaciones y criterios para jales y presas de jales.

Grupo: CONAGUA

NOM-011-CONAGUA-2000 - Conservación del recurso agua. Especificaciones y método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

NOM-001-CONAGUA-1995 - Especificaciones de hermeticidad en sistemas de alcantarillado sanitario.

NOM-002-CONAGUA-1995 - Especificaciones y métodos de prueba para tomas domiciliarias de agua potable.

NOM-003-CONAGUA-1996 - Requisitos para construcción de pozos para prevención de contaminación de acuíferos.

## T5.12 Normas mexicanas relacionadas con el sector agua

NOM-004-CONAGUA-1996 - Requisitos para la protección de acuíferos durante mantenimiento y rehabilitación de pozos de agua y cierre de pozos en general.

NOM-005-CONAGUA-1996 - Especificaciones y métodos de prueba para fluxómetros.

NOM-006-CONAGUA-1997 - Especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas prefabricadas.

NOM-007-CONAGUA-1997 - Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.

NOM-008-CONAGUA-1998 - Especificaciones y métodos de prueba para regaderas.

NOM-009-CONAGUA-2001 - Especificaciones y métodos de prueba para inodoros.

NOM-010-CONAGUA-2000 - Especificaciones y métodos de prueba para válvulas de inodoros.

NOM-013-CONAGUA-2000 - Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba para redes de distribución de agua potable.

NOM-014-CONAGUA-2003 - Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.

NOM-015-CONAGUA-2007 - Características y especificaciones de las obras y del agua para infiltración artificial a acuíferos.

### Grupo: Salud

NOM-127-SSA1-1994 - Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

NOM-013-SSA1-1993 - Requisitos sanitarios de las cisternas de vehículos para el transporte y distribución de agua potable.

NOM-014-SSA1-1993 - Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua potable en redes.

NOM-179-SSA1-1998 - Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua potable en redes.

NOM-230-SSA1-2002 - Requisitos sanitarios para manejo del agua en las redes de agua potable.

### Grupo: Normas Mexicanas

NMX-AA-120-SCFI-2006 - Requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas.

NMX-AA-147-SCFI-2008 - Metodología de evaluación de las tarifas de agua potable, drenaje y saneamiento.

NMX-AA-148-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la calidad de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la evaluación y la mejora del servicio a los usuarios.

## T5.12 Normas mexicanas relacionadas con el sector agua

NMX-AA-149/1-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la eficiencia de los prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la prestación y evaluación de los servicios de agua residual.

NMX-AA-149/2-SCFI-2008 - Metodología para evaluar la eficiencia de los prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Directrices para la prestación y evaluación de los servicios de agua potable.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010.

Cabe destacar que conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), son regulaciones técnicas de observancia obligatoria, en tanto que las Normas Mexicanas (NMX) son de aplicación voluntaria.

La T5.12 presenta algunas normas significativas. De especial interés resulta la NOM-001-SEMARNAT-1996, puesto que se han establecido fechas de cumplimiento para sus requerimientos de límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (véase la T5.13).

La NOM-011-CONAGUA-2000 es otra norma a destacar, ya que en ella se fundamenta el cálculo de la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos, y por tanto hace posible el cumplimiento de una obligación legal de la Conagua.

Por otro lado, la Conagua ha expedido normas que establecen las disposiciones, las especificaciones y los métodos de prueba que permiten garantizar que los productos y servicios ofertados a los organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento, cumplan con el objetivo de aprovechar y preservar en cantidad y calidad el agua.

Por su parte, la NOM-127-SSA1-1994 establece los lineamientos para garantizar el abastecimiento de agua para uso y consumo humano con calidad adecuada. Esta norma establece límites permisibles de características bacteriológicas (coliformes fecales y coliformes totales); de características físicas y organolépticas (color, olor y sabor, y turbiedad); de características químicas (lo cual comprende 34 parámetros, tales como aluminio, arsénico, bario, entre otros), así como los métodos de tratamiento que se deben aplicar según los contaminantes encontrados.

## T5.13 Fecha de cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996

### Descargas municipales

Fechas modificadas de cumplimiento a partir de:	Rango de la población (según censo de 1990)	Número de localidades (según censo 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
2 de enero de 2010	De 2 501 a 20 000 habitantes	2266

### Descargas no municipales

Fechas modificadas de cumplimiento a partir de:	Demanda de bioquímicos de oxígeno al día (t/día)	Sólidos suspendidos totales (t/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
2 de enero de 2010	Menor de 1.2	Menor de 1.2

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Normas).



Alternativamente, se sugiere consultar el sitio Internet de la Conagua (<http://www.conagua.gob.mx>) para tener acceso a los archivos de las Normas.

## R5.2 Recuperación del acuífero del Valle de Santo Domingo

El acuífero del Valle de Santo Domingo es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua en el estado de Baja California Sur, y su principal centro de producción agropecuaria. En condiciones de baja precipitación (137 mm de promedio anual) y elevada evapotranspiración, el acuífero fue explotado con intensidad creciente a partir del año 1949, cuando se aprobaron los primeros pozos agrícolas. En 1954 se estableció el DR 066 "Valle de Santo Domingo", y a partir de 1963 la extracción de agua provocaba abatimientos de 1.5 m anuales, lo que impactó negativamente en la calidad del agua. Actualmente, aproximadamente la mitad del DR 066 riega con agua que presenta concentraciones de sólidos totales disueltos superiores a los 1,500 mg/L, en tanto que el 78% de los pozos tiene un nivel piezométrico por debajo del nivel medio del mar.

Las acciones de estabilización comenzaron a partir de 1962, cuando se emitió la primera reglamentación de aguas subterráneas. En 1992 se publicó el Reglamento para Uso, Explotación y Aprovechamiento de las Aguas del Subsuelo del Valle de Santo Domingo. Se ha realizado un abanico de acciones, entre las que destacan la reducción de dotaciones, sanciones a sobreexplotadores, reducción de volúmenes autorizados, cancelación de un pozo, promoción de la cultura del agua y capacitación y adquisición de derechos por el Gobierno Federal, medición piezométrica anual, verificación mensual de extracciones, tecnificación de riego y rehabilitación de equipos de bombeo, acciones que han sido posible

instrumentar a través de la participación de la Asociación Civil de Usuarios del DR así como la creación y fortalecimiento del COTAS.

Un resultado evidente es que la extracción anual ha disminuido de 453 a 161 hm<sup>3</sup>/año entre el 1988 y el 2010, por debajo de la recarga, que se calcula en 188 hm<sup>3</sup>/año. Se tiene contemplado fortalecer estas acciones y complementarlas con obras para inducir la recarga.



Fuente: Castro, C. 2010. *Recuperación del acuífero del Valle de Santo Domingo*. Ponencia presentada en la 16ª Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (COP16). (03/12/2010).



# Agua, salud y medio ambiente

# 6

## 6.1 Salud

La provisión de agua potable y de saneamiento es un factor significativo en la salud de la población, especialmente entre la infantil. El acceso al agua potable y al saneamiento adecuado son elementos cruciales para la reducción de la mortalidad y morbilidad entre la población menor de cinco años, en la disminución tanto de la incidencia de enfermedades de transmisión hídrica como la hepatitis viral, fiebre tifoidea, cólera, disentería y otras causantes de diarrea, así como posibles afecciones resultantes del consumo de agua con componentes químicos patógenos, tales como arsénico, nitratos o flúor.

En México, en el caso de las enfermedades diarreicas, la mortalidad infantil se ha reducido (véase la G6.A en el DVD) como resultado de diversas acciones e intervenciones en salud pública<sup>1</sup>, entre las que se encuentran la distribución de suero oral (a partir de 1984), las campañas

de vacunación (a partir de 1986), el Programa Agua Limpia (a partir de 1991), y el incremento de las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, que reducen la exposición a los agentes patógenos. A estos factores se añaden los de higiene, educación, acceso a los servicios de salud y condiciones socioeconómicas y ambientales.

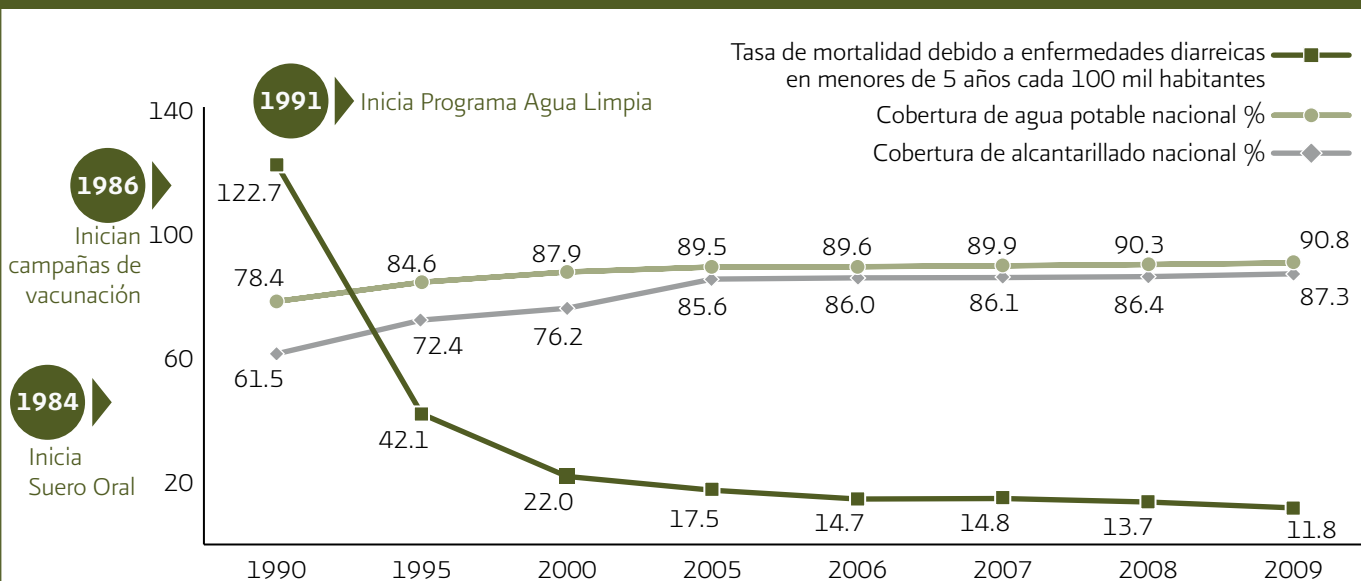
**Existe una correlación entre el incremento de las coberturas de agua potable y alcantarillado y la disminución de la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas en niños**

Resulta interesante comparar el comportamiento incremental de la cobertura de agua potable y alcantarillado contra la reducción en la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas para los menores de cinco años, que se observa en la gráfica G6.1.

La desinfección del agua tiene el propósito de destruir o inactivar agentes patógenos y otros microorganismos, con el fin de asegurar que la población reciba agua apta para consumo humano. El prestador de servicios, generalmente el municipio y por excepción la entidad federativa, es el encargado de llevar a cabo la cloración.

1 Sepúlveda; Jaime et al. *Aumento de la sobrevivencia en menores de cinco años en México: la estrategia diagonal*. Salud Pública de México. Vol.49, Suplemento 1 de 2007.

### G6.1 Coberturas de agua potable y alcantarillado y tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas en menores de cinco años, 1990-2009



Fuente: Para los datos 1990-2009: Conagua Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de: Secretaría de Salud. Dirección General de Evaluación del Desempeño. 2010.

Para la actualización del 2007: Secretaría de Salud. *Indicadores de Resultados: Condiciones de Salud por Entidad Federativa 2001-2007*.

Actualización 2008-2009: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Secretaría de Salud. *Sistema Estadístico y Epidemiológico de Defunciones SEED*.

La efectividad del procedimiento de desinfección del agua que se suministra a la población a través de sistemas formales de abastecimiento se evalúa por medio de la determinación de cloro libre residual, que es un indicador fundamental, y cuya presencia en la toma domiciliar indica la eficiencia de la desinfección. La situación municipal al 2009 se muestra en el mapa M6.1. Es de notar que para el mes de diciembre de 2009, de acuerdo con datos de la COFEPRIS, el promedio nacional de eficiencia de cloración fue 91.23%<sup>2</sup> y el 76.18% de la población se encuentra sin riesgo por agua<sup>3</sup>.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en las hojas de cálculo:  
• TM(Cloracion).

2 Este parámetro indica el estado de cloración del agua y se calcula con el promedio de determinaciones con niveles de cloro >0.2 mg/l referidas al total de determinaciones realizadas.

3 Este indicador señala el porcentaje de la población que se abastece de un sistema formal de abastecimiento, que es vigilada y cuya agua es desinfectada.

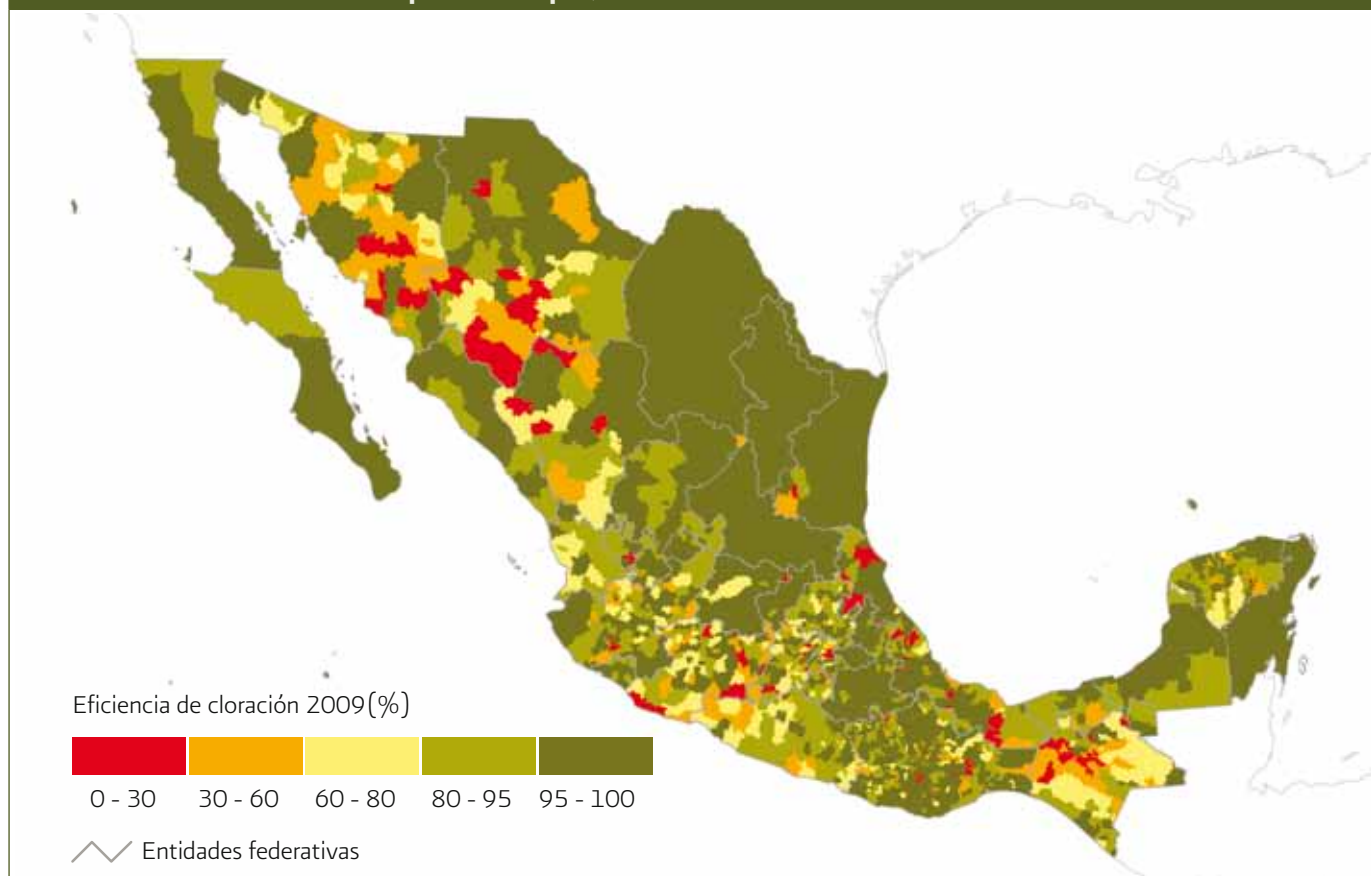
## 6.2 Vegetación

De acuerdo con los datos de la "Carta de Uso del Suelo y Vegetación" del INEGI, el país se clasifica en 12 grupos de vegetación compatibles con el sistema de clasificación de Rzedowski. La incidencia de esos tipos de vegetación en el territorio nacional se muestra en la G6.2 de acuerdo a la clasificación de las series I (1980-90), II (1993), III (2002) y IV (2007) (véase el M6.A en el DVD).

Los cambios de uso de suelo, reflejados en la vegetación, inciden sobre los fenómenos de erosión, que pueden deberse tanto a la acción hídrica como a la eólica. La erosión fue evaluada por SEMARNAT en 2002<sup>4</sup>, determinándose que el 42% del territorio nacional se evaluaba como en riesgo por erosión hídrica, en tanto que el 89% se encontraba en riesgo por erosión eólica, como se muestra en la tabla T6.1.

4 SEMARNAT-UACH. *Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica de la República Mexicana escala 1: 1 000 000*. México 2002.

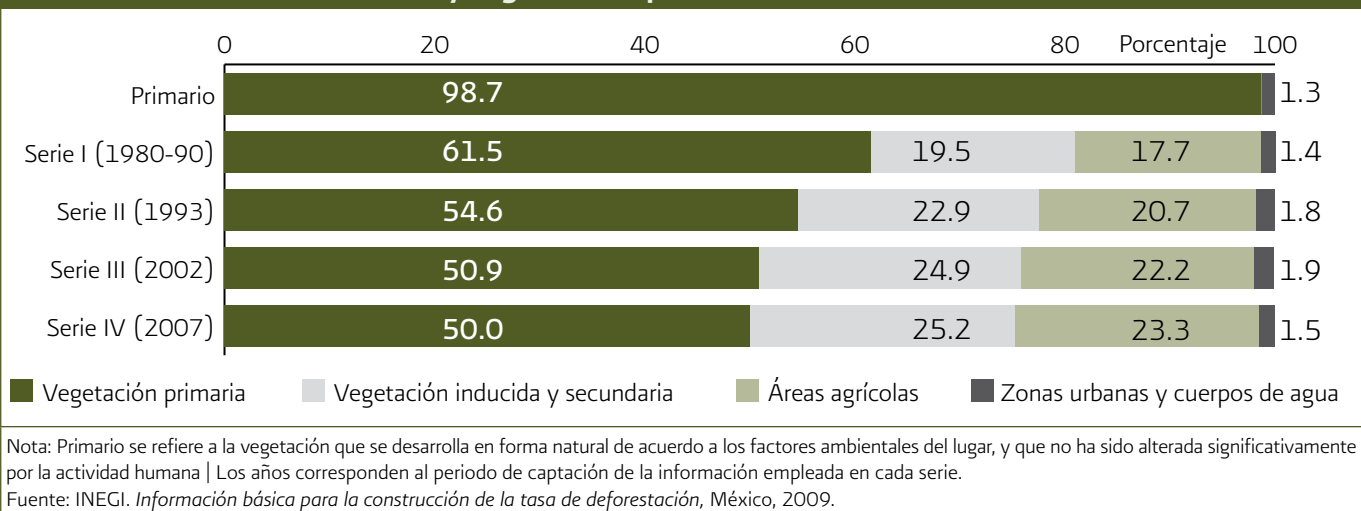
### M6.1 Eficiencia de cloración por municipio, 2009



Fuente: COFEPRIS. *Eficiencia de Cloración años 2006, 2007, 2008 y 2009*.



## G6.2 Evolución del uso de suelo y vegetación a partir de las cartas de INEGI



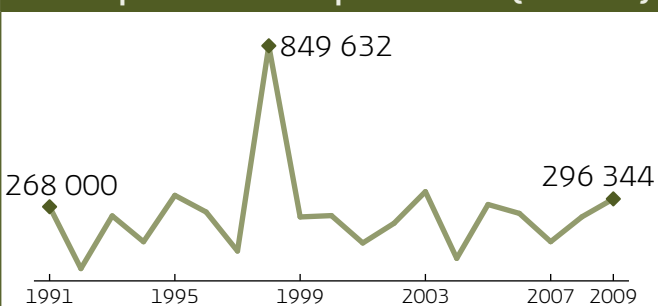
## T6.1 Erosión potencial de suelos según nivel, 2002 (porcentaje de la superficie nacional)

	Sin erosión aparente	Con erosión potencial				Total
		Ligera	Moderada	Severa	Muy severa	
Erosión hídrica	58.0	10.9	20.5	7.8	2.8	100.0
Erosión eólica	11.0	6.5	30.7	33.6	18.2	100.0

Nota: La pérdida de suelo por erosión se expresa en toneladas de suelo por unidad de superficie (ha) en un determinado tiempo (normalmente un año). Sin degradación aparente 0 - 5 ton/ha/año, Ligera 5 - 10 ton/ha/año, Moderada: 10 - 50 ton/ha/año, Alta 50 -200 ton/ha/año, Muy alta > 200 ton/ha/año  
Fuente: SEMARNAT-UACH. *Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica de la República Mexicana escala 1: 1 000 000*. México 2002.

El cambio de uso de suelo se hace evidente por el incremento de la vegetación secundaria e inducida, tanto de las áreas urbanas, como de las agrícolas. Cabe destacar que los procesos de erosión incrementan la degradación paulatina de la capacidad de cauces y cuerpos de agua, induciendo afectaciones por inundaciones durante precipitaciones intensas o sostenidas, situaciones a las que México no es ajeno por su régimen de lluvias. Otro vector de cambio sobre la vegetación son los incendios forestales. En la G6.3 se observan las hectáreas afectadas anualmente.

## G6.3 Superficie afectada por incendios (hectáreas)



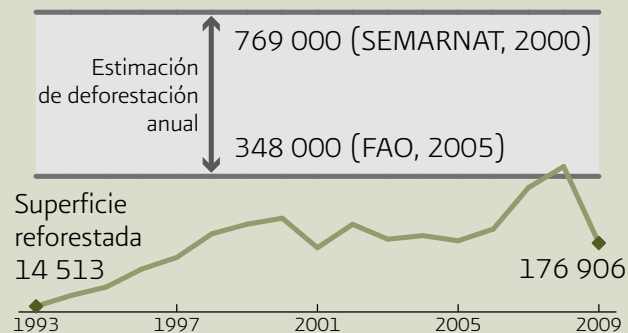
Véase nota<sup>a</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

## R6.1 Reforestación y deforestación

Cada año en México se realizan actividades de reforestación. Por otro lado, se tienen diversas estimaciones de deforestación: SEMARNAT (2000), consideró deforestación a la pérdida de la superficie arbolada constituida por bosques y selvas.

En tanto que FAO (2005) determinó a una superficie como deforestada cuando ha sido transformada a otro uso del suelo.

Resulta interesante comparar la superficie reforestada anualmente, registrada en SEMARNAT, contra estas estimaciones de deforestación.



Véase nota<sup>b</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD

## 6.3 Biodiversidad

Con la finalidad de conservar el estado de las áreas naturales protegidas, además de asegurar que sigan funcionando como áreas de recarga de acuíferos, se establecen los decretos necesarios para la protección de los ecosistemas terrestres y los humedales en particular, tanto a escala nacional como mundial.

**Casi el 13% de la superficie nacional tiene el carácter de área natural protegida federal, administrada por CONANP**

En nuestro país, se tienen áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal, municipal y voluntario. Al cierre de esta edición, el número de áreas naturales protegidas federales, administradas por la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) es 174, cubriendo una

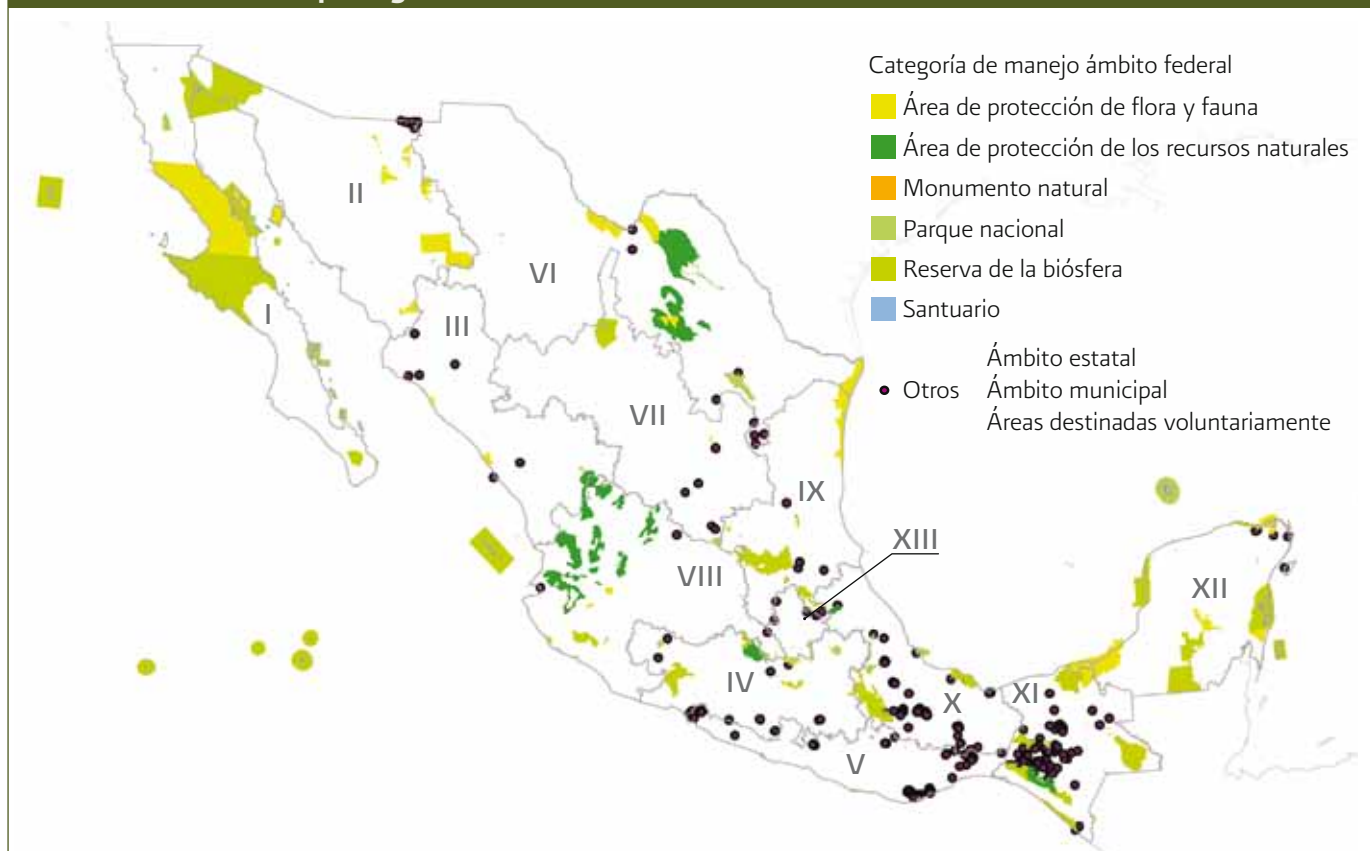
**T6.2 Áreas naturales protegidas federales, 2010**

No	Categoría	Número	Superficie (ha) 2009
41	Reserva de la Biósfera	41	12 652 787
67	Parques Nacionales	67	1 482 489
5	Monumentos Naturales	5	16 268
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	8	4 440 078
35	Áreas de Protección de Flora y Fauna	35	6 646 942
18	Santuarios	18	146 254
<b>Total</b>		<b>174</b>	<b>25 384 818</b>

Fuente: CONANP. *Áreas Naturales Protegidas*. Consultado en: [http://www.conanp.gob.mx/que\\_hacemos](http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos) (5/11/2010).

superficie total de 25.4 millones de hectáreas, como se muestra en la T6.2. Su distribución geográfica se muestra en el M6.2.

**M6.2 Áreas naturales protegidas, 2009**



Nota: Las áreas naturales protegidas no federales son generalmente de pequeñas superficies, por lo que se representaron por sus centroides. Las áreas naturales protegidas federales están representadas por sus polígonos.

Fuente: CONANP. Consulta al Sistema de Información Geográfica. México, 2010.

## 6.4 Humedales

Los humedales constituyen un eslabón básico e insustituible del ciclo del agua. Su conservación y manejo sustentable pueden asegurar la riqueza biológica y los servicios ambientales que éstos prestan, tales como el almacenamiento del agua, la conservación de los acuíferos, la purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, la protección contra tormentas y la mitigación de inundaciones, la estabilización de los litorales y el control de la erosión.

Estos ecosistemas han sufrido procesos de transformación con diversos fines, y su desconocimiento y manejo inadecuado constituyen algunos de los principales problemas que atentan contra su conservación en México. En el ámbito nacional, en el marco de la Ley de Aguas Nacionales, a la Conagua le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos,

clasificarlos y proponer las normas para su protección, restauración y aprovechamiento. En este contexto se elaboró en el 2008 la cartografía de humedales potenciales.

En el ámbito internacional, se firmó una Convención intergubernamental en la ciudad de Ramsar (Irán, 1971), conocida como la Convención Ramsar. Dicha Convención "...sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos".

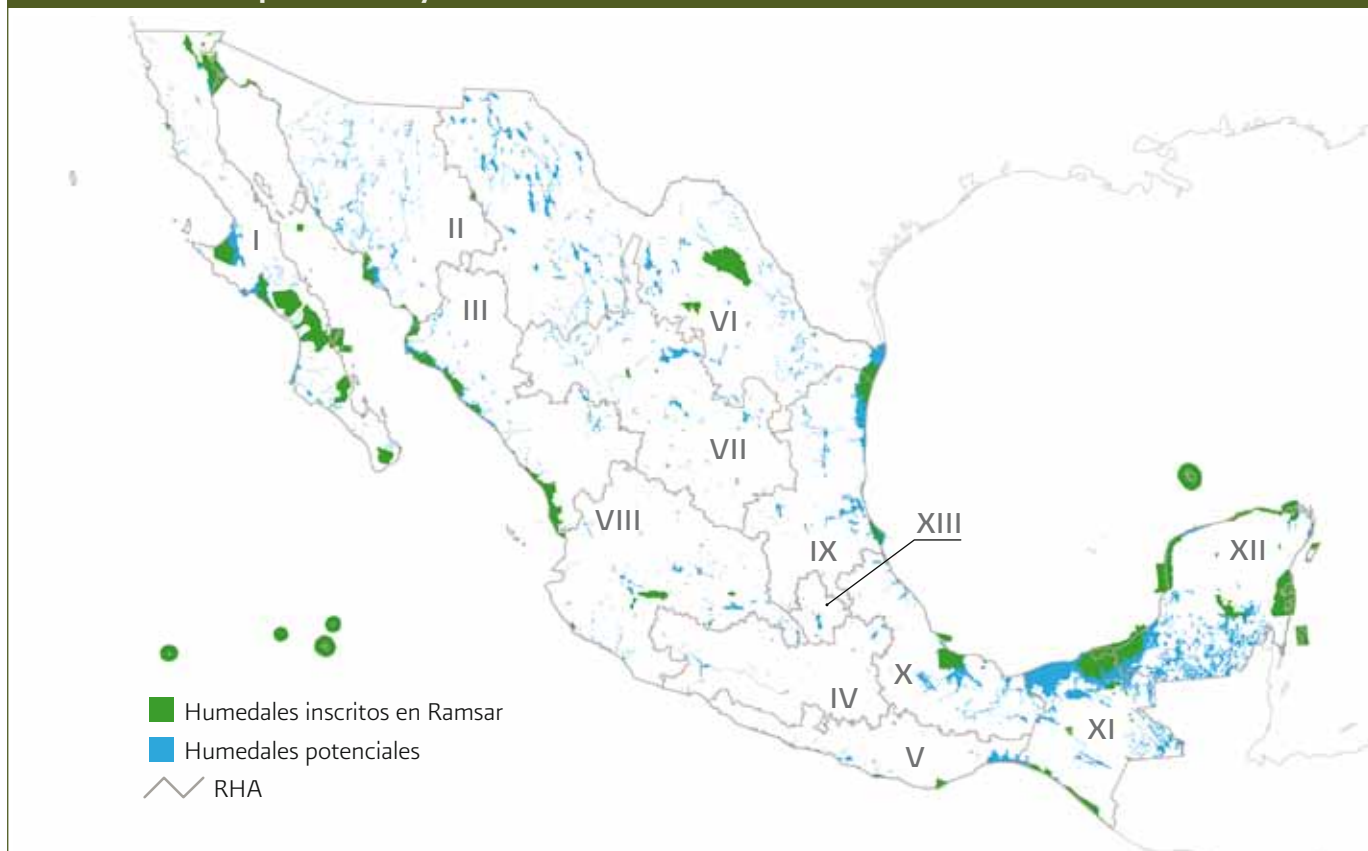
Al cierre de esta edición, se habían inscrito 130 humedales mexicanos en la Convención Ramsar, llevando la superficie total del país inscrita a 8.9 millones de hectáreas, con un incremento de 7 humedales. El M6.3 muestra los humedales inscritos en la Convención Ramsar, así como los humedales potenciales identificados.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

• RAMSAR.

### M6.3 Humedales potenciales y sitios Ramsar



Nota: Sitios Ramsar al 11/08/2010. Humedales potenciales resultado de un estudio de 2008.

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

CONANP. *Sitios Ramsar*. Consultado en: <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php> (15/10/2010).



**Escenarios futuros**

**7**

# 7.1 Consolidación de la política de sustentabilidad hídrica

En la historia de la política hídrica nacional se pueden distinguir tres etapas:

**1900** A principios del siglo XX, el enfoque se orientó a la oferta, por lo que se construyeron gran número de presas de almacenamiento, distritos de riego, acueductos y sistemas de abastecimiento de agua.

A partir del decenio 1980-1990, la política se enfocó más a la demanda y a la descentralización. La responsabilidad de proveer el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento se transfirió a los municipios, y se creó la Conagua como una institución que concentró las tareas de administrar las aguas nacionales. Entre las acciones encaminadas a atender este objetivo, destaca la creación del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) como mecanismo para ordenar la explotación, uso o aprovechamiento del recurso.

**1980**

En los albores del siglo XXI, se distingue una nueva etapa enfocada a la sustentabilidad hídrica, en la cual se incrementa significativamente el tratamiento de aguas residuales, se impulsa el reúso del agua y se crean los Bancos del Agua para gestionar las transmisiones de derechos de agua entre usuarios.

**2000**

Esta nueva visión del agua en México debe permitir contar con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, cobertura universal de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y ciudades no vulnerables a inundaciones catastróficas, elementos esenciales de la Agenda del Agua 2030.

**Hacer realidad la Agenda del Agua 2030 requiere del compromiso de todos**



Se sugiere consultar el sitio Internet del Foro Virtual de la Agenda del Agua 2030 <http://agendadelagua2030.conagua.gob.mx>

## R7.1 Agenda del Agua 2030

Una visión de largo plazo que busca conformar una coalición institucional para superar los rezagos del sector y consolidar la política hídrica de sustentabilidad en nuestro país es la Agenda del Agua 2030.

Impulsada por la Conagua, durante el 2009 se llevaron a cabo estudios y acciones de planeación. En marzo del 2010 se recibió una convocatoria del Poder Ejecutivo Federal para integrar la Agenda del Agua 2030, por lo que con el objetivo de lograr una visión compartida entre los actores y usuarios del sector hídrico, se diseñó un proceso de participación pública.

La consulta pública se llevó a cabo en el periodo de marzo a noviembre del 2010, con una amplia respuesta: más de 2,600 participantes con más de 3,300 participaciones.

- **Mesas de trabajo transversales.** Para integrar una visión compartida sobre las tareas interregionales y transversales de la Agenda del Agua 2030.
- **Foro virtual.** Como **espacio abierto** para la participación pública.
- **Foros regionales.** Para instaurar un **proceso recurrente** de pensamiento y participación respecto de la Agenda del Agua 2030, con énfasis en la problemática regional.
- **Foro nacional.** Como **proceso culminante de interacción**, en que se identificaron necesidades de inversión.

Al cierre de esta edición, se tenían identificadas diversas iniciativas agrupadas en los cuatro ejes de la Agenda del Agua 2030, así como iniciativas generales, que se identificaron en el proceso de consulta sobre los temas de planeación, financiamiento, información y manejo del cambio.

### Ejes y estrategias de la Agenda del Agua 2030

<b>Ríos limpios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas las aguas municipales tratadas</li> <li>- Todos los ríos y lagos sin basura</li> <li>- Fuentes de contaminación difusa bajo control</li> <li>- Todas las aguas industriales tratadas</li> </ul>
<b>Cuencas en equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda la superficie de riego tecnificada</li> <li>- Cuencas autoadministradas</li> <li>- Todas las aguas tratadas se reutilizan</li> <li>- Todos los acuíferos en equilibrio</li> </ul>
<b>Cobertura universal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suburbios urbanos conectados a redes</li> <li>- Localidades rurales con agua potable</li> <li>- Organismos operadores funcionando eficientemente</li> </ul>
<b>Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficaz ordenamiento territorial</li> <li>- Zonas inundables libres de asentamientos humanos</li> <li>- Sistemas de alertamiento y prevención con tecnología de punta</li> </ul>

Se sugiere consultar el sitio en Internet del Foro Virtual de la Agenda del Agua 2030 (<http://agendadelagua2030.conagua.gob.mx>) para conocer las conclusiones del mismo.

## 7.2 Tendencias

Un aspecto muy importante a considerar en los escenarios futuros de México es el incremento de la población y la concentración de ésta en zonas urbanas.

De acuerdo con las estimaciones de CONAPO, entre 2010-2030 la población del país se incrementará en 12.3 millones de personas, aunque las tasas de crecimiento tenderán a reducirse. Además, para el 2030 aproximadamente el 81% de la población total se asentará en localidades urbanas, como se muestra en la [gráfica G7.1](#).

Se calcula que para el 2030, el 70% del crecimiento poblacional ocurrirá en las regiones hidrológico-administrativas (RHA) VIII Lerma-Santiago-Pacífico, XIII Aguas del Valle de México, VI Río Bravo y I Península de Baja California. En cambio, las regiones III Pacífico Norte y V Pacífico Sur experimentarán una disminución de su población, como se muestra en la [tabla T7.1](#).

Cabe destacar que algunas de las RHA para las que se espera mayor crecimiento poblacional son al mismo tiempo aquellas donde ya existe un alto grado de presión (véase 3.8 Grado de presión sobre el recurso), lo cual se presenta en la [G7.2](#). En contraste, en algunas RHA con

menor grado de presión (V Pacífico Sur, IX Golfo Norte y X Golfo Centro) se espera un crecimiento menor.

En el año 2030 se espera que el 67% de los mexicanos se asienten en 39 núcleos de población con más de 500 mil habitantes (véase el [mapa M7.1](#)).

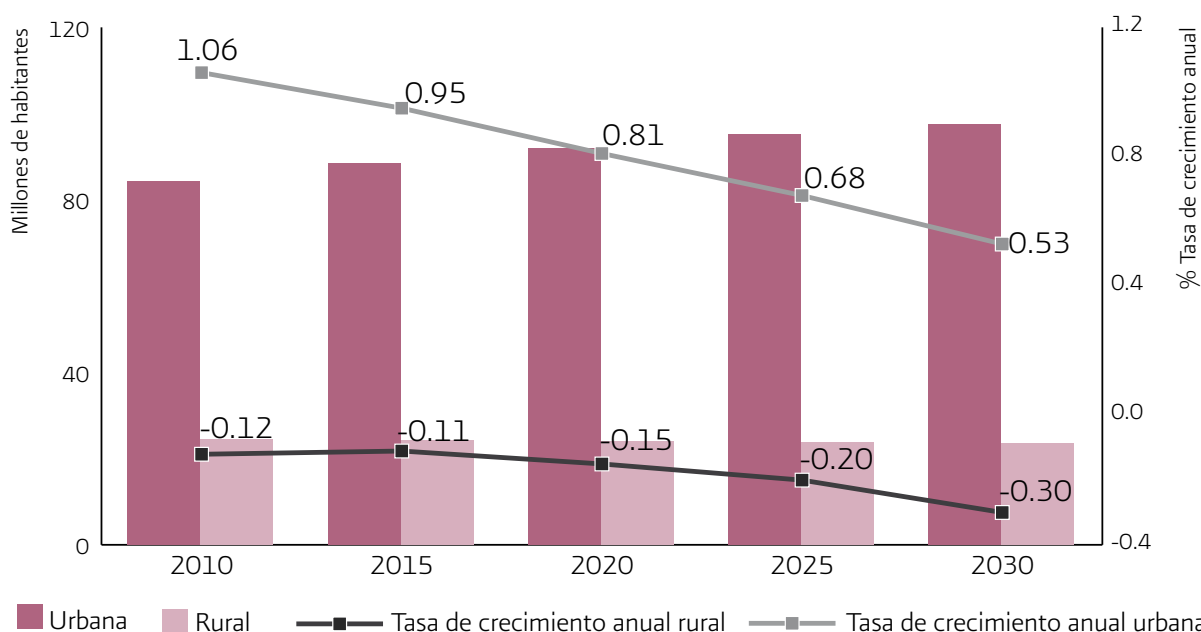
El incremento de la población ocasionará la disminución del agua renovable *per cápita* a nivel nacional. El decremento previsible se muestra en la [G7.3](#), de 4,230 m<sup>3</sup>/hab/año en el año 2010 a 3,800 en el 2030.

Al año 2030 en algunas de las RHA, el agua renovable *per cápita* alcanzará niveles cercanos o incluso inferiores a los 1,000 m<sup>3</sup>/hab/año, lo que se califica como una condición de escasez grave.

Como se muestra en la [T7.2](#) y el [diagrama D7.1](#), las RHA I Península de Baja California, VI Río Bravo y XIII Aguas del Valle de México presentarán en el 2030 niveles extremadamente bajos de agua renovable *per cápita*.

**La evolución previsible del agua renovable *per cápita* en algunas RHA que hoy en día presentan niveles bajos, establece la necesidad vital de una gestión eficaz del recurso, con el compromiso de todos**

**G7.1 Proyección de crecimiento de la población urbana y rural en México, 2010-2030**



Nota: Datos de población interpolados al 31 de diciembre de cada año.

Se consideró que la población rural es aquella que integra localidades menores de 2 500 habitantes, en tanto que la urbana se refiere a poblaciones con 2 500 habitantes o más.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

CONAPO. *Proyecciones de la Población de México 2005-2050*. México, 2007.

## T7.1 Población en los años 2010 y 2030, por RHA (miles de habitantes)

RHA	Población		Incremento de población esperado
	2010	2030	
I Península de Baja California	3 882	5 915	2 033
II Noroeste	2 635	2 910	275
III Pacífico Norte	3 959	3 795	- 164
IV Balsas	10 666	11 127	461
V Pacífico Sur	4 131	4 022	- 110
VI Río Bravo	11 117	13 252	2 135
VII Cuencas Centrales del Norte	4 217	4 568	351
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	21 141	23 512	2 371
IX Golfo Norte	4 981	5 099	118
X Golfo Centro	9 677	9 925	248
XI Frontera Sur	6 674	7 498	823
XII Península de Yucatán	4 145	5 807	1 662
XIII Aguas del Valle de México	21 582	23 673	2 091
<b>Total</b>	<b>108 808</b>	<b>121 104</b>	<b>12 295</b>

Nota: Datos de población interpolados al 31 de diciembre de cada año.

Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

CONAPO. *Proyecciones de la Población de México 2005-2050*. México, 2007.

## T7.2 Agua renovable per cápita por RHA, 2010 y 2030

RHA	Agua renovable media (millones de m <sup>3</sup> /año)	Agua renovable per cápita al 2010 (m <sup>3</sup> /hab/año)	Agua renovable per cápita al 2030 (m <sup>3</sup> /hab/año)
I Península de Baja California	4 667	1 202	789
II Noroeste	8 499	3 225	2 920
III Pacífico Norte	25 630	6 475	6 754
IV Balsas	21 680	2 033	1 948
V Pacífico Sur	32 824	7 945	8 162
VI Río Bravo	12 163	1 094	918
VII Cuencas Centrales del Norte	7 898	1 873	1 729
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	34 533	1 633	1 469
IX Golfo Norte	25 564	5 132	5 013
X Golfo Centro	95 866	9 907	9 659
XI Frontera Sur	157 754	23 637	21 041
XII Península de Yucatán	29 645	7 151	5 105
XIII Aguas del Valle de México	3 513	163	148
<b>Total</b>	<b>460 237</b>	<b>4 230</b>	<b>3 800</b>

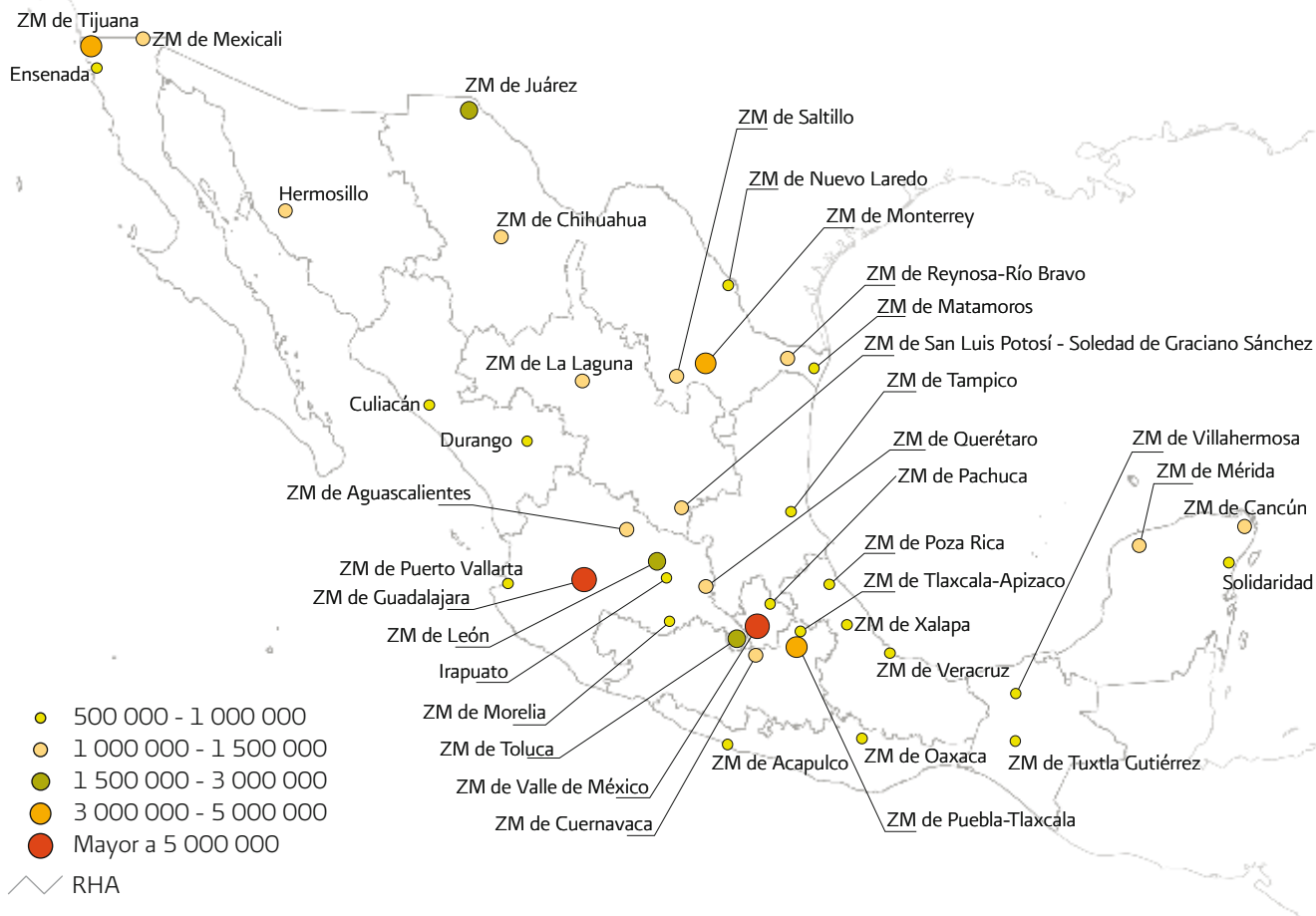
Nota: El cálculo de agua renovable per cápita se basa en datos de población interpolados al 31 de diciembre de cada año.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de datos de:

CONAPO. *Proyecciones de la Población de México 2005-2050*. México, 2007.

Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## M7.1 Núcleos de población mayores a 500 mil habitantes, 2030



Nota: Incluye zonas metropolitanas y municipios no conurbados (véase 1.2 Núcleos de población).

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

CONAPO. *Proyecciones de la Población de México 2005-2050*. México, 2007.

SEDESOL, INEGI y CONAPO. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. México, 2004.

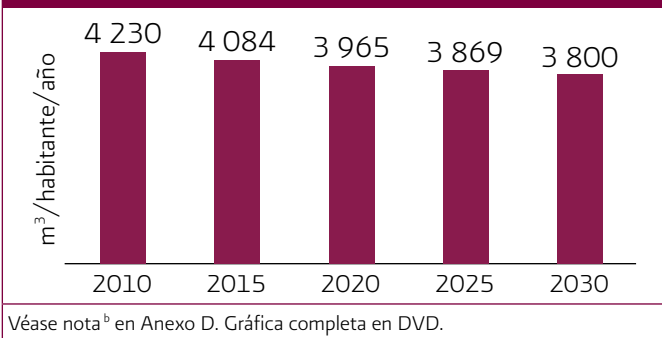
INEGI. *II Censo de Población y Vivienda 2005*. México, 2007.

## G7.2 Grado de presión actual y tasa de crecimiento, 2010-2030

	Menor tasa de crecimiento esperada	Mayor tasa de crecimiento esperada
Mayor grado de presión actual	XIII Aguas del Valle de México II Noreste III Pacífico Norte IV Balsas VII Cuencas Centrales del Norte VIII Lerma-Santiago-Pacífico	I Península de Baja California VI Río Bravo
Menor grado de presión actual	V Pacífico Sur IX Golfo Norte X Golfo Centro	XI Frontera Sur XII Península de Yucatán

Véase nota<sup>a</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

## G7.3 Proyecciones del agua renovable per cápita en México



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en las hojas de cálculo:

- TM(Proyeccion\_final\_año), y
- TM(Proyeccion\_mitad\_año).



## D7.1 Agua renovable per cápita, 2030



Véase nota<sup>c</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Metas\_PNH).

Se deberá tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación ocasiona el abatimiento de los niveles freáticos, el hundimiento del terreno y provoca que se tengan que perforar pozos cada vez más profundos para extraer el agua. Cabe aclarar que la mayor parte de la población rural, especialmente en zonas áridas, depende de manera significativa del agua subterránea.

Con el fin de hacer frente a la disminución de la disponibilidad del agua en los próximos años, será necesario realizar acciones para reducir su demanda, a través del incremento en la eficiencia del uso del agua para el riego de cultivos y en los sistemas de distribución de agua en

las ciudades. Además, deberán incrementarse significativamente los volúmenes de agua residual tratada y su reúso, con el fin de aumentar la disponibilidad de agua con calidad adecuada para los usos a los que se destina.

Por otro lado, para seguir garantizando el desarrollo social, será necesario incrementar la cobertura de agua potable en el ámbito rural, alcantarillado y saneamiento.

## 7.3 Planeación Hídrica Nacional 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) tiene como premisa el desarrollo humano sustentable y como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades para que en la presente administración se logre avanzar hacia el logro de la visión que nos hemos planteado como país en los próximos años.

En el esquema del Sistema Nacional de Planeación Democrática, el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 (PNH) incorpora 8 objetivos (véase la G7.4), 65 estrategias y 115 metas y sus indicadores correspondientes (véase la T7.A en el DVD), así como las organizaciones e instituciones que tienen mayor relevancia para el logro de cada objetivo, y los retos a superar para alcanzar las metas previstas.



En el DVD puede encontrar el Programa Nacional Hídrico 2007-2012.

## G7.4 Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2007-2012

Plan Nacional de Desarrollo  
2007-2012

Programa Nacional de Medio  
Ambiente y Recursos Naturales  
2007-2012

Programa Nacional Hídrico  
2007-2012

Programas hídricos a nivel regional

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

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010.



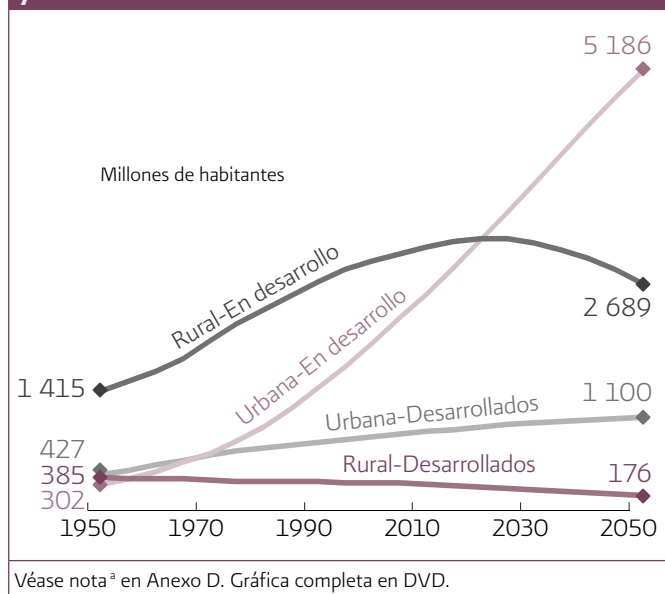
# Agua en el mundo

8

## 8.1 Aspectos socioeconómicos y demográficos

En 1950, la población mundial ascendía a 2,529 millones de personas, mientras que para 2010, había aumentado a 6,909 millones. A partir de los últimos sesenta años, el crecimiento se concentró principalmente en las regiones en desarrollo, tendencia que se mantiene al 2050, como se observa en la gráfica G8.1 y la T8.A del DVD. Se estima que para 2050, la población mundial será de 9,150 millones<sup>1</sup>.

**G8.1 Población mundial, según regiones y desarrollo**



Cabe destacar la creciente concentración de la población en zonas urbanas, como se ilustra en la G8.1. Por el contrario, la población rural, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, tenderá a disminuir.

**El crecimiento poblacional en las zonas urbanas se dará principalmente en los países en vías de desarrollo**

<sup>1</sup> UNDESA. World Population Prospects: The 2008 Revision. Medium fertility variant, 2010-2050. Consultado en: <http://esa.un.org/unpd/wpp2008/index.htm> (15/07/2010).

En la tabla T8.1 se presentan los países del mundo con mayor población, entre los cuales México se encuentra en el undécimo lugar de un total de 222. Cabe señalar que existen cinco países, además de México, que aparecen en cada tabla de este capítulo como referencias (Brasil, Estados Unidos de América, Francia, Sudáfrica y Turquía) lo que permite comparar la situación que guardan dichos países en el contexto internacional.

**T8.1 Países del mundo con mayor población 2010**

No	País	Población (millones de habitantes)	Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )
1	China	1 354.1	141
2	India	1 214.5	369
3	Estados Unidos de América	317.6	33
4	Indonesia	232.5	122
5	Brasil	195.4	23
6	Pakistán	184.8	232
7	Bangladesh	164.4	1 142
8	Nigeria	158.3	171
9	Rusia	140.4	8
10	Japón	127.0	336
<b>11</b>	<b>México</b>	<b>108.0</b>	<b>55</b>
12	Filipinas	93.6	312
13	Vietnam	89.0	268
14	Etiopía	85.0	77
15	Egipto	84.5	84
16	Alemania	82.1	230
17	Turquía	75.7	97
18	Irán	75.1	46
19	Tailandia	68.1	133
20	República Democrática del Congo	67.8	29
21	Francia	62.6	114
22	Reino Unido	61.9	255
23	Italia	60.1	199
24	Sudáfrica	50.5	41

Fuente: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat *World Population Prospects: The 2008 Revision*. Consultado en: <http://esa.un.org/unpp> (15/07/2010). Para México: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010.

En la T8.2 se presenta información sobre los países con mayor Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita*.

## T8.2 Países con mayor PIB total y per cápita

PIB total			PIB per cápita		
No	País	PIB (miles de millones de dólares USD)	No	País	PIB per cápita (dólares USD)
1	Estados Unidos de América	14 799.56	1	Luxemburgo	107 599.25
2	China	5 364.87	2	Noruega	88 590.17
3	Japón	5 272.94	3	Qatar	81 962.96
4	Alemania	3 332.80	4	Suiza	69 838.79
5	Francia	2 668.79	5	Dinamarca	56 790.20
6	Reino Unido	2 222.63	6	Australia	53 862.04
7	Italia	2 121.12	7	Emiratos Árabes Unidos	49 995.31
8	Brasil	1 910.50	8	Irlanda	48 578.48
9	Canadá	1 556.04	9	Holanda	48 223.68
10	Rusia	1 507.59	10	Suecia	47 934.95
11	España	1 424.69	11	Estados Unidos de América	47 701.81
12	India	1 367.22	12	Austria	47 086.84
13	Australia	1 192.96	13	Canadá	45 657.52
14	Corea del Sur	991.15	14	Finlandia	44 650.75
<b>15</b>	<b>México</b>	<b>874.90</b>	15	Bélgica	43 354.39
16	Holanda	797.45	16	Francia	42 414.48
17	Turquía	710.74	17	Japón	41 365.76
18	Indonesia	670.42	18	Alemania	40 678.66
19	Suiza	512.07	19	Singapur	40 336.29
20	Polonia	479.03	20	Islandia	38 834.59
21	Bélgica	471.77	59	Turquía	9 950.39
22	Suecia	443.72	60	Brasil	9 886.00
23	Arabia Saudita	438.01	<b>62</b>	<b>México</b>	<b>8 102.94</b>
29	Sudáfrica	329.54	73	Sudáfrica	6 609.01

Nota: Precios corrientes. Los valores varían respecto de T1.3 por la conversión de unidades monetarias. Los años de reporte de cada país varían entre 2008 y 2009.

Fuente: *International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2010.*

Consultado en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/weoselgr.aspx>, (10/09/2010).

Destaca que México se encuentra en el lugar 62 mundial sobre 181 evaluados. En términos de PIB total, nuestro país ocupa el decimoquinto lugar, a nivel mundial.

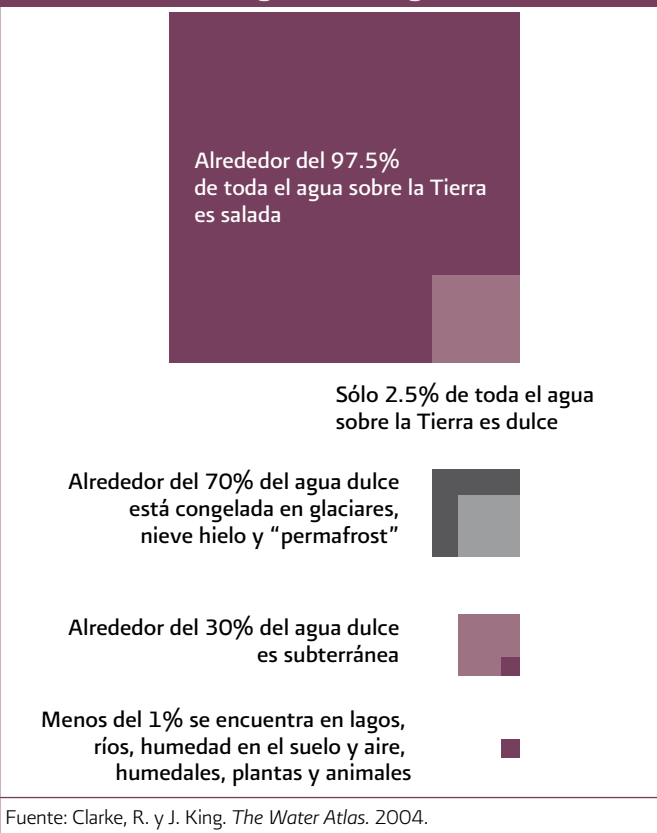
## 8.2 Componentes del ciclo hidrológico en el mundo

La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 millones de km<sup>3</sup>, de los

cuales el 97.5% es agua salada y sólo el 2.5%, es decir 35 millones de km<sup>3</sup>, es agua dulce. De esta cantidad casi el 70% no está disponible para consumo humano debido a que se encuentra en forma de glaciares, nieve o hielo (véase la G8.2).

Del agua que técnicamente está disponible para consumo humano, sólo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración. Mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o encarece su utilización efectiva.

## G8.2 Distribución global del agua en el mundo



## Precipitación

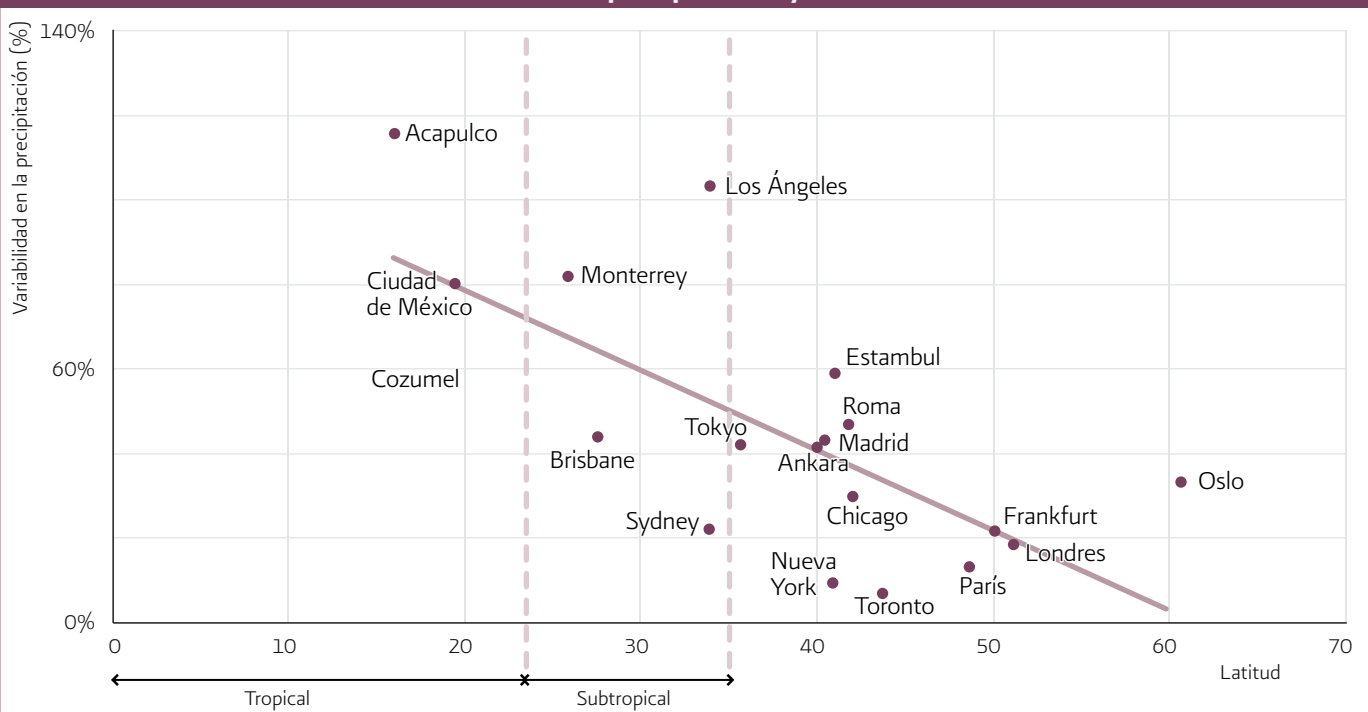
La precipitación pluvial constituye una parte importante del ciclo hidrológico, ya que produce el agua renovable del planeta. Sin embargo, la precipitación pluvial varía regional y estacionalmente.

En la G8.3 se observa la interrelación que existe entre el patrón de precipitación pluvial medido por su coeficiente de variación y la latitud en diversas ciudades del mundo. El coeficiente de variación da una aproximación a la variabilidad de la precipitación pluvial en el año. Entre mayor es dicho coeficiente, mayor variabilidad habrá a lo largo del año. En general, las ciudades a mayores latitudes se caracterizan por tener una precipitación pluvial uniforme a lo largo del año, en tanto que las ciudades más cercanas al ecuador, tienen una precipitación pluvial acentuada en el verano.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
 • TM(Datos\_mundiales).

## G8.3 Interrelación entre la variabilidad de la precipitación y latitud



Nota: Los periodos normales contemplados son variables para cada ciudad, por lo cual los años no se especifican. Con fines ilustrativos, se esquematizó la representación de las latitudes.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: World Climate. Consultado en: <http://www.worldclimate.com>. (06/09/2010). Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## Agua renovable

El agua renovable *per cápita* de un país resulta de la operación de dividir sus recursos renovables entre el número de habitantes. Según este criterio, México se encuentra en el lugar número 86 mundial sobre 177

países de los cuales se dispone de información, como se observa en la T8.3.

**El agua renovable presenta significativas variaciones regionales y estacionales**

**T8.3 Países con mayor agua renovable *per cápita*, 2010**

No	País	Población (miles habitantes)	Agua renovable (miles de millones de m <sup>3</sup> )	Agua renovable <i>per cápita</i> (m <sup>3</sup> /hab/año)
1	Guayana Francesa	220	134	609 091
2	Islandia	315	170	539 683
3	Guyana	763	241	315 858
4	Surinam	515	122	236 893
5	Congo	3 615	832	230 152
6	Papua Nueva Guinea	6 577	801	121 788
7	Bhután	687	78	113 537
8	Gabón	1 448	164	113 260
9	Islas Salomón	511	45	87 476
10	Canadá	33 259	2 902	87 255
11	Noruega	4 767	382	80 134
12	Nueva Zelanda	4 230	327	77 305
13	Perú	28 837	1 913	66 338
14	Bolivia	9 694	623	64 215
15	Belice	301	19	61 628
16	Liberia	3 793	232	61 165
17	Chile	16 804	922	54 868
18	Paraguay	6 238	336	53 863
19	Laos	6 205	334	53 747
20	Colombia	45 012	2 132	47 365
23	Brasil	191 972	8 233	42 886
60	Estados Unidos de América	311 666	3 069	9 847
<b>86</b>	<b>México</b>	<b>108 555</b>	<b>460</b>	<b>4 263</b>
96	Francia	62 036	204	3 284
104	Turquía	73 914	232	2 890
145	Sudáfrica	49 668	50	1 007

Nota: 1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>. Fuente: FAO. *Information System on Water and Agriculture, Aquastat*. 2008. Consultado en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=es> (6/10/2010).

## Cambio climático

Las diversas estimaciones coinciden en prever, hacia finales del siglo XXI, incrementos de la temperatura a nivel mundial, de dos a cuatro grados centígrados. Entre los escenarios generados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se espera que dicho aumento en la temperatura impacte de manera significativa el ciclo hidrológico, generando mayor variabilidad en patrones tradicionales de precipitación, humedad del suelo y escurrimiento, entre otras afectaciones<sup>2</sup>.

Lo anterior dificultará la actividad de otros sectores económicos que dependen de la disponibilidad de los recursos hídricos, como la producción alimentaria, generación de energía y conservación ambiental, además del suministro de agua potable y saneamiento. Para encarar esta

problemática, es indispensable entonces desarrollar estrategias de adaptación que consideren el agua como un eje toral en un enfoque multi-sectorial.

## Fenómenos hidrometeorológicos extremos

Los fenómenos hidrometeorológicos extremos, tales como sequías, inundaciones y huracanes, son eventos naturales que con frecuencia resultan en desastres con pérdidas humanas y materiales. En el análisis de los desastres, se encuentra que los daños estimados como porcentajes del PIB son significativamente mayores en países subdesarrollados, lo que puede acentuarse de continuar la tendencia global a la concentración de la población en localidades urbanas.

Se consideran desastres de origen climático e hidrometeorológico, las sequías, inseguridad alimenticia, temperaturas extremas, inundaciones, incendios forestales, infestaciones de insectos, movimientos de tierra asociados a situaciones de origen hidrológico y las tormentas de viento<sup>3</sup>. Este tipo de acontecimientos representa una porción significativa de los daños estimados ocasionados por desastres, lo que representó en 2009 daños por 35,409 millones de dólares (véase la G8.A del DVD), el 85% del total de daños ocasionados por todo tipo de desastres.

El número de personas afectadas por desastres climáticos e hidrometeorológicos en el periodo comprendido de 1999 a 2009, se muestra en la G8.4, que acusa la

### R8.1 COP16 y D4WCC

La COP16/CMP6 fue la 16ª edición de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como la 6ª Conferencia de las Partes actuando como Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto. Se llevó a cabo en Cancún, Quintana Roo, del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010.

Se entiende por "Partes" aquellos Estados nacionales que firmaron y ratificaron esos dos tratados internacionales, obligándose a observar y cumplir su contenido en materia de cooperación internacional en contra del cambio climático. La Convención Marco cuenta con 194 Estados parte y su Protocolo de Kioto con 184.

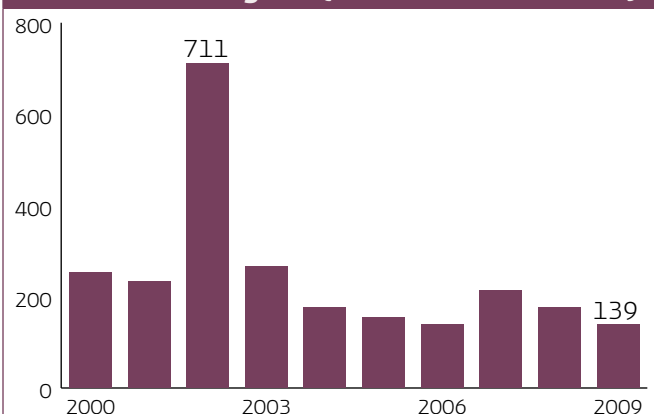
En el marco de la COP16 se llevaron a cabo los Diálogos por el Agua y el Cambio Climático (D4WCC, por sus siglas en inglés), una serie de eventos paralelos organizados por la Conagua con el apoyo de un conjunto de socios nacionales e internacionales. Los D4WCC dieron la oportunidad de conocer las diversas posturas en el tema de adaptación en materia de agua, y generar conciencia sobre la importancia de tomar en cuenta la adaptación en materia de agua. Como resultado de este esfuerzo, se ha iniciado la construcción de una Agenda Mundial de Clima y Agua.

Fuente: COP16 CMP6 México 2010. Consultado en: <http://cc2010.mx/index.html> (30/12/2010)

Diálogos por el Agua y el Cambio Climático D4WCC. Consultado en: <http://www.d4wcc.org.mx/> (30/12/2010)

SRE. Decisiones adoptadas por COP16 y CMP6. Consultado en: <http://www.sre.gob.mx/csocia/acuerdoscop16/acuerdoscop16.html> (30/12/2010)

### G8.4 Afectados por desastres climáticos e hidrometeorológicos (millones de habitantes)



Véase nota<sup>b</sup> en Anexo D. Gráfica completa en DVD.

<sup>3</sup> Fuente: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja (IFRC). *Informe Mundial sobre Desastres 2010*. Consultado en: <http://www.ifrc.org/Docs/pubs/disasters/wdr2010/WDR2010-full.pdf> (21/10/2010).

<sup>2</sup> IPCC. *Climate Change and Water, IPCC Technical Paper VI*, Ginebra, Suiza, 2008.

variabilidad anual de la ocurrencia de grandes desastres debidos a los fenómenos hidrometeorológicos.

Cabe destacar que los desastres, tanto en número como en sus consecuencias previsiblemente se incrementarán como resultado del cambio climático.

## 8.3 Usos del agua e infraestructura

En el siglo XX, mientras la población mundial se triplicó las extracciones de agua se sextuplicaron. Esta situación

incrementa el grado de presión sobre los recursos hídricos a nivel mundial.

En la T8.4 se muestran los países del mundo con mayor extracción de agua, donde México se ubica en el octavo lugar.

El principal uso del recurso hídrico a nivel mundial, conforme a estimaciones de la FAO, es el agrícola, con el 72% de la extracción total.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

• TM(Datos\_mundiales).

**T8.4 Países del mundo con mayor extracción de agua y porcentaje de uso agrícola, industrial y abastecimiento público**

No	País	Extracción total de agua (km <sup>3</sup> /año)	% Uso agrícola	% Uso industrial	% Uso abastecimiento público
1	India	761.0	90.4	2.23	7.4
2	China	554.1	64.6	23.21	12.2
3	Estados Unidos de América	478.4	40.2	46.11	13.7
4	Pakistán	183.5	94.0	0.76	5.3
5	Irán	93.3	92.2	1.18	6.6
6	Japón	88.4	62.5	17.87	19.7
7	Indonesia	82.8	91.3	0.68	8.0
<b>8</b>	<b>México</b>	<b>80.6</b>	<b>76.7</b>	<b>9.20</b>	<b>14.1</b>
9	Filipinas	78.9	83.1	9.45	7.4
10	Vietnam	71.4	68.1	24.14	7.8
11	Egipto	68.3	86.4	5.86	7.8
12	Rusia	66.2	19.9	59.82	20.2
13	Iraq	66.0	78.8	14.70	6.5
14	Brasil	59.3	61.8	17.96	20.3
15	Uzbekistán	58.3	93.2	2.06	4.7
16	Tailandia	57.3	90.4	4.85	4.8
17	Canadá	46.0	11.8	68.68	19.6
18	Italia	44.4	45.1	36.71	18.2
19	Turquía	40.1	73.8	10.72	15.5
20	Francia	40.0	9.8	74.47	15.7
21	Alemania	38.9	2.9	82.12	14.9
22	Ucrania	37.5	52.5	35.39	12.2
23	Sudán	37.3	96.7	0.70	2.7
42	Sudáfrica	12.5	62.7	6.05	31.2

Nota: Los usos consideran el agrícola, industrial incluyendo enfriamiento de centrales de energía y el abastecimiento público.

Los años de reporte de cada país varían entre 2000 y 2009. Los valores para México están actualizados al año 2009.

1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>.

Fuente: FAO. *Information System on Water and Agriculture, Aquastat*. 2008.

Consultado en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=es> (6/10/2010).



## Uso industrial

La industria es uno de los principales motores de crecimiento y desarrollo económico. Alrededor del 20% del agua se emplea en la industria, el equivalente de un consumo de 130 m<sup>3</sup>/persona/año. De esta cantidad, más de la mitad se utiliza en las centrales termoeléctricas en sus procesos de enfriamiento. Entre los mayores consumidores de agua bajo este rubro se encuentran las plantas petroleras, las industrias metálica, papelera, maderas, procesamiento de alimentos y la industria manufacturera.

## Uso agrícola

El riego es fundamental para la alimentación mundial. De la superficie cultivada, sólo el 19% (FAO. Aquastat.

2010) tiene infraestructura de riego, sin embargo produce más de una tercera parte de los cultivos del mundo (FAO. Water and Food Security, 2010). También es importante mencionar que en los últimos años la agricultura ha utilizado mayor cantidad de agroquímicos, que han derivado en la contaminación de suelos y acuíferos.

México ocupa el sexto lugar a nivel mundial en superficie con infraestructura de riego, mientras que los primeros lugares los ocupan China, India y los Estados Unidos de América, como se muestra en la T8.5.

## Generación de energía hidroeléctrica

La electricidad desempeña un papel clave en la reducción de la pobreza, el fomento de las actividades económicas y la mejora de la calidad de vida, la salud y de las

**T8.5 Países con mayor superficie con infraestructura de riego**

No	País	Superficie con infraestructura de riego con dominio total: total (miles ha)	Superficie cultivada (miles ha)	Infraestructura de riego respecto a superficie cultivada (%)
1	India	66 334	169 320	39.2
2	China	62 559	122 543	51.1
3	Estados Unidos de América	24 722	173 200	14.3
4	Pakistán	19 270	21 200	90.9
5	Irán (República Islámica del)	8 132	18 770	43.3
6	Indonesia	6 722	37 100	18.1
7	Tailandia	6 415	18 850	34.0
<b>8</b>	<b>México</b>	<b>6 460</b>	<b>26 900</b>	<b>24.0</b>
9	Bangladesh	5 050	8 700	58.0
10	Turquía	4 970	24 505	20.3
11	Viet Nam	4 585	9 415	48.7
12	Federación de Rusia	4 454	123 442	3.6
13	Uzbekistán	4 223	4 620	91.4
14	Italia	3 950	9 768	40.4
15	España	3 671	17 300	21.2
16	Iraq	3 525	5 450	64.7
17	Egipto	3 422	3 542	96.6
18	Afganistán	3 199	7 910	40.4
19	Japón	3 128	4 628	67.6
20	Brasil	2 878	68 500	4.2
21	Francia	2 670	19 331	13.8
22	Kazajstán	2 314	22 800	10.1
23	Chile	1 900	1 722	110.3
31	Sudáfrica	1 498	15 450	9.7

Nota: Los años de reporte de cada país varían de 1993 a 2008. Fuente: FAO. *Information System on Water and Agriculture, Aquastat*. 2010. Consultado en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=es>, (24/09/2010). Para México: Conagua. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. 2010.

oportunidades de educación, especialmente en mujeres y niños.

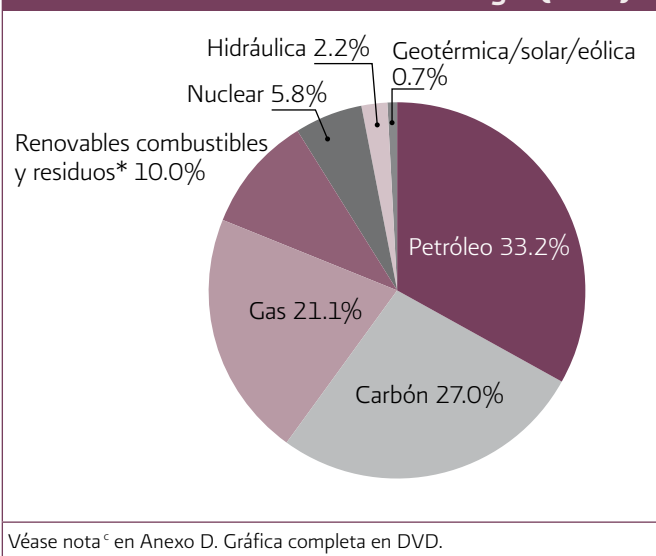
La Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), considera que prácticamente se ha duplicado la generación de energía en el periodo de 1973 a 2008, pasando de 6,115 a 12,267 millones de toneladas equivalentes de petróleo. El agua interviene en los procesos de generación de energía eléctrica en dos formas principales: el enfriamiento de las centrales termoeléctricas y la turbinación de las centrales hidroeléctricas. En 2008, del suministro total de energía primaria un 2.2% era energía generada mediante hidroelectricidad, como se observa en la G8.5.

La generación de energía debe contemplarse a la luz de la emisión de gases de efecto invernadero, determinantes para el cambio climático. La energía hidroeléctrica está considerada como una fuente de energía renovable, junto con la geotérmica, solar y eólica.

### Presas de almacenamiento en el mundo

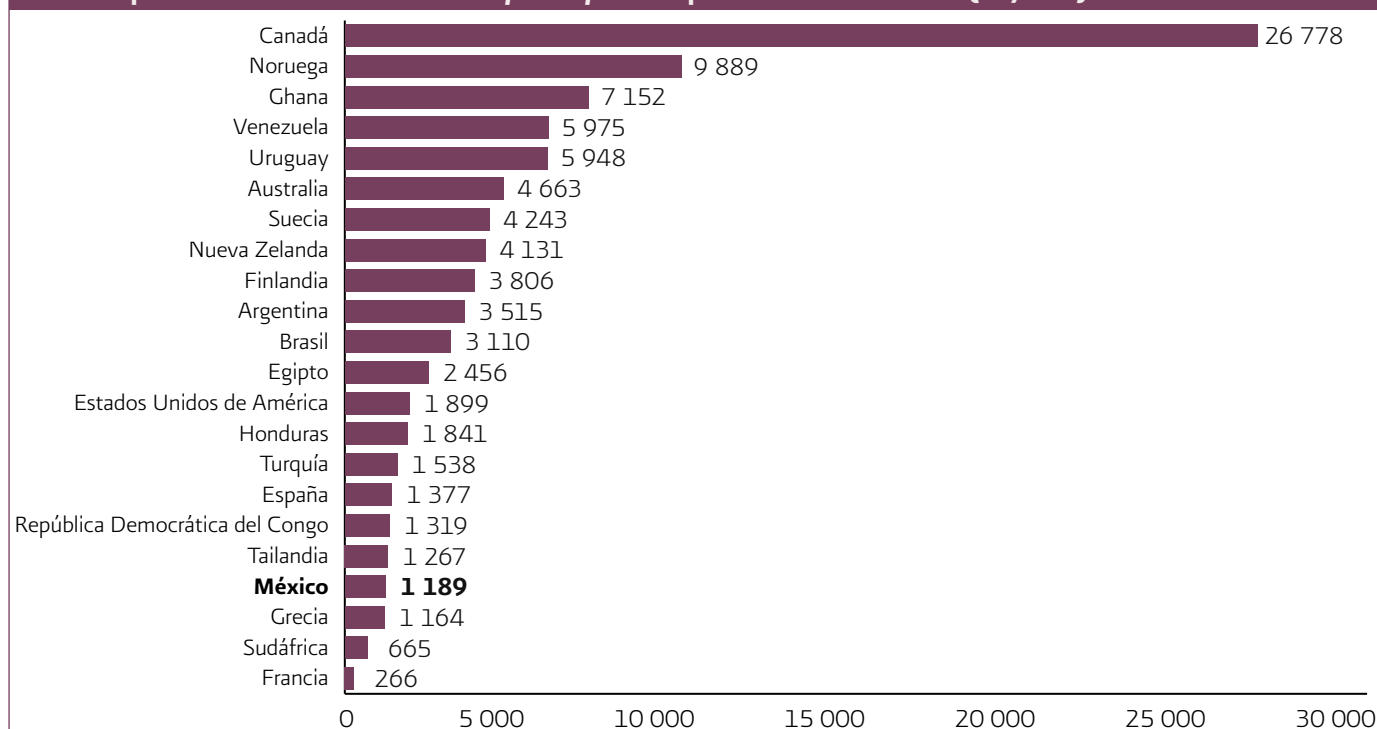
La capacidad de almacenamiento de agua para su aprovechamiento en diversos usos y el control de avenidas para

### G8.5 Fuentes de suministro de energía (2008)



evitar inundaciones, son directamente proporcionales al grado de desarrollo hidráulico de los países. Un indicador que permite su valoración es la capacidad de almacenamiento *per cápita*. Cabe destacar que México ocupa el lugar número 19 a nivel mundial en capacidad de almacenamiento *per cápita*, como se muestra en la G8.6.

### G8.6 Capacidad de almacenamiento *per cápita* en países seleccionados (m<sup>3</sup>/hab)



Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de datos de: ICOLD. *World Register of Dams*. Francia, 2003. World Commission of Dams. *Dams and Development: A New Framework for Decision-making, Annex V*, Sudáfrica, 2000.

## Huella hídrica

Una forma de medir el impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos es la denominada huella hídrica (*water footprint*), la cual resulta de sumar el agua que utiliza cada persona para sus diversas actividades y la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume.

Los cuatro factores principales que determinan la huella hídrica de un país son: el nivel de consumo, el tipo de consumo (por ejemplo: la cantidad de carne que consume cada persona), el clima y la eficiencia con la que se utiliza el agua. De acuerdo con este concepto, cada ser humano utiliza en promedio 1,240 m<sup>3</sup> de agua por año; sin embargo las diferencias son muy grandes entre los países. Por ejemplo, en México la huella hídrica es de 1,441 m<sup>3</sup> de agua por persona al año, mientras que en los Estados Unidos de América, uno de los países con mayor huella hídrica, se utilizan 2,483 m<sup>3</sup>, mientras que en China es de 702 m<sup>3</sup> (véase la T8.B en el DVD), una de las huellas hídricas más pequeñas.

En estos cálculos se incluye tanto el agua extraída de los acuíferos, lagos, ríos y arroyos (denominada agua azul), como el agua de lluvia que alimenta los cultivos de temporal (denominada agua verde).

## Agua virtual

Un concepto íntimamente ligado al de la huella hídrica es el que se refiere al contenido de agua virtual. El contenido de agua virtual de un producto es la cantidad de agua que fue empleada en su proceso productivo.

El intercambio comercial entre países conlleva implícito un flujo de agua virtual entre ellos, que corresponde al agua que se empleó en la generación de los productos o servicios importados o exportados. El volumen total de agua virtual intercambiado entre los países del mundo es de 1,625 km<sup>3</sup> por año, del cual aproximadamente el 80% corresponde a productos agrícolas, mientras que el resto corresponde a productos industriales.

El cultivo de un kilogramo de maíz requiere en promedio en el mundo 900 litros de agua, mientras que un kilogramo de arroz blanco requiere de 3,400 litros. Por otro lado, la producción de un kilogramo de carne de res requiere en promedio de 15,500 litros, que incluyen el agua que bebe la res a lo largo de su vida y el agua requerida para cultivar los granos que le sirven de alimento. Los

valores son diferentes de país en país, dependiendo de las condiciones climáticas y la eficiencia en el uso del agua como muestra la T8.C en el DVD.

La importación de agua virtual puede ser una opción para reducir los problemas de escasez de agua en algunos países. Los países exportadores de agua virtual deberán evaluar el impacto de dicha actividad en la disponibilidad del recurso hídrico y las posibles distorsiones derivadas de subsidios aplicados en la producción agrícola.

## Grado de presión sobre los recursos hídricos

El grado de presión se determina al dividir la extracción entre el agua renovable. Por su baja disponibilidad, los países del Medio Oriente sufren una presión más fuerte sobre los recursos hídricos, como puede verse en el M8.1 y la T8.D en el DVD, y en la T8.C del DVD, mientras que México se encuentra en el lugar 58 conforme a este indicador.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:  
• TM(Datos\_mundiales).

## Agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

En el 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estableció los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con el fin de reducir la pobreza extrema para el año 2015. El objetivo número siete, "Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente", cuenta con la meta 7.C, relacionada al agua potable y saneamiento, que establece reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso sostenible a fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas<sup>4</sup> y a servicios de saneamiento mejorados<sup>5</sup>, entre el año de referencia (1990) y el 2015<sup>6</sup>.

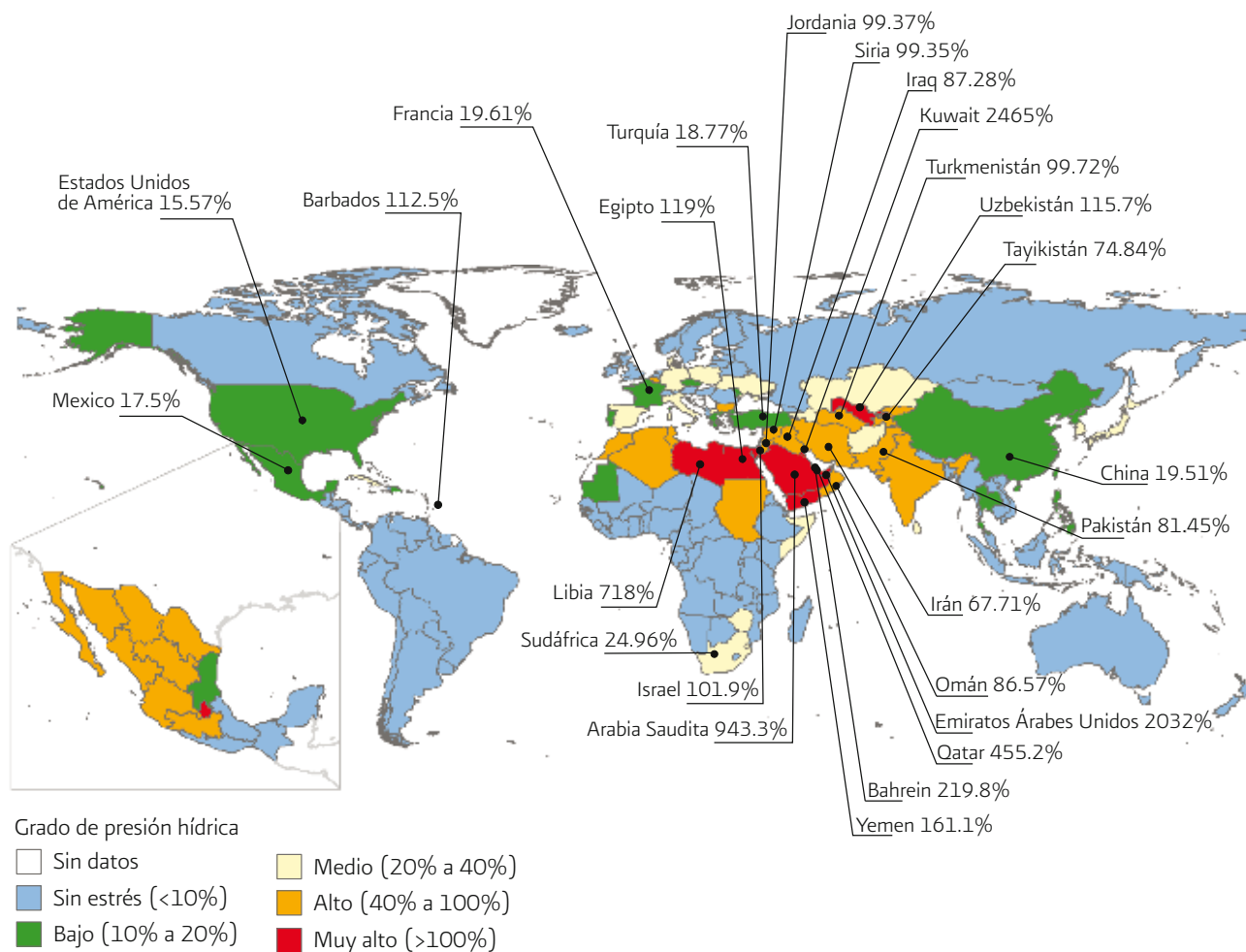
Al año 2008, si bien el 87% de la población mundial y el 84% de la población en países en vías de

4 Son aquellas que están protegidas contra la contaminación exterior, especialmente la materia fecal.

5 Son aquellos que garantizan higiénicamente que no se produzca contacto de las personas con la materia fecal.

6 El seguimiento a los ODM es mediante el programa conjunto ONU. UNICEF-OMS Programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento. El último reporte es de 2010, con datos al 2008.

## M8.1 Grado de presión sobre los recursos hídricos, 2009



Nota: Los valores mostrados corresponden a los países con mayor grado de presión, así como a los países de referencia presentados en este capítulo.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

FAO. *Information System on Water and Agriculture, Aquastat*. Consultado en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=es> (4/11/2010).

desarrollo tenía acceso a fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas, alrededor de 884 millones de personas seguían sin disfrutar de ese beneficio. En tanto que el 61% de la población mundial y el 52% de la población en vías de desarrollo tenía acceso a servicios de saneamiento mejorados, sin embargo aproximadamente 2,600 millones de personas no disponían de ese beneficio.

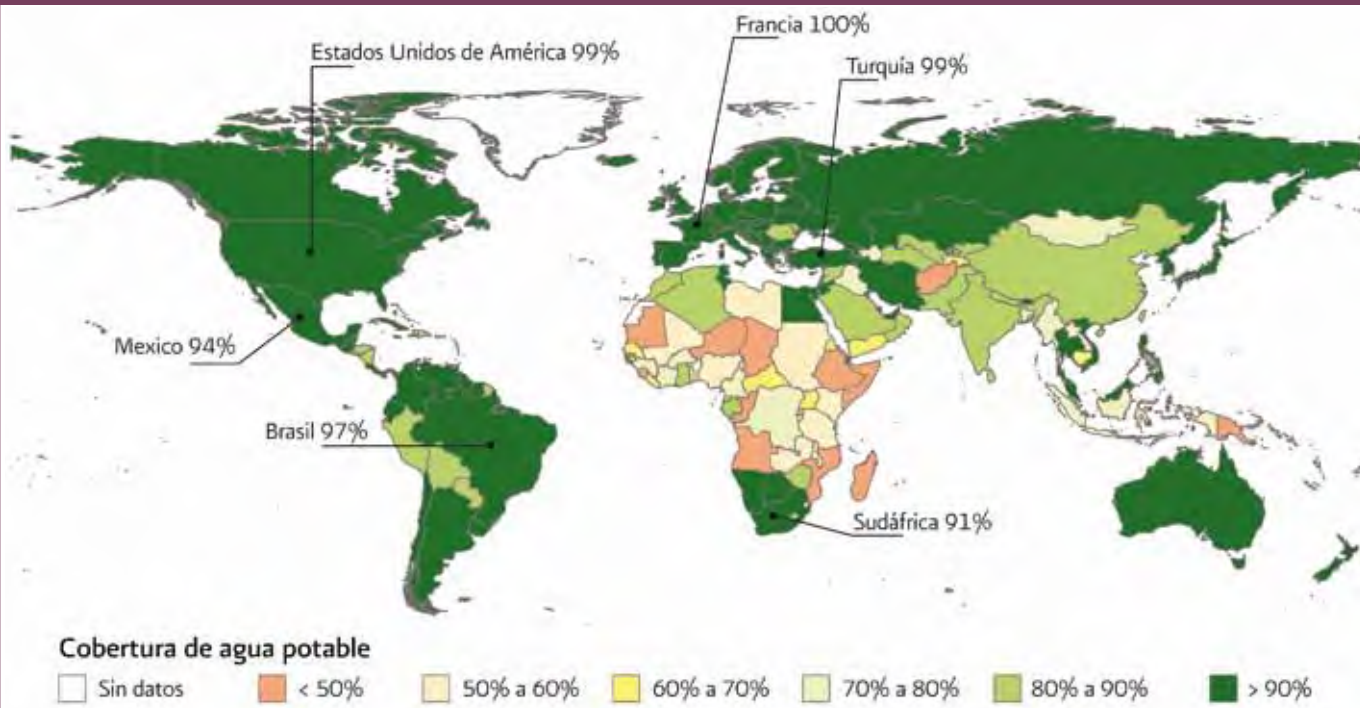
Es de notar la disparidad entre ambos servicios, por lo que en tanto el agua potable se considera en vías de alcanzar el objetivo al efecto, la meta de saneamiento se considera en riesgo de no alcanzarse. Las variaciones regionales son importantes. En el caso del saneamiento, el 72% de la población sin acceso a servicios de saneamiento mejorados vive en Asia, en tanto que para fuentes de

abastecimiento de agua potable mejoradas, el 37% de la población sin acceso vive en África Sub-sahariana.

La meta 7.C de los ODM debe contemplarse bajo dos ópticas. La primera es la íntima relación que existe entre la salud y el agua, por lo cual la ampliación en la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento contribuiría a reducir la mortalidad por estos padecimientos. La segunda, en general es el efecto que tendría el cambio climático sobre el recurso hídrico y en particular sobre la disponibilidad del agua y su calidad.

Conforme a las definiciones de los ODM, al 2008 México tenía una cobertura de agua potable del 94% (96% urbana y 87% rural), así como del 85% en saneamiento (90% urbana y 68% rural). La situación a nivel mundial se presenta en el M8.2 y el M8.3, y en el DVD en la T8.E y la T8.F.

## M8.2 Cobertura de agua potable en el mundo, 2008

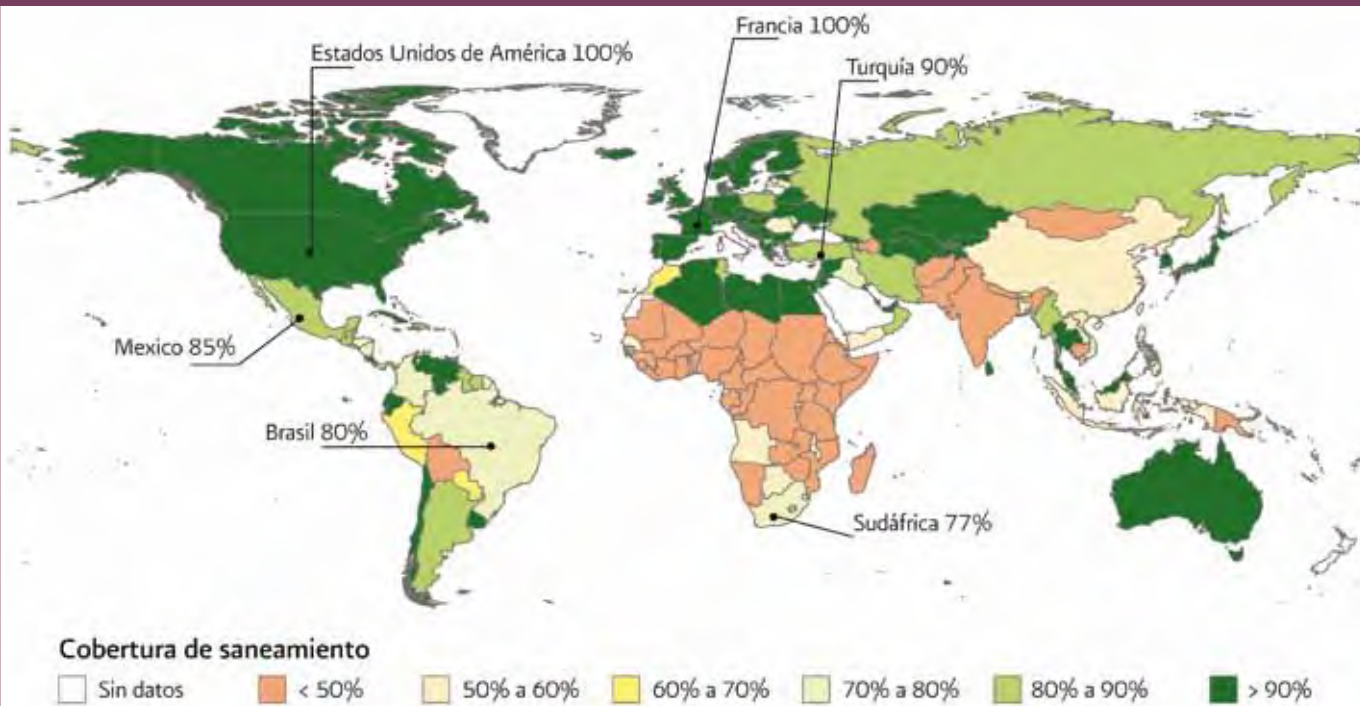


Nota: Se emplea la definición de fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas, correspondiente a la meta 7.C de los ODM.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

ONU. UNICEF-OMS *Programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento. Progresos en materia de agua y saneamiento*. UNICEF, Nueva York y OMS, Ginebra, 2010 (Datos de 2008).

## M8.3 Cobertura de saneamiento en el mundo, 2008



Nota: Se emplea la definición de servicios de saneamiento mejorados, correspondiente a la meta 7.C de los ODM.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

ONU. UNICEF-OMS *Programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento. Progresos en materia de agua y saneamiento*. UNICEF, Nueva York y OMS, Ginebra, 2010 (Datos de 2008).

## R8.2 Evolución de la meta 7.C de los ODM en México

Año	Agua potable			Saneamiento		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
1990	94	64	85	80	30	66
2008	96	87	94	90	68	85

Nuestro país presenta una notable evolución en términos de saneamiento en el transcurso del periodo del 1990 al 2008.

En números globales en dicho periodo, 37.23 millones de mexicanos obtuvieron el beneficio de servicios de saneamiento mejorados, así como 31.15 millones que se beneficiaron con fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas.

Fuente: UNICEF-OMS. Programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento. Progresos en materia de saneamiento y agua. Informe de actualización 2010. 2010.



En el DVD puede encontrar los datos relativos a este tema en la hoja de cálculo:

• TM(Agua\_y\_saneamiento).

## Tarifas de agua potable y saneamiento

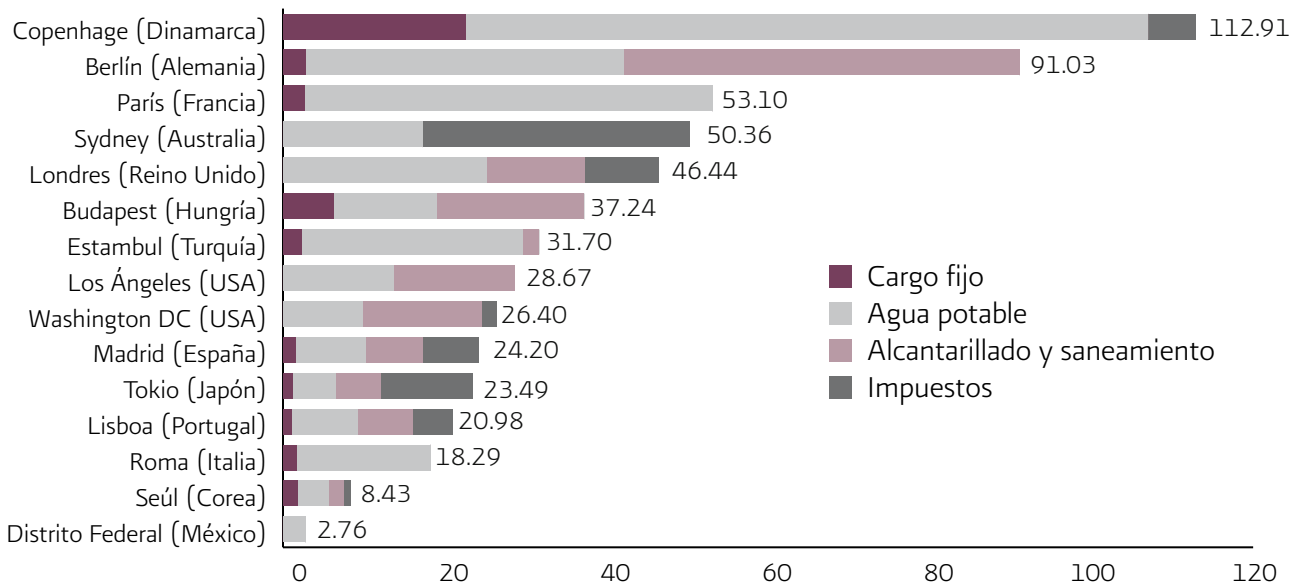
Se puede considerar que el financiamiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se lleva a cabo mediante tarifas, transferencias e impuestos (denominadas colectivamente 3T por sus siglas en inglés: Tariffs, Transfers and Taxes). No existe una definición uniformemente aplicada sobre los costos derivados de la prestación de los servicios, de lo cual se deriva que la relación entre tarifas y costos es también variable. En algunas regiones se pretende que las tarifas recuperen el costo total del servicio. En otras las tarifas recuperan porcentajes variables del costo.

En la G8.7 se indican para algunas ciudades del mundo, las tarifas de agua potable y saneamiento para un consumo doméstico de 15 m<sup>3</sup>/mes, así como los impuestos asociados al servicio.

## Agua y salud

Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que en el mundo anualmente mueren aproximadamente 1.5 millones de niños por enfermedades

## G8.7 Tarifas domésticas de agua potable, saneamiento e impuestos asociados al servicio en algunas ciudades del mundo (tarifa en pesos/m<sup>3</sup>, para un consumo de 15 m<sup>3</sup>/mes)



Nota: Valores en pesos. Paridad de cálculo de la tabla: 1 dólar = 13 pesos.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de:

GWl. Global Water Tariff Survey 2008. Consultado en: [www.globalwaterintel.com/survey2008.xls](http://www.globalwaterintel.com/survey2008.xls)

Para el caso de México: Conagua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. 2010.

diarreicas<sup>7</sup>, de un total de 2.5 mil millones de casos infantiles anuales. Estas muertes infantiles ocurren en su mayoría en países en vías de desarrollo, lo que representa una carga significativa para los escasos recursos disponibles para salud pública. Adicionalmente, este tipo de enfermedades incide negativamente sobre la nutrición de los niños.

**La niñez es uno de los grupos principalmente afectados por el agua contaminada, el saneamiento inadecuado y los malos hábitos de higiene**

Entre las enfermedades diarreicas se encuentran el cólera, la tifoidea y la disentería, todas ellas relacionadas con vías de transmisión fecal-oral. La mayor parte de las muertes por causa de estas enfermedades se podría evitar con acciones en los temas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, pues se estima que el 88% de los casos de diarrea se ocasionan por agua contaminada, saneamiento inadecuado y malos hábitos de higiene<sup>8</sup>.

Se estima que la mejora en los servicios de agua potable y saneamiento podría reducir anualmente el número de fallecimientos de niños en 2.2 millones. Dicha mejora también reduciría los costos en salud pública, la productividad perdida por enfermedades y por muertes prematuras. Se ha estimado que en promedio las inversiones en mejoras de agua potable y saneamiento tendrían retornos de inversión en los rangos de 2 a 7% del PIB, dependiendo del contexto nacional<sup>9</sup>.

7 UN-Water. *Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking Water, 2010*. Consultado en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599351\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599351_eng.pdf) (15/12/2010).

8 UNEP-UN Habitat. *Sick Water? The central role of wastewater management in sustainable development*. 2010. Consultado en: [http://www.unwater.org/downloads/sickwater\\_unep\\_unh.pdf](http://www.unwater.org/downloads/sickwater_unep_unh.pdf) (15/12/2010).

9 UN-Water. *Op. cit.*



# Anexos



## Región Hidrológico-Administrativa: I. Península de Baja California

### Organismo de cuenca con sede en: Mexicali, Baja California

#### Datos de contexto

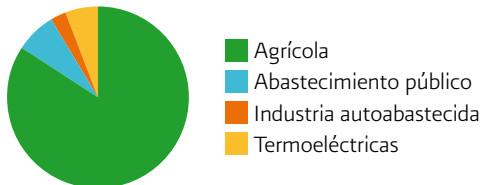
Número de municipios	10
Población total 2009	3 781 528 habitantes
Urbana	3 489 255 habitantes
Rural	292 273 habitantes
Población total 2030	5 915 393 habitantes
Distritos de Riego	2
Superficie	246 906 hectáreas

#### Agua renovable

Precipitación normal anual 1971-2000	169 mm
Escurrimiento medio superficial	3 367 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	87
Recarga media de acuíferos	1 300 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	1 234 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	789 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	73.3% (Alto)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Usos del agua (2009) (hm <sup>3</sup> /año)	Total	Superficial	Subterránea
<b>Consuntivos</b>			
Agrícola	2 879	1 528	1 351
Abastecimiento público	247	103	145
Industria autoabastecida	95	72	23
Termoeléctricas	199	0	199
<b>Total</b>	<b>3 420</b>	<b>1 702</b>	<b>1 718</b>

#### No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen declarado)	0
-------------------------------------	---

#### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	92.9	89.0
Urbana	95.0	92.2
Rural	69.7	55.3

#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

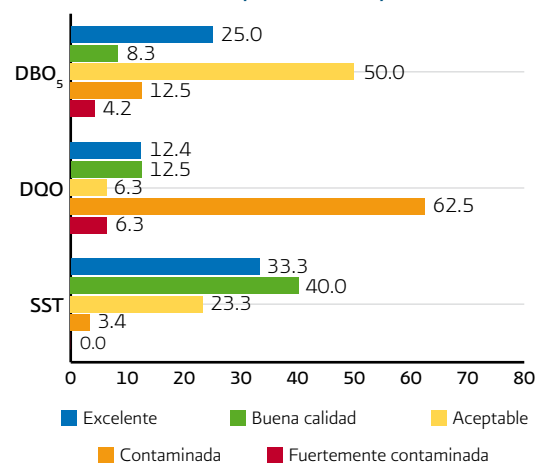
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	41	54
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	12.22	8.68
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	6.66	6.68

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	22
DQO	22
SST	54

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: ríos Tijuana y Nuevo.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: II. Noroeste Organismo de cuenca con sede en: Hermosillo, Sonora

### Datos de contexto

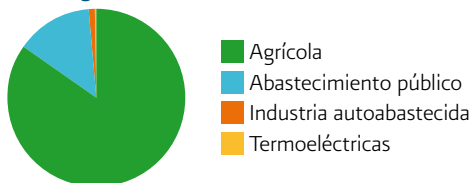
Número de municipios	79
Población total 2009	2 615 193 habitantes
Urbana	2 214 379 habitantes
Rural	400 814 habitantes
Población total 2030	2 910 425 habitantes
Distritos de Riego	7
Superficie	502 281 hectáreas

### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	445 mm
Escorrentamiento medio superficial	5 074 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	63
Recarga media de acuíferos	3 426 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	3 250 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	2 920 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	90.6% (Alto)



### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	6 540	4 016	2 525
Abastecimiento público	1 064	608	456
Industria autoabastecida	91	4	88
Termoeléctricas	7	7	0
<b>Total</b>	<b>7 703</b>	<b>4 634</b>	<b>3 068</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		3 128	

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	94.8	84.1
Urbana	96.6	92.0
Rural	85.4	43.7

### Plantas municipales (diciembre de 2009)

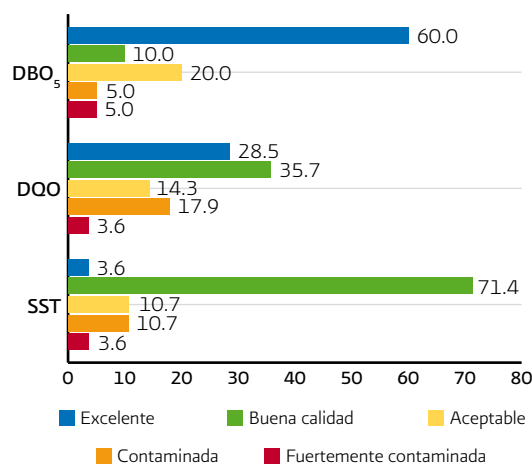
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	24	100
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.13	4.8
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.14	2.92

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	34
DQO	62
SST	62

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Dren Las Animas.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: III. Pacífico Norte

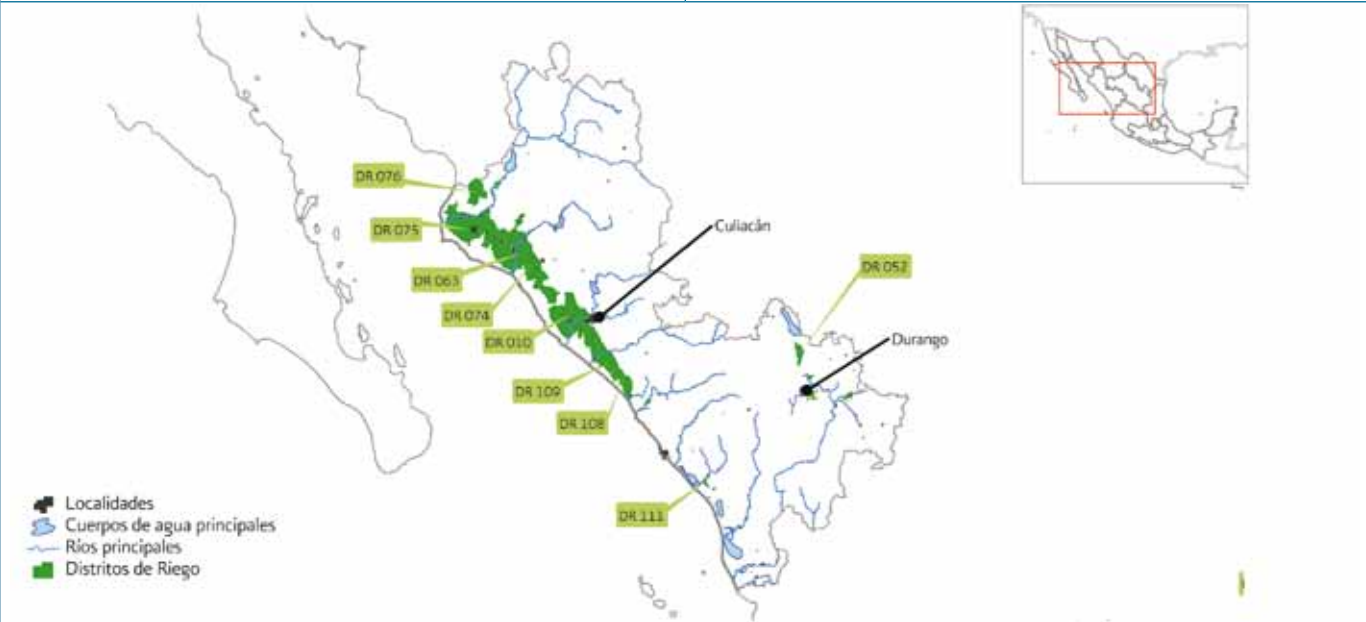
### Organismo de cuenca con sede en: Culiacán, Sinaloa

#### Datos de contexto

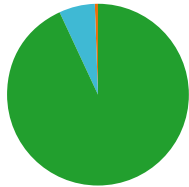
Número de municipios	51
Población total 2009	3 959 757 habitantes
Urbana	2 648 340 habitantes
Rural	1 311 417 habitantes
Población total 2030	3 794 715 habitantes
Distritos de Riego	9
Superficie	789 034 hectáreas

#### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	747 mm
Escorrentamiento medio superficial	22 364 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	24
Recarga media de acuíferos	3 267 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	6 473 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	6 754 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	40.6% (Alto)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Agrícola	Abastecimiento público	Industria autoabastecida	Termoeléctricas
----------	------------------------	--------------------------	-----------------

Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	9 714	8 743	971
Abastecimiento público	639	305	334
Industria autoabastecida	57	38	19
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>10 411</b>	<b>9 087</b>	<b>1 324</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		11 405	

#### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	89.0	82.6
Urbana	97.9	95.0
Rural	71.9	58.9

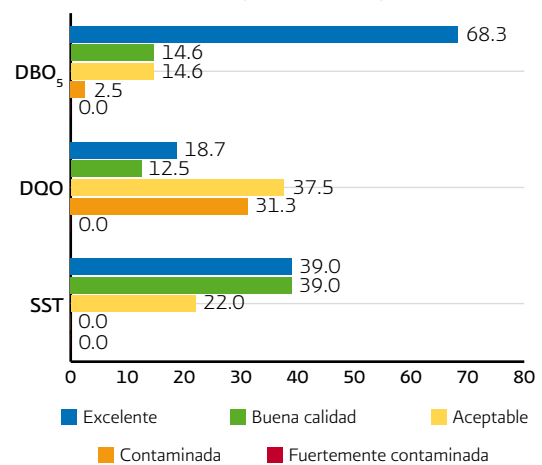
#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	154	282
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	9.28	9.01
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	7.75	7.04

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO <sub>5</sub>	41
DQO	17
SST	41

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: 0.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

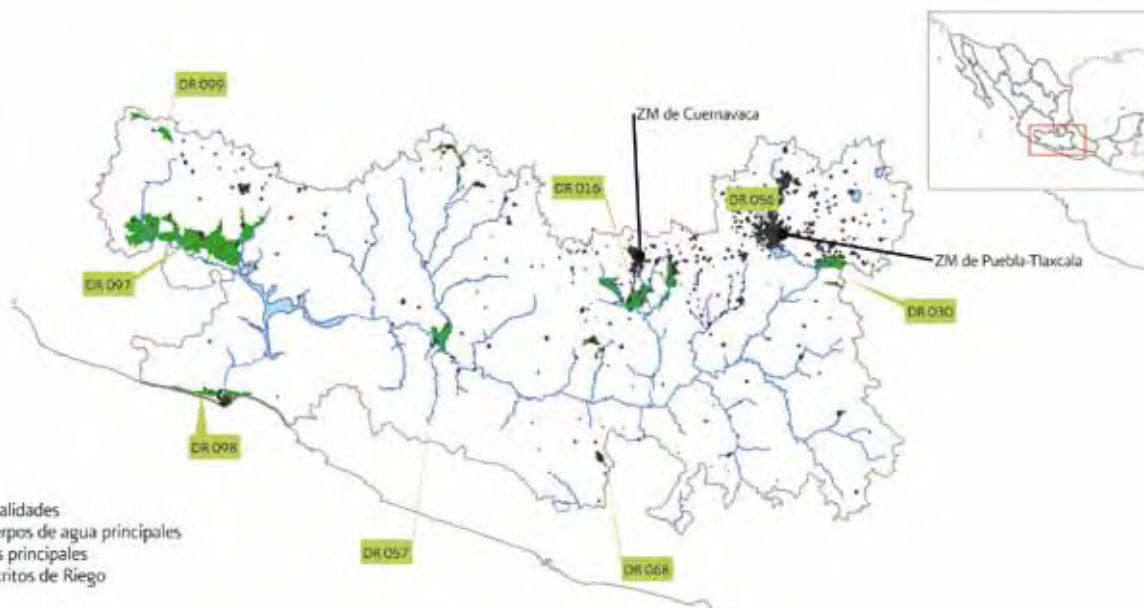
## Región hidrológico-administrativa: IV.Balsas Organismo de cuenca con sede en: Cuernavaca, Morelos

### Datos de contexto

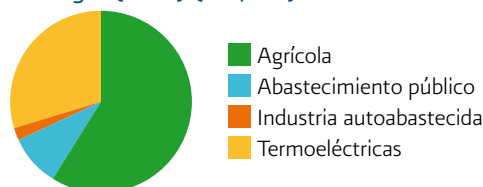
Número de municipios	422
Población total 2009	10 624 805 habitantes
Urbana	7 538 316 habitantes
Rural	3 086 489 habitantes
Población total 2030	11 127 421 habitantes
Distritos de Riego	9
Superficie	225 511 hectáreas

### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	963 mm
Escorrentamiento medio superficial	17 057 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	46
Recarga media de acuíferos	4 623 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	2 040 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	1 948 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	49.4% (Alto)



### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
<b>Consuntivos</b>			
Agrícola	6 306	5 227	1 079
Abastecimiento público	1 009	414	595
Industria autoabastecida	220	119	101
Termoeléctricas	3 170	3 122	48
<b>Total</b>	<b>10 704</b>	<b>8 881</b>	<b>1 823</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		28 060	

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	84.4	81.4
Urbana	91.2	91.7
Rural	69.2	57.9

### Plantas municipales (diciembre de 2009)

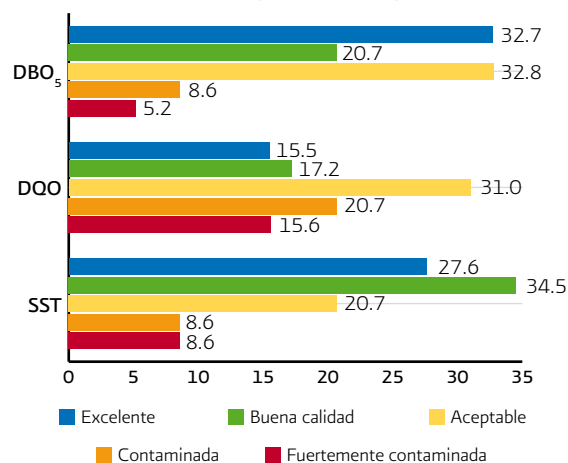
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	20	162
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	22.76	8.22
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	17.28	6.1

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	84
DQO	84
SST	84

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Arroyo Salado, Estuario del río Balsas, Ríos Alseseca, Atoyac, Balsas-Mezcala, Cautla, Iguala y Zahuapan.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: V. Pacífico Sur

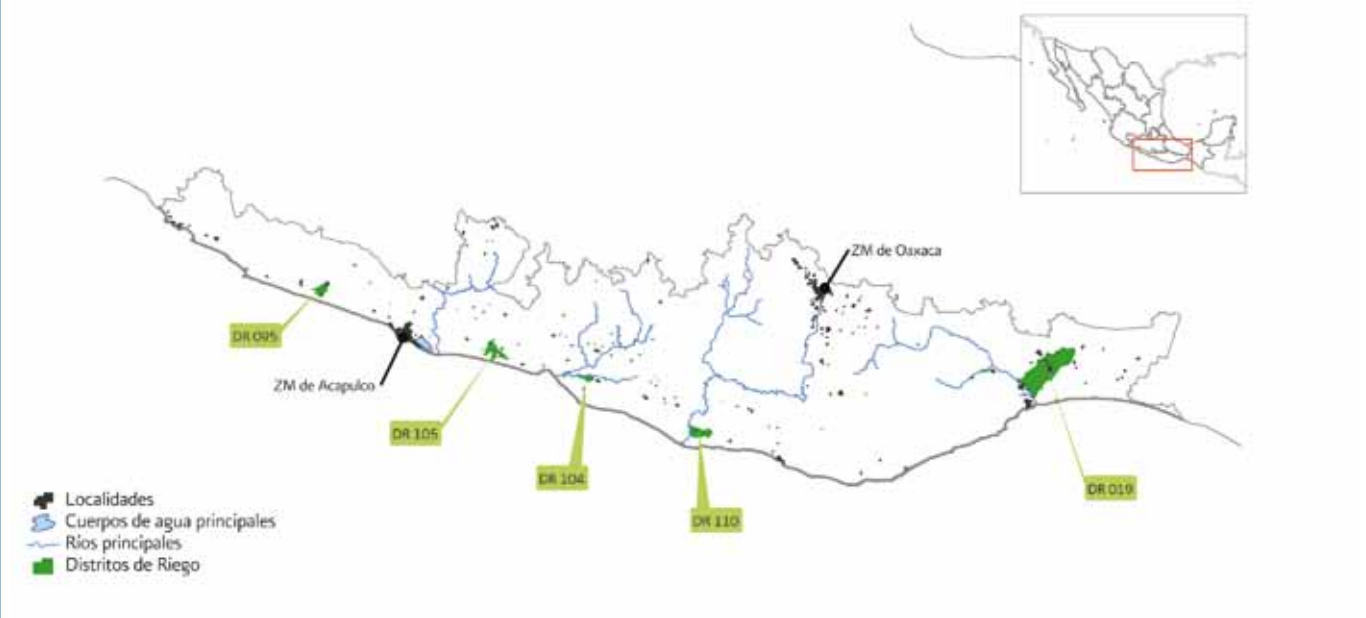
### Organismo de cuenca con sede en: Oaxaca, Oaxaca

#### Datos de contexto

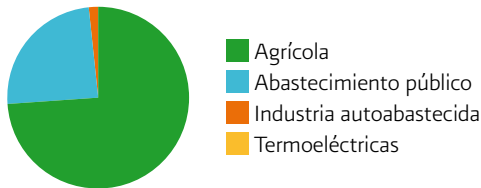
Número de municipios	363
Población total 2009	4 127 573 habitantes
Urbana	2 416 949 habitantes
Rural	1 710 624 habitantes
Población total 2030	4 021 577 habitantes
Distritos de Riego	5
Superficie	75 389 hectáreas

#### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	1 187 mm
Escorrentamiento medio superficial	30 800 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	35
Recarga media de acuíferos	2 024 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	7 952 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	8 162 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	4.2% (Sin estrés)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 008	776	232
Abastecimiento público	335	129	206
Industria autoabastecida	20	0	20
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1 363</b>	<b>905</b>	<b>457</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		2 063	

#### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	73.5	63.3
Urbana	83.6	83.5
Rural	59.6	35.5

#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

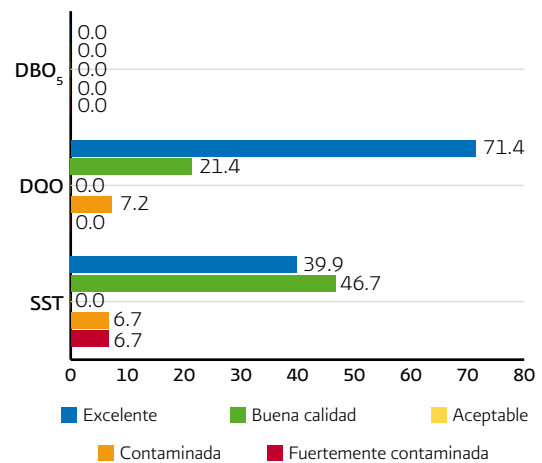
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	8	86
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.18	4.56
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.59	3.39

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	25
DQO	25
SST	25

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Río Verde.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

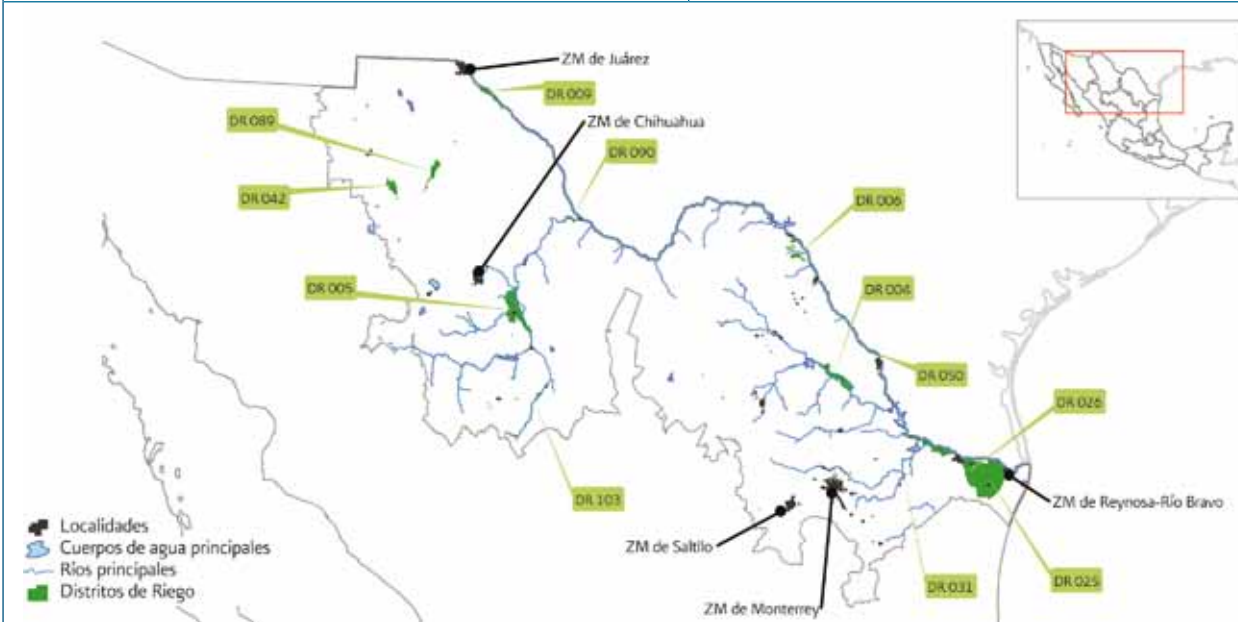
## Región hidrológico-administrativa: VI. Río Bravo Organismo de cuenca con sede en: Monterrey, Nuevo León

### Datos de contexto

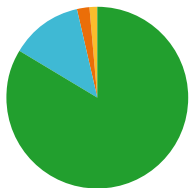
Número de municipios	141
Población total 2009	10 982 077 habitantes
Urbana	10 300 799 habitantes
Rural	681 279 habitantes
Población total 2030	13 251 755 habitantes
Distritos de Riego	12
Superficie	554 597 hectáreas

### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	438 mm
Escurrimiento medio superficial	6 857 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	100
Recarga media de acuíferos	5 306 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	1 107 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	918 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	76.0% (Alto)



### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
<b>Consuntivos</b>			
Agrícola	7 736	4 246	3 491
Abastecimiento público	1 183	548	634
Industria autoabastecida	213	12	201
Termoeléctricas	112	53	59
<b>Total</b>	<b>9 243</b>	<b>4 859</b>	<b>4 384</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		2 960	

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	96.1	93.8
Urbana	97.9	95.8
Rural	71.6	65.0

### Plantas municipales (diciembre de 2009)

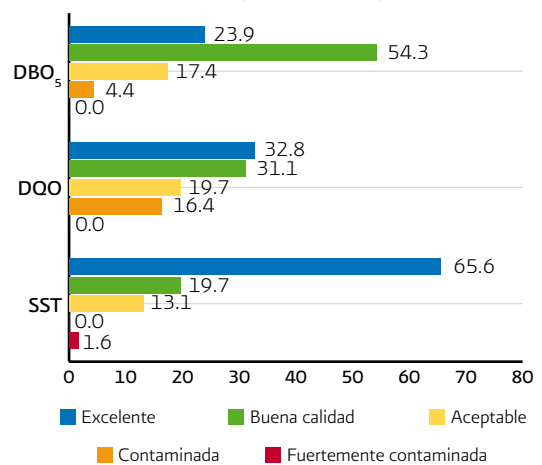
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	60	205
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	26.3	28.84
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	15.9	21.68

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	78
DQO	93
SST	93

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Río Bravo.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: VII. Cuencas Centrales del Norte

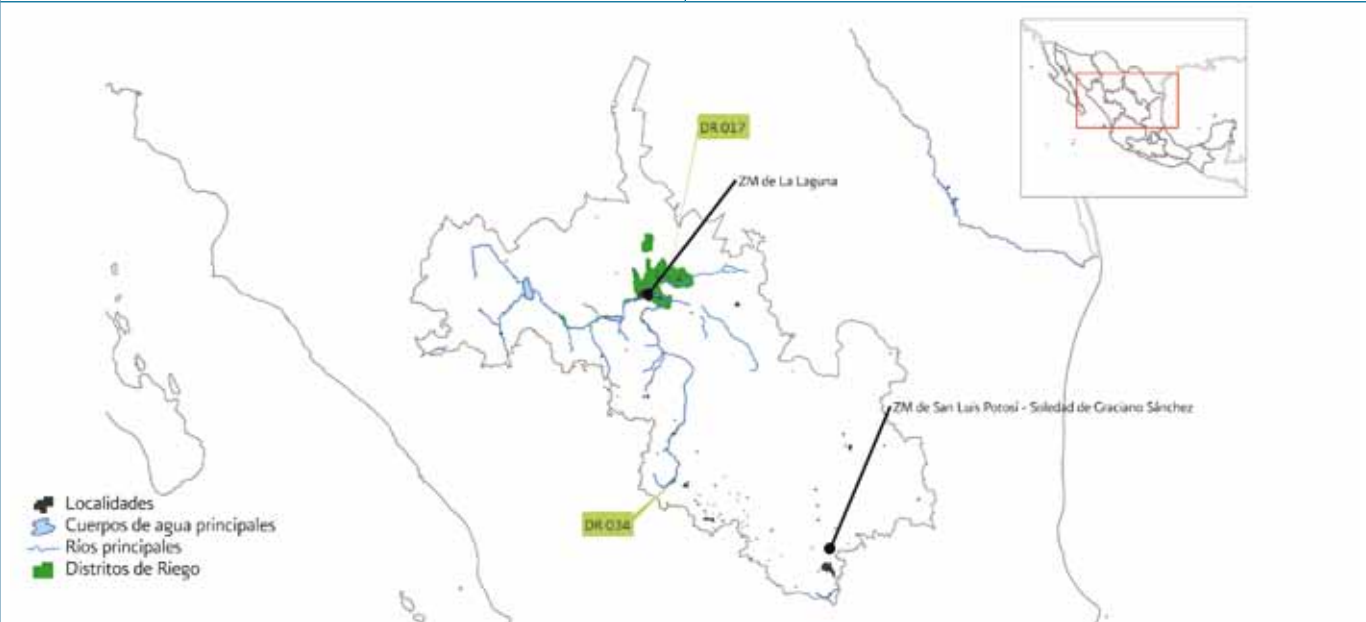
### Organismo de cuenca con sede en: Torreón, Coahuila de Zaragoza

#### Datos de contexto

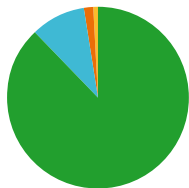
Número de municipios	83
Población total 2009	4 186 376 habitantes
Urbana	3 076 853 habitantes
Rural	1 109 523 habitantes
Población total 2030	4 568 007 habitantes
Distritos de Riego	1
Superficie	116 577 hectáreas

#### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	430 mm
Escurrimiento medio superficial	5 506 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	68
Recarga media de acuíferos	2 392 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	1 887 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	1 729 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	48.7% (Alto)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 383	1 243	2 140
Abastecimiento público	371	7	364
Industria autoabastecida	64	1	63
Termoeléctricas	28	0	28
<b>Total</b>	<b>3 846</b>	<b>1 251</b>	<b>2 595</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		0	

#### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.3	85.6
Urbana	98.8	95.6
Rural	79.1	59.9

#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

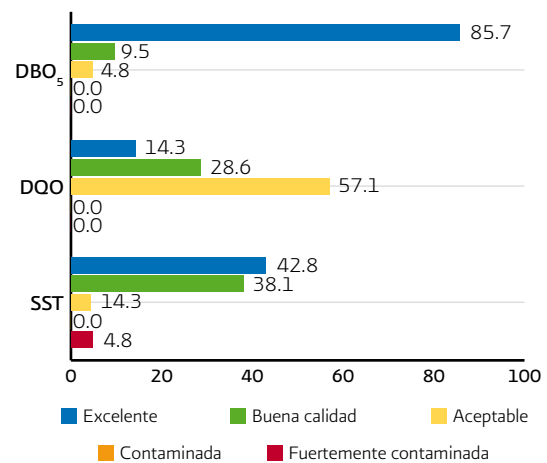
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	67	124
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	.56	5.79
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	.4	4.5

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	20
DQO	20
SST	20

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Río Aguanaval.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

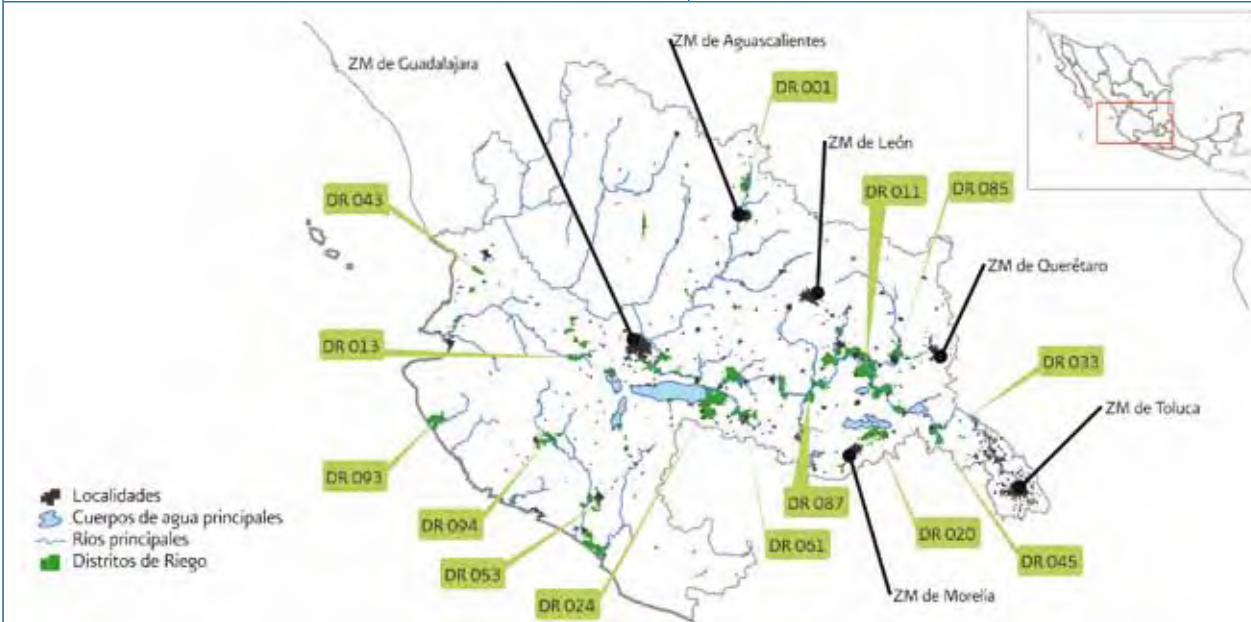
## Región hidrológico-administrativa: VIII. Lerma-Santiago-Pacífico Organismo de cuenca con sede en: Guadalajara, Jalisco

### Datos de contexto

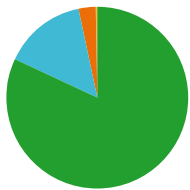
Número de municipios	329
Población total 2009	20 974 080 habitantes
Urbana	16 461 649 habitantes
Rural	4 512 432 habitantes
Población total 2030	23 511 810 habitantes
Distritos de Riego	14
Superficie	499 237 hectáreas

### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	816 mm
Escorrentamiento medio superficial	26 431 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	127
Recarga media de acuíferos	8 102 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	1 646 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	1 469 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	41.9% (Alto)



### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	11 891	6 580	5 311
Abastecimiento público	2 121	675	1 446
Industria autoabastecida	446	77	369
Termoeléctricas	21	0	21
<b>Total</b>	<b>14 479</b>	<b>7 332</b>	<b>7 147</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		9 031	

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.4	90.1
Urbana	96.1	96.2
Rural	84.3	69.3

### Plantas municipales (diciembre de 2009)

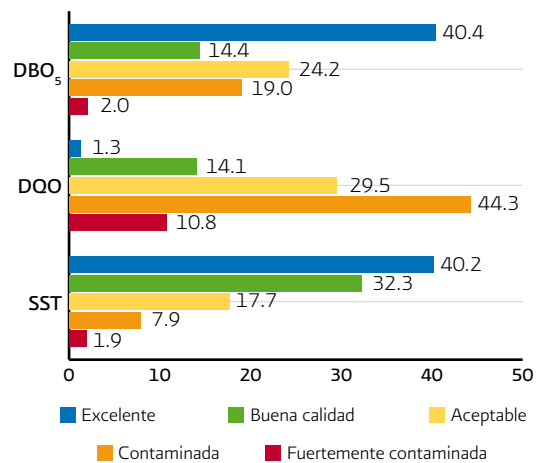
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	112	513
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	19.95	23.97
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	12.48	18.58

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	150
DQO	150
SST	172

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Arroyo Mezapa, Lago de Cuitzeo, Laguna de Almoloya del Río, Ríos Aguascalientes, Laja, Lerma, San Juan De Los Lagos, Santiago, Tamazula, Turbio, Tuxcacuesco y Verde.

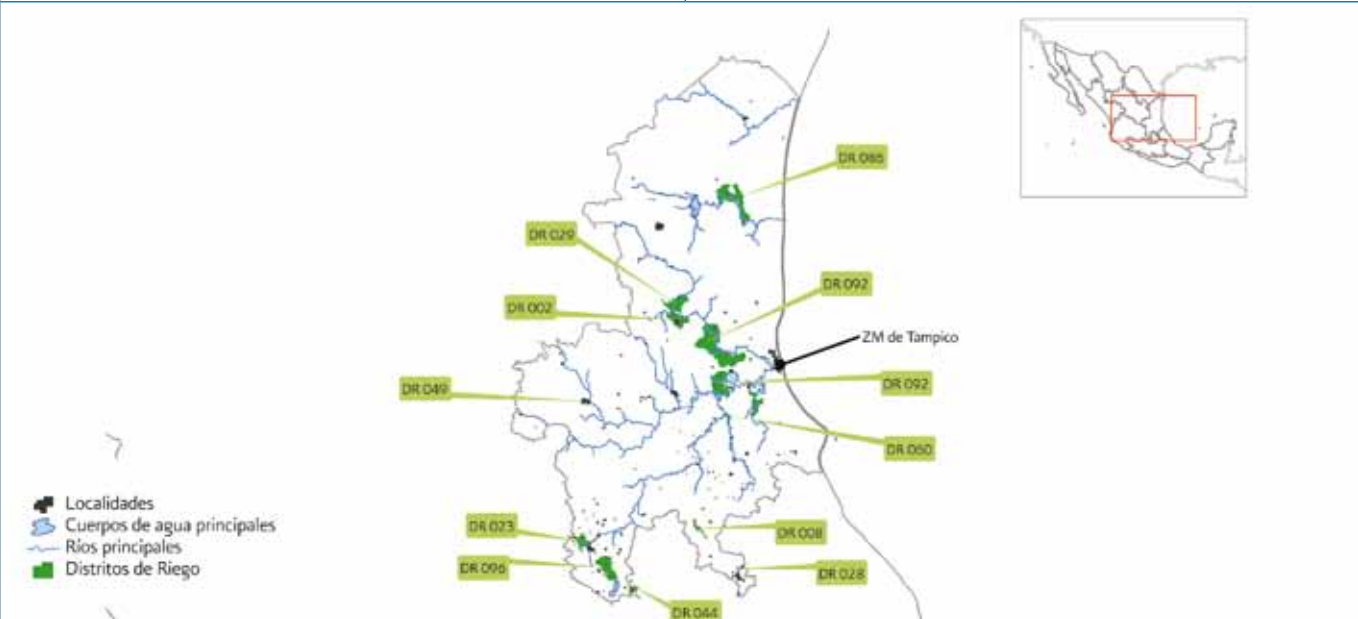
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.



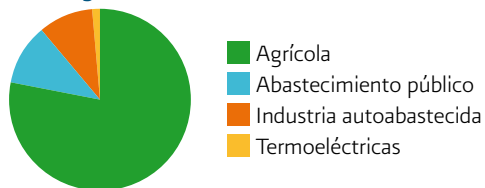
## Región hidrológico-administrativa: IX. Golfo Norte

### Organismo de cuenca con sede en: Ciudad Victoria, Tamaulipas

Datos de contexto		Agua renovable (2009)	
Número de municipios	154	Precipitación normal anual 1971-2000	914 mm
Población total 2009	4 968 766 habitantes	Escurrimiento medio superficial	24 227 hm <sup>3</sup> /año
Urbana	2 534 427 habitantes	Número de acuíferos	40
Rural	2 434 339 habitantes	Recarga media de acuíferos	1 338 hm <sup>3</sup> /año
Población total 2030	5 099 143 habitantes	Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	5 145 m <sup>3</sup> /hab/año
Distritos de Riego	13	Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	5 013 m <sup>3</sup> /hab/año
Superficie	265 594 hectáreas	Grado de presión, 2009	19.0% (Bajo)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 794	2 952	842
Abastecimiento público	528	368	161
Industria autoabastecida	466	426	40
Termoeléctricas	66	60	6
<b>Total</b>	<b>4 854</b>	<b>3 806</b>	<b>1 048</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		1 441	

#### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	80.9	65.3
Urbana	96.6	88.2
Rural	65.3	42.5

#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

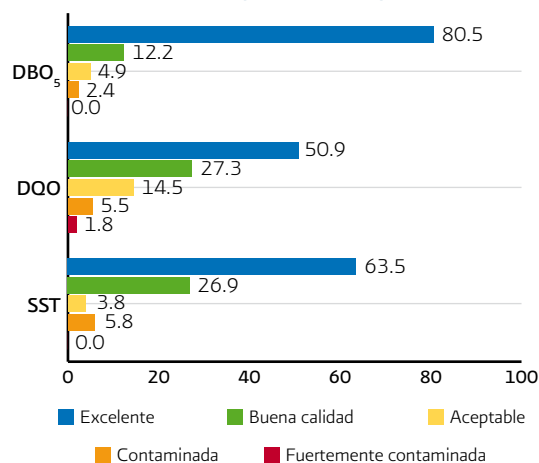
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	43	104
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	6.66	3.39
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	5.89	2.54

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	42
DQO	45
SST	58

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Río San Juan del Río.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: X. Golfo Centro Organismo de cuenca con sede en: Xalapa, Veracruz

### Datos de contexto

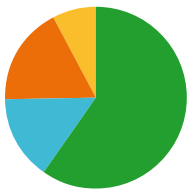
Número de municipios	445
Población total 2009	9 647 742 habitantes
Urbana	5 547 958 habitantes
Rural	4 099 784 habitantes
Población total 2030	9 925 044 habitantes
Distritos de Riego	2
Superficie	43 508 hectáreas

### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	1 558 mm
Escorrentamiento medio superficial	91 606 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	22
Recarga media de acuíferos	4 260 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	9 937 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	9 659 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	5.2% (Sin estrés)



### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Agricultura
Abastecimiento público
Industria autoabastecida
Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
<b>Consuntivos</b>			
Agrícola	2 974	2 406	569
Abastecimiento público	744	476	268
Industria autoabastecida	878	776	102
Termoeléctricas	377	370	7
<b>Total</b>	<b>4 973</b>	<b>4 028</b>	<b>945</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		13 674	

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	77.2	74.8
Urbana	89.7	92.1
Rural	61.2	52.7

### Plantas municipales (diciembre de 2009)

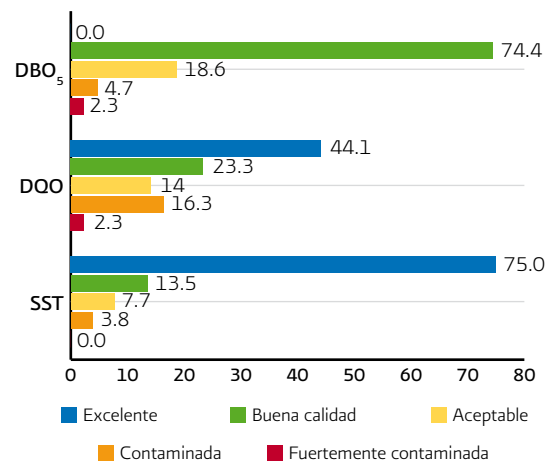
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	9	140
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	6.64	6.72
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	4.15	4.06

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	54
DQO	48
SST	54

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Arroyo el Diamante.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: XI. Frontera Sur

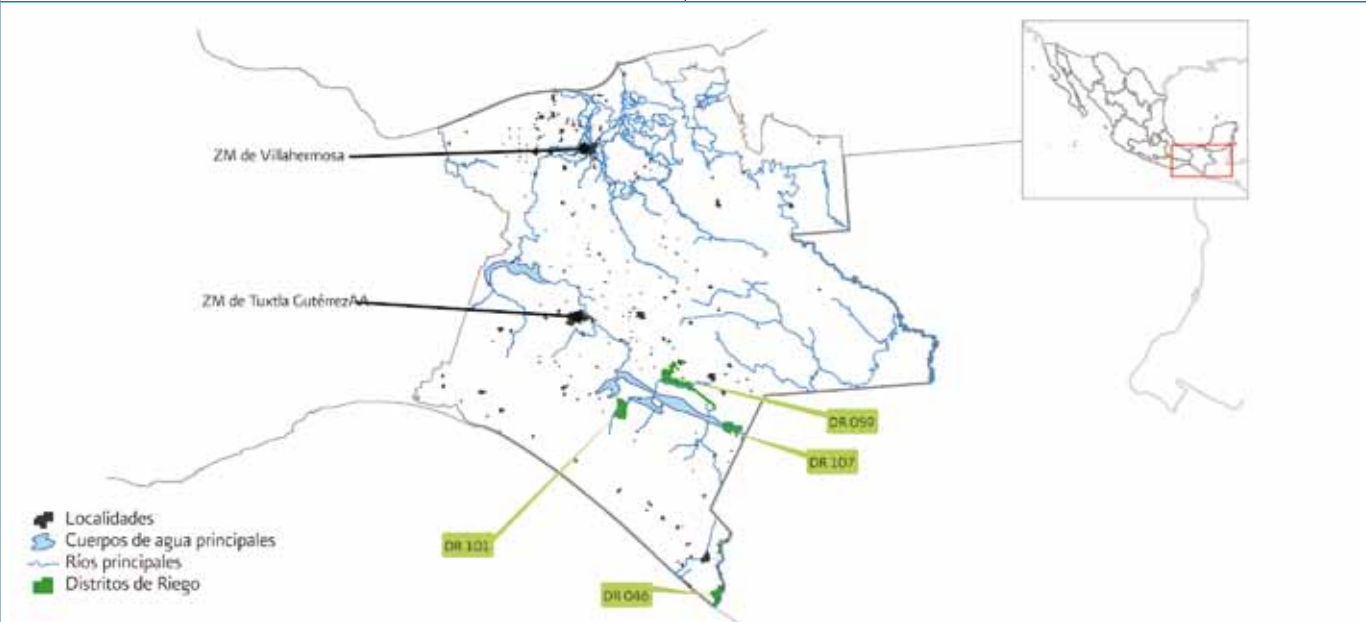
### Organismo de cuenca con sede en: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

#### Datos de contexto

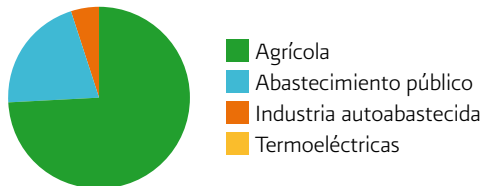
Número de municipios	138
Población total 2009	6 618 463 habitantes
Urbana	3 357 041 habitantes
Rural	3 261 423 habitantes
Población total 2030	7 497 619 habitantes
Distritos de Riego	4
Superficie	36 399 hectáreas

#### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	1 846 mm
Escurrimiento medio superficial	139 739 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	23
Recarga media de acuíferos	18 015 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	23 835 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	21 041 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	1.4% (Sin estrés)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Usos del agua (2009) (hm <sup>3</sup> /año)	Total	Superficial	Subterránea
<b>Consuntivos</b>			
Agrícola	1 639	1 216	423
Abastecimiento público	459	328	130
Industria autoabastecida	104	46	58
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2 203</b>	<b>1 591</b>	<b>612</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		64 305	

#### Coberturas (2005) (%)

Coberturas (2005) (%)	Agua potable	Alcantarillado
Regional	74.4	80.7
Urbana	87.0	95.4
Rural	61.8	66.1

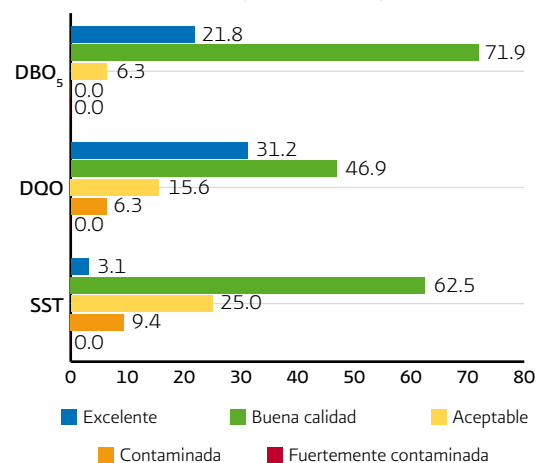
#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

Plantas municipales (diciembre de 2009)	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	49	102
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	16.13	3.35
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	10.63	2.37

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO <sub>5</sub>	36
DQO	36
SST	36

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: 0.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

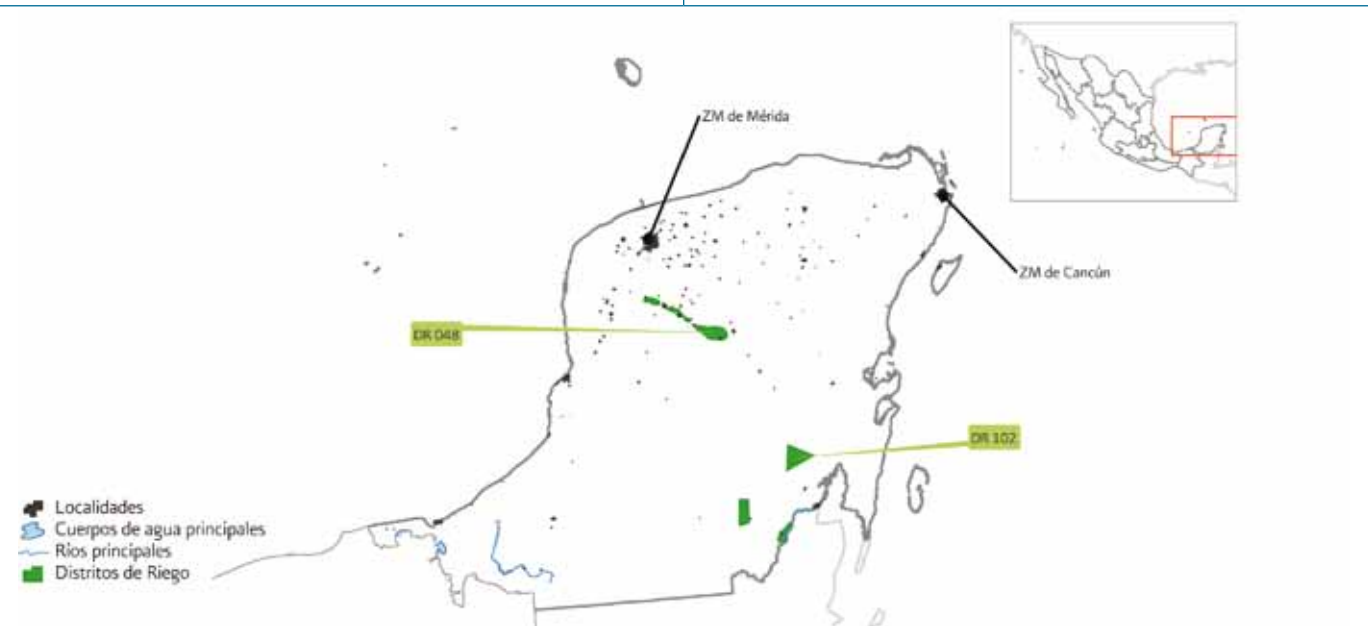
## Región hidrológico-administrativa: XII. Península de Yucatán Organismo de cuenca con sede en: Mérida, Yucatán

### Datos de contexto

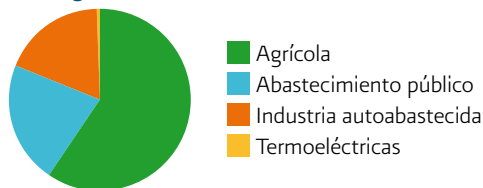
Número de municipios	125
Población total 2009	4 064 141 habitantes
Urbana	3 375 752 habitantes
Rural	688 389 habitantes
Población total 2030	5 807 391 habitantes
Distritos de Riego	2
Superficie	36 871 hectáreas

### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	1 218 mm
Escorrentamiento medio superficial	4 330 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	4
Recarga media de acuíferos	25 316 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	7 294 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	5 105 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	9.2% (Sin estrés)



### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Consuntivos	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 631	72	1 559
Abastecimiento público	588	0	588
Industria autoabastecida	503	0	503
Termoeléctricas	9	0	9
<b>Total</b>	<b>2 731</b>	<b>72</b>	<b>2 659</b>
<b>No consuntivos</b>			
Hidroeléctricas (Volumen declarado)		0	

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	94.1	76.3
Urbana	95.4	83.8
Rural	88.5	43.7

### Plantas municipales (diciembre de 2009)

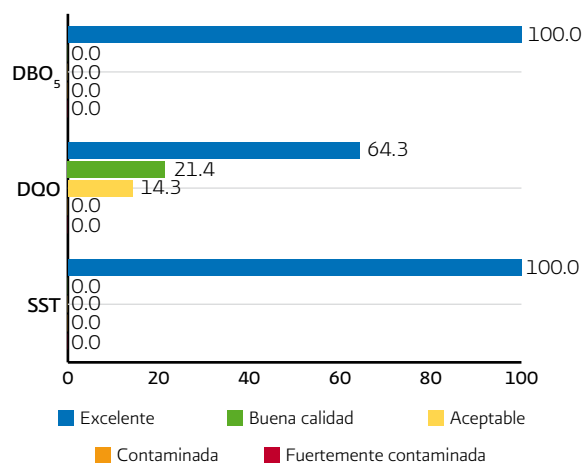
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	1	72
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	.01	2.65
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	.01	1.9

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	20
DQO	20
SST	20

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: 0.

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Región hidrológico-administrativa: XIII. Aguas del Valle de México

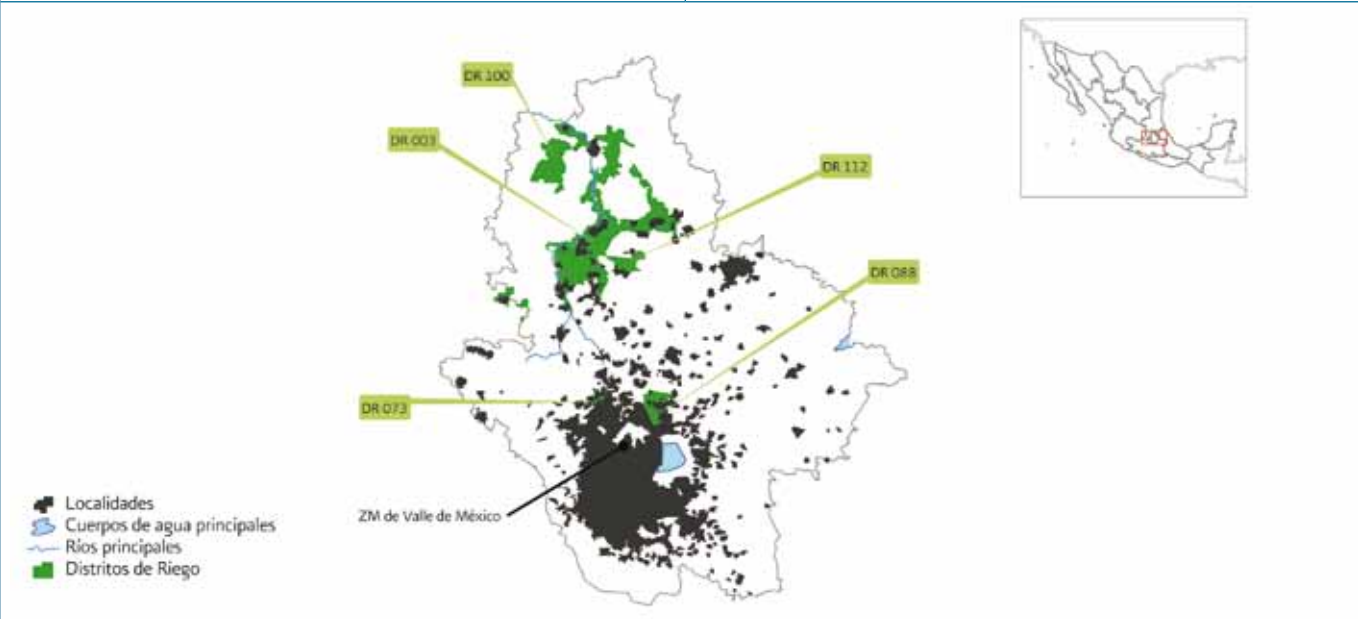
### Organismo de cuenca con sede en: México, Distrito Federal

#### Datos de contexto

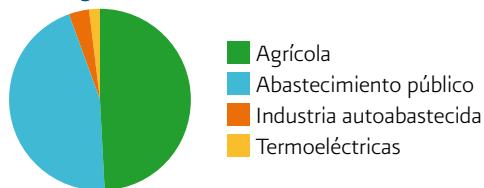
Número de municipios	116
Población total 2009	21 422 957 habitantes
Urbana	20 560 481 habitantes
Rural	862 476 habitantes
Población total 2030	23 673 230 habitantes
Distritos de Riego	5
Superficie	104 998 hectáreas

#### Agua renovable (2009)

Precipitación normal anual 1971-2000	606 mm
Escorrentamiento medio superficial	1 174 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	14
Recarga media de acuíferos	2 339 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2009	164 m <sup>3</sup> /hab/año
Agua renovable <i>per cápita</i> , 2030	148 m <sup>3</sup> /hab/año
Grado de presión, 2009	132.6% (Muy alto)



#### Usos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
<b>Consuntivos</b>			
Agrícola	2 299	1 916	383
Abastecimiento público	2 107	349	1 758
Industria autoabastecida	162	44	118
Termoeléctricas	90	22	68
<b>Total</b>	<b>4 658</b>	<b>2 331</b>	<b>2 326</b>

#### No consuntivos

Hidroeléctricas (Volumen declarado)	19
-------------------------------------	----

#### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	96.5	97.2
Urbana	97.0	98.1
Rural	85.4	78.0

#### Plantas municipales (diciembre de 2009)

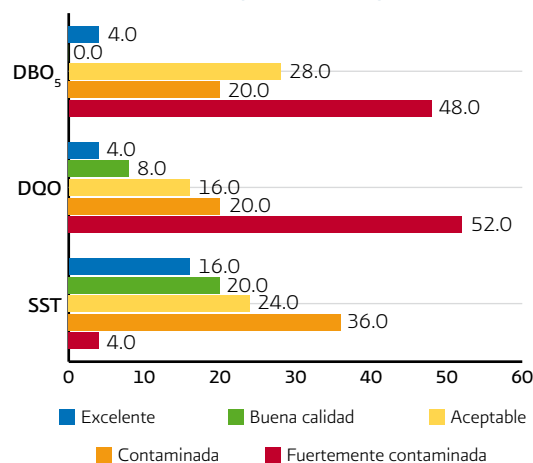
	Potabilizadoras	Aguas residuales
Número en operación	43	85
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	5.27	10.89
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	4.17	6.35

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	24
DQO	24
SST	25

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO<sub>5</sub>, DQO y/o SST: Canal del Emisor Poniente, Dendhó y Santo Tomás, Descarga Emisor Central, Gran Canal, Presa Derivadora Tlamaco-Juando, Ríos Churubusco, de la Compañía, de las Avenidas, de los Remedios, San Buenaventura y San Juan Teotihuacán.

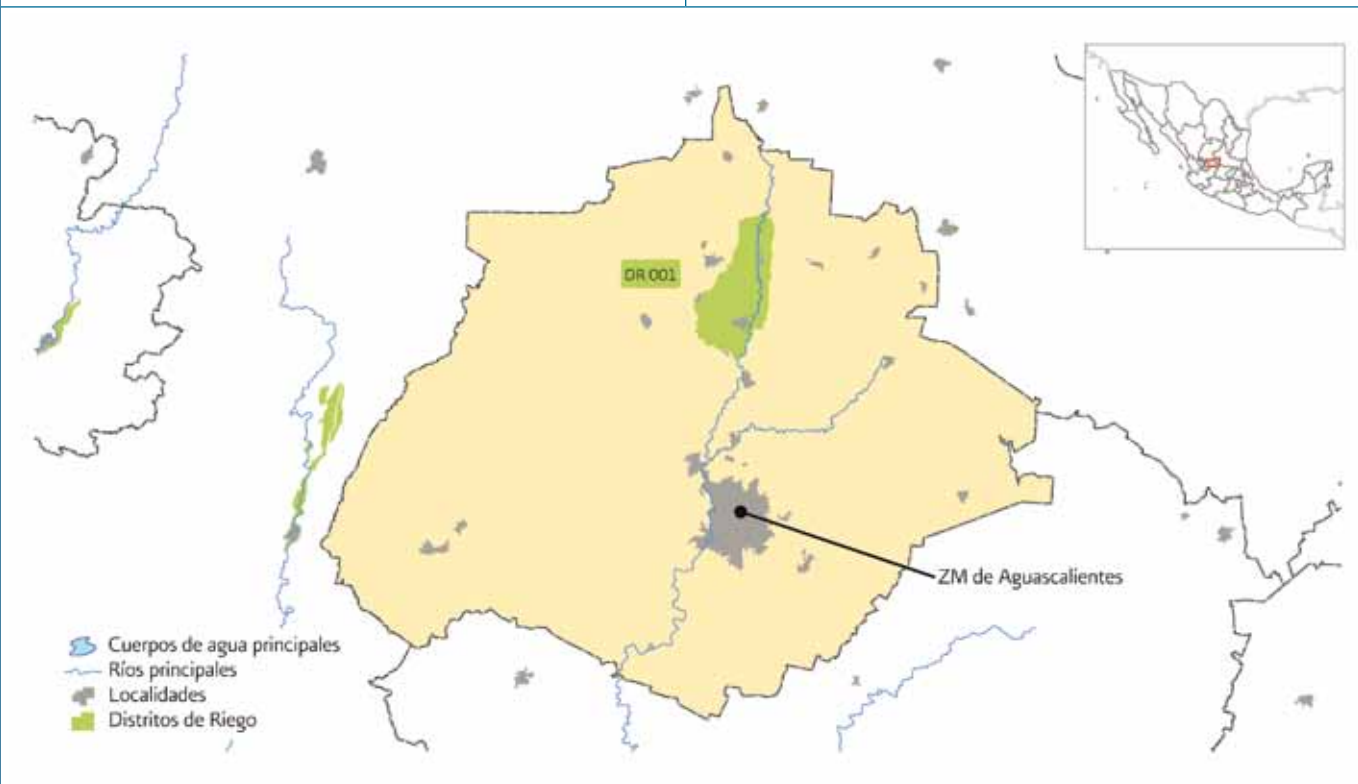
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Datos de contexto

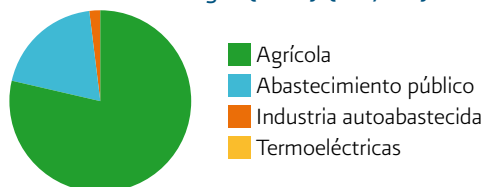
Número de municipios	11
Población total 2009	1 150 625 habitantes
Urbana	937 700 habitantes
Rural	212 926 habitantes
Población al 2030	1 460 232
Precipitación normal anual 1971-2000	508 mm

## Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	3	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.044 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.026 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	117	53
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.099	0.254
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	3.354	0.120



## Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	487	175	312
Abastecimiento público	119	0	119
Industria autoabastecida	12	2	10
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>618</b>	<b>177</b>	<b>441</b>

## Coberturas (2005) (%)

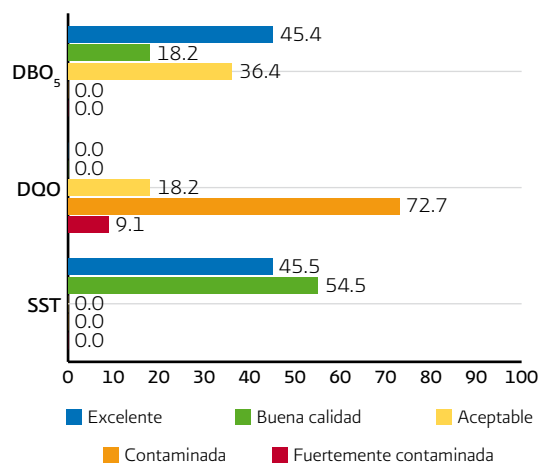
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	97.8	96.9
Urbana	99.2	98.8
Rural	92.0	88.4

## Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	13
DQO	13
SST	13

## Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

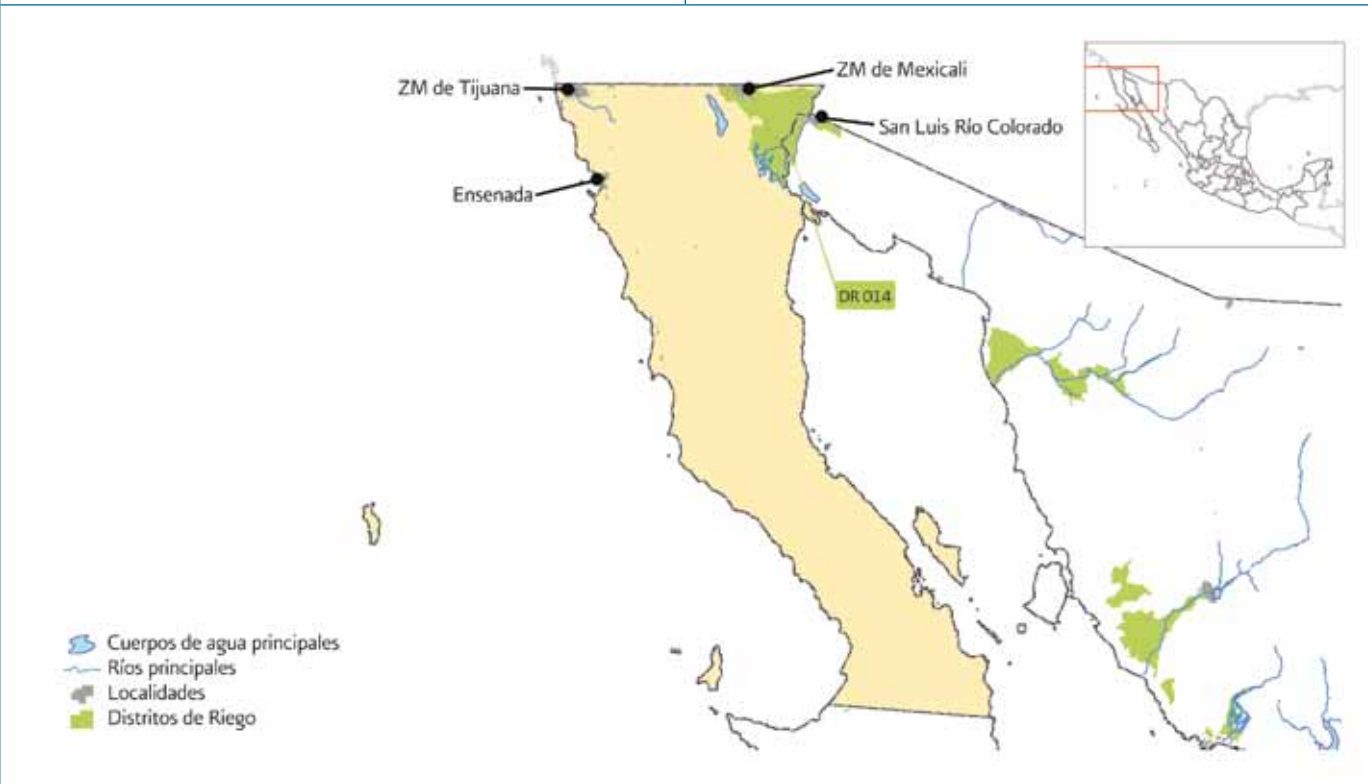
## 2. Baja California

### Datos de contexto

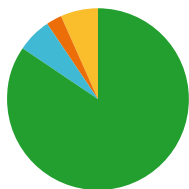
Número de municipios	5
Población total 2009	3 209 233 habitantes
Urbana	2 997 303 habitantes
Rural	211 930 habitantes
Población al 2030	5 082 349
Precipitación normal anual 1971-2000	177 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	26	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	12.006 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	6.448 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	31	61
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	7.234	0.482
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	5.620	0.000



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



Agrícola	Abastecimiento público	Industria autoabastecida	Termoeléctricas
----------	------------------------	--------------------------	-----------------

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	2 546	1 498	1 047
Abastecimiento público	186	100	86
Industria autoabastecida	82	69	13
Termoeléctricas	195	0	195
Total	3 008	1 667	1 341

### Coberturas (2005) (%)

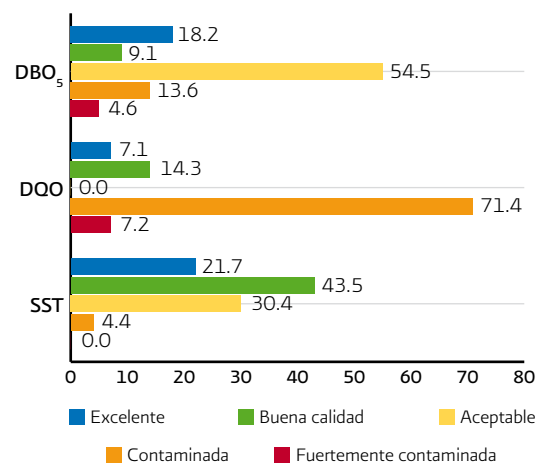
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.8	88.9
Urbana	95.9	91.8
Rural	67.5	51.7

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	20
DQO	20
SST	20

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



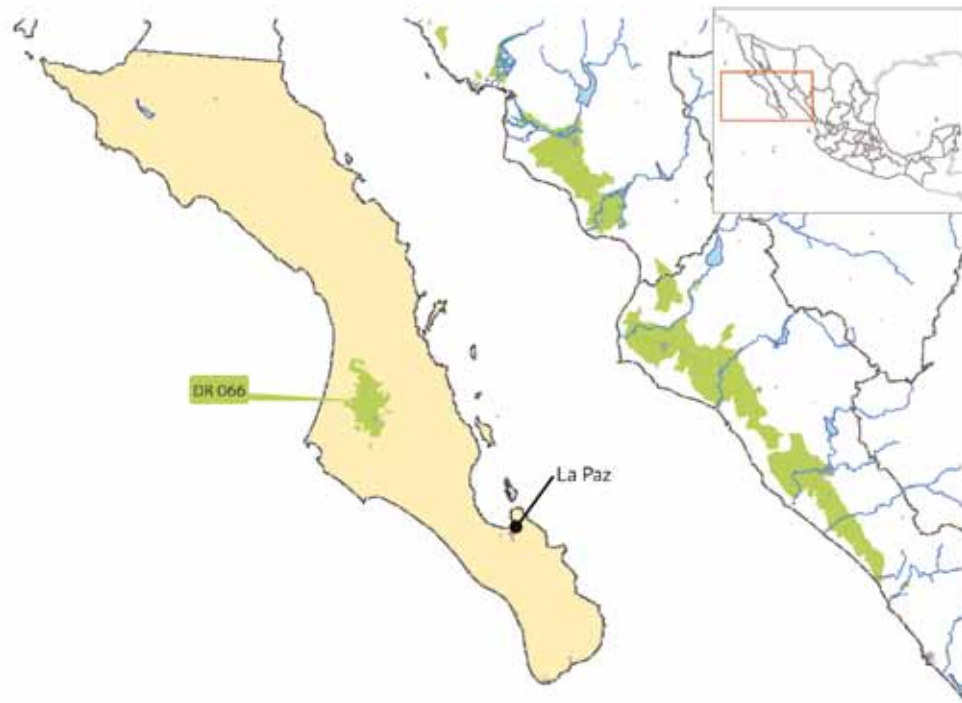
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

#### Datos de contexto

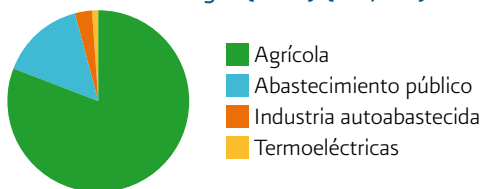
Número de municipios	5
Población total 2009	572 295 habitantes
Urbana	491 952 habitantes
Rural	80 343 habitantes
Población al 2030	833 044
Precipitación normal anual 1971-2000	160 mm

#### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	15	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.215 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.215 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	23	7
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.447	0.008
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.063	0.008



#### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



#### Coberturas (2005) (%)

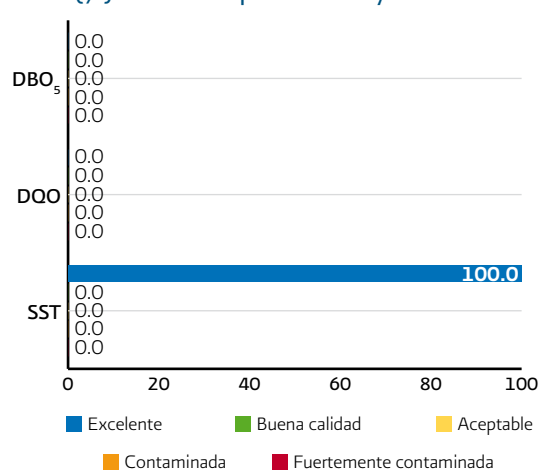
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	87.7	89.7
Urbana	89.9	94.3
Rural	75.3	64.6

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	0
DQO	0
SST	32

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.



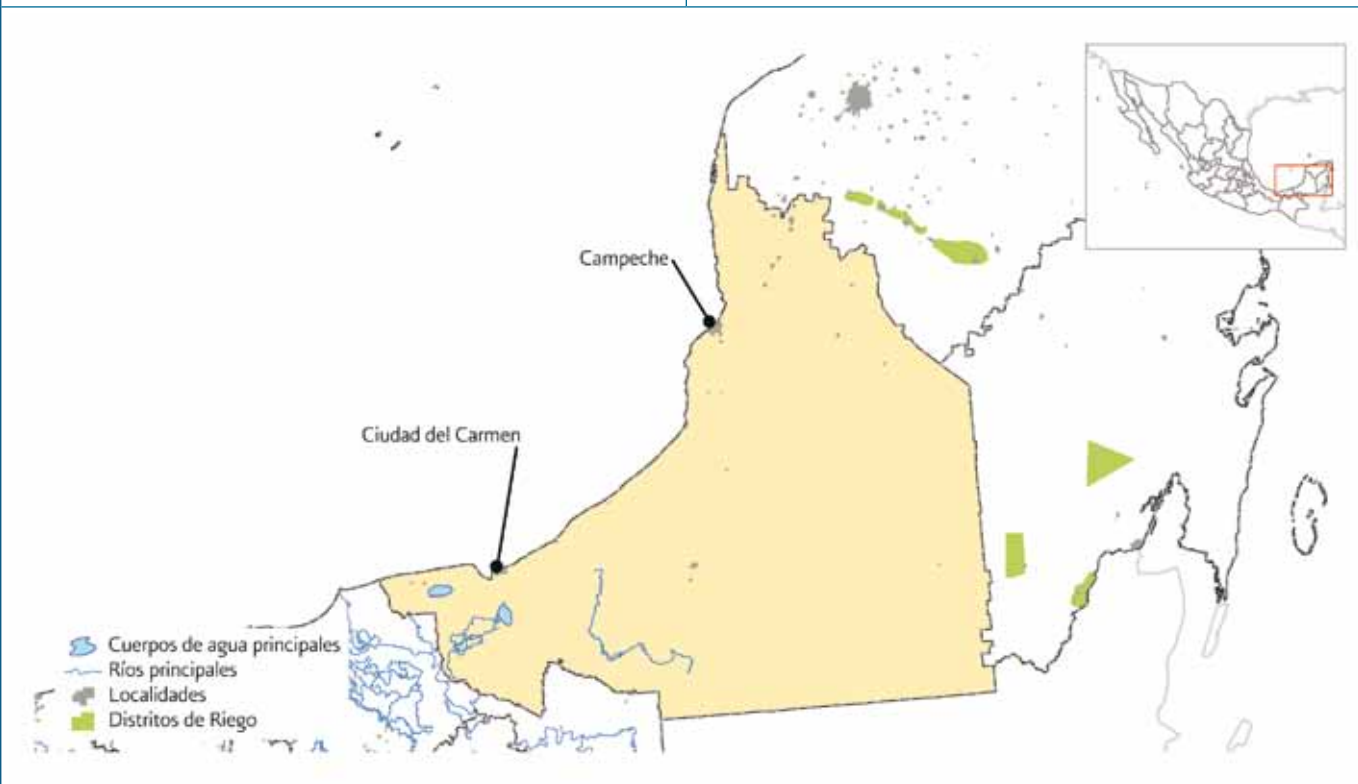
## 4. Campeche

### Datos de contexto

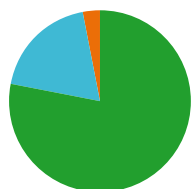
Número de municipios	11
Población total 2009	800 582 habitantes
Urbana	602 049 habitantes
Rural	198 533 habitantes
Población al 2030	968 665
Precipitación normal anual 1971-2000	1 337 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	2	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.025 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.023 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	21	49
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.141	0.498
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.097	0.159



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	584	110	474
Abastecimiento público	141	0	141
Industria autoabastecida	21	0	21
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>745</b>	<b>110</b>	<b>635</b>

### Coberturas (2005) (%)

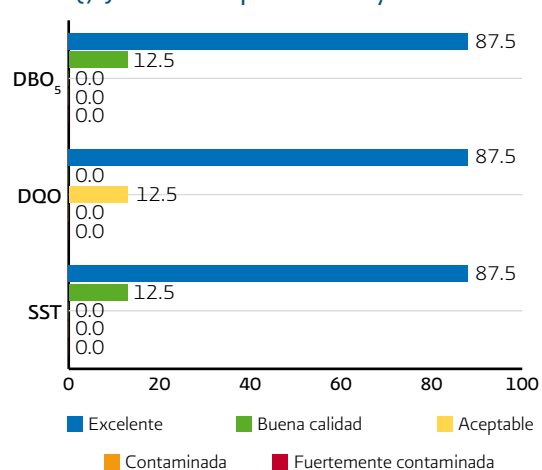
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	88.4	78.4
Urbana	90.9	89.1
Rural	81.1	48.1

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	9
DQO	9
SST	9

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## 5. Coahuila de Zaragoza

### Datos de contexto

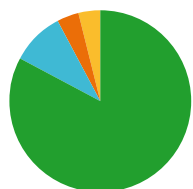
Número de municipios	38
Población total 2009	2 642 065 habitantes
Urbana	2 384 623 habitantes
Rural	257 442 habitantes
Población al 2030	3 059 206
Precipitación normal anual 1971-2000	386 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	18	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	2.132 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	1.707 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	23	47
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	5.207	6.176
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	4.026	3.038



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 626	835	791
Abastecimiento público	187	18	169
Industria autoabastecida	73	1	72
Termoeléctricas	75	47	27
Total	1 961	901	1 060

### Coberturas (2005) (%)

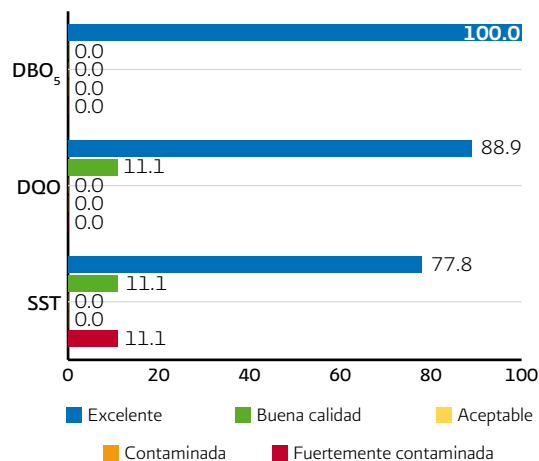
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	97.3	91.5
Urbana	98.7	94.7
Rural	84.8	62.7

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	9
DQO	17
SST	17

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

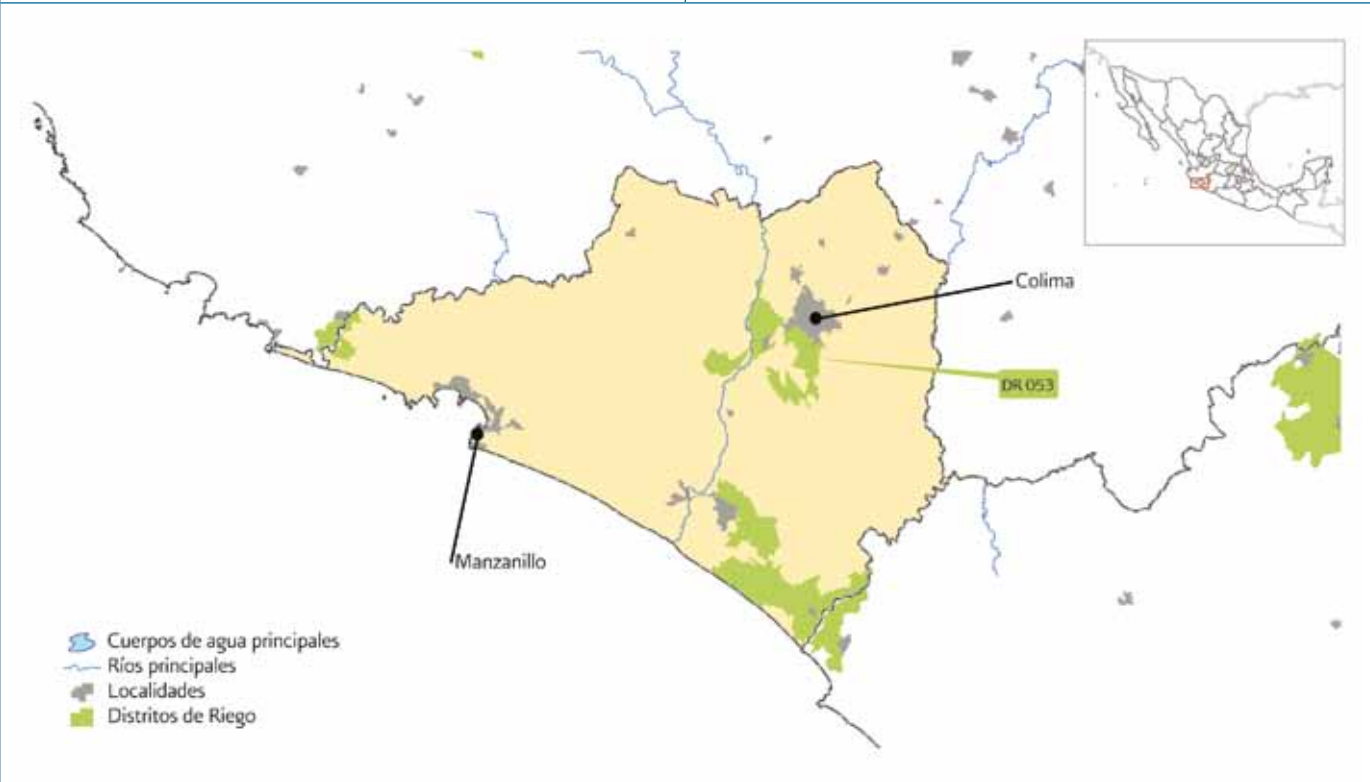
## 6. Colima

### Datos de contexto

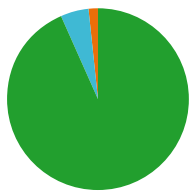
Número de municipios	10
Población total 2009	604 730 habitantes
Urbana	532 410 habitantes
Rural	72 320 habitantes
Población al 2030	734 269
Precipitación normal anual 1971-2000	935 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	33	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.011 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.005 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	69	20
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.593	0.663
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.146	0.287



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 576	1 337	239
Abastecimiento público	85	39	46
Industria autoabastecida	25	4	20
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 685	1 380	305

### Coberturas (2005) (%)

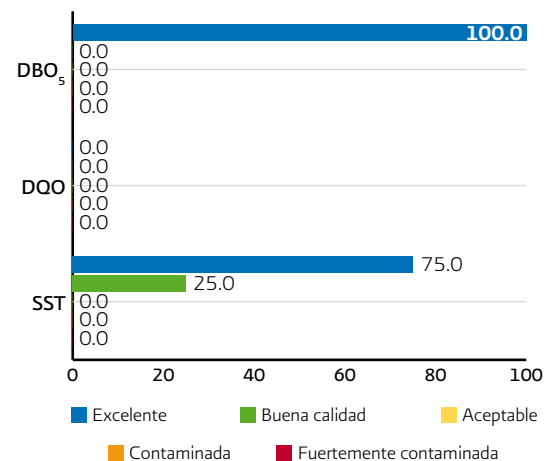
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	97.8	98.2
Urbana	99.1	98.8
Rural	88.7	94.2

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	16
DQO	0
SST	16

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



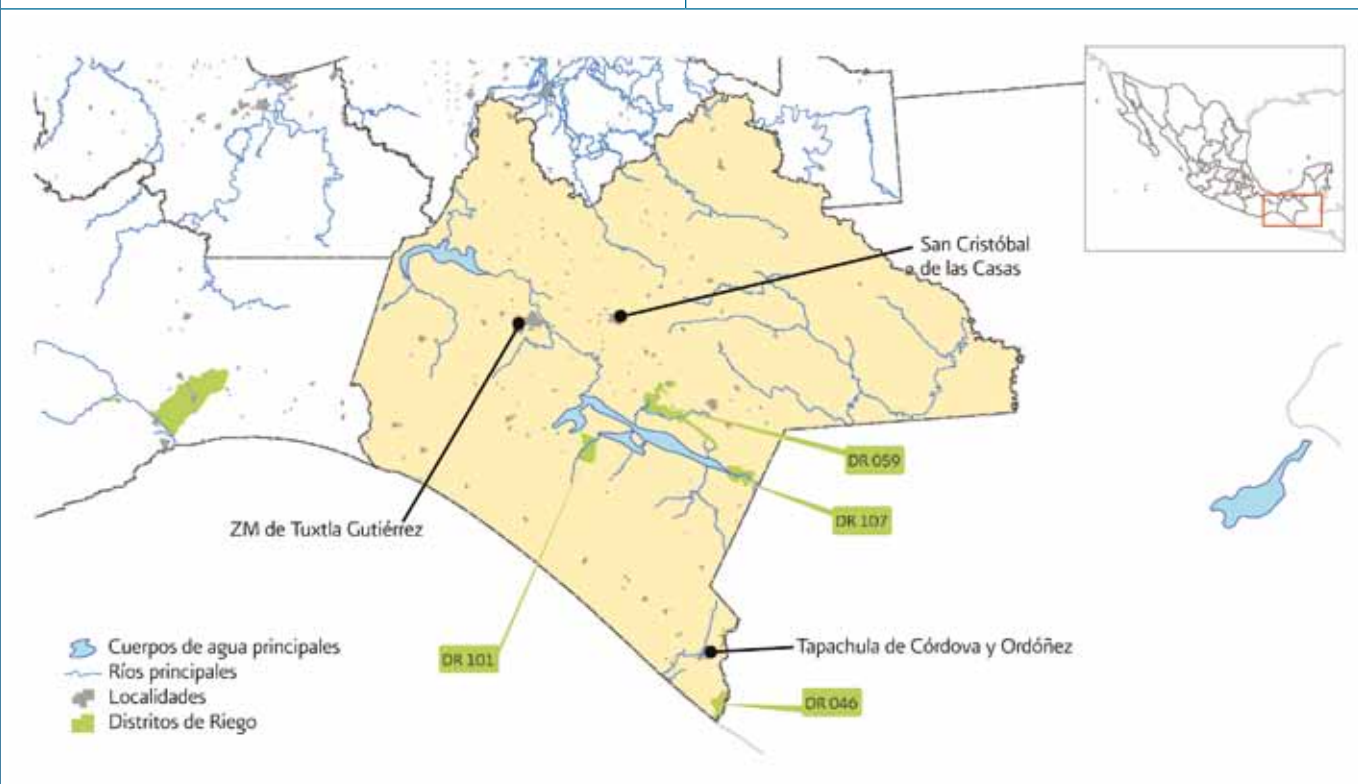
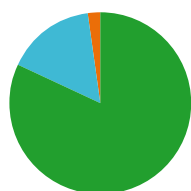
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

Número de municipios	118
Población total 2009	4 530 268 habitantes
Urbana	2 203 769 habitantes
Rural	2 326 499 habitantes
Población al 2030	5 297 905
Precipitación normal anual 1971-2000	1 768 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	4	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.500 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.510 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	28	67
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.417	0.883
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.969	0.610

**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**

■ Agrícola  
■ Abastecimiento público  
■ Industria autoabastecida  
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 408	1 057	351
Abastecimiento público	273	223	50
Industria autoabastecida	35	2	33
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 716	1 281	435

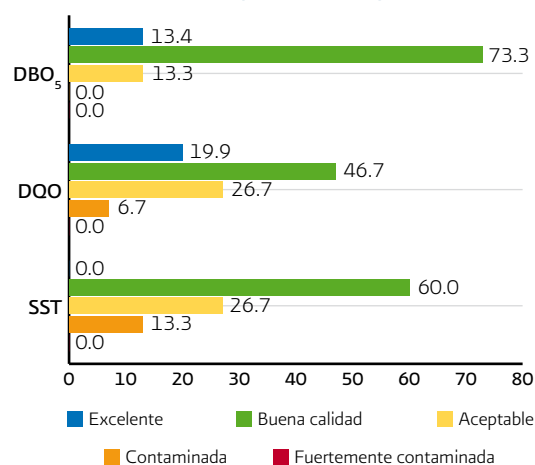
**Coberturas (2005) (%)**

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	73.5	74.7
Urbana	86.2	94.1
Rural	61.9	57

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	19
DQO	19
SST	19

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**

Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

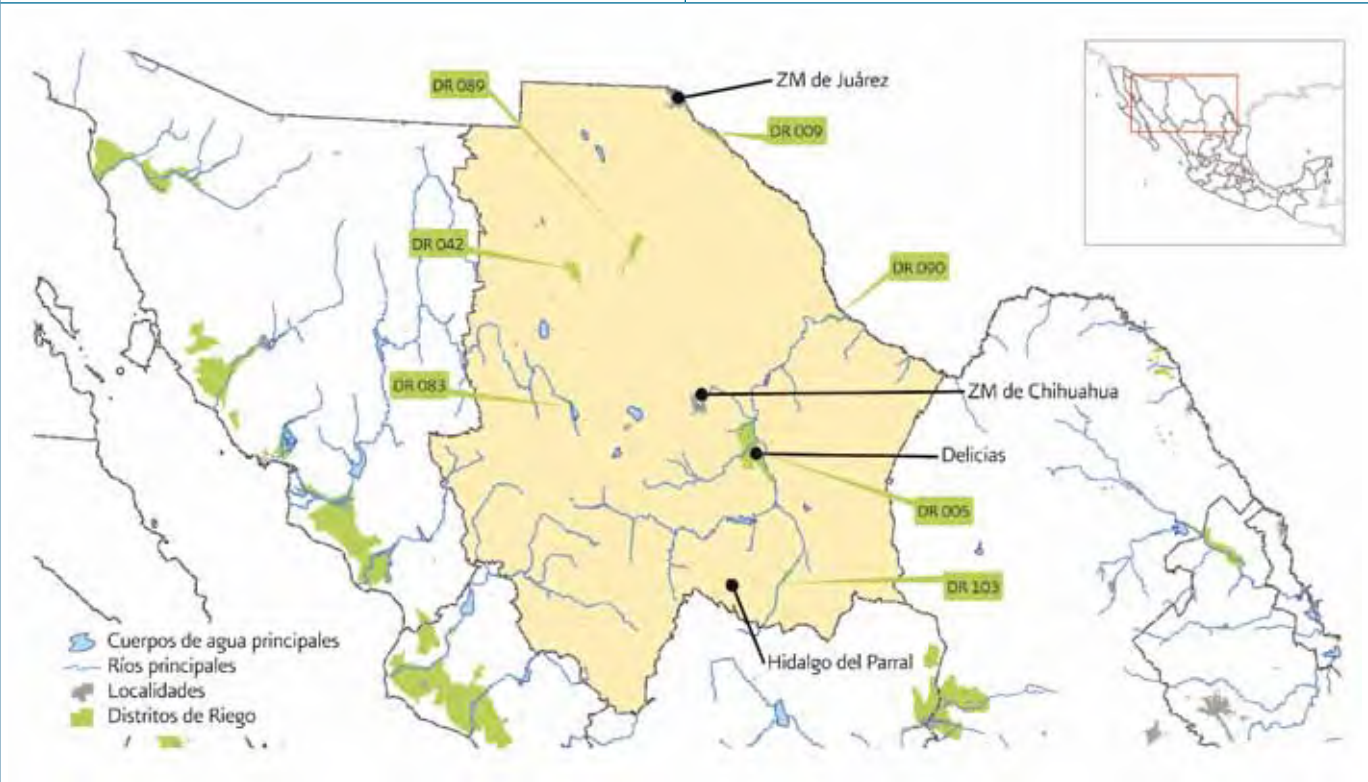
## 8. Chihuahua

### Datos de contexto

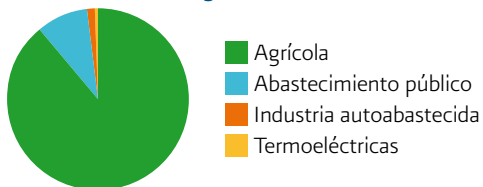
Número de municipios	67
Población total 2009	3 406 832 habitantes
Urbana	2 903 491 habitantes
Rural	503 341 habitantes
Población al 2030	3 843 745
Precipitación normal anual 1971-2000	459 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	5	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.710 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.420 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	140	8
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	9.000	0.467
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	5.937	0.311



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	4 590	1 904	2 686
Abastecimiento público	476	51	425
Industria autoabastecida	58	6	52
Termoeléctricas	28	0	28
Total	5 151	1 960	3 191

### Coberturas (2005) (%)

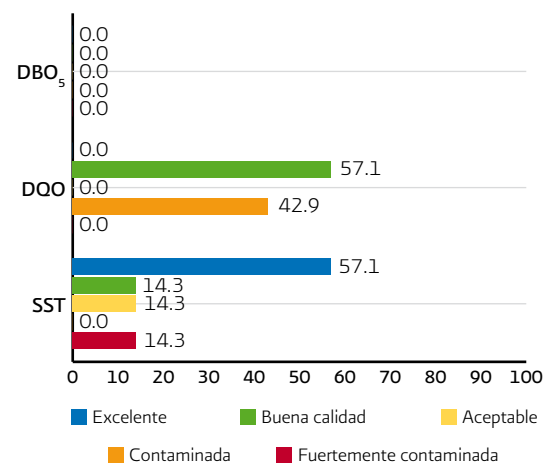
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	92.9	89.8
Urbana	98.1	96.5
Rural	65.6	54.4

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	0
DQO	7
SST	7

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

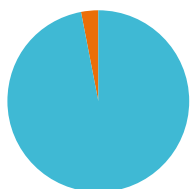
Número de municipios	16
Población total 2009	8 844 334 habitantes
Urbana	8 811 461 habitantes
Rural	32 874 habitantes
Población al 2030	8 587 531
Precipitación normal anual 1971-2000	863 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	38	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.789 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.935 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	28	200
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	6.771	0.798
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	3.330	0.339



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1	1	1
Abastecimiento público	1 090	309	781
Industria autoabastecida	32	0	32
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1 123</b>	<b>310</b>	<b>813</b>

**Coberturas (2005) (%)**

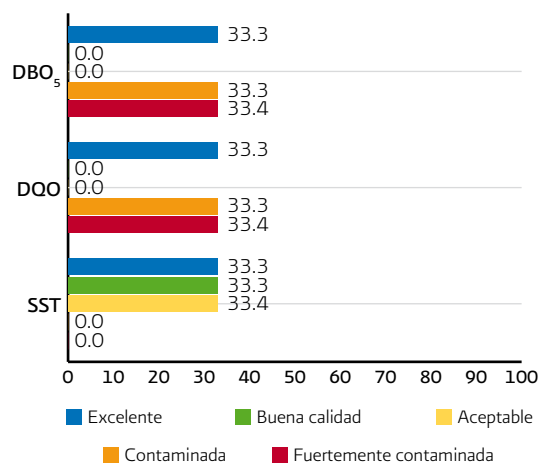
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	97.6	98.6
Urbana	97.8	98.6
Rural	41.7	86.6

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	3
DQO	3
SST	3

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

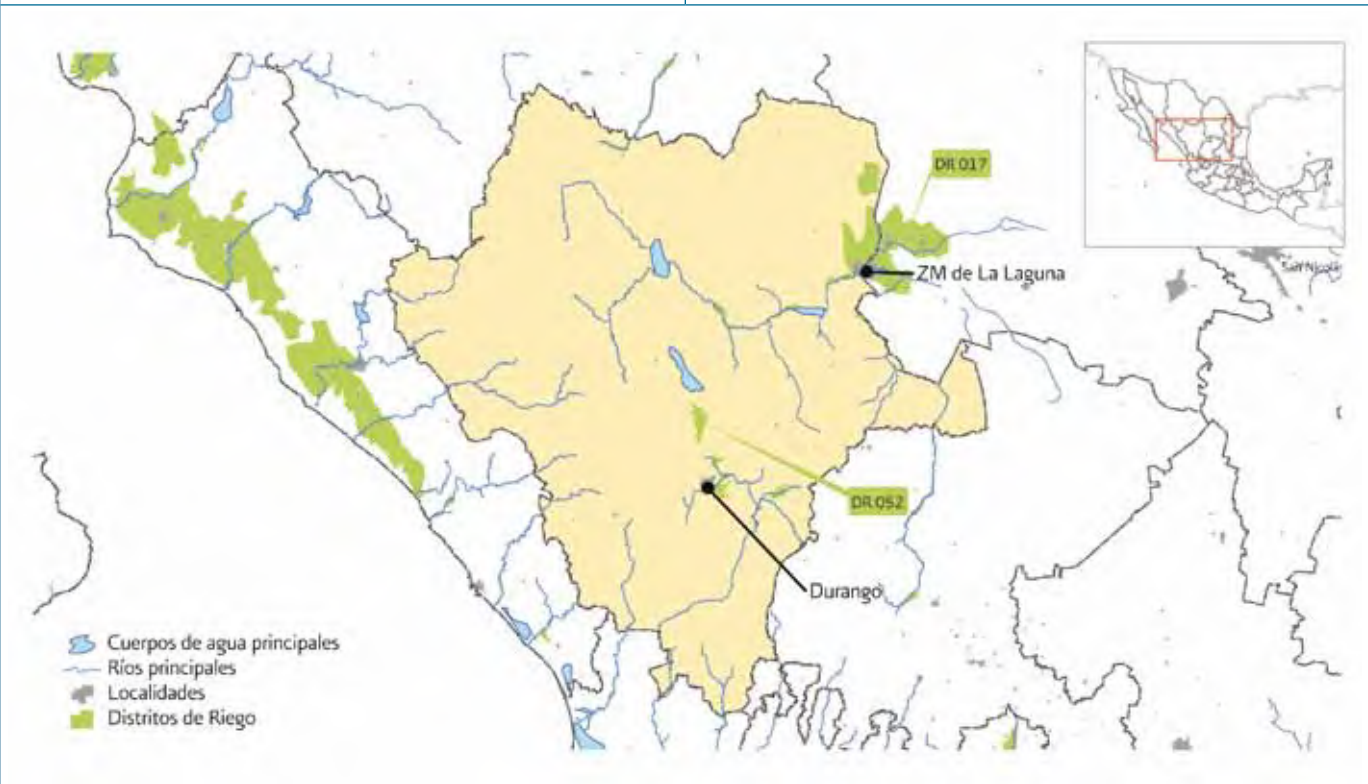
## 10. Durango

### Datos de contexto

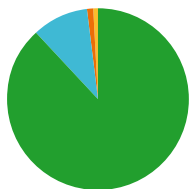
Número de municipios	39
Población total 2009	1 553 053 habitantes
Urbana	1 069 203 habitantes
Rural	483 850 habitantes
Población al 2030	1 582 932
Precipitación normal anual 1971-2000	574 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	33	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.030 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.022 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	174	42
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.157	0.834
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	3.208	0.469



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 369	732	638
Abastecimiento público	153	12	140
Industria autoabastecida	18	2	16
Termoeléctricas	12	0	12
Total	1 552	746	806

### Coberturas (2005) (%)

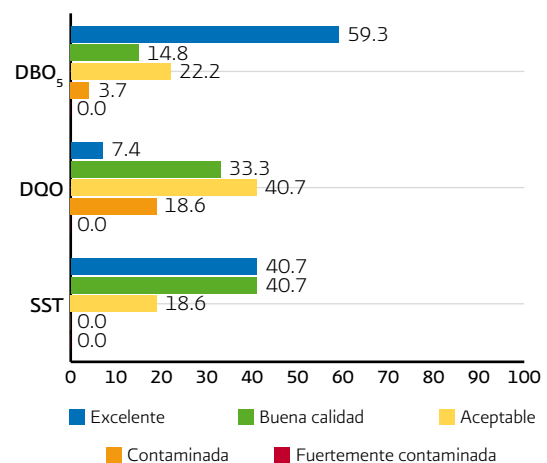
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	90.9	82.6
Urbana	98.9	95.4
Rural	74.8	56.9

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	26
DQO	26
SST	26

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



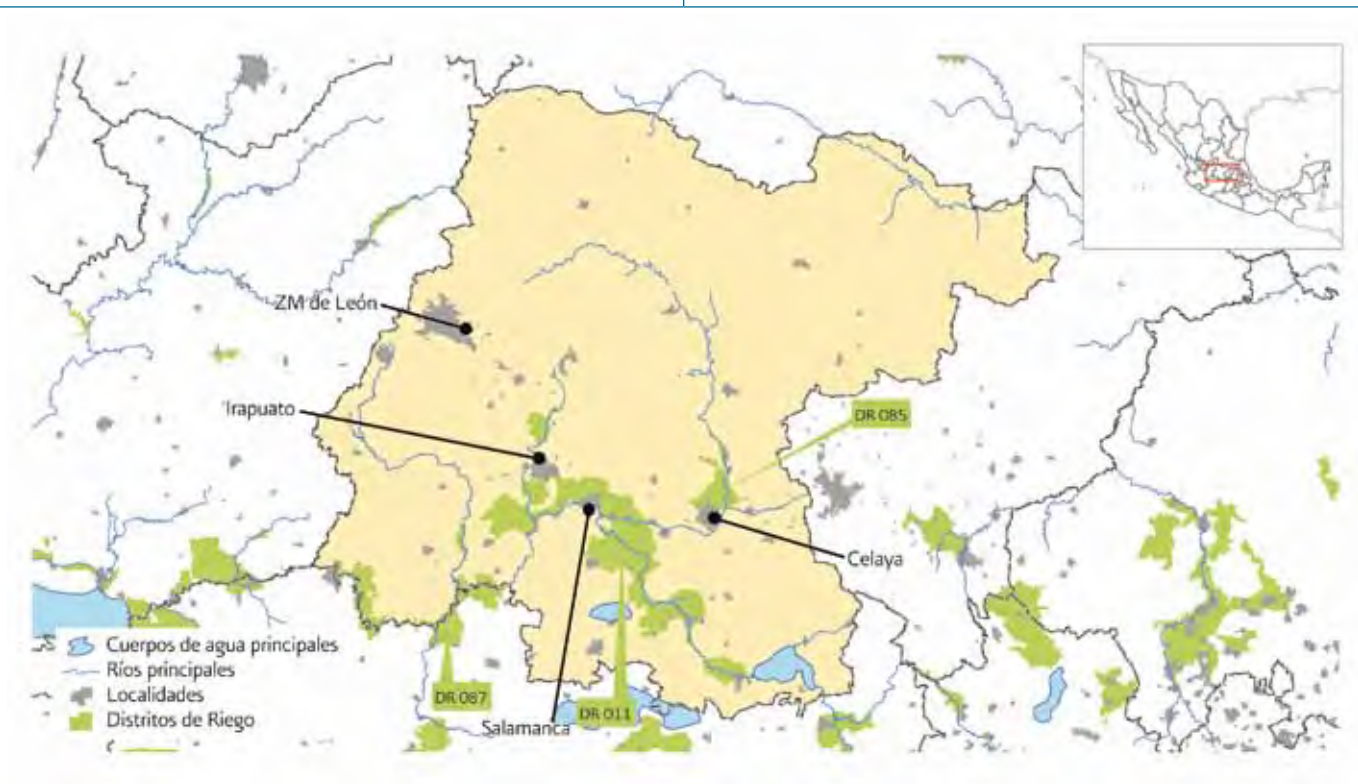
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Datos de contexto

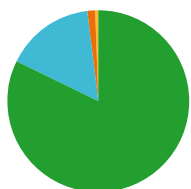
Número de municipios	46
Población total 2009	5 055 976 habitantes
Urbana	3 582 725 habitantes
Rural	1 473 251 habitantes
Población al 2030	5 278 030
Precipitación normal anual 1971-2000	595 mm

## Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	28	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.405 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.343 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	60	45
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	5.875	0.398
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	4.416	0.180



## Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 444	1 326	2 119
Abastecimiento público	651	94	558
Industria autoabastecida	60	0	60
Termoeléctricas	21	0	21
<b>Total</b>	<b>4 177</b>	<b>1 420</b>	<b>2 757</b>

## Coberturas (2005) (%)

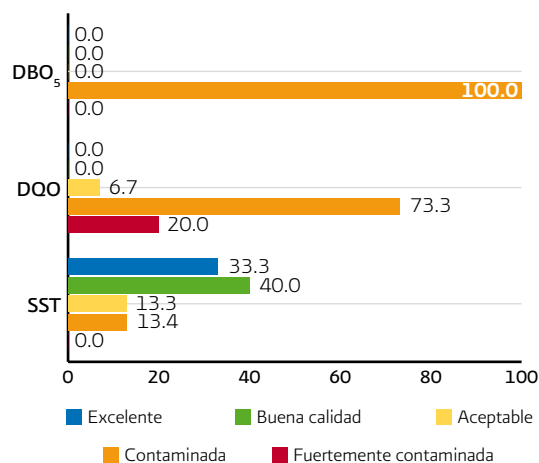
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.8	85.8
Urbana	96.8	96.6
Rural	85.7	61.1

## Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	1
DQO	24
SST	23

## Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.



## 12. Guerrero

### Datos de contexto

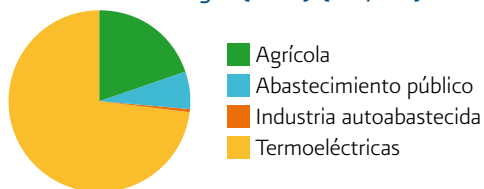
Número de municipios	81
Población total 2009	3 137 481 habitantes
Urbana	1 792 742 habitantes
Rural	1 344 740 habitantes
Población al 2030	2 887 844
Precipitación normal anual 1971-2000	1 196 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	11	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.278 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.973 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	47	7
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.501	15.333
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	2.695	0.026



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	850	772	77
Abastecimiento público	289	139	150
Industria autoabastecida	16	0	16
Termoeléctricas	3 122	3 122	0
Total	4 277	4 034	243

### Coberturas (2005) (%)

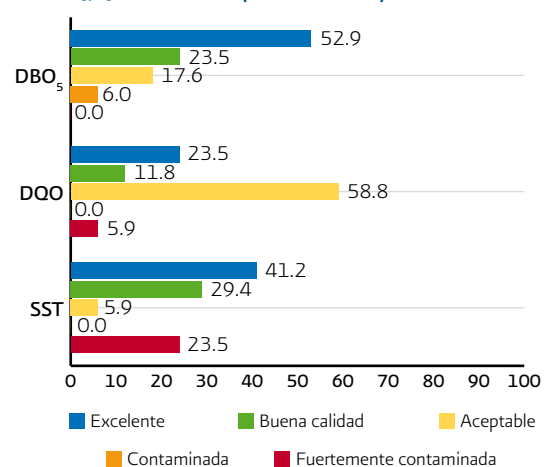
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	68.0	64.2
Urbana	81.3	85
Rural	50.4	36.6

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	14
DQO	14
SST	14

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



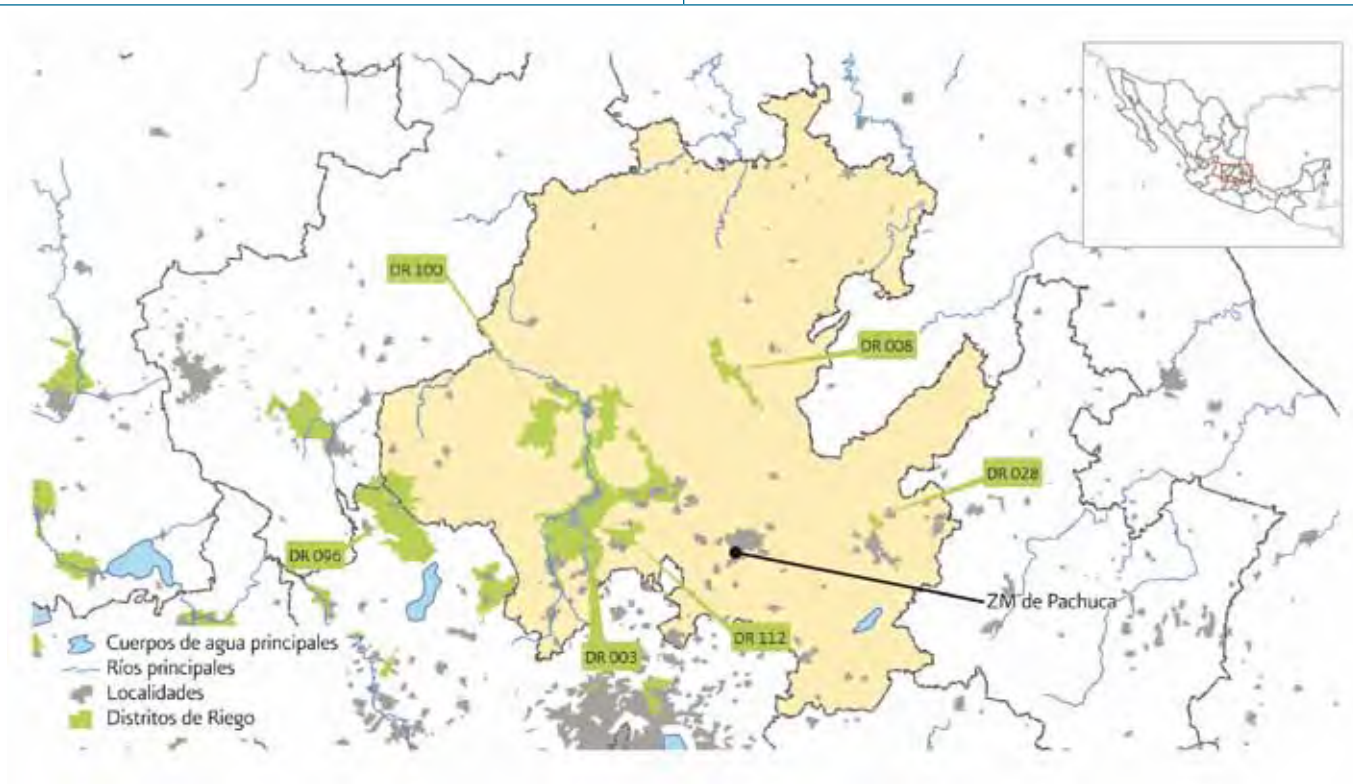
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

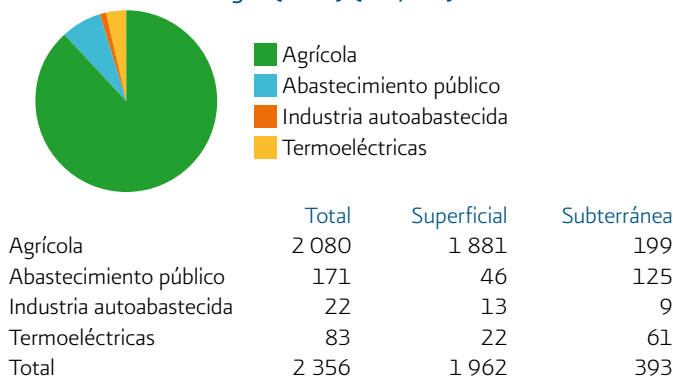
Número de municipios	84
Población total 2009	2 427 585 habitantes
Urbana	1 310 841 habitantes
Rural	1 116 744 habitantes
Población al 2030	2 573 581
Precipitación normal anual 1971-2000	829 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	2	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.130 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.130 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	12	41
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.330	3.487
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.289	2.996



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



**Coberturas (2005) (%)**

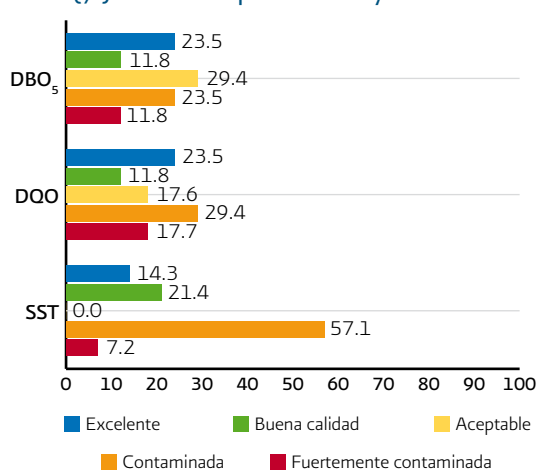
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	87.2	79.1
Urbana	96.3	94.8
Rural	77.5	62.1

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	15
DQO	16
SST	17

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## 14. Jalisco

### Datos de contexto

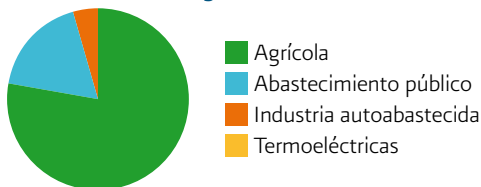
Número de municipios	125
Población total 2009	7 043 575 habitantes
Urbana	6 135 550 habitantes
Rural	908 025 habitantes
Población al 2030	7 799 254
Precipitación normal anual 1971-2000	889 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	24	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	16.197 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	9.490 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	122	36
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.202	1.512
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	3.530	1.512



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 171	1 716	1 455
Abastecimiento público	724	389	335
Industria autoabastecida	170	21	149
Termoeléctricas	0	0	0
Total	4 065	2 126	1 939

### Coberturas (2005) (%)

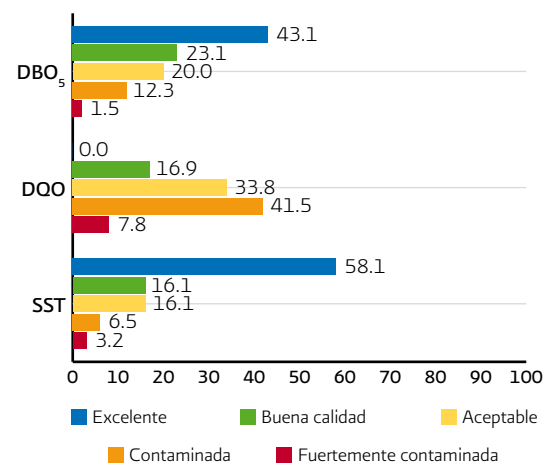
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.3	95.8
Urbana	95.8	98.2
Rural	77.9	81

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	56
DQO	56
SST	56

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



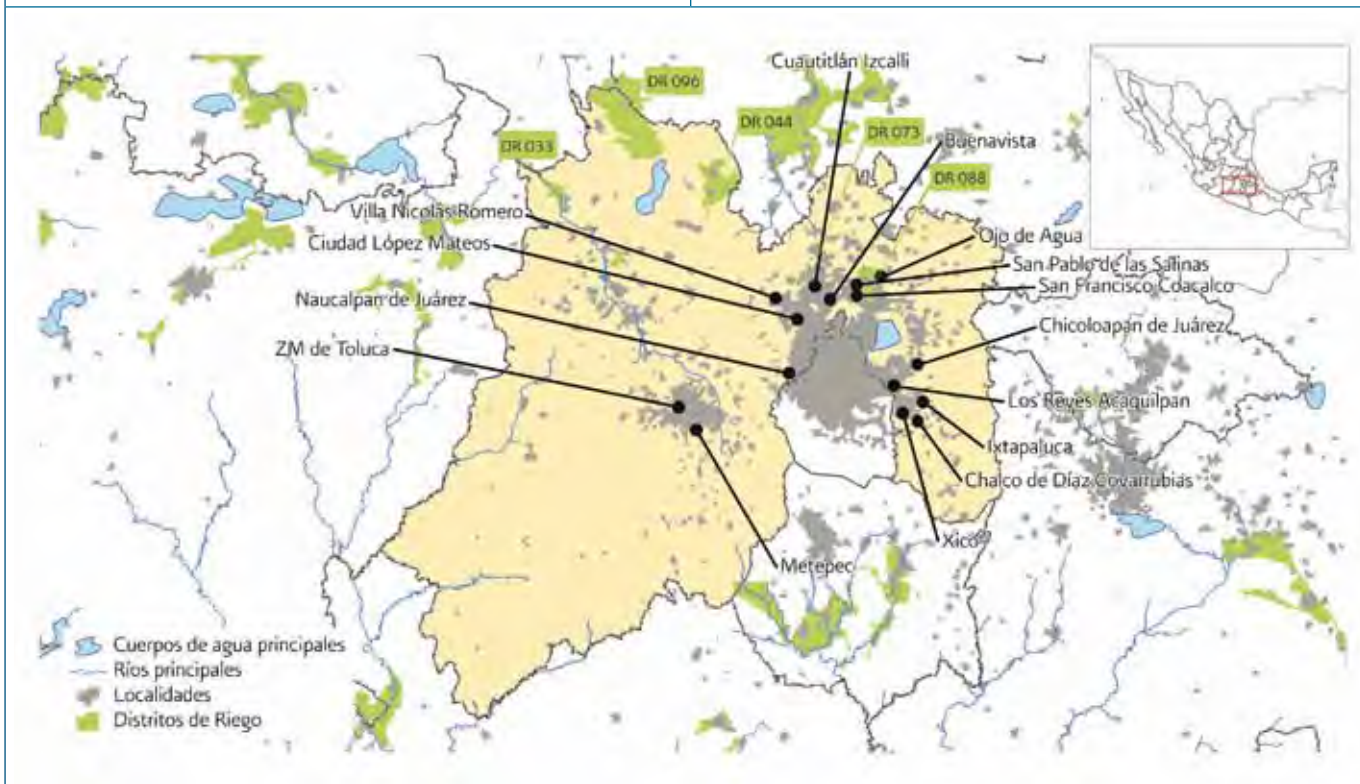
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

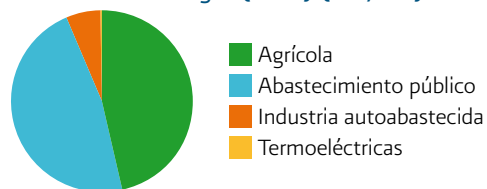
Número de municipios	125
Población total 2009	14 934 468 habitantes
Urbana	13 072 748 habitantes
Rural	1 861 720 habitantes
Población al 2030	18 114 304
Precipitación normal anual 1971-2000	847 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	11	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	22.164 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	16.739 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	78	315
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	7.090	4.836
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	5.190	3.275



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 270	869	401
Abastecimiento público	1 280	283	996
Industria autoabastecida	167	38	129
Termoeléctricas	7	0	7
<b>Total</b>	<b>2 723</b>	<b>1 190</b>	<b>1 533</b>

**Coberturas (2005) (%)**

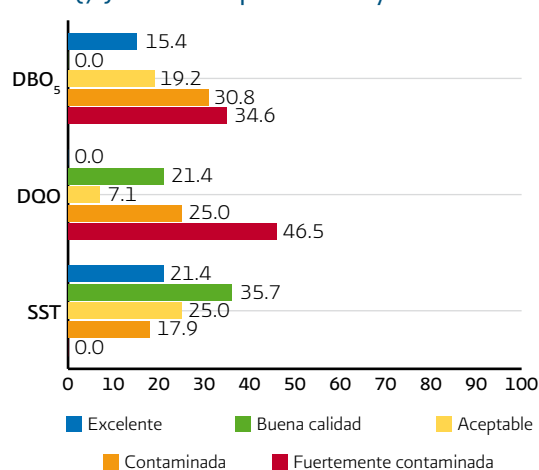
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.2	91.2
Urbana	95.6	96
Rural	77.4	59.9

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	28
DQO	28
SST	28

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

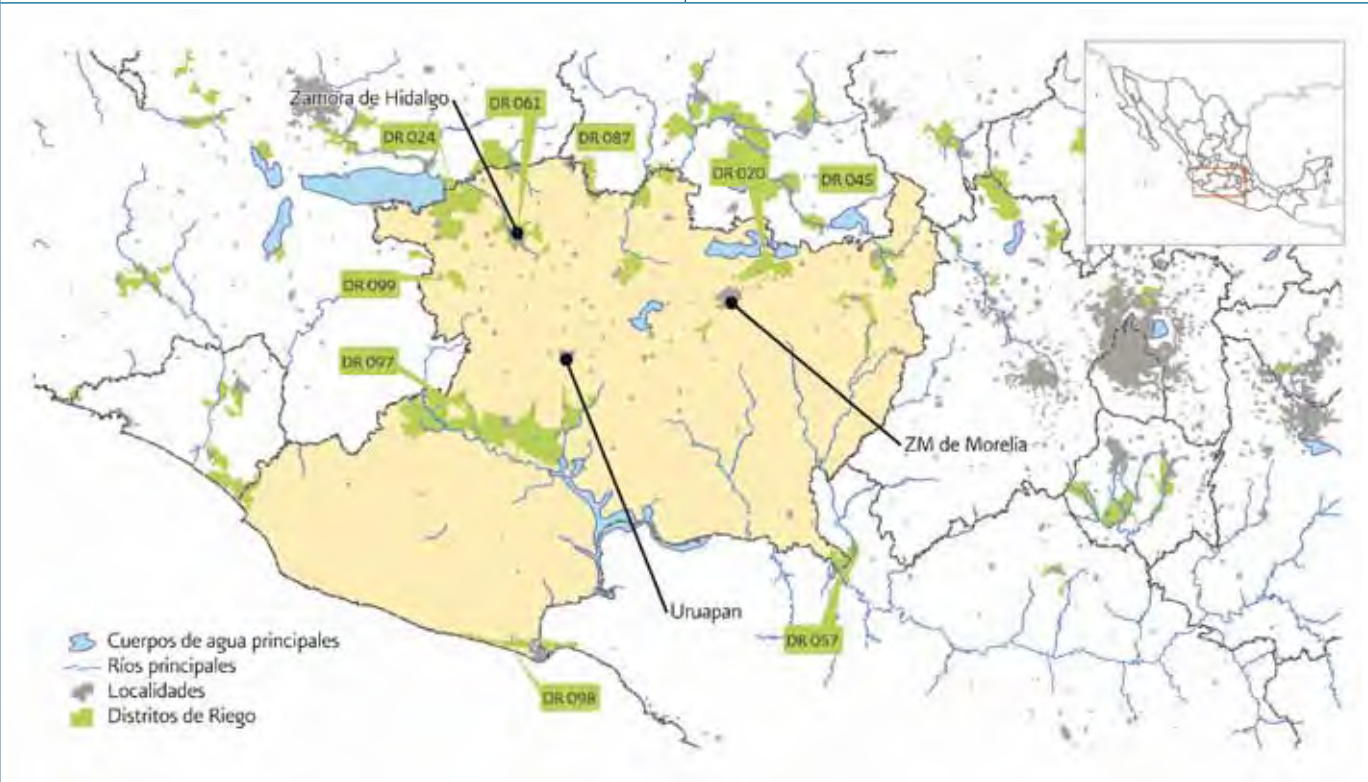
## 16. Michoacán de Ocampo

### Datos de contexto

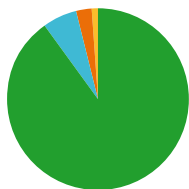
Número de municipios	113
Población total 2009	3 956 693 habitantes
Urbana	2 704 087 habitantes
Rural	1 252 606 habitantes
Población al 2030	3 538 187
Precipitación normal anual 1971-2000	910 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	5	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.025 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.495 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	25	76
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.583	2.833
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	2.793	0.626



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	4 629	3 674	955
Abastecimiento público	313	180	132
Industria autoabastecida	144	115	29
Termoeléctricas	48	0	48
Total	5 134	3 970	1 165

### Coberturas (2005) (%)

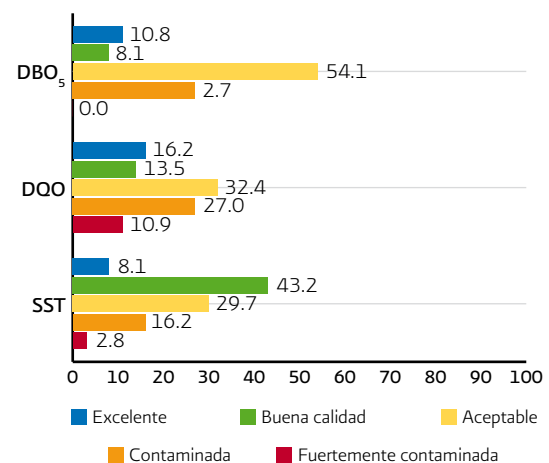
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	89.4	84.2
Urbana	95.1	93
Rural	77.7	66.1

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	45
DOO	45
SST	45

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



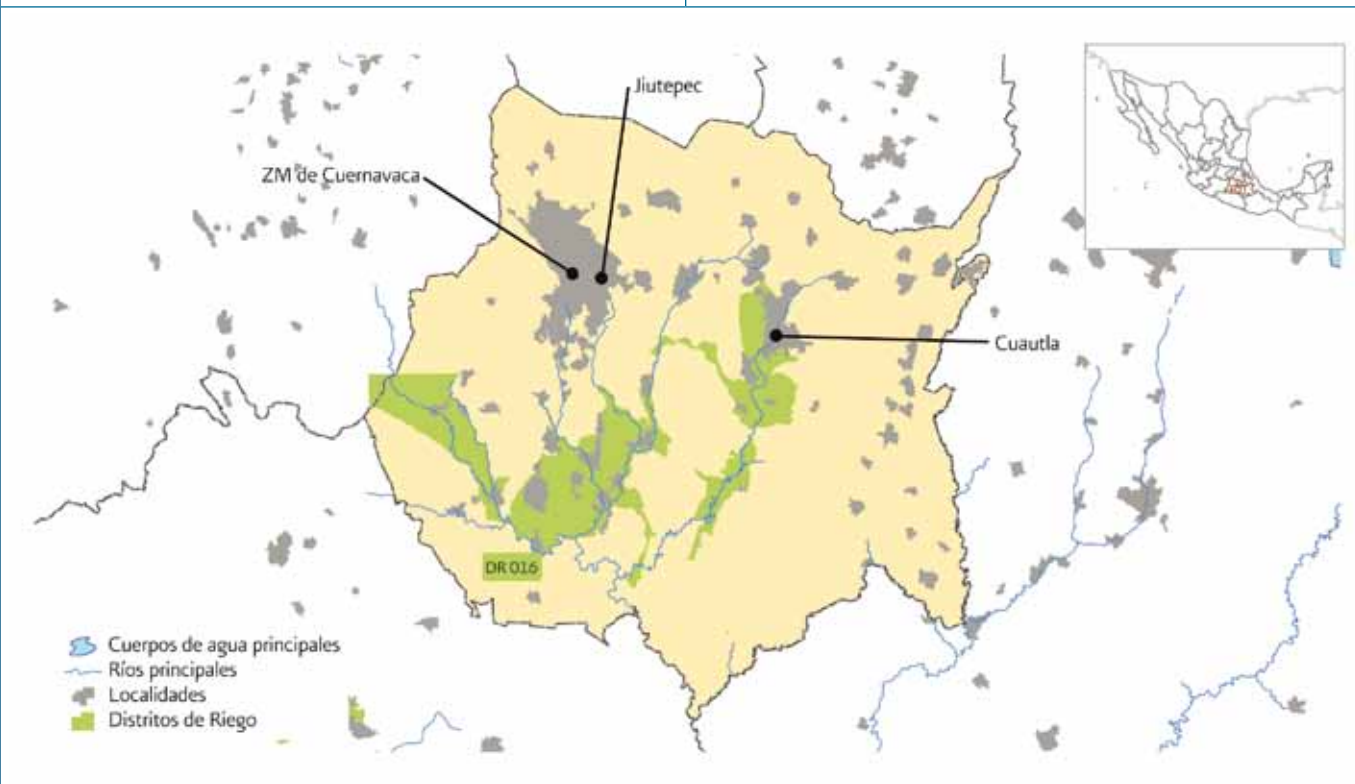
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

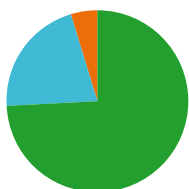
Número de municipios	33
Población total 2009	1 681 096 habitantes
Urbana	1 453 175 habitantes
Rural	227 921 habitantes
Población al 2030	1 858 697
Precipitación normal anual 1971-2000	976 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	0	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	38	81
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.905	1.224
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.366	0.763



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	938	842	96
Abastecimiento público	266	25	242
Industria autoabastecida	57	27	30
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1 261</b>	<b>893</b>	<b>368</b>

**Coberturas (2005) (%)**

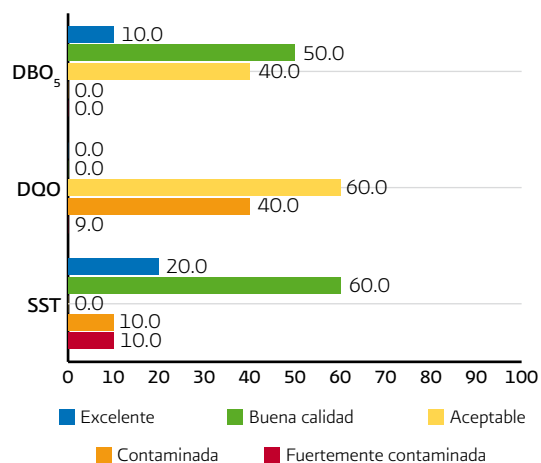
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	91.6	92.6
Urbana	94.8	95.1
Rural	72.4	77.2

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	22
DQO	22
SST	22

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## 18. Nayarit

### Datos de contexto

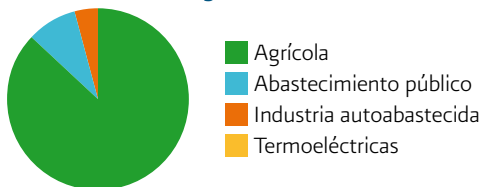
Número de municipios	20
Población total 2009	970 727 habitantes
Urbana	659 500 habitantes
Rural	311 227 habitantes
Población al 2030	987 760
Precipitación normal anual 1971-2000	1 193 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	0	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	63	4
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	2.294	0.163
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.428	0.163



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 057	967	89
Abastecimiento público	107	20	87
Industria autoabastecida	50	20	30
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 213	1 008	205

### Coberturas (2005) (%)

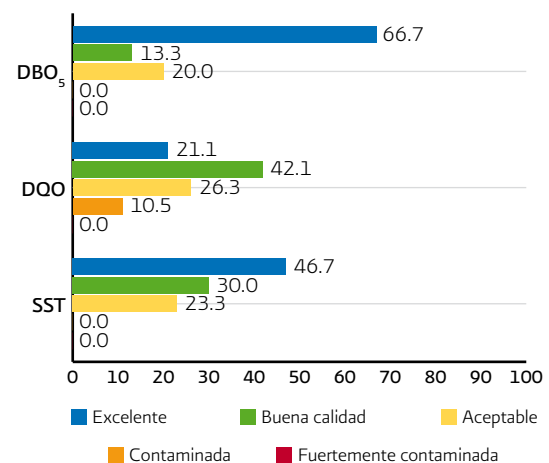
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	91.4	90.9
Urbana	96.5	97.7
Rural	81.2	77.6

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	30
DQO	20
SST	30

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



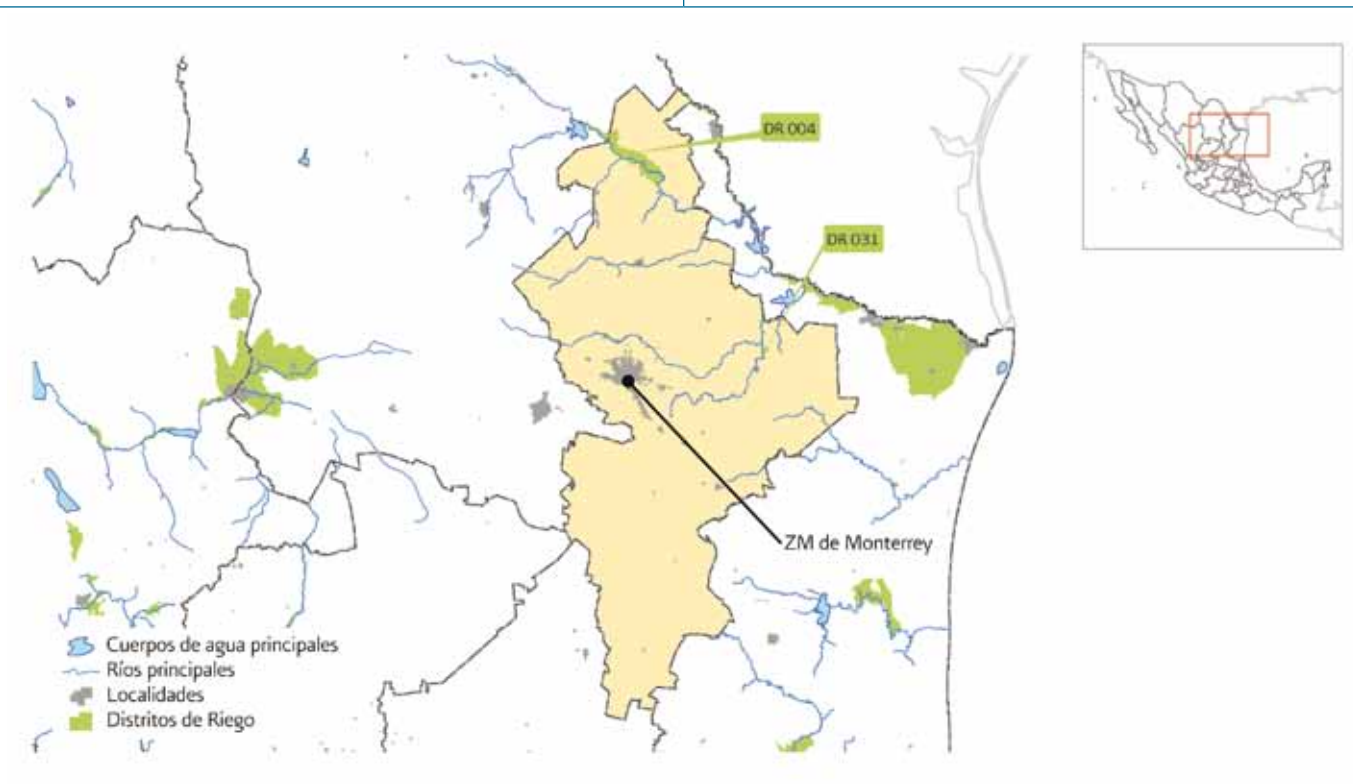
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

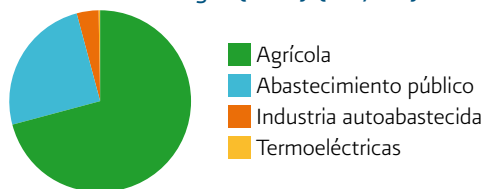
Número de municipios	51
Población total 2009	4 475 052 habitantes
Urbana	4 236 665 habitantes
Rural	238 387 habitantes
Población al 2030	5 406 220
Precipitación normal anual 1971-2000	589 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	12	
Capacidad instalada (m³/s)	14.571 m³/s	
Caudal operado (m³/s)	7.251 m³/s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	61	84
Capacidad instalada (m³/s)	13.249	4.131
Caudal tratado (m³/s)	10.877	3.000



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm³/año)**



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 459	812	647
Abastecimiento público	512	356	156
Industria autoabastecida	83	0	83
Termoeléctricas	1	0	1
<b>Total</b>	<b>2 054</b>	<b>1 168</b>	<b>886</b>

**Coberturas (2005) (%)**

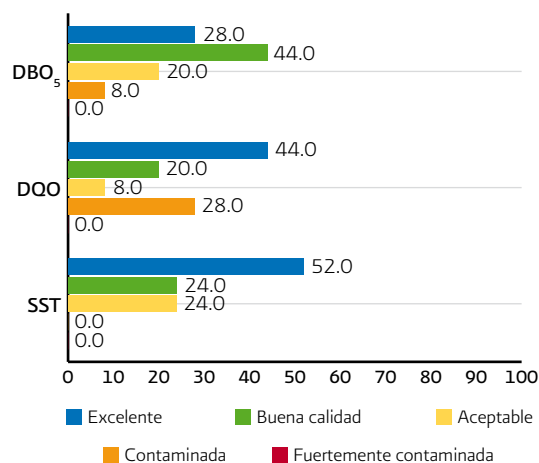
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	95.6	95.3
Urbana	97.7	97.5
Rural	60.5	57.8

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	49
DQO	49
SST	49

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.



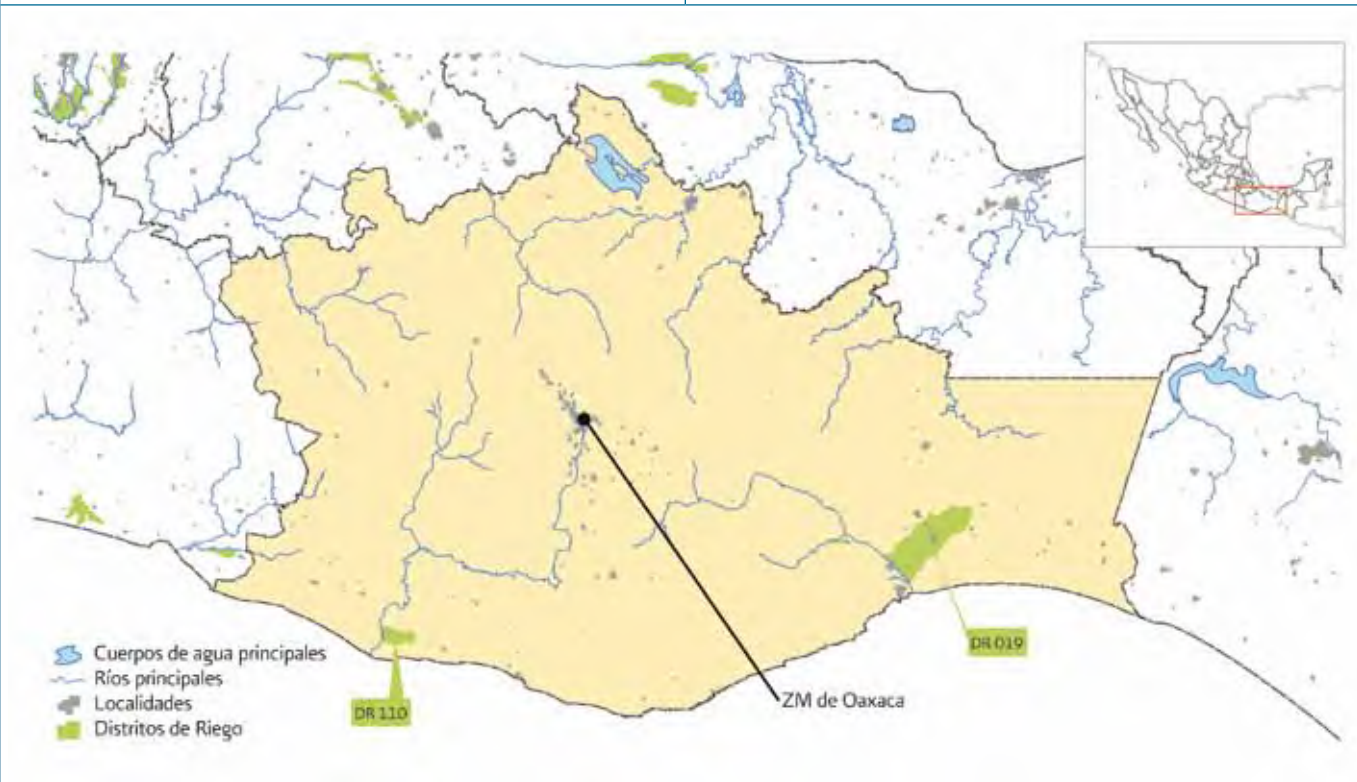
## 20. Oaxaca

### Datos de contexto

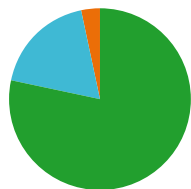
Número de municipios	570
Población total 2009	3 549 706 habitantes
Urbana	1 693 252 habitantes
Rural	1 856 454 habitantes
Población al 2030	3 402 505
Precipitación normal anual 1971-2000	1 183 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	6	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.291 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.771 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	66	15
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.510	1.221
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.986	0.901



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	875	658	217
Abastecimiento público	204	80	123
Industria autoabastecida	35	8	27
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 114	747	367

### Coberturas (2005) (%)

	Agua potable	Alcantarillado
Regional	73.3	60
Urbana	84.7	84
Rural	63.4	39.2

### Calidad del agua superficial (2009)

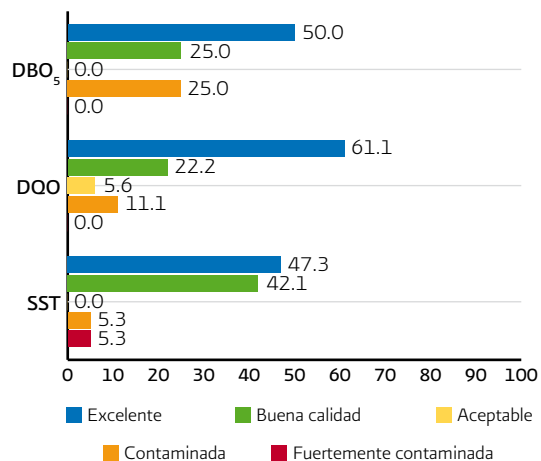
Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO<sub>5</sub> 4

DQO 29

SST 29

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



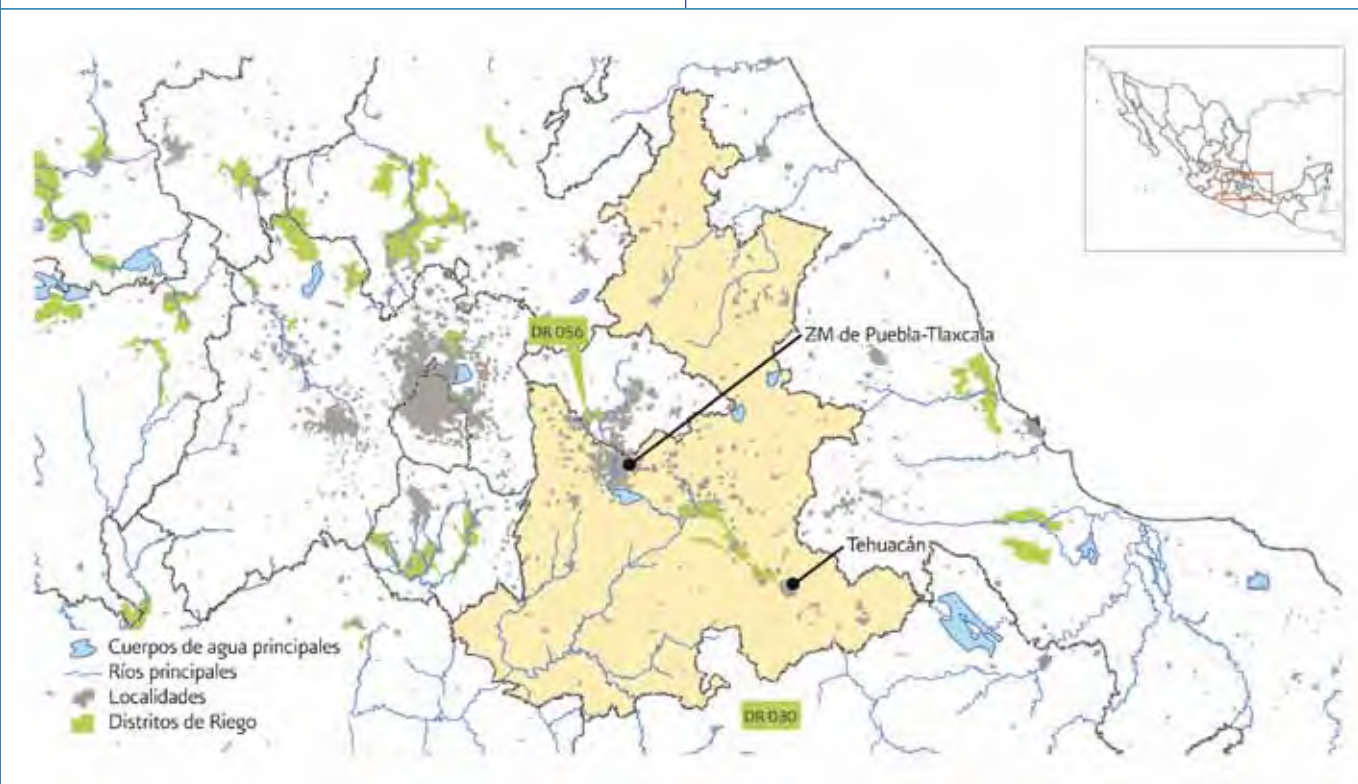
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

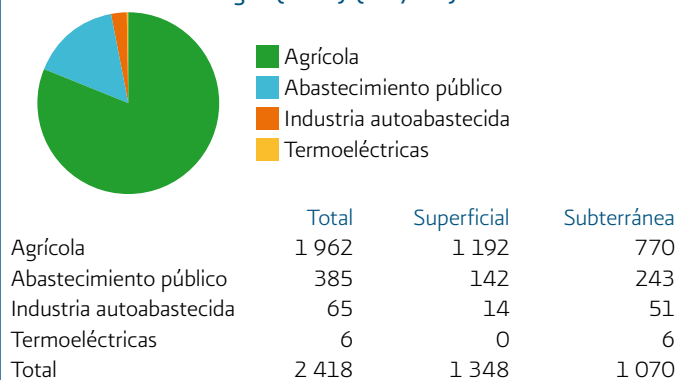
Número de municipios	217
Población total 2009	5 678 445 habitantes
Urbana	4 100 469 habitantes
Rural	1 577 977 habitantes
Población al 2030	6 536 966
Precipitación normal anual 1971-2000	1 040 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	4	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.715 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.545 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	72	116
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	3.152	2.988
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	2.545	2.718



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



**Coberturas (2005) (%)**

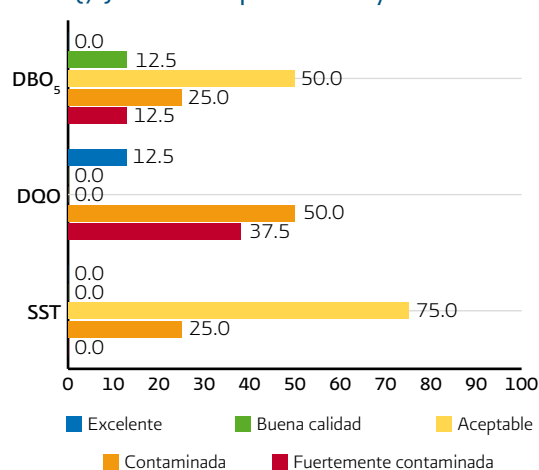
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	85.4	79
Urbana	90.3	89.9
Rural	74.0	53.6

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	11
DQO	11
SST	11

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

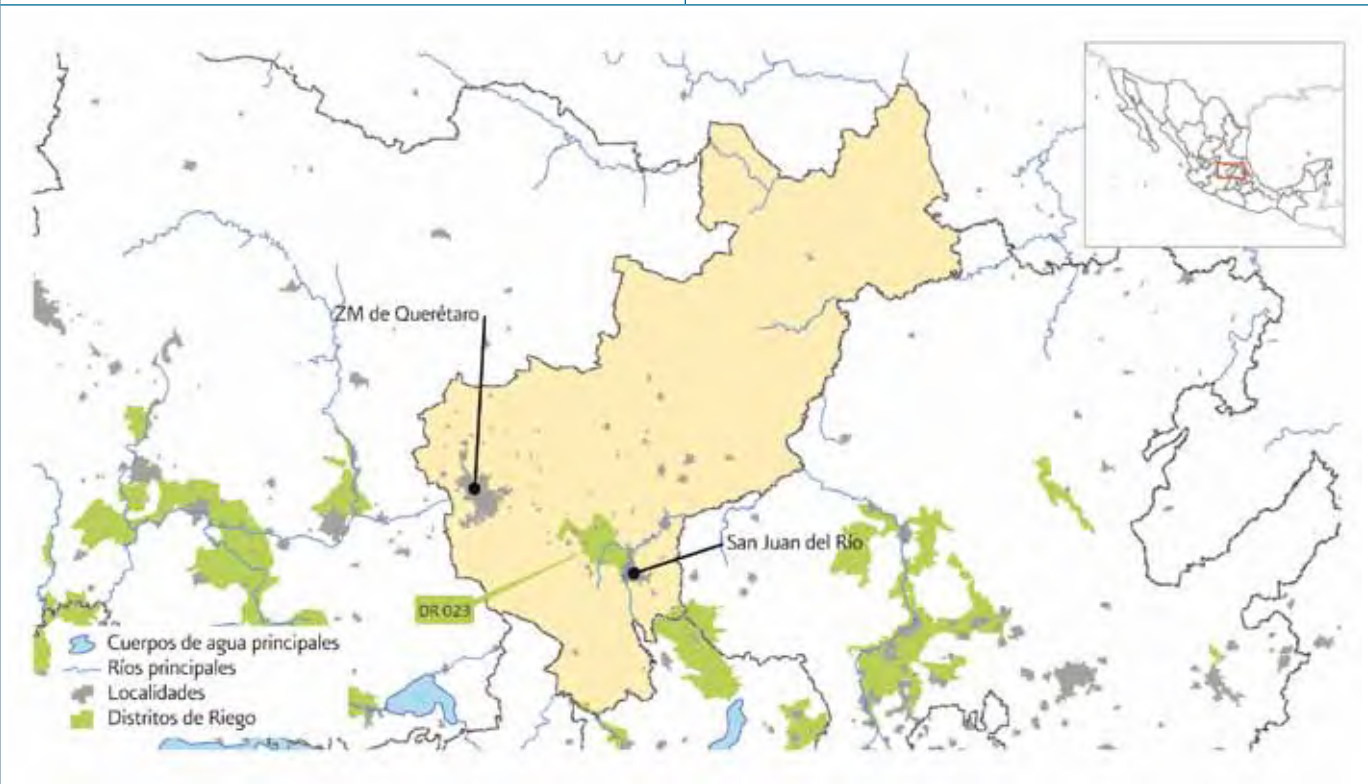
## 22. Querétaro

### Datos de contexto

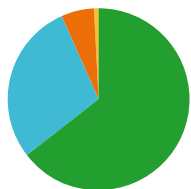
Número de municipios	18
Población total 2009	1 735 761 habitantes
Urbana	1 249 310 habitantes
Rural	486 451 habitantes
Población al 2030	2 306 838
Precipitación normal anual 1971-2000	736 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	6	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.269 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.212 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	75	120
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.202	1.194
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.800	0.509



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	659	170	488
Abastecimiento público	294	151	143
Industria autoabastecida	61	1	60
Termoeléctricas	6	0	6
Total	1 020	322	697

### Coberturas (2005) (%)

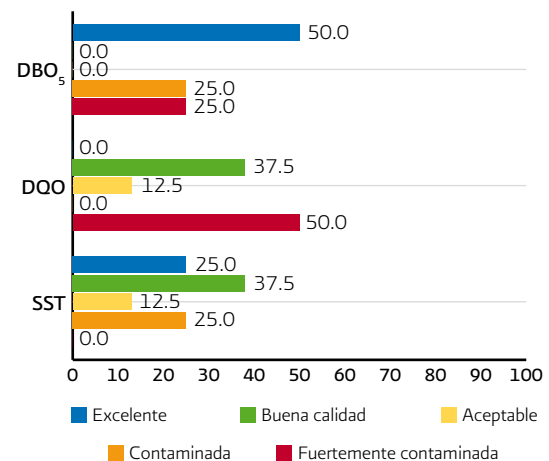
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.7	85.6
Urbana	97.9	95.1
Rural	84.3	64.1

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	8
DQO	8
SST	8

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



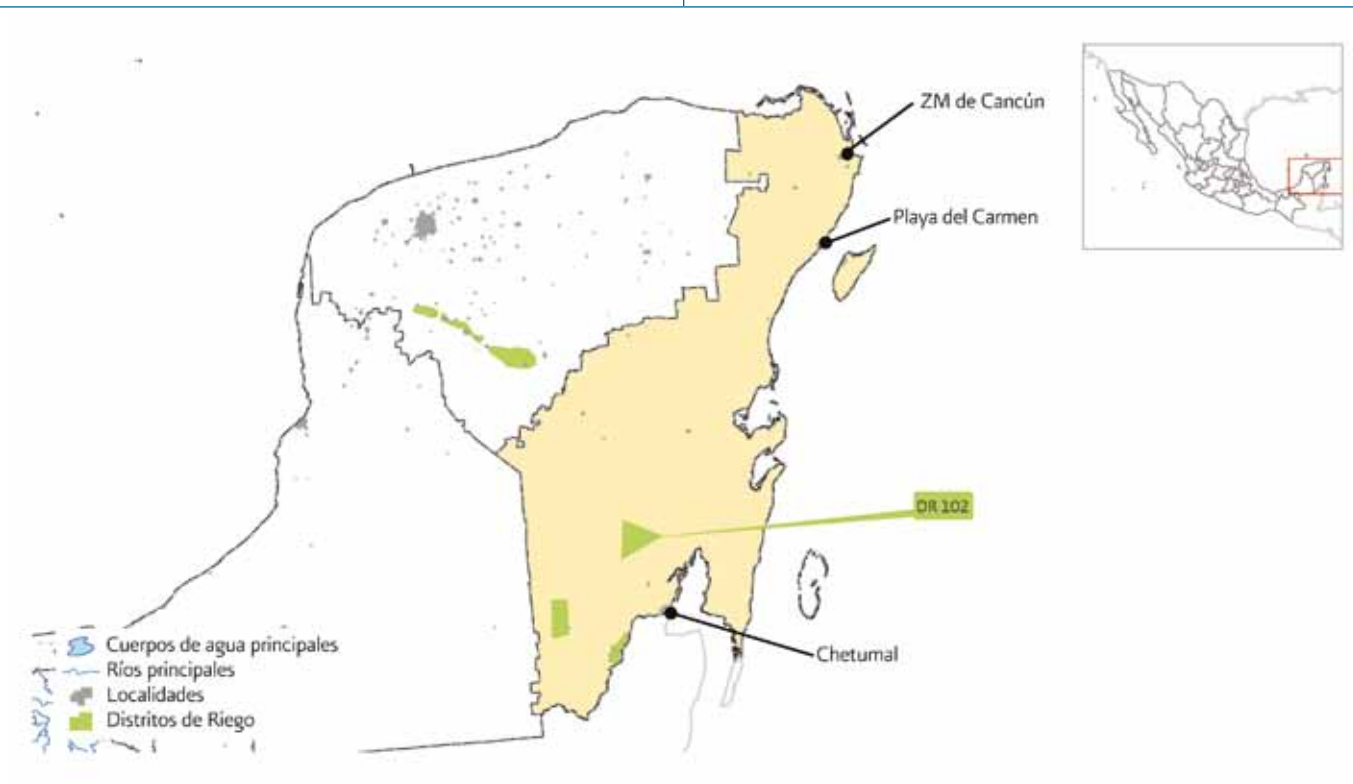
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

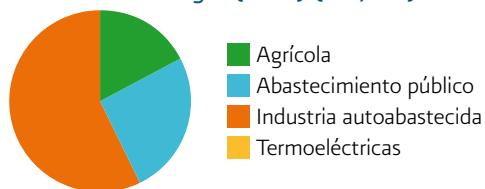
Número de municipios	9
Población total 2009	1 337 942 habitantes
Urbana	1 165 791 habitantes
Rural	172 151 habitantes
Población al 2030	2 454 389
Precipitación normal anual 1971-2000	1 237 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	0	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	31	2
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	2.212	0.011
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.725	0.005



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	138	1	137
Abastecimiento público	202	0	202
Industria autoabastecida	452	0	452
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>792</b>	<b>1</b>	<b>791</b>

**Coberturas (2005) (%)**

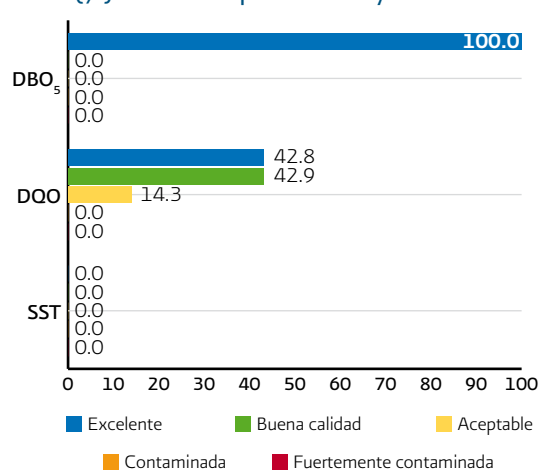
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	94.5	89.5
Urbana	96.1	95.9
Rural	85.8	53.9

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	12
DQO	12
SST	12

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

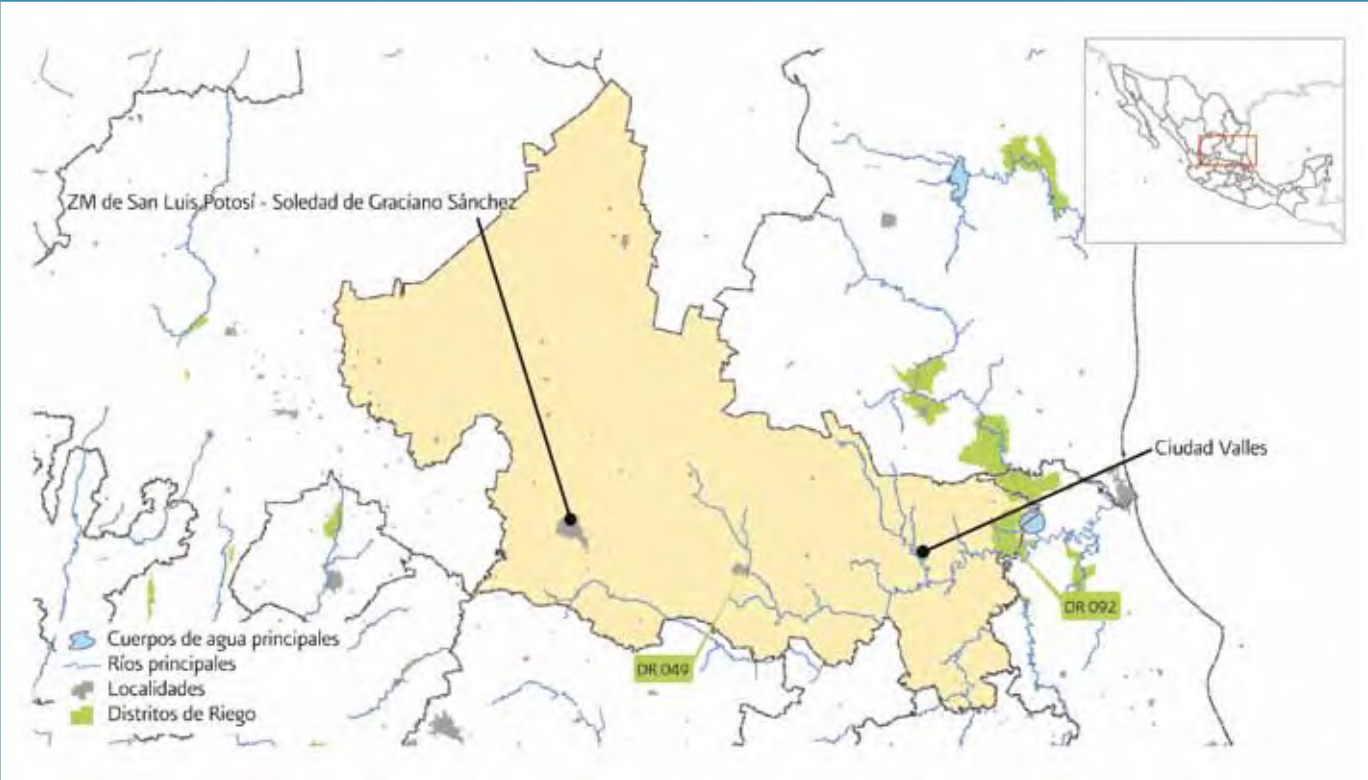
## 24. San Luis Potosí

### Datos de contexto

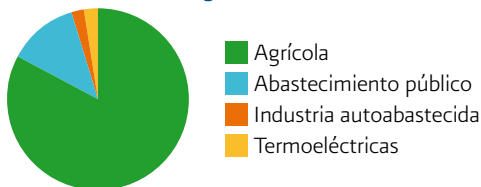
Número de municipios	58
Población total 2009	2 490 231 habitantes
Urbana	1 590 250 habitantes
Rural	899 982 habitantes
Población al 2030	2 598 934
Precipitación normal anual 1971-2000	699 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	14	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.315 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.957 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	30	81
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	2.334	1.331
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.906	1.184



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 131	574	557
Abastecimiento público	171	29	143
Industria autoabastecida	30	8	22
Termoeléctricas	31	14	17
Total	1 363	625	739

### Coberturas (2005) (%)

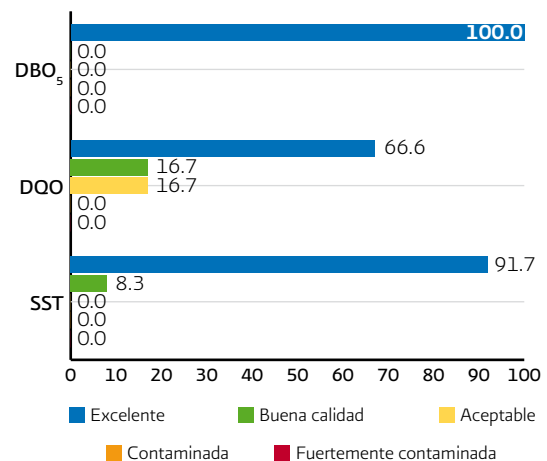
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	82.7	74.2
Urbana	97.5	93.2
Rural	58.2	42.8

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	12
DQO	12
SST	12

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



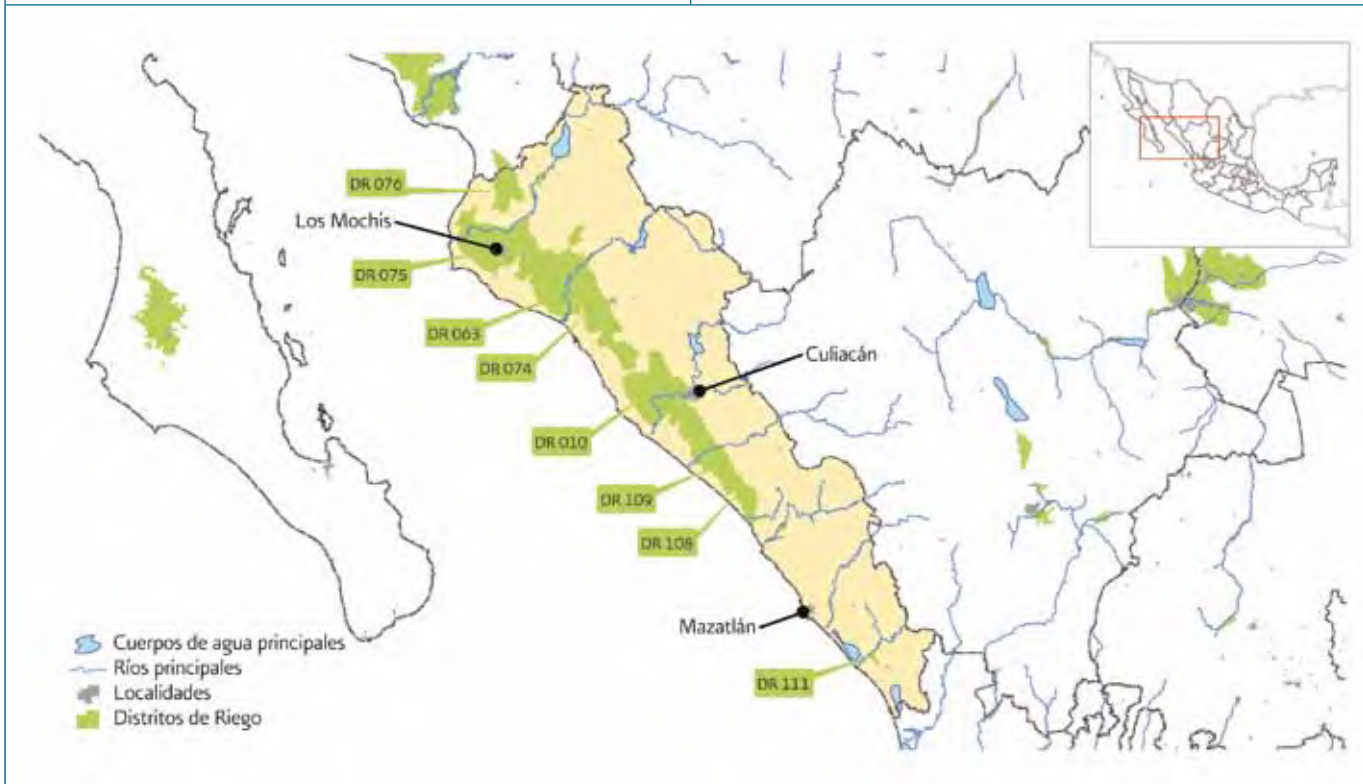
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

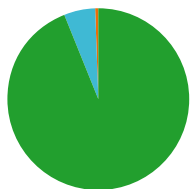
Número de municipios	18
Población total 2009	2 654 201 habitantes
Urbana	1 895 810 habitantes
Rural	758 391 habitantes
Población al 2030	2 612 436
Precipitación normal anual 1971-2000	730 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	142	
Capacidad instalada (m³/s)	9.267 m³/s	
Caudal operado (m³/s)	7.744 m³/s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	162	89
Capacidad instalada (m³/s)	5.497	3.208
Caudal tratado (m³/s)	4.574	0.800



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm³/año)**



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	8 635	7 967	669
Abastecimiento público	508	280	229
Industria autoabastecida	43	35	8
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>9 186</b>	<b>8 281</b>	<b>905</b>

**Coberturas (2005) (%)**

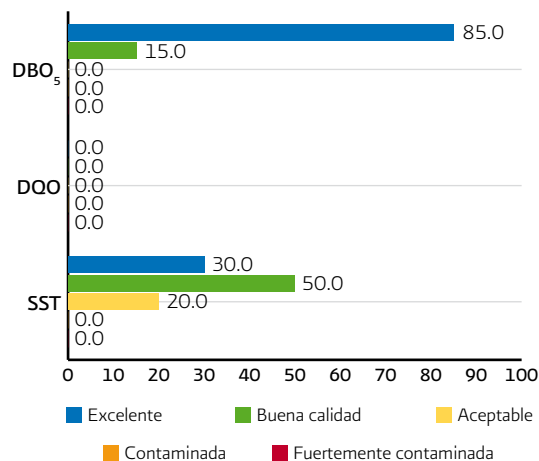
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	93.1	86.4
Urbana	98.3	94.8
Rural	80.6	66.3

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	20
DQO	0
SST	20

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

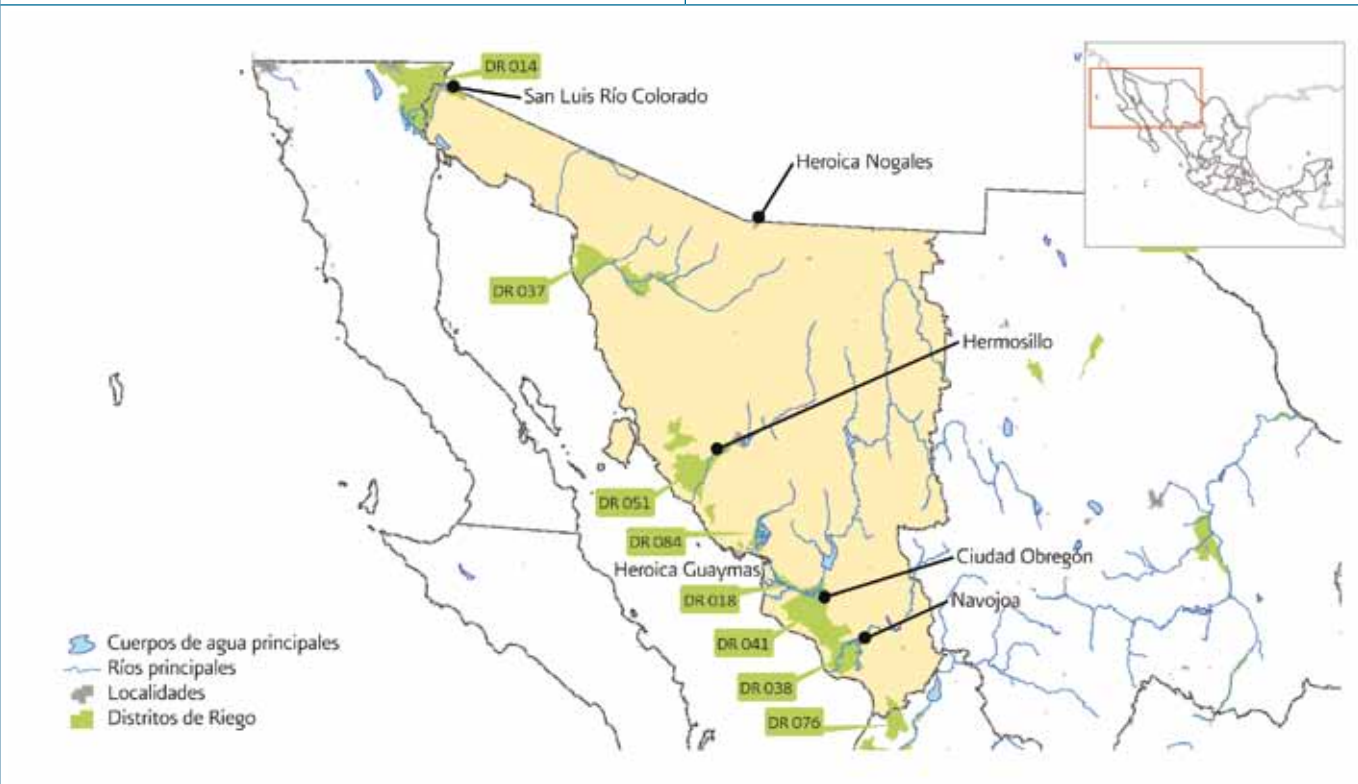
## 26. Sonora

### Datos de contexto

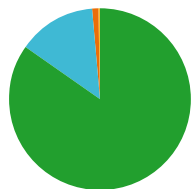
Número de municipios	72
Población total 2009	2 521 601 habitantes
Urbana	2 178 998 habitantes
Rural	342 603 habitantes
Población al 2030	2 845 433
Precipitación normal anual 1971-2000	419 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	24	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.130 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	2.138 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	83	25
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	4.672	0.424
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	2.826	0.222



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■	Agrícola
■	Abastecimiento público
■	Industria autoabastecida
■	Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	6 376	3 976	2 400
Abastecimiento público	1 042	596	446
Industria autoabastecida	90	3	87
Termoeléctricas	7	7	0
Total	7 515	4 582	2 932

### Coberturas (2005) (%)

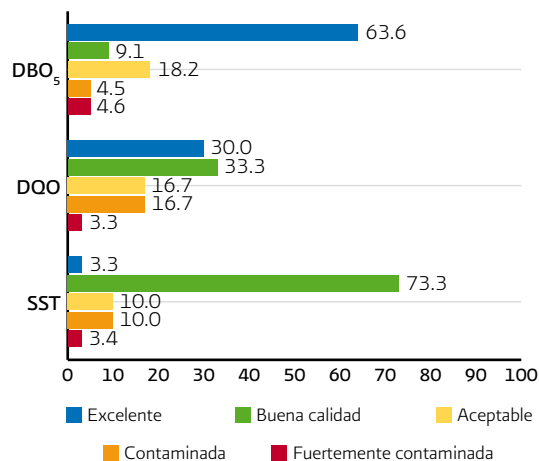
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	95.2	85.4
Urbana	96.6	92.3
Rural	87.0	44.3

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	36
DQO	64
SST	64

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



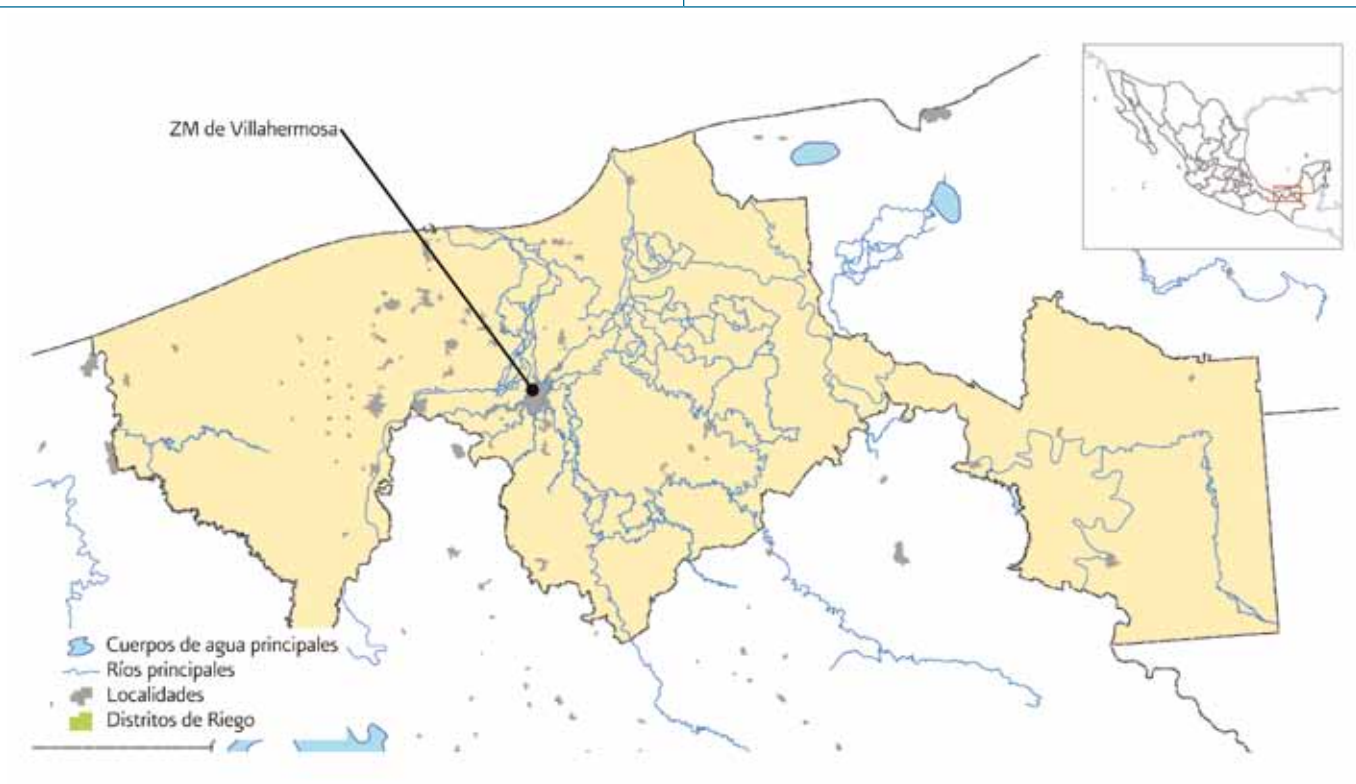
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

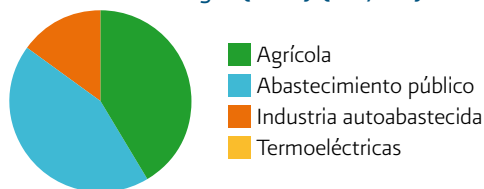
Número de municipios	17
Población total 2009	2 055 571 habitantes
Urbana	1 132 785 habitantes
Rural	922 787 habitantes
Población al 2030	2 168 004
Precipitación normal anual 1971-2000	2 095 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	44	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	11.605 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	8.100 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	73	124
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.930	1.055
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	1.396	0.644



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	175	120	55
Abastecimiento público	184	105	79
Industria autoabastecida	63	44	18
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>422</b>	<b>270</b>	<b>152</b>

**Coberturas (2005) (%)**

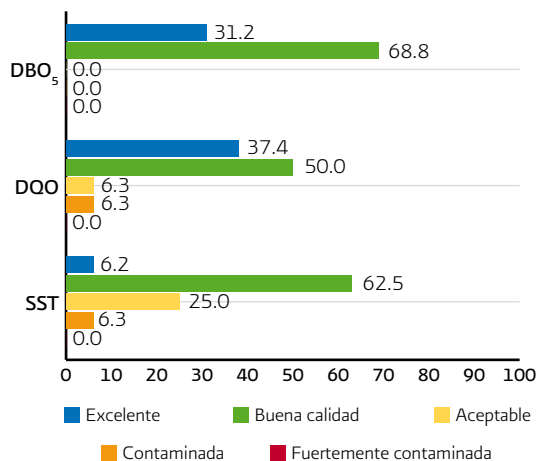
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	76.4	93.4
Urbana	88.7	97.8
Rural	61.5	88.1

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	16
DQO	16
SST	16

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.



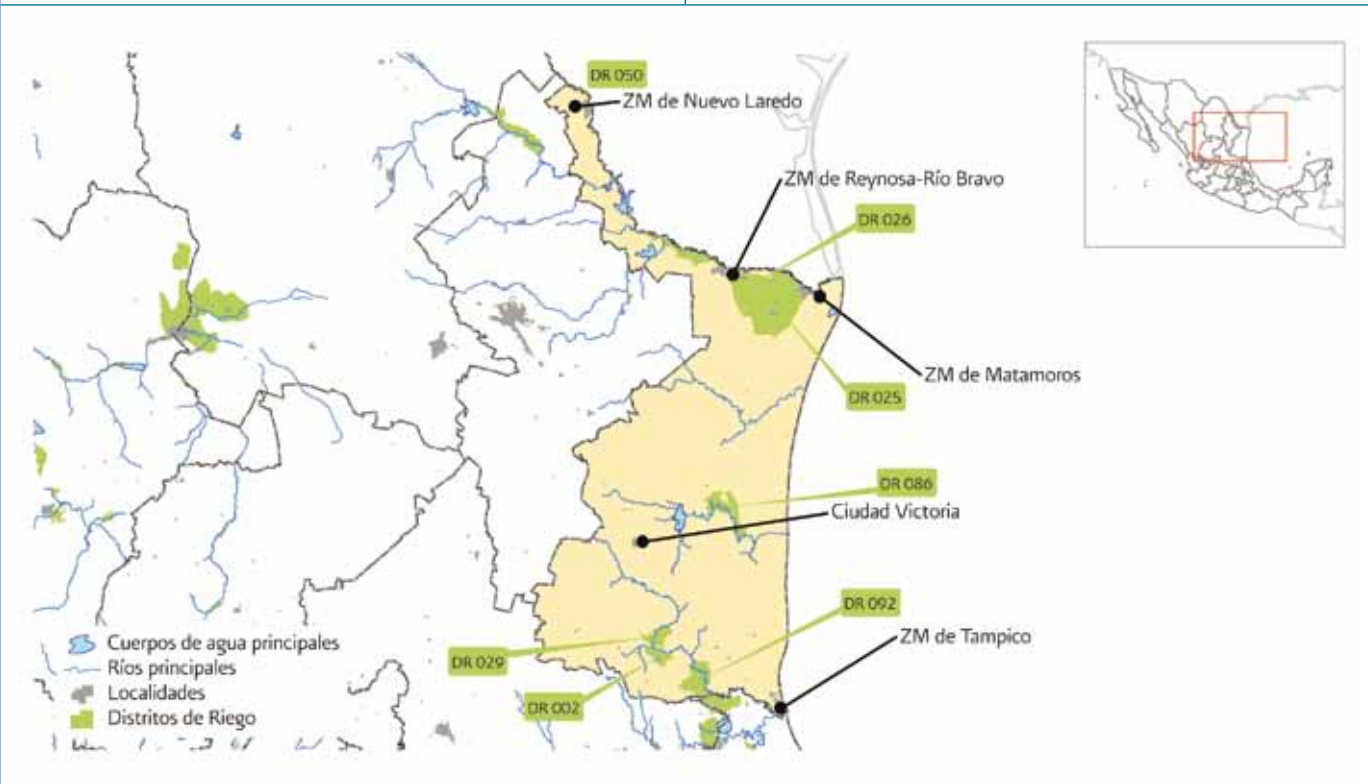
## 28. Tamaulipas

### Datos de contexto

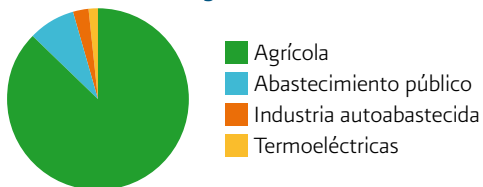
Número de municipios	43
Población total 2009	3 211 662 habitantes
Urbana	2 830 588 habitantes
Rural	381 074 habitantes
Población al 2030	3 829 639
Precipitación normal anual 1971-2000	760 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	54	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	14.345 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	11.438 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	42	52
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	6.114	3.942
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	4.321	2.841



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	3 373	3 036	337
Abastecimiento público	319	277	42
Industria autoabastecida	109	99	10
Termoeléctricas	54	51	3
Total	3 854	3 463	392

### Coberturas (2005) (%)

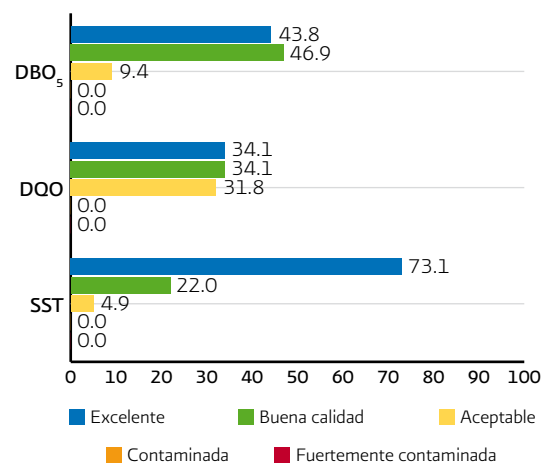
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	94.7	82.4
Urbana	97.8	90.5
Rural	74.3	27.7

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	32
DOO	33
SST	44

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



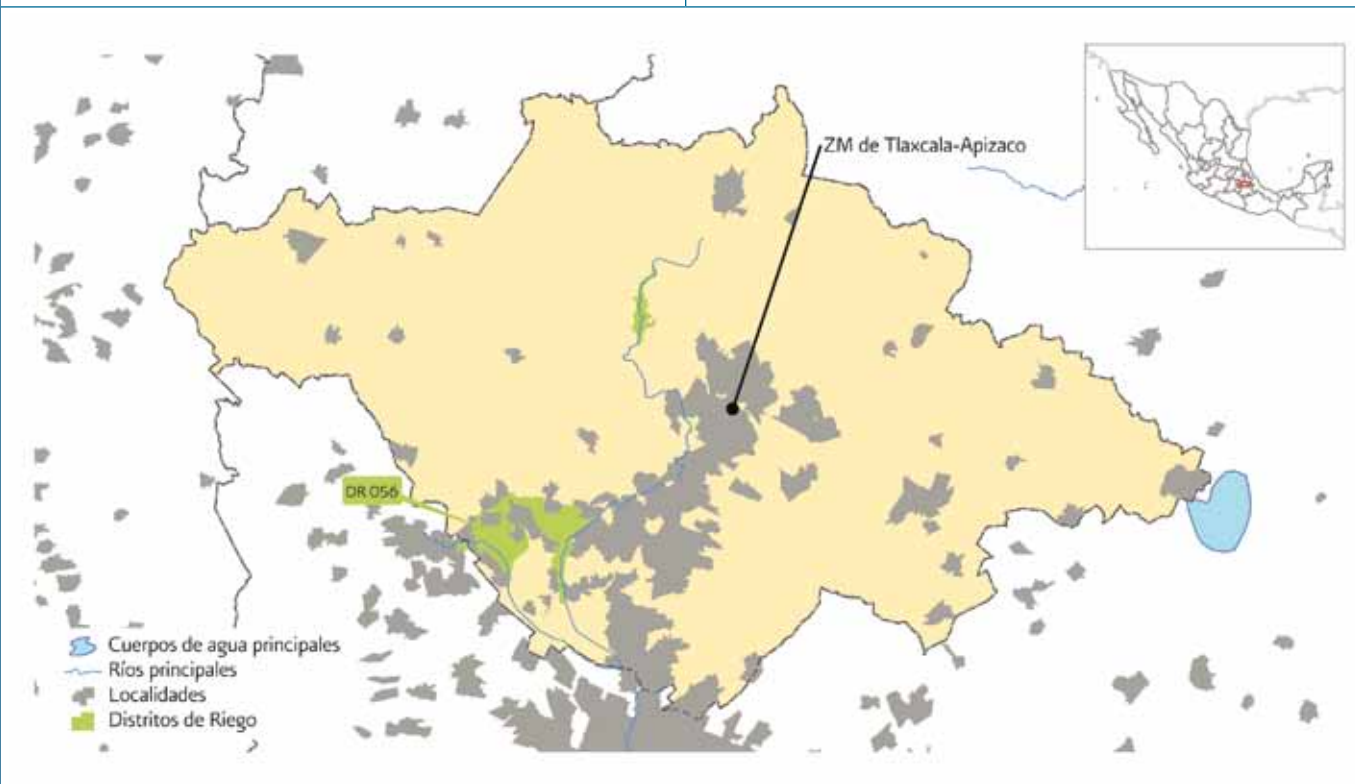
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

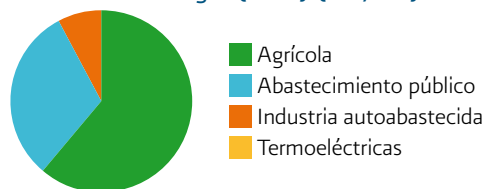
Número de municipios	60
Población total 2009	1 142 249 habitantes
Urbana	912 336 habitantes
Rural	229 913 habitantes
Población al 2030	1 408 991
Precipitación normal anual 1971-2000	700 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	0	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	55	108
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	1.296	0.226
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.891	0.196



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	150	58	92
Abastecimiento público	76	7	69
Industria autoabastecida	19	0	19
Termoeléctricas	0	0	0
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>65</b>	<b>180</b>

**Coberturas (2005) (%)**

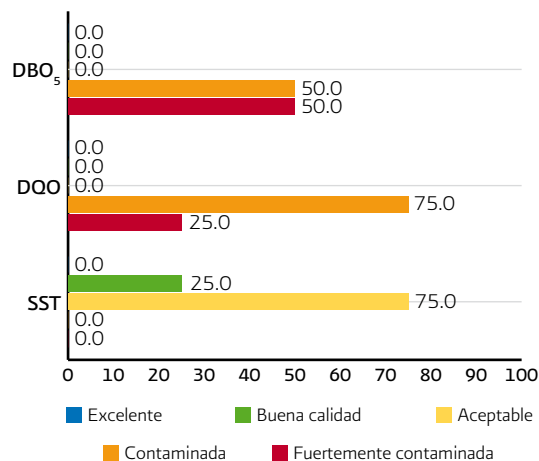
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	97.3	90.6
Urbana	97.9	92.8
Rural	95.3	82.8

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	10
DQO	10
SST	10

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

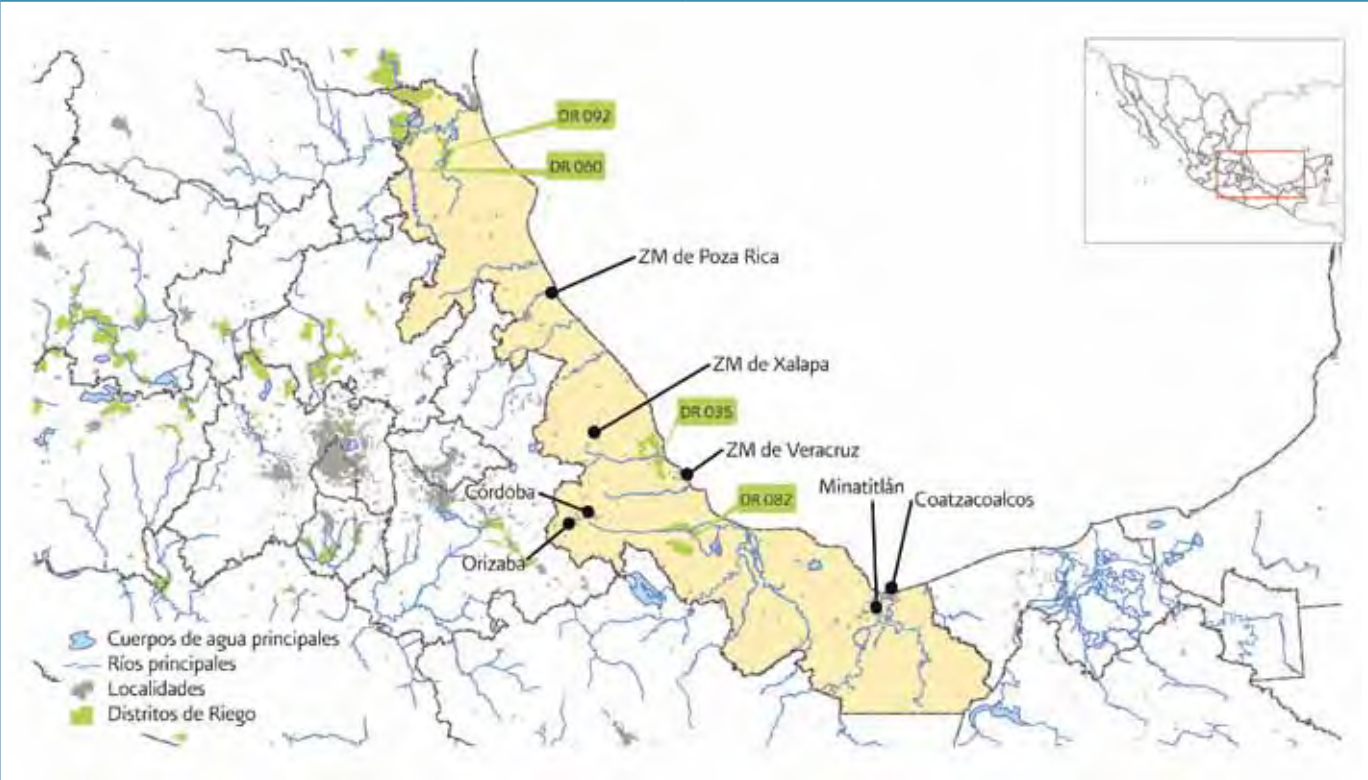
### 30. Veracruz de Ignacio de la Llave

#### Datos de contexto

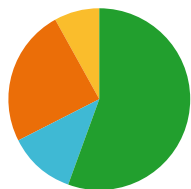
Número de municipios	212
Población total 2009	7 286 793 habitantes
Urbana	4 473 266 habitantes
Rural	2 813 527 habitantes
Población al 2030	7 373 459
Precipitación normal anual 1971-2000	1 617 mm

#### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	13	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	6.912 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	4.394 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	105	166
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	6.800	11.621
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	4.093	8.686



#### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	2 629	2 302	327
Abastecimiento público	569	350	218
Industria autoabastecida	1 152	1 079	73
Termoeléctricas	370	370	1
Total	4 720	4 100	620

#### Coberturas (2005) (%)

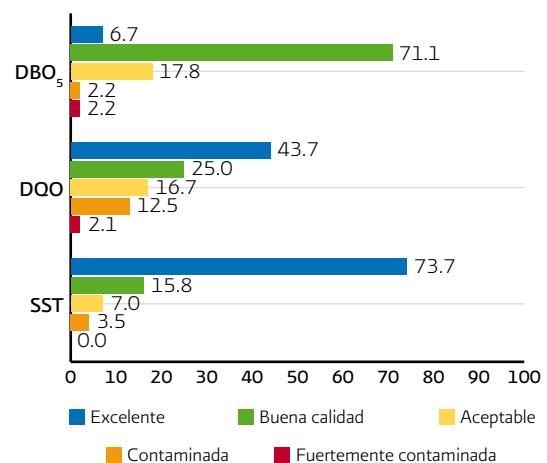
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	76.3	77.7
Urbana	89.2	93.3
Rural	56.7	54

#### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	56
DOO	50
SST	59

#### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



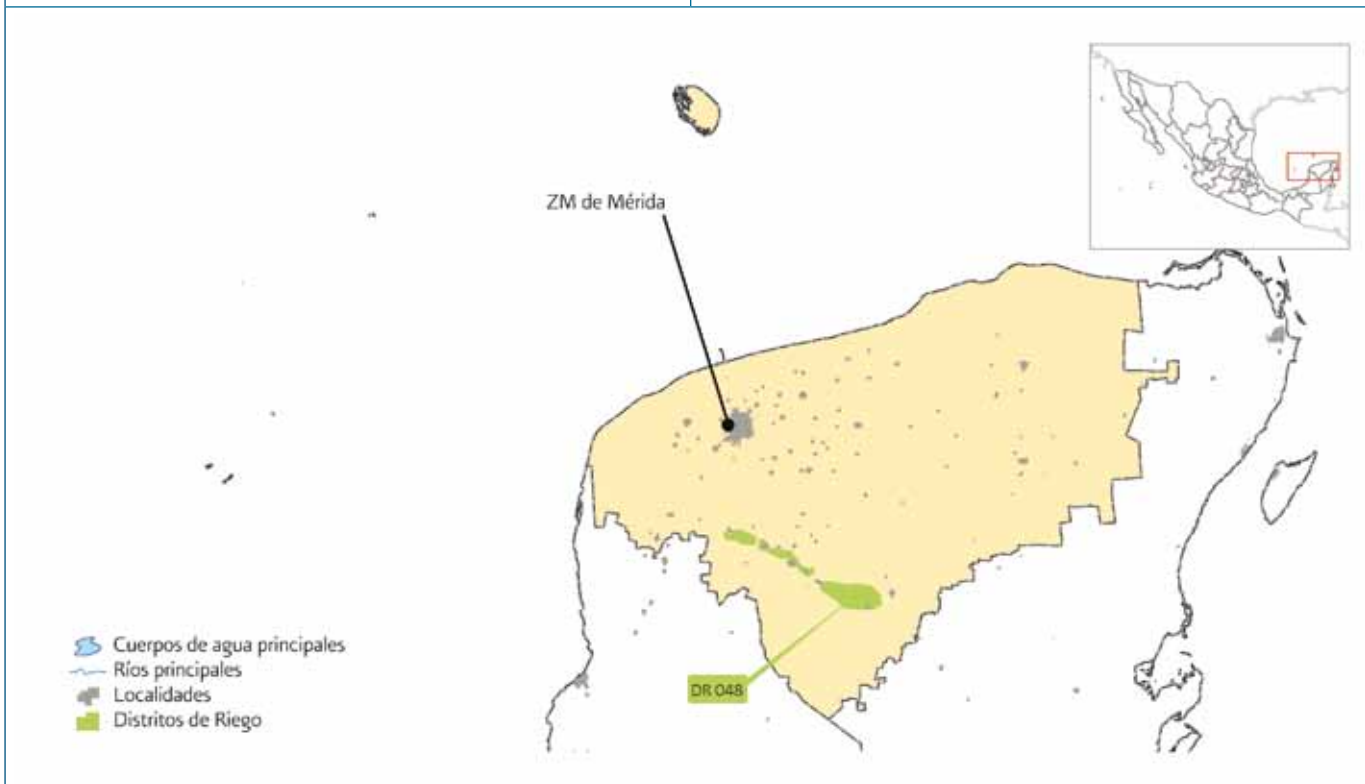
Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

**Datos de contexto**

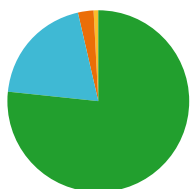
Número de municipios	106
Población total 2009	1 933 900 habitantes
Urbana	1 610 972 habitantes
Rural	322 928 habitantes
Población al 2030	2 391 751
Precipitación normal anual 1971-2000	1 062 mm

**Plantas (diciembre de 2009)**

<b>Potabilizadoras municipales</b>		
Número en operación	0	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.000 m <sup>3</sup> /s	
<b>Aguas residuales</b>		
	<b>Municipales</b>	<b>Industriales</b>
Número en operación	20	36
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.301	0.114
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.082	0.071



**Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)**



- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	957		957
Abastecimiento público	246	0	246
Industria autoabastecida	36	0	36
Termoeléctricas	9	0	9
<b>Total</b>	<b>1 248</b>		<b>1 248</b>

**Coberturas (2005) (%)**

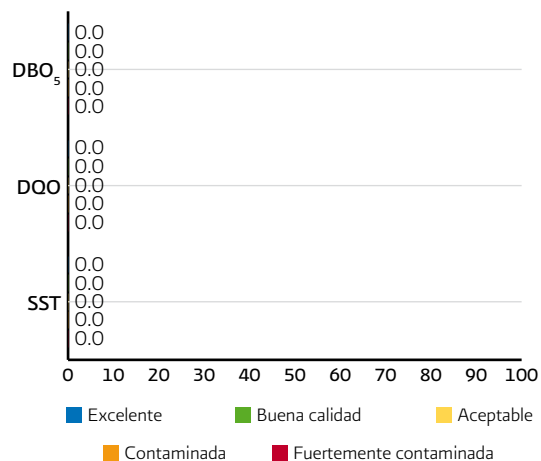
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	96.1	68.2
Urbana	96.7	74.9
Rural	93.7	36.5

**Calidad del agua superficial (2009)**

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	0
DQO	0
SST	0

**Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación**



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## 32. Zacatecas

### Datos de contexto

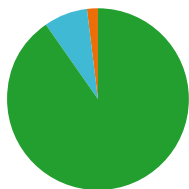
Número de municipios	58
Población total 2009	1 378 730 habitantes
Urbana	806 382 habitantes
Rural	572 349 habitantes
Población al 2030	1 280 431
Precipitación normal anual 1971-2000	463 mm

### Plantas (diciembre de 2009)

Potabilizadoras municipales		
Número en operación	54	
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.010 m <sup>3</sup> /s	
Caudal operado (m <sup>3</sup> /s)	0.010 m <sup>3</sup> /s	
Aguas residuales		
	Municipales	Industriales
Número en operación	55	9
Capacidad instalada (m <sup>3</sup> /s)	0.748	0.156
Caudal tratado (m <sup>3</sup> /s)	0.645	0.044



### Usos consuntivos del agua (2009) (hm<sup>3</sup>/año)



■ Agrícola
■ Abastecimiento público
■ Industria autoabastecida
■ Termoeléctricas

	Total	Superficial	Subterránea
Agrícola	1 319	329	989
Abastecimiento público	113	6	107
Industria autoabastecida	26	1	25
Termoeléctricas	0	0	0
Total	1 457	336	1 121

### Coberturas (2005) (%)

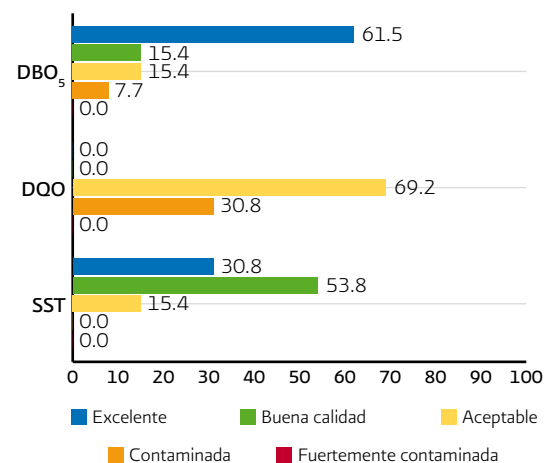
	Agua potable	Alcantarillado
Regional	92.8	84.2
Urbana	98.6	96.1
Rural	85.2	68.4

### Calidad del agua superficial (2009)

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO <sub>5</sub>	13
DOO	13
SST	13

### Distribución (%) de los sitios por indicador y clasificación



Nota: La proyección considera la población interpolada al 31 de diciembre del año que se indica.

## Anexo C. Características de las regiones hidrológicas

Región hidrológica	Extensión territorial continental (km <sup>2</sup> )	Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	Escorrentamiento natural medio superficial interno (hm <sup>3</sup> /año)	Importaciones (+) o exportaciones (-) de otros países (hm <sup>3</sup> /año)	Escorrentamiento natural medio superficial total (hm <sup>3</sup> /año)	Número de cuencas hidrológicas
1. B.C. Noroeste	28 492	249	359		359	16
2. B.C. Centro-Oeste	44 314	103	449		449	16
3. B.C. Suroeste	29 722	184	318		318	15
4. B.C. Noreste	14 418	190	105		105	8
5. B.C. Centro-Este	13 626	101	54		54	15
6. B.C. Sureste	11 558	274	219		219	14
7. Río Colorado	6 911	107	13	1 850	1 864	1
8. Sonora Norte	61 429	304	139		139	5
9. Sonora Sur	139 370	505	4 935		4 935	16
10. Sinaloa	103 483	713	14 408		14 408	21
11. Presidio-San Pedro	51 717	818	7 956		7 956	19
12. Lerma-Santiago	132 916	723	13 637		13 637	58
13. Río Huicicila	5 225	1 387	1 277		1 277	6
14. Río Ameca	12 255	1020	2 236		2 236	9
15. Costa de Jalisco	12 967	1 175	3 684		3 684	11
16. Armería-Coahuayana	17 628	908	3 986		3 986	10
17. Costa de Michoacán	9 205	888	1 612		1 612	6
18. Balsas	118 268	952	17 057		17 057	15
19. Costa Grande de Guerrero	12 132	1 234	6 091		6 091	28
20. Costa Chica de Guerrero	39 936	1391	18 714		18 714	32
21. Costa de Oaxaca	10 514	967	3 389		3 389	19
22. Tehuantepec	16 363	821	2 606		2 606	15
23. Costa de Chiapas	12 293	2 347	9 604	2 950	12 554	25
24. Bravo-Conchos	229 740	453	5 588	- 432	5 156	37
25. San Fernando-Soto La Marina	54 961	757	4 328		4 328	45
26. Pánuco	96 989	892	20 330		20 330	77
27. Norte de Veracruz	26 592	1 427	14 306		14 306	12
28. Papaloapan	57 355	1460	49 951		49 951	18
29. Coatzacoalcos	30 217	1 946	39 482		39 482	15
30. Grijalva-Usumacinta	102 465	1709	73 466	44 080	117 546	83
31. Yucatán Oeste	25 443	1 229	591		591	2
32. Yucatán Norte	58 135	1091	0		0	0
33. Yucatán Este	38 308	1 243	1 125	864	1 989	1
34. Cuencas Cerradas del Norte	90 829	404	1 701		1 701	22
35. Mapimí	62 639	361	957		957	6
36. Nazas-Aguanaval	93 032	425	1 912		1 912	16
37. El Salado	87 801	431	2 637		2 637	8
<b>Total</b>	<b>1959 248</b>	<b>760</b>	<b>329 217</b>	<b>49 313</b>	<b>378 530</b>	<b>722</b>

Nota: Esta información se refiere a los datos medios determinados con los últimos estudios realizados.

Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica.

# Anexo D.

## Referencia bibliográfica

### Capítulo 1

- <sup>a</sup> Fuente: CONABIO. Catálogo de metadatos geográficos. Consultado en: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/zeem4mgw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/zeem4mgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no) (15/10/2010)  
INEGI. *Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos* 2009. México 2010.
- <sup>b</sup> Nota: Para los años 1950 a 2010, la población se interpoló al 31 de diciembre de cada año con base en los datos censales.  
Se considera que la población rural es aquella que integra localidades con menos de 2 500 habitantes, en tanto que la urbana se refiere a poblaciones con 2 500 habitantes o más.  
La población proyectada a 2010 toma en cuenta las tasas de crecimiento de CONAPO.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: INEGI. *Censos Generales y Conteos de Población y Vivienda*.
- <sup>c</sup> Nota: Se muestran los años de Censos y Conteos, estos últimos son 1995 y 2005.  
Fuente: Para los valores de población de la ZM Guadalajara 1940-1980: Arroyo Alejandre, Jesús. 1994. *Zona metropolitana de Guadalajara / la transición del crecimiento poblacional*, Demos, No. 007, enero 1994.  
Para los valores de población de la ZM Guadalajara 1990 - 2005: SEDESOL, INEGI Y CONAPO. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México* 2005. México, 2007.  
Para los valores de población del estado de Jalisco en el periodo: Consejo Estatal de Población Jalisco. *Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1895-2005*. 2009.  
Para los valores de población de la ZM Guadalajara 2010 y para los valores del estado de Jalisco: CONAPO. *Proyecciones de población 2006 - 2030*, Estadísticas de Agua en México 2010.
- <sup>d</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: CONEVAL. *Los Mapas de Pobreza en México. 2007* | Conagua. *Estadísticas del Agua en México 2010-Tablas Maestras de Coberturas de Agua Potable y Drenaje 1990-2005*. 2010 | Conagua. *Hipercubos de información municipal*. 2008.
- <sup>e</sup> Nota: El PIB por Región Hidrológico-Administrativa fue calculado con base en PIBE 2008 y el Valor Agregado Censal Bruto de los Censos Económicos 2004.  
Los cálculos de agua renovable se refieren a valores históricos de acuerdo con la disponibilidad de estudios hidrológicos.  
La población al año 2009 fue calculada con base en las proyecciones de CONAPO 2006-2030. Población al mes de diciembre.  
Fuente: Para el cálculo del agua renovable: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010 | INEGI.

### Capítulo 2

- <sup>a</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010
- <sup>b</sup> Fuente: Conagua. Coordinación del servicio Meteorológico Nacional. 2010.
- <sup>c</sup> Fuente: Conagua. Coordinación del servicio Meteorológico Nacional. 2010.
- <sup>d</sup> Nota: Número de eventos por municipio.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Área de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED, con base en información del Diario Oficial de la Federación. Consultado en: <http://atl.cenapred.unam.mx/metadataexplorer/EES/BDDEDD.html> (15/10/2010).
- <sup>e</sup> Nota: Número de eventos por municipio.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Área de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED, con base en información del Diario Oficial de la Federación. Consultado en: <http://atl.cenapred.unam.mx/metadataexplorer/EES/BDDEDD.html> (15/10/2010).
- <sup>f</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.
- <sup>g</sup> Nota: Los valores indicados son al 31 de diciembre de cada año.  
Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.
- <sup>h</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.
- <sup>i</sup> Fuente: SEMARNAT. CONAGUA. PROFEPA. SEMAR. SECTUR. COFEPRIS. *Programa Playas Limpias*, México, 2009.

### Capítulo 3

- <sup>a</sup> Nota: Los datos corresponden a volúmenes concesionados al 31 de diciembre de 2009.  
Agrícola incluye los rubros agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros de la clasificación del REPDA. Incluye asimismo 1.30 km<sup>3</sup> de agua correspondientes a Distritos de Riego pendientes de inscripción.  
Abastecimiento público incluye los rubros público urbano y doméstico de la clasificación del REPDA.  
Industria autoabastecida incluye los rubros industrial, agroindustrial, servicios y comercio de la clasificación del REPDA.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración del Agua. 2010.

### Capítulo 4

- <sup>a</sup> Nota: 1 hm<sup>3</sup> = 1 millón de metros cúbicos.  
NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua: Subdirección General Técnica. 2010.
- <sup>b</sup> Nota: El eje X muestra años agrícolas. El año agrícola en México comprende el periodo de octubre a septiembre del siguiente año.  
1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = mil millones de m<sup>3</sup>.  
Fuente: Conagua. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. 2010.

- <sup>c</sup> Nota: El eje X muestra años agrícolas. El año agrícola en México comprende el periodo de octubre a septiembre del siguiente año. El volumen bruto corresponde al utilizado durante el ciclo vegetativo, por lo que no coincide con los volúmenes anuales utilizados. Fuente: Conagua. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. 2010.
- <sup>d</sup> Nota: Las poblaciones son al momento de los eventos censales. Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. *Análisis de la Información del Agua de los Censos y Conteos 1990 a 2005*. Septiembre de 2007 | INEGI. *Conteos y Censos Generales de Población y Vivienda*.
- <sup>e</sup> Nota: Las poblaciones son al momento de los eventos censales. Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. *Análisis de la Información del Agua de los Censos y Conteos 1990 a 2005*. Septiembre de 2007 | INEGI. *Conteos y Censos Generales de Población y Vivienda*.
- <sup>f</sup> Nota: Las poblaciones son al momento de los eventos censales. Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. *Cubos portátiles de información. 2010. Población, Vivienda y Agua, Usos del Agua e Hipercono* | Conagua. *Análisis de la Información del Agua de los Censos y Conteos 1990 a 2005*. Septiembre de 2007 | INEGI. *Conteos y Censos Generales de Población y Vivienda*.
- <sup>g</sup> Nota: Las poblaciones son al momento de los eventos censales. Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. *Cubos portátiles de información. 2010. Población, Vivienda y Agua, Usos del Agua e Hipercono* | Conagua. *Análisis de la Información del Agua de los Censos y Conteos 1990 a 2005*. Septiembre de 2007 | INEGI. *Conteos y Censos Generales de Población y Vivienda*.
- <sup>h</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. 2010.
- <sup>i</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. 2010.
- <sup>j</sup> Nota: Para el año 2009 el caudal tratado total fue de 88.13 m<sup>3</sup>/s. Fuente: Conagua. Subdirección General de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. 2010.
- <sup>k</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## Capítulo 5

- <sup>a</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración. 2010.
- <sup>b</sup> Nota: La conversión a precios constantes de 2009 se realizó con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor promedio de los meses de enero a diciembre de cada año. Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración. 2010.
- <sup>c</sup> Nota: La conversión a precios constantes de 2009 se realizó con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor promedio de los meses de enero a diciembre de cada año.

Fuente: Conagua. Subdirección General de Administración. 2010.

- <sup>d</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de: Conagua. Coordinación General de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca. 2010.

## Capítulo 6

- <sup>a</sup> Nota: Los datos para 2010, comprenden del 01/01/2010 al 02/12/2010. Fuente: SEMARNAT. *Base de datos estadísticos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales – Módulo Temático – Dimensión Ambiental – Recursos Forestales – Daños a los bosques – Incendios - Incendios forestales: Superficie afectada*. Consultado en: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_RFORESTA05\\_02&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTA05_02&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce) (31/12/2010).

## Capítulo 7

- <sup>a</sup> Nota: La división entre mayor y menor tasa de crecimiento es la tasa nacional (11.3%) para el periodo 2010-2030. La división entre mayor y menor grado de presión es 40%, a partir del criterio de considerar el grado de presión mayor a 40% como alto. Fuente: Cuadros T3.6 y T7.1.
- <sup>b</sup> Nota: Datos de población interpolados al 31 de diciembre de cada año. Cada año, con la información disponible, se actualiza el valor de agua renovable, que se toma como constante hasta la siguiente actualización. Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: CONAPO. *Proyecciones de la Población de México. 2005-2050*. México, 2007 | Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.
- <sup>c</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: CONAPO. *Proyecciones de la población de México 2005-2050*. 2007 | Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.

## Capítulo 8

- <sup>a</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. 2010. Elaborado a partir de: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2008 Revision and World Urbanization Prospects: The 2009 Revision*. Consultado en: <http://esa.un.org/wup2009/unup/> (15/10/2010).
- <sup>b</sup> Fuente: Conagua. Subdirección General de Programación. Elaborado a partir de: Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja (IFRC). *Informe Mundial sobre Desastres 2010*. Consultado en: <http://www.ifrc.org/Docs/pubs/disasters/wdr2010/WDR2010-full.pdf> (21/Oct/2010)
- <sup>c</sup> Nota: Renovables combustibles y residuos incluyen biomasa sólida y líquida, biogas, residuos industriales y municipales. Fuente: IEA. *Key World Energy Statistics 2010*. Consultado en: [http://www.iea.org/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=1199](http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1199) (27/09/2010).



## Anexo E. Glosario

**Acuífero.** Formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.<sup>a</sup>

**Agua azul.** Cantidad de agua extraída de los ríos, lagos, arroyos y acuíferos del país para los diversos usos, tanto consuntivos como no consuntivos.

**Agua renovable.** Cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente. El agua renovable se calcula como el escurrimiento superficial virgen anual, más la recarga media anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones o países, menos las exportaciones de agua a otras regiones o países.

**Agua verde.** Cantidad de agua que forma parte de la humedad del suelo y que es utilizada en los cultivos de temporal y vegetación en general.

**Agua virtual.** La suma de la cantidad de agua empleada en el proceso productivo para la elaboración de un producto.

**Aguas nacionales.** Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.<sup>a</sup>

**Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.<sup>a</sup>

**Asignación.** Título que otorga el Ejecutivo Federal para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.<sup>a</sup>

**Capacidad total de una presa.** Volumen que puede almacenar una presa al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación (NAMO).

**Cobertura de agua potable.** Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares que cuenta con agua entubada dentro de la vivienda, dentro del terreno o de

una llave pública o hidrante. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el INEGI y estimaciones de la Conagua para años intermedios.

**Cobertura de alcantarillado.** Porcentaje de la población que habita en viviendas particulares, cuya vivienda cuenta con un desagüe conectado a la red pública de alcantarillado, a una fosa séptica, a un río, lago o mar, o a una barranca o grieta. Determinado por medio de los Censos y Conteos que realiza el INEGI y estimaciones de la Conagua para años intermedios.

**Concesión.** Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de la Conagua para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.<sup>a</sup>

**Condiciones Particulares de Descarga.** El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la Conagua o por el Organismo de Cuenca que corresponda, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico, con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y los reglamentos derivados de ella.<sup>a</sup>

**Cuerpo receptor.** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.<sup>a</sup>

**Cultivos perennes.** Cultivos cuyo ciclo de maduración es mayor a un año.

**Disponibilidad natural media.** Volumen total de agua renovable superficial y subterránea que ocurre en forma natural en una región.

**Distrito de Riego.** Área geográfica donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola.

**Distrito de Temporal Tecnificado.** Área geográfica destinada a las actividades agrícolas que no cuenta con infraestructura de riego, en la cual mediante el uso de diversas técnicas y obras, se aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas – éstos también denominados Distritos de Drenaje- o en condiciones de escasez, se aprovecha con

mayor eficiencia la lluvia y la humedad en los terrenos agrícolas.<sup>a</sup>

**Escurrecimiento natural medio superficial.** Parte de la precipitación media histórica que se presenta en forma de flujo en un curso de agua.

**Explotación.** Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo.<sup>a</sup>

**Extracción de agua subterránea.** Volumen de agua que se extrae artificialmente de una unidad hidrogeológica para los diversos usos.<sup>b</sup>

**Extracción de agua superficial.** Volumen de agua que se extrae artificialmente de los cauces y embalses superficiales para los diversos usos.<sup>b</sup>

**Grado de presión sobre el recurso hídrico.** Un indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometida el recurso agua y se obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el agua renovable.

**Huella hídrica.** La suma de la cantidad de agua que utiliza cada persona para sus diversas actividades y la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume. Incluye agua azul y agua verde.

**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, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.<sup>a</sup>

**Huracán.** Ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h.

**Intrusión marina.** Fenómeno en el que el agua de mar se introduce por el subsuelo hacia el interior del continente ocasionando la salinización del agua subterránea.

**Lámina de riego.** Cantidad de agua medida en unidades de longitud que se aplica a un cultivo para que éste satisfaga sus necesidades fisiológicas durante todo el ciclo vegetativo, además de la evaporación del suelo.

**Localidad rural.** Localidad con población menor a 2,500 habitantes, y que no es cabecera municipal.

**Localidad urbana.** Localidad con población igual o mayor a 2,500 habitantes, o que es cabecera municipal, independientemente del número de habitantes.

**Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO).** Para las presas, coincide con la elevación de la cresta del vertedor en el caso de una estructura que derrama libremente; si se tienen compuertas, es el nivel superior de éstas.

**Organismo operador.** Entidad encargada del suministro de agua potable y saneamiento en una localidad.<sup>g</sup>

**Permisos.** Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de la Conagua o del organismo de cuenca que corresponda, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionados con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales 2004.<sup>a</sup>

**Precipitación.** Agua en forma líquida o sólida, procedente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie de la tierra; incluye el rocío, la llovizna, la lluvia, el granizo, el aguanieve y la nieve.<sup>c</sup>

**Productividad del agua en distritos de riego.** La cantidad de producto agrícola de todas las cosechas de los distritos de riego a los que les fueron aplicados riegos, dividida entre la cantidad de agua aplicada en los mismos. Se expresa en kg/m<sup>3</sup>.

**Producto Interno Bruto.** El valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicidades.<sup>d</sup>

**Recarga artificial.** Conjunto de técnicas hidrogeológicas aplicadas para introducir agua a un acuífero, a través de obras construidas con ese fin.<sup>h</sup>

**Recarga incidental.** Aquélla que es consecuencia de alguna actividad humana y que no cuenta con la infraestructura específica para la recarga artificial.<sup>h</sup>

**Recarga media.** El volumen medio anual de agua que ingresa a un acuífero.

**Recarga natural.** La generada por infiltración directa de la precipitación pluvial, de escurrecimientos superficiales en cauces o del agua almacenada en cuerpos de agua.<sup>h</sup>

**Recarga total.** Volumen de agua que recibe una unidad hidrogeológica, en un intervalo de tiempo específico.<sup>h</sup>

**Recaudación.** En términos del sector hídrico, importe cobrado a los causantes y contribuyentes por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, así

como por descargas de aguas residuales y por el uso, gozo o aprovechamiento de bienes inherentes al agua.

**Región hidrológica.** Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos.

**Reúso.** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.<sup>a</sup>

**Riego.** Aplicación del agua a cultivos mediante infraestructura, en contraposición a los cultivos que reciben únicamente precipitación. Estos últimos son conocidos como cultivos de temporal.

**Saneamiento.** Recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.<sup>e</sup>

**Sistema de agua potable y alcantarillado.** Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.<sup>a</sup>

**Superficie física regada.** Superficie que al menos recibió un riego en un periodo de tiempo definido.

**Tarifa.** Precio unitario establecido por las autoridades competentes para la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y saneamiento.<sup>f</sup>

**Zona de disponibilidad.** Para fines del pago de derechos por explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, los municipios de la República Mexicana se encuentran clasificados en nueve zonas de disponibilidad. Esta clasificación está contenida en la Ley Federal de Derechos.

**Zona federal.** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del Nivel de Aguas Máximas Ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.<sup>a</sup>

Nota: El glosario es una compilación de diversas fuentes, con el fin de ilustrar los diversos conceptos empleados en este documento. No constituyen por tanto definiciones con fuerza legal.

Fuente:

<sup>a</sup> Ley de Aguas Nacionales. 2004.

<sup>b</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, *Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.* 2002.

<sup>c</sup> INEGI. *Diccionario de datos de hidrología superficial. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (Alfanumérico).* 2000.

<sup>d</sup> Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. *Glosario de Términos más Usuales de las Finanzas Públicas.* 2006.

<sup>e</sup> Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. *El saneamiento. Historia reciente, estado actual y perspectivas de futuro.* 1995.

<sup>f</sup> Norma Mexicana NMX-AA-147-SCFI-2008, *Servicios de agua potable, drenaje y saneamiento-Tarifa- Metodología de Evaluación de la tarifa.* 2008.

<sup>g</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-002-CONAGUA-1995, *Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba.* 1996.

<sup>h</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, *Requisitos para la recarga artificial con agua residual tratada.* 2009.

# Anexo F. Siglas y acrónimos

Siglas y acrónimos	
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AIE	Agencia Internacional de Energía <i>International Energy Agency (IEA)</i>
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios
BANSEFI	Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros
BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte <i>North American Development Bank (NADBANK)</i>
BID	Banco Interamericano de Desarrollo <i>Inter-American Development Bank (IADB)</i>
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento <i>International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)</i>
BM	Banco Mundial <i>World Bank (WB)</i>
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CEAS	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas <i>International Boundary and Water Commission (IBWC)</i>
COFEPRIS	Comisión Federal para Protección de Riesgos Sanitarios
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOVI	Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda
Conagua	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
COTAS	Comité Técnico de Aguas Subterráneas
CPL	Comité de Playas Limpias
CRAE	Centros Regionales de Atención a Emergencias
CRED	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (Centro de Investigación en la Epidemiología de los Desastres)
DR	Distrito de Riego
DBO <sub>5</sub>	Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días

Siglas y acrónimos	
DF	Distrito Federal
DOF	Diario Oficial de la Federación
DPL	Development Policy Loan (Préstamo de Desarrollo de Políticas Públicas)
DQO	Demanda Química de Oxígeno
ENOE	Encuesta Nacional de Empleo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FCAS	Fondo de Cooperación en Agua y Saneamiento de España
FICA	Fondo de Inversión para la Conservación del Agua (del BDAN)
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
FONDEN	Fondo Nacional de Desastres Naturales
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente <i>Global Environmental Facility</i>
GWI	<i>Global Water Intelligence</i>
IAH	Asociación Internacional de Hidrogeólogos <i>International Association of Hydrogeologists</i>
ICA	Índice de Calidad del Agua
ICOLD	Comisión Internacional de Grandes Presas <i>International Commission on Large Dams</i>
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (antes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática)
INH	Inventario Nacional de Humedales
IP	Iniciativa Privada
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
ITAM	Instituto Tecnológico Autónomo de México
JBIC	Banco Japonés de Cooperación Internacional <i>Japan Bank for International Cooperation</i>
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LFC	Luz y Fuerza del Centro
LFD	Ley Federal de Derechos
NADM	Monitor de Sequías para América del Norte <i>North American Drought Monitor</i>
mvsnm	Metros sobre el nivel del mar
NAME	Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias
NAMO	Nivel de Aguas Máximas Ordinarias

Siglas y acrónimos	
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio <i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NMP	Número más probable
NMX	Norma Mexicana
NOM	Norma Oficial Mexicana
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio <i>Millennium Development Goals (MDG)</i>
OMM	Organización Meteorológica Mundial <i>World Meteorological Organization (WMO)</i>
OMS	Organización Mundial de la Salud <i>World Health Organization (WHO)</i>
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PATME	Programa para la Asistencia Técnica para la Mejora de la Eficiencia en el Sector de Agua Potable y Saneamiento
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNH 2007-2012	Programa Nacional Hídrico 2007-2012
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <i>United Nations Development Programme (UNDP)</i>
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente <i>United Nations Environment Programme (UNEP)</i>
PREMIA	Proyecto de Fortalecimiento del Manejo Integrado del Agua
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROMAGUA	Programa para la Modernización de los Organismos Operadores de Agua
PROSIBA	Programa de Saneamiento Integral de la Bahía de Acapulco
PROSSAPYS	Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales
PROSSAPYS II	Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales
REPDA	Registro Público de Derechos de Agua
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (obsoleto, empleado en nomenclatura de NOMs)
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

Siglas y acrónimos	
SECCI	Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático (del BID) <i>Sustainable Energy and Climate Change Initiative</i>
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEEAW	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua <i>System of Environmental-Economic Accounting for Water</i>
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SIG	Sistema de Información Geográfica
SRTM	Misión Topográfica de Radar del Transbordador Espacial <i>Shuttle Radar Topography Model</i>
SS	Secretaría de Salud
SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia (obsoleto, empleado en nomenclatura de NOMs)
SST	Sólidos Suspendidos Totales
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TM	Tabla Maestra
UNDESA	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas <i>United Nations-Department of Economic and Social Affairs</i>
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura <i>United Nations Education, Science and Culture Organization</i>
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia <i>United Nations Children's Fund</i>
UNISDR	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas <i>United Nations - International Strategy for Disaster Reduction</i>
UNSD	División de Estadísticas de las Naciones Unidas <i>United Nations Statistics Division</i>
ZM	Zona metropolitana
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México
ZOFEMATAC	Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros

# Anexo G.

## Unidades de medición y notas aclaratorias

A causa de los redondeos, las sumas en las tablas tanto en valores como en porcentajes no necesariamente son iguales a los totales.

En las tablas del DVD se pueden consultar los valores empleados. En general, se conservaron todas las cifras significativas disponibles, aplicándose el redondeo a la representación del número mediante formato, no al número en sí.

Las unidades utilizadas en este documento se expresan de conformidad con la NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida, excepto en lo relativo al uso de la coma como signo decimal; en este caso se utilizó el punto.

Unidades base, derivadas o conservadas para su uso por la NOM-008-SCFI-2002		
Símbolo	Unidad	Equivalencias
cm	centímetro	1 cm = 0.01 m
ha	hectárea	1 ha = 10 000 m <sup>2</sup> = 2.47 acres
hm <sup>3</sup>	hectómetro cúbico	1 hm <sup>3</sup> = 1 000 000 m <sup>3</sup>
kg	kilogramo	1 kg = 1 000 g
km/h	kilómetro por hora	1 km/h = 0.2778 m/s
km <sup>2</sup>	kilómetro cuadrado	1 km <sup>2</sup> = 1 000 000 m <sup>2</sup>
km <sup>3</sup>	kilómetro cúbico	1 km <sup>3</sup> = 1 000 000 000 m <sup>3</sup>
L, l	litro	1 L = 0.2642 gal
L/s, l/s	litro por segundo	1 L/s = 0.001 m <sup>3</sup> /s
m	metro	1 m = 3.281 ft
m <sup>3</sup>	metro cúbico	1 m <sup>3</sup> = 0.000810 AF
m <sup>3</sup> /s	metro cúbico por segundo	1 m <sup>3</sup> /s = 35.3 cfs
mm	milímetro	1 mm = 0.001 m = 0.0394 in
t	tonelada	1 t = 1 000 kg
W	watt	1 W = 1 m2 kg/s <sup>3</sup>

Prefijos para formar múltiplos		
Símbolo	Nombre	Valor
<b>T</b>	tera	10 <sup>12</sup>
<b>G</b>	giga	10 <sup>9</sup>
<b>M</b>	mega	10 <sup>6</sup>
<b>k</b>	kilo	10 <sup>3</sup>
<b>h</b>	hecto	10 <sup>2</sup>
<b>c</b>	centi	10 <sup>-2</sup>
<b>m</b>	mili	10 <sup>-3</sup>

Unidades no incluidas en la NOM-008-SCFI-2002		
Símbolo	Unidad	Equivalencias
AF	acre-pie	1 AF = 1233 m <sup>3</sup>
cfs	pies cúbicos por segundo	1 cfs = 0.0283 m <sup>3</sup> /s
ft	pie	1 pie = 0.3048 m
gal	galón	1 gal = 3.785 L
hab	habitantes	No aplica
in	pulgada	1 in = 25.4 mm
MAF	millón de acres-pies	1 MAF = 1.23 km <sup>3</sup>
msnm	metros sobre el nivel del mar	No aplica
pesos	pesos mexicanos	1 peso mexicano = 0.0743 dólares americanos = 0.0535 euros *
ppm	partes por millón	1 ppm = 0.001 g/L
USD	dólar estadounidense	1 dólar estadounidense = 12.3496 pesos mexicanos *

\* Se consideró un tipo de cambio al 31/12/2010.

Fuente: Banco de México. *Estadísticas - Mercado cambiario - Tipo de cambio*. Consultado en: <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/estadisticas/mercado-cambiario/tipos-cambio.html>. (22/01/2011).

Ejemplos de medición:

1 m<sup>3</sup> = 1 000 litros

1 hm<sup>3</sup> = 1 000 000 m<sup>3</sup>

1 km<sup>3</sup> = 1 000 hm<sup>3</sup> = 1 000 000 000 m<sup>3</sup>

1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh

Este libro fue creado en InDesing e Illustrator CS4,  
con la fuente tipográfica Presidencia en sus diferentes pesos y valores.  
Se terminó de imprimir en marzo de 2011.  
El tiraje fue de 1,100 ejemplares.

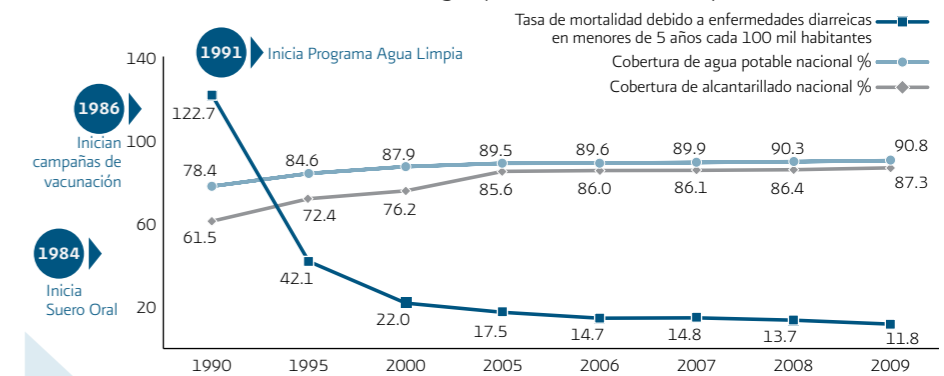
# Estadísticas del agua en México, edición 2011

A continuación se presenta un resumen de la publicación, integrado por algunos gráficos, mapas y esquemas que ilustran los aspectos de presión sobre el recurso hídrico, su estado actual así como las acciones emprendidas destacando en este aspecto la Agenda del Agua 2030, la cual busca a largo plazo conformar una coalición institucional para superar los rezagos del sector y consolidar una política hídrica sustentable.

Esperamos que nuestros lectores al mirar el presente resumen se formen una idea general de la situación del agua en nuestro país y de las estrategias emprendidas para revertir dicha problemática. Se encuentran mayores detalles sobre los diferentes aspectos que integran la publicación impresa en el DVD, el cual contiene las bases de datos, tablas dinámicas, gráficos y mapas.

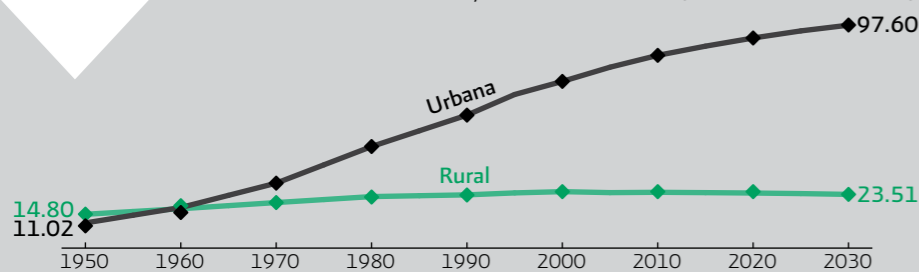
# Acciones emprendidas

Coberturas de agua potable, alcantarillado y tasa de mortalidad

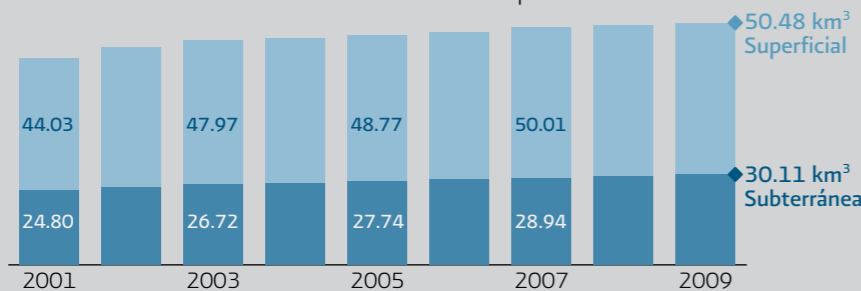


## Presión sobre el recurso

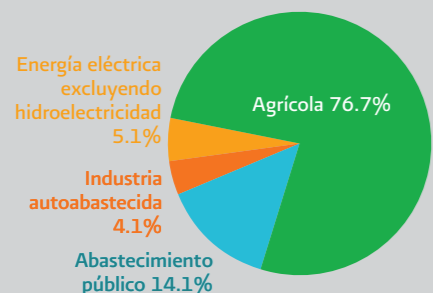
Población rural y urbana de México (millones de habitantes)



Volumen concesionado para usos consuntivos



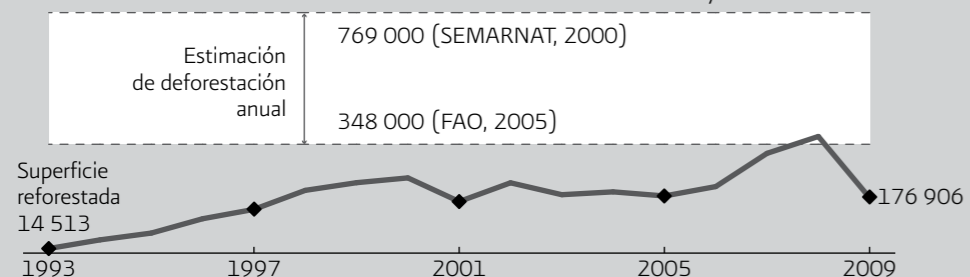
Distribución de volúmenes por usos consuntivos, 2009



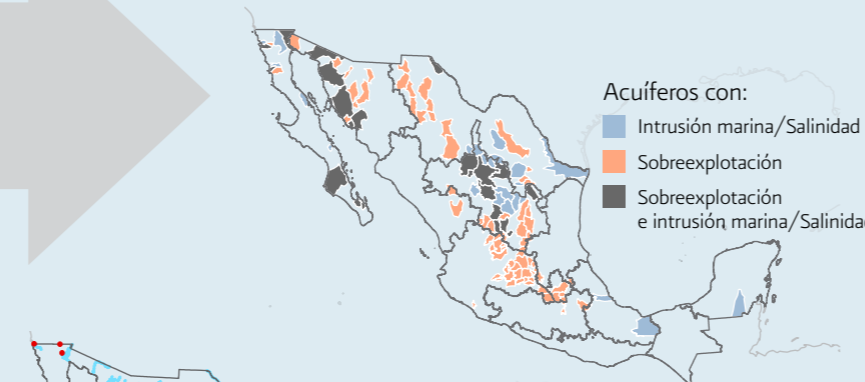
Municipios con mayor rezago social, 2007



Reforestación y deforestación



## Situación actual



Número de declaratorias por ciclón, lluvia o inundación por municipio, 2000-2009



Número de declaratorias por sequía por municipio, 2000-2009



Administración del agua 2009

- 361,960 Títulos de concesión y asignación
- 14,067 Permisos de descarga
- 100,647 Permisos de zonas federales
- 3,102 Permisos de extracción de materiales
- Zonas de veda y reserva superficial y subterránea
- Publicación de disponibilidades de cuencas y acuíferos
- 7,938.5 millones de pesos. Recaudación por uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales
- 2,777.5 millones de pesos. Recaudación por otros conceptos

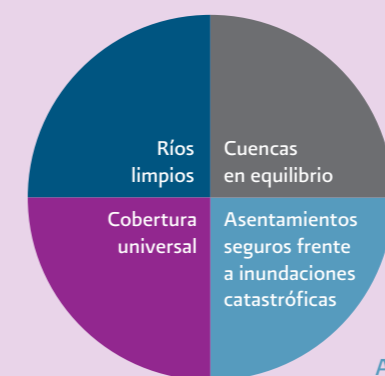
Mecanismos de participación



- 26 Consejos de cuenca
- 30 Comisiones de cuenca
- 29 Comités de cuenca
- 81 COTAS
- 36 Comités de playas limpias

Infraestructura	Número	Valores al 2009
Grandes presas	100	118,061 hm³ (capacidad al NAMO)
Presas restantes	4,362+	31,939 hm³ (capacidad al NAMO)
Distritos de riego	85	462,665 usuarios, 2.6 millones de hectáreas regadas
Distritos de temporal tecnificado	23	119,956 usuarios, 2.9 millones de hectáreas
Plantas potabilizadoras municipales	631	90.04 m³/s potabilizados
Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales	2,029	88.13 m³/s tratados de 237.5 m³/s generados
Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales	2,186	36.7 m³/s tratados de 190.4 m³/s generados
Reuso de agua residual	-	160 m³/s
Centros de atención a emergencias	16	-
Obras de protección	822+	-

## Ejes y estrategias de la Agenda del Agua 2030



- Ríos limpios**
  - Todas las aguas municipales tratadas
  - Todos los ríos y lagos sin basura
  - Fuentes de contaminación difusa bajo control
  - Todas las aguas industriales tratadas
- Cuencas en equilibrio**
  - Toda la superficie de riego tecnificada
  - Cuencas autoadministradas
  - Todas las aguas tratadas se reutilizan
  - Todos los acuíferos en equilibrio
- Cobertura universal**
  - Suburbios urbanos conectados a redes
  - Localidades rurales con agua potable
  - Organismos operadores funcionando eficientemente
- Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas**
  - Eficaz ordenamiento territorial
  - Zonas inundables libres de asentamientos humanos
  - Sistemas de alertamiento y prevención con tecnología de punta



