



RED DEL AGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO E INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES

CONFERENCIA:

“PRINCIPALES RETOS DE LA GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN
MÉXICO”

PRESENTA:

DR. JORGE ALEJANDRO SILVA RODRÍGUEZ DE SAN MIGUEL

CIUDAD DE MÉXICO

15 DE AGOSTO DE 2016

CONTENIDO



1. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PRINCIPALES RETOS DE LA GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN MÉXICO

2. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL MUNDO



4. DISCUSIÓN



3. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

1. Definición de conceptos

Gestión

Bonnin (1812). Acciones, procesos, tareas y actividades para ocuparse de cuestiones públicas.

Fremont y Rosenzweig (1979). Optimización de una organización a través de la dirección tecnológica y la organización de la gente.

De Bruyne (1983). Un saber y una práctica que requiere de la ciencia y el arte.

Aubert y Gaulejac (1987). Mecanismos que permitan resolver problemas en una organización.

Martínez y Camargo (1995). Conjunto de objetivos de desarrollo social y la administración de las organizaciones en interacción con la racionalidad social de su entorno.

Brugué y Subirats (1996). Conocimiento que facilite la mejora continua de un sistema.

Pacheco, Castañeda y Caicedo (2002). Sistema que incluye objetivos, estrategia, tecnología, estructura, procesos organizativos, cultura empresarial y personalidad de los miembros de una organización.

Calderón y Castaño (2005). Objeto de estudio de la administración es la gestión y el gobierno de la gente.

Sánchez (2003). Dinámica operacional de instituciones que orienta el trabajo de sus funcionarios hacia el logro de resultados.

Norma Internacional ISO 9000 (2005). Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

Drucker (2014). Hacer que el saber sea productivo.

1. Definición de conceptos

El agua como recurso natural

Cualquier **cosa** que se puede **obtener** del **medio ambiente** para **satisfacer necesidades y deseos** (Miller & Spoolman, 2011).

Tipos de agua según Ortiz (1996):



a) **Agua dulce**: no es salada ni amarga, **químicamente resulta adecuada** para el consumo humano.



b) **Agua subterránea**: es **agua del subsuelo** que ocupa la zona saturada.



c) **Agua potable**: es aquella que **no contiene contaminación** y es **apta** para el consumo doméstico.

1. Definición de conceptos

Gestión del agua

Mollinga (1998). Forma de **interacción social** entre **diversas entidades**, en la cual se **utilizan** diversos **métodos, recursos y estrategias** para las actividades de **uso y distribución del recurso** hídrico.

Martínez, Graf, Santana y García (2005). Serie de **acciones** desarrolladas de manera integral por las **entidades de una cuenca**, para la **conservación, manejo, suministro y disposición del agua** en ésta, que **garanticen** la **calidad y cantidad**, para el desarrollo sostenible de la sociedad.

Ley de Aguas Nacionales (2013) de México. Comprende en su **totalidad** a la **administración gubernamental del recurso hídrico**. Es definida como un proceso continuo de una serie de **principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades**, que conjuntamente con el **Estado de un país** los **usuarios del agua** y las **organizaciones de la sociedad** **promueven e instrumentan**, para conseguir el **desarrollo sustentable** en beneficio de los seres humanos, su medio social, económico y ambiental.



2. Antecedentes de la gestión del agua en el mundo

Los seres humanos siempre han necesitado agua, por ello diferentes civilizaciones han desarrollado métodos para suministrar a sus poblaciones de agua a través de diversas fuentes (Anisfeld, 2010).



El artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Organización de las Naciones Unidas, 1948) se señala el derecho a la salud como un derecho como el acceso a agua potable y saneamiento de calidad.

El artículo 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, 1966) se reconoce el derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental.



En la mayoría de las regiones del mundo, se ha considerado que la gestión del agua sea responsabilidad del Estado (World Water Assessment Programme, 2009).

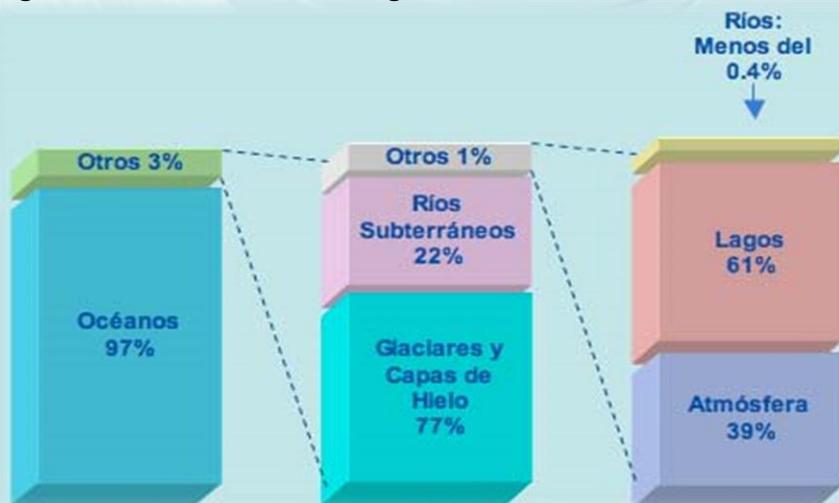
2. Antecedentes de la gestión del agua en el mundo

Distribución del agua en el mundo

Océanos 97%, 1,338, 000,000 Km³. Agua dulce 0.04%, 12,900 Km³ se encuentra en la atmósfera. Sólo el 0.26% del agua dulce en la Tierra se encuentra en lagos (91,000 Km³) y 0.006% en ríos (2,120 Km³) (United States Geological Survey, 2014; UNESCO, 2011; Domènech & Peral, 2006).

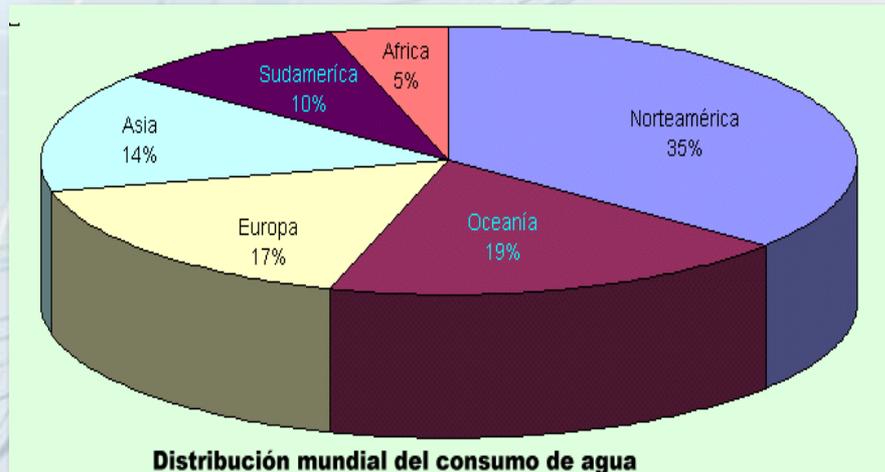
Mayores consumidores de agua en el mundo: Estados Unidos de América con 2,842 m³/año, China con 1,071 m³/año e India con 1,089 m³/año (Hoekstra, 2011).

Figura 1. Distribución del agua en el mundo



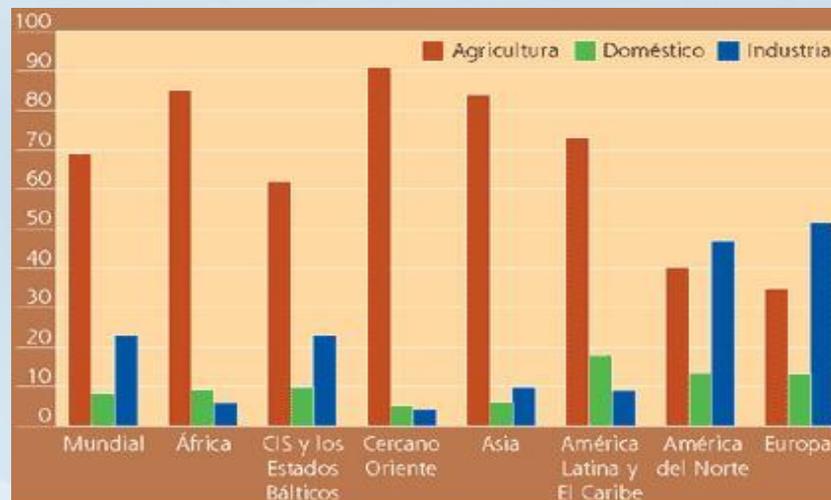
Fuente: elaboración propia con base en United States Geological Survey, 2014; UNESCO, 2011; Domènech & Peral, 2006).

Figura 2. Distribución del consumo de agua mundial



Fuente: elaboración propia con base en United States Geological Survey, 2014; UNESCO, 2011; Domènech & Peral, 2006).

Figura 3. Utilización del agua a nivel mundial



Fuente: elaboración propia con base en World Water Assessment Programme (2009).

2. Antecedentes de la gestión del agua en el mundo

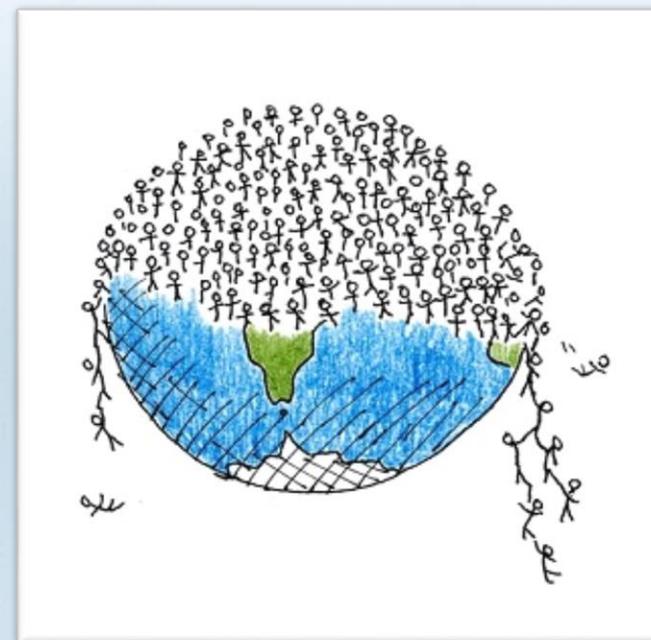
Tabla 1. Países con mayor agua renovable per cápita 2015

Países	Unidades (m ³ /hab/año)
Islandia	515,152
Guayana	338,750
Congo	187,050
Suriname	183,673
Papúa Nueva Guinea	109,411
Bhután	103,448
Gabón	99,282

Consecuencias del incremento poblacional en el mundo

En el **siglo XX** la **población mundial se triplicó** y las **extracciones de agua se sextuplicaron** (Comisión Nacional del Agua, 2015).

En el año **2015**, el **91%** de la **población mundial** y el **96%** de la **población en países en vías de desarrollo** accedían a **fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas** (Comisión Nacional del Agua, 2015).



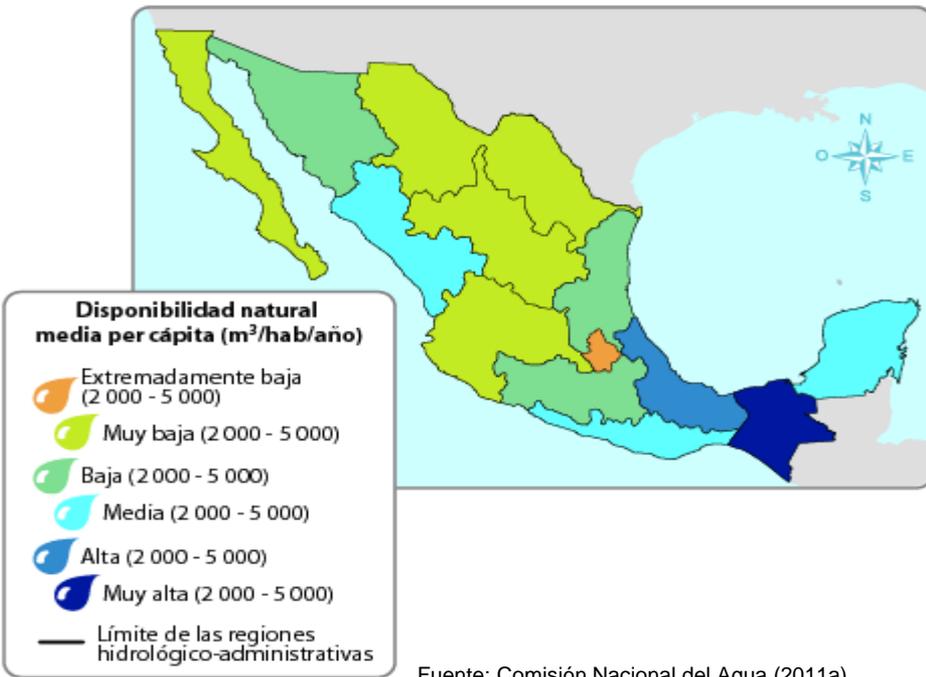
3. Antecedentes de la gestión del agua en México

Disponibilidad y gestión del agua en México

Conformado por 31 estados y la Ciudad de México, constituidos por 2,456 municipios y 16 delegaciones (INEGI, 2014). 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 (Comisión Nacional del Agua, 2015).

Cuenta con alrededor de 31 normas relevantes relacionadas con el agua (Comisión Nacional del Agua, 2015).

Figura 4. Disponibilidad de agua en México



Estimaciones del cambio climático

Se estima que hacia finales del siglo XXI, habrá aumentos de la temperatura en el mundo; de dos a cuatro grados centígrados (Comisión Nacional del Agua, 2011a).

Los riesgos relacionados con el agua y derivados del cambio climático son más abundantes y extremos en ciertas regiones, fundamentalmente en los Polos, las islas del Pacífico y las zonas costeras a baja altitud. (Comisión Nacional del Agua, 2011a).

Figura 5. Afectaciones hídricas por el cambio climático en México

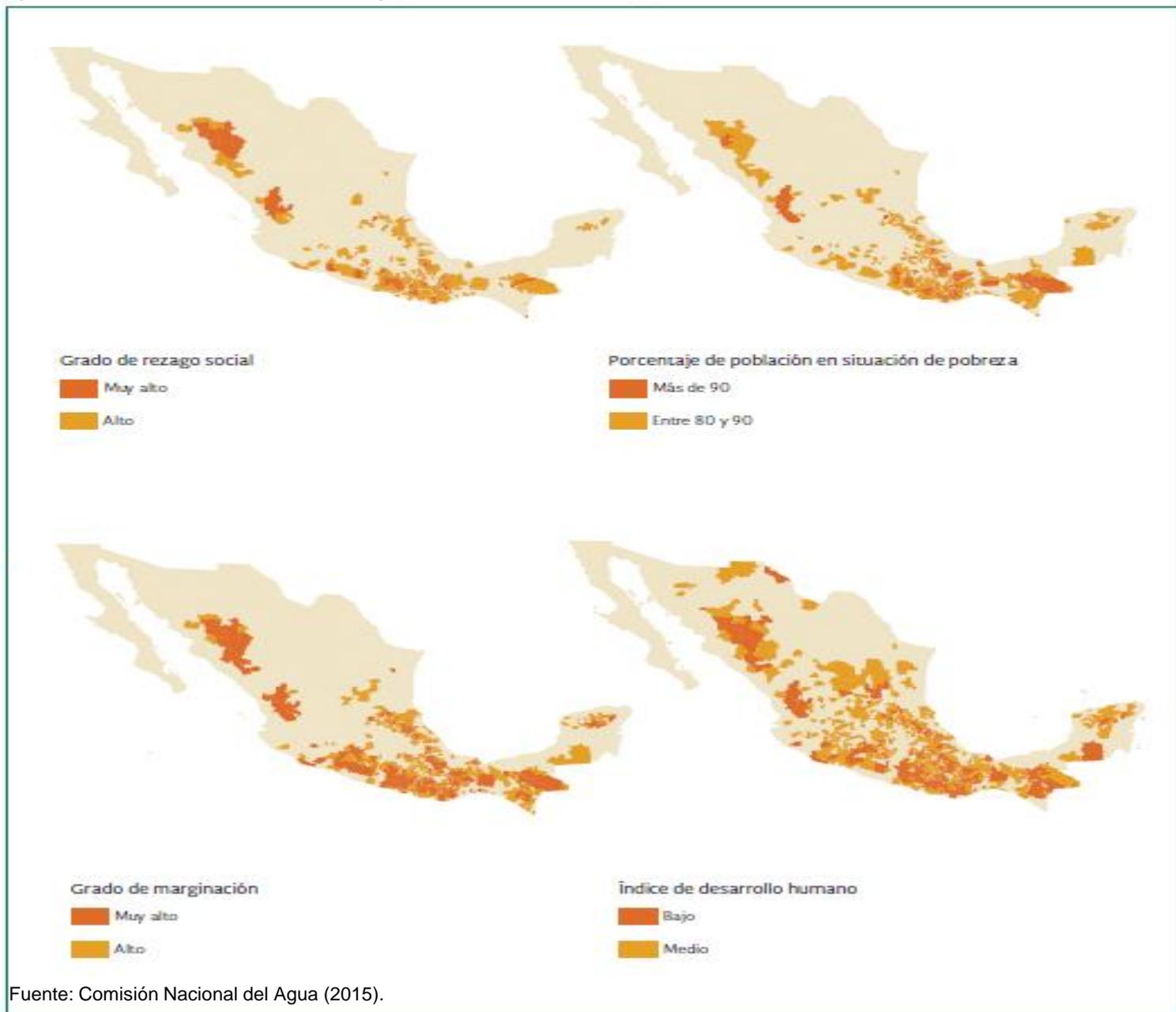
Vulnerabilidades por estado

El riesgo de México frente al cambio climático es que la temperatura aumente de 3 a 4° C en el noroeste. Mientras hacia el sur-sureste el incremento sería de poco más de 2° C, provocando sequía y escasez de agua.



3. Antecedentes de la gestión del agua en México

Figura 6. Indicadores sociodemográficos a nivel municipal



3. Antecedentes de la gestión del agua en México

Alineación del PND con el PNH

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018: LLEVAR A MÉXICO A SU MÁXIMO POTENCIAL



PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2014-2018: LOGRAR LA SEGURIDAD Y SUSTENTABILIDAD HÍDRICA EN NUESTRO PAÍS

• LINEAMIENTOS



• REFORMAS



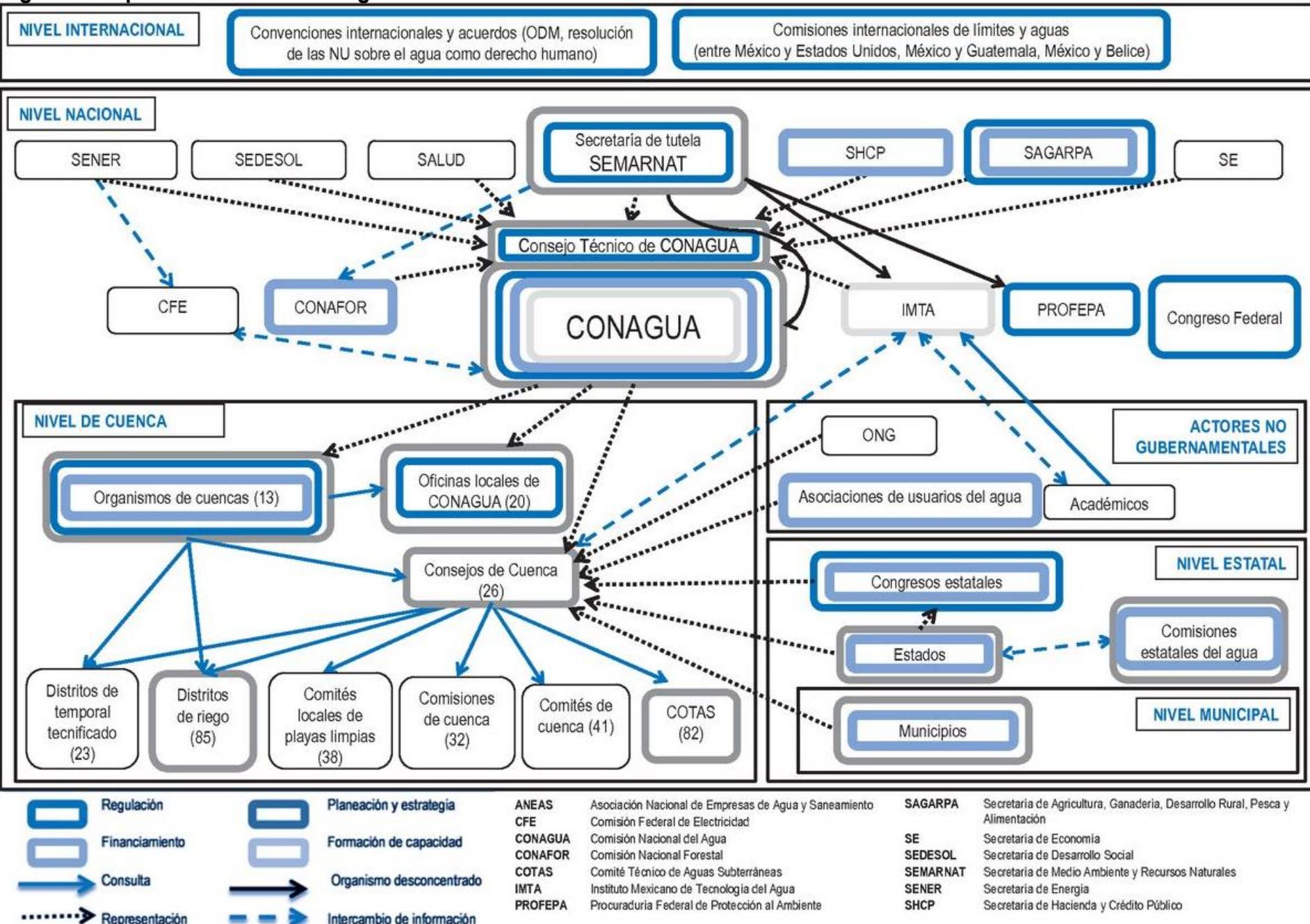
• MODERNIZACIÓN



• OBJETIVOS

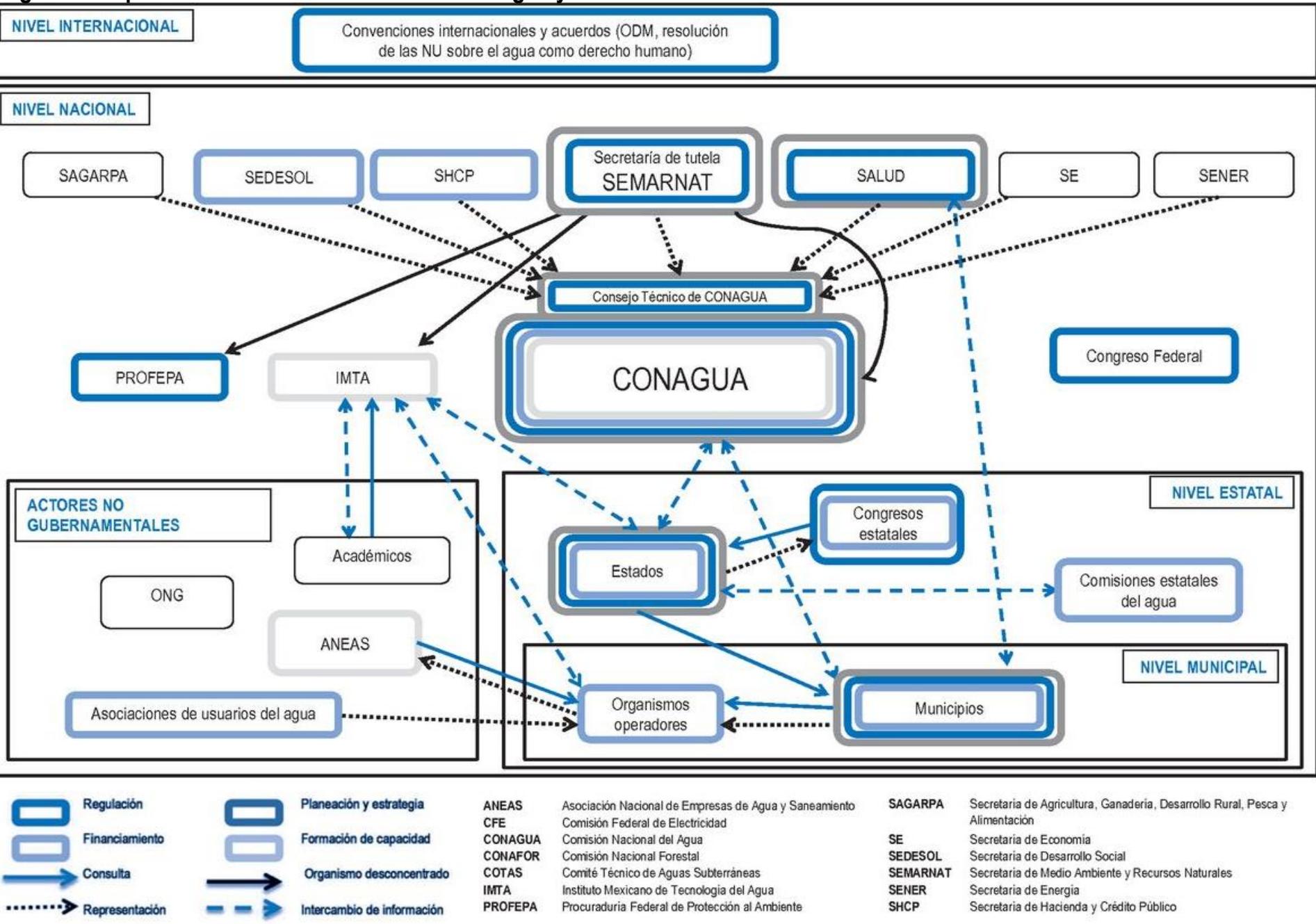


Figura 6. Mapeo institucional de la gestión de recursos hídricos en México



Fuente: OCDE (2013, p. 52).

Figura 7. Mapeo institucional de los servicios de agua y saneamiento en México



Fuente: OCDE (2013, p. 53).

3. Antecedentes de la gestión del agua en México

Infraestructura disponible

En México se detectaron 1,471 cuencas hidrográficas en el país las cuales se han agrupado en cuencas hidrológicas, en el año 2010 se tenían publicadas las disponibilidades de 731. La Conagua tiene a su disposición 4,008 estaciones para medir las variables climatológicas e hidrométricas (Comisión Nacional del Agua, 2011a).

Los ríos y arroyos del país constituyen una red hidrográfica de 633,000 Km de longitud. Destacan cincuenta ríos principales, por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial del país y cuyas cuencas cubren el 65% de la superficie territorial continental del país. (Comisión Nacional del Agua, 2011a).

Por la superficie que abarcan, sobresalen las cuencas de los ríos Bravo y Balsas, y por su longitud resaltan los ríos Bravo y Grijalva-Usumacinta. Los ríos Lerma, Nazas y Aguanaval pertenecen a la vertiente interior. 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. (Comisión Nacional del Agua, 2011a).

Existen más de 3,000 Km de acueductos en México que llevan agua a diversas ciudades y comunidades rurales del país, con una capacidad total de más de 112 m³/s. (Comisión Nacional del Agua, 2011a).



3. Antecedentes de la gestión del agua en México

Infraestructura disponible

Se tienen 4,462 presas y bordos de almacenamiento, 6, 500,000 hectáreas con riego. 667 presas están clasificadas como grandes. La capacidad de almacenamiento es de 150,000 000,000 m³, 100 de las cuales concentran casi el 79% del almacenamiento total del país. Las cinco más grandes son: La Angostura y Malpaso (ubicadas en Chiapas), Infiernillo (Guerrero y Michoacán), Temascal (Oaxaca) y Aguamilpa (Nayarit) (Comisión Nacional del Agua, 2011a).

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) (Comisión Nacional del Agua, 2011a).



3. Antecedentes de la gestión del agua en México



REGIONES HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVAS



- I Península de Baja California
- II Noroeste
- III Pacífico Norte
- IV Balsas
- V Pacífico Sur
- VI Río Bravo
- VII Cuencas Centrales del Norte
- VIII Lerma Santiago Pacífico
- IX Golfo Norte
- X Golfo Centro
- XI Frontera Sur
- XII Península de Yucatán
- XIII Valle de México

3. Antecedentes de la gestión del agua en México

Clave	Entidad federativa	Superficie continental (km ²)	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Población a mediados de 2014 (millones de hab.)	Agua renovable per cápita 2014 (m ³ /habitante/año)	Aportación al PIB nacional 2013 (%)	Municipios o delegaciones del DF (número)
01	Aguascalientes	5 618	515	1.27	406	1.12	11
02	Baja California	71 446	2 994	3.43	872	2.92	5
03	Baja California Sur	73 922	1 266	0.74	1 709	0.76	5
04	Campeche	57 924	14 330	0.89	16 027	4.81	11
05	Coahuila de Zaragoza	151 563	3 160	2.93	1 080	3.33	38
06	Colima	5 625	2 138	0.71	3 008	0.58	10
07	Chiapas	73 289	113 002	5.19	21 787	1.75	118
08	Chihuahua	247 455	11 910	3.67	3 242	2.86	67
09	Distrito Federal	1 486	480	8.87	54	17.09	16
10	Durango	123 451	13 380	1.75	7 660	1.19	39
11	Guanajuato	30 608	3 868	5.77	670	3.98	46
12	Guerrero	63 621	21 108	3.55	5 951	1.42	81
13	Hidalgo	20 846	7 267	2.84	2 556	1.59	84
14	Jalisco	78 599	15 671	7.84	1 999	6.26	125
15	México	22 357	5 201	16.62	313	9.08	125
16	Michoacán de Ocampo	58 643	12 563	4.56	2 753	2.29	113
17	Morelos	4 893	1 801	1.90	949	1.19	33
18	Nayarit	27 815	6 397	1.20	5 326	0.64	20
19	Nuevo León	64 220	4 291	5.01	856	7.35	51
20	Oaxaca	93 793	55 369	3.99	13 890	1.56	570
21	Puebla	34 290	11 486	6.13	1 873	3.20	217
22	Querétaro	11 684	2 035	1.97	1 031	2.06	18
23	Quintana Roo	42 361	8 033	1.53	5 251	1.57	10
24	San Luis Potosí	60 983	10 606	2.73	3 888	1.93	58
25	Sinaloa	57 377	8 690	2.96	2 937	2.05	18
26	Sonora	179 503	7 035	2.89	2 432	3.01	72
27	Tabasco	24 738	31 086	2.36	13 175	3.24	17
28	Tamaulipas	80 175	8 933	3.50	2 550	3.07	43
29	Tlaxcala	3 991	911	1.26	722	0.55	60
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	71 820	50 901	7.99	6 374	5.15	212
31	Yucatán	39 612	6 960	2.09	3 328	1.45	106
32	Zacatecas	75 539	3 873	1.56	2 478	0.93	58
	Total	1 959 248	447 260	119.71	3 736	100.00	2 457

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015).

3. Antecedentes de la gestión del agua en México

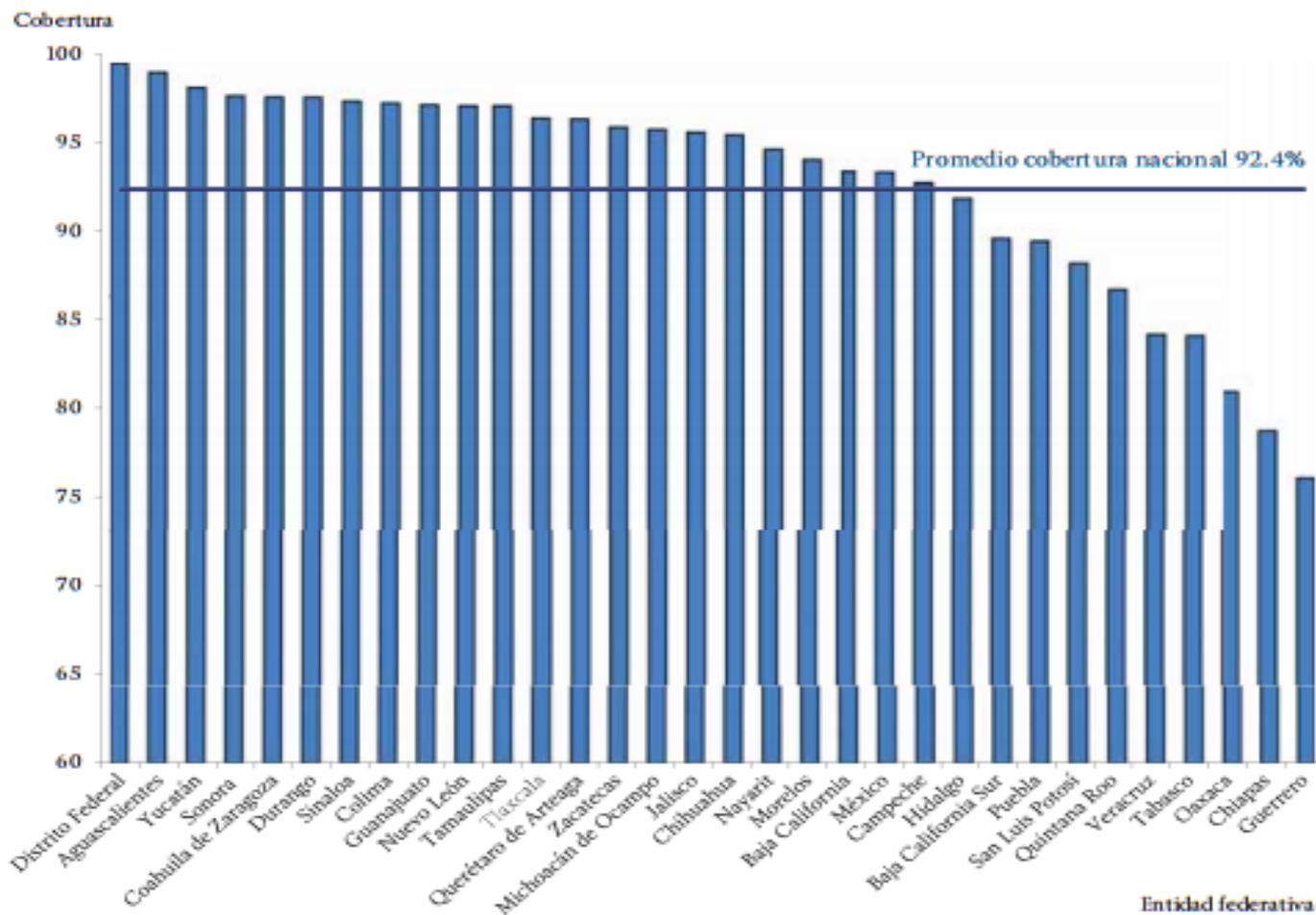
RHA	Superficie continental (km ²)	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Población a mediados de año 2014 (millones de hab.)	Agua renovable per cápita 2014 (m ³ /habitante/año)	Aportación al PIB nacional 2013 (%)	Municipios o delegaciones del DF (número)
I	154 279	4 958	4.37	1 135	3.77	11
II	196 326	8 273	2.80	2 951	2.96	78
III	152 007	25 596	4.47	5 730	2.81	51
IV	116 439	22 156	11.69	1 896	6.11	420
V	82 775	30 565	5.02	6 084	2.20	378
VI	390 440	12 316	12.15	1 014	14.32	144
VII	187 621	7 849	4.52	1 738	4.08	78
VIII	192 722	35 093	23.89	1 469	18.24	332
IX	127 064	28 085	5.23	5 366	2.21	148
X	102 354	95 129	10.48	9 075	5.67	432
XI	99 094	144 459	7.57	19 078	5.00	137
XII	139 897	29 324	4.52	6 494	7.83	127
XIII	18 229	3 458	23.01	150	24.81	121
Total	1 959 248	447 260	119.71	3 736	100.00	2 457

3. Antecedentes de la gestión del agua en México

RHA	Superficie continental (km ²)	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Población a mediados de año 2014 (millones de hab.)	Agua renovable per cápita 2014 (m ³ /habitante/año)	Aportación al PIB nacional 2013 (%)	Municipios o delegaciones del DF (número)
I	154 279	4 958	4.37	1 135	3.77	11
II	196 326	8 273	2.80	2 951	2.96	78
III	152 007	25 596	4.47	5 730	2.81	51
IV	116 439	22 156	11.69	1 896	6.11	420
V	82 775	30 565	5.02	6 084	2.20	378
VI	390 440	12 316	12.15	1 014	14.32	144
VII	187 621	7 849	4.52	1 738	4.08	78
VIII	192 722	35 093	23.89	1 469	18.24	332
IX	127 064	28 085	5.23	5 366	2.21	148
X	102 354	95 129	10.48	9 075	5.67	432
XI	99 094	144 459	7.57	19 078	5.00	137
XII	139 897	29 324	4.52	6 494	7.83	127
XIII	18 229	3 458	23.01	150	24.81	121
Total	1 959 248	447 260	119.71	3 736	100.00	2 457

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015).

3. Antecedentes de la gestión del agua en México



Entidad federativa	Cobertura Dic./2014
Distrito Federal	99.4
Aguascalientes	98.9
Yucatán	98.1
Sonora	97.6
Coahuila de Zaragoza	97.5
Durango	97.5
Sinaloa	97.3
Colima	97.2
Guanajuato	97.1
Nuevo León	97.0
Tamaulipas	97.0
Tlaxcala	96.3
Querétaro de Arteaga	96.3
Zacatecas	95.8
Michoacán de Ocampo	95.7
Jalisco	95.6
Chihuahua	95.4
Nayarit	94.6
Morelos	94.0
Baja California	93.4
México	93.3
Campeche	92.7
Hidalgo	91.9
Baja California Sur	89.7
Puebla	89.5
San Luis Potosí	88.3
Quintana Roo	86.8
Veracruz	84.1
Tabasco	84.0
Oaxaca	80.9
Chiapas	78.7
Guerrero	76.1
Nacional	92.4

Síntesis de la calidad del agua 2011-2014

Número de RHA	Parámetro	2011		2012		2013		2014	
I	DBO ₅		13		85		84		76
	DQO		18		85		84		76
	SST		45		239		210		202
II	DBO ₅		36		71		76		73
	DQO		53		71		76		73
	SST		52		116		128		127
III	DBO ₅		41		195		215		206
	DQO		30		184		215		206
	SST		41		269		303		306
IV	DBO ₅		179		337		312		307
	DQO		180		338		312		307
	SST		184		349		325		316
V	DBO ₅		0		116		122		142
	DQO		71		142		122		142
	SST		84		373		361		358
VI	DBO ₅		81		221		286		244
	DQO		88		222		287		244
	SST		88		233		293		255
VII	DBO ₅		20		43		46		46
	DQO		20		43		46		46
	SST		20		44		46		46
VIII	DBO ₅		160		672		639		650
	DQO		165		671		641		650
	SST		179		773		733		746
IX	DBO ₅		43		235		242		243
	DQO		57		235		243		242
	SST		57		306		292		296
X	DBO ₅		54		238		249		249
	DQO		46		232		249		249
	SST		54		285		306		309
XI	DBO ₅		33		253		256		250
	DQO		34		256		256		250
	SST		33		350		353		347
XII	DBO ₅		22		67		53		53
	DQO		22		67		53		53
	SST		37		225		199		202
XIII	DBO ₅		20		55		67		97
	DQO		20		55		67		97
	SST		20		55		67		97
Nal.	DBO ₅		702		2588		2647		2636
	DQO		804		2601		2651		2635
	SST		894		3617		3616		3607

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015).

Evaluación de la calidad del agua

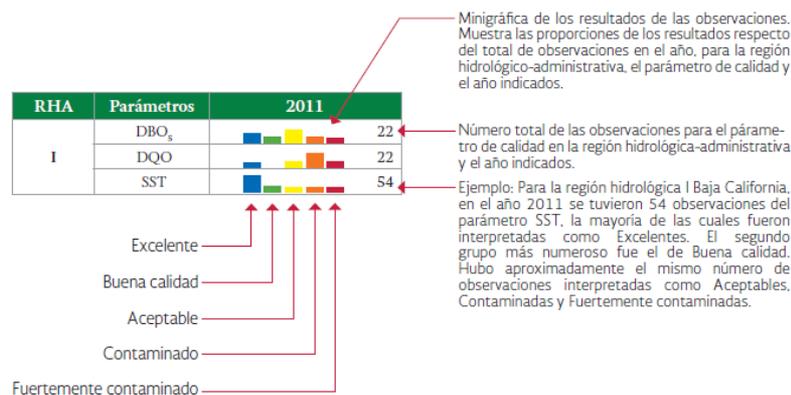
La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO₅), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST).

La DBO₅ 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 DBO₅ determina la cantidad de materia orgánica biodegradable en tanto que 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 los valores 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 el agua que muestra indicios de aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.



3. Antecedentes de la gestión del agua en México

La Ciudad de México (CDMX) es sede de los Poderes de la Unión y capital de los Estados Unidos Mexicanos (Estatuto de gobierno del Distrito Federal, 2014). El crecimiento demográfico es de casi 9, 000,000 de habitantes (Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras y Servicios y Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2007).

México es un país centralizado. A causa de esto, los servicios gubernamentales y el desarrollo industrial se han concentrado en la Ciudad de México (Gobierno del Distrito Federal et al., 2007).

Modelos de gestión de acuerdo con Mussetta (2008); Fung y Wright (2003) y Guhl (2008):



5. Discusión

En gran parte del mundo existe una creciente preocupación por el agua, sobre todo por lograr un **abastecimiento, distribución regular** con la **calidad** adecuada (World Health Organization & UNICEF, 2010).



Las megatendencias como el **cambio climático** inquietan por sus **consecuencias** en la producción de alimentos, los ecosistemas y la seguridad de las poblaciones cercanas al mar (Bates, Kundzewicz, Wu, & Palutikof, 2008).

El **desarrollo humano** y el **crecimiento económico** se han convertido en los **principales impulsores** de las presiones que afectan al sistema de agua del planeta (UNESCO, 2009).

La **escasez absoluta no es la regla**, es la excepción, la **oferta del agua es finita pero su disponibilidad disminuye** (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2006).



Las **zonas críticas con escasez de agua** son las delegaciones y municipios más poblados de la ZMVM, **por ejemplo** la delegación **Iztapalapa** de la Ciudad de México y el municipio de **Ecatepec** del Estado de México (Breña, 2009).

5. Discusión

Persisten las **pérdidas en la red y las tomas clandestinas**, se calcula que tan sólo en las redes de conducción se pierde entre el **30% y el 50%** del agua que se extrae, y el **cobro de tarifas del agua no cubren los gastos del servicio** (Comisión Nacional del Agua, 2008).

Al existir un **modelo basado en la oferta**, no se toma en cuenta el precio del agua, al ignorar este precio la **demanda nunca se iguala a la oferta**, ya que cualquier acrecentamiento de la demanda se cubre con la oferta de nuevos recursos disponibles (Gobierno del Distrito Federal et al., 2007; Centro virtual de información del agua, 2010).

La disponibilidad de **fuentes de abastecimiento de agua potable es deficitaria: importa de los sistemas Lerma y Cutzamala el 41% de su oferta actual**. El SACMEX controla el 64% de sus fuentes (Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012a).

Para el **2025 importaría más del 55% del volumen que distribuye y habría mayor variabilidad y conflictos crecientes por el uso de fuentes externas y el deterioro en calidad y disponibilidad del acuífero** (Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012a).

Se cuenta con **autorización por parte del SACMEX para explotar un cierto número de pozos**, por ejemplo 500, pero **conforme se van terminando no se otorga la autorización para perforar uno nuevo**.

La **antigüedad promedio de la red de infraestructura para el abastecimiento de agua potable del SACMEX es de 30 años**.



5. Discusión

En las cuencas del Valle de México, el Río Panuco (que se extienden hacia los Estados de Hidalgo, México, Tlaxcala, así como el Distrito Federal), por ejemplo, se calcula que 200 o más pozos están contaminados por aguas residuales no tratadas provenientes de las zonas industriales aledañas a la capital, ello ha afectado a numerosos municipios, como Chiautla, Ecatepec, Jaltenco y Coyotepec (OCDE, 2013).



Tendencias indican el aumento de la población de la Ciudad de México, lo que ejercerá mayor presión en las cuencas hidrológicas (OCDE, 2013).

Varios habitantes del poniente poseen albarcas privadas y a Iztapalapa le corresponden, en algunos casos, de 150 a 200 litros al día por cada familia, apenas lo necesario para satisfacer sus necesidades básicas. El agua que se necesita para satisfacer necesidades básicas es de 30 litros por persona al día (Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012b).

El presupuesto no incluye cálculos de gastos privados de desarrolladores inmobiliarios, familias, industrias o agricultores, además de los pagos a proveedores de servicios (organismos operadores y distritos de riego), como las aportaciones económicas de las familias a los servicios de agua y saneamiento administrados por la comunidad. Asimismo, no incluye gastos públicos del sector del agua que se han contemplado en otros programas federales, como los de la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), ni de los programas no asociados al agua a nivel estatal o municipal, tampoco el subsidio a la electricidad para los usuarios rurales (OCDE, 2013).



5. Discusión

Las tasas bajas y la aplicación suave impiden que los cobros de extracción del agua sean instrumentos efectivos, además de que los cargos bajos por contaminar no han logrado cambiar los hábitos de quienes contaminan, ocasionando que no se conserven las cuencas hidrológicas (OCDE, 2013).

La Ley de Aguas Nacionales (2013) especifica que el sistema de planeación incluirá planes de inversión multianuales (así como planes operativos anuales). El reto consistirá en que las autoridades locales tengan acceso a esos presupuestos multianuales, pues carecen de la capacidad para desarrollar programas de varios años (OCDE, 2013).

Los organismos de cuenca carecen de autonomía financiera. Actualmente, dependen por completo del presupuesto federal porque no tienen la facultad de generar ingresos, por lo que los cobros por extracción y contaminación de agua se definen a nivel federal a través de la Ley Federal de Derechos, los recolecta Conagua y la Secretaría de Hacienda los incorpora al presupuesto federal (OCDE, 2013).

La Agenda del Agua 2030 pide un incremento en las aportaciones de los usuarios del agua a la gestión de ésta, pero no especifica a quiénes se refiere. Actualmente, la combinación de financiamiento se apoya de manera excesiva en los recursos presupuestarios públicos y no es sustentable (OCDE, 2013).

A nivel nacional, la corrupción es uno de los mayores retos a superar, tal como lo señala la organización no gubernamental (ONG) Transparencia Mexicana. Por ejemplo, los registros falsificados de pozos y concesiones. En el Valle de México, por ejemplo, se estima que hay un título de concesión no registrado por cada registrado. La industria de embotellamiento de agua está igualmente sujeta a malas prácticas, pues en algunos casos sus plantas obtienen agua de pozos clandestinos o fuentes privadas (OCDE, 2013).



6. Conclusiones y recomendaciones

- Necesario cumplimiento del marco normativo, para tener un mejor sistema de verificación, inspección, vigilancia y sanciones.
- De acuerdo con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (2012a), las siguientes opciones estudiadas requieren actualización para determinar su factibilidad técnica, económica y social, para garantizar el suministro de agua potable a mediano y largo plazo en la región hidrológico administrativa XIII:
 - Tecolutla
 - Amacuzac
 - Acuíferos Valle del Mezquital (río Tula)
- Otra fuente de abastecimiento posible podría ser la presa Madín, en la cual se podría extraer aproximadamente entre $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ y $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$, o la presa Guadalupe, cuya extracción se ha calculado en $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$. De esta forma, se puede utilizar por gravedad un gasto de agua de $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$, lo cual equivale a la mitad del gasto que podría aprovecharse en el futuro del río Temazcaltepec (Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012b).
- Es necesaria la implementación de nueva infraestructura para mayor aprovechamiento de las fuentes de abastecimiento dentro del Valle de México.



6. Conclusiones y recomendaciones

- Se debe otorgar a las Direcciones Hidráulicas de las delegaciones y a los municipios mayor injerencia en la gestión del recurso hídrico.
- Se debe aclarar en la normatividad a las autoridades responsables de proveer los servicios de agua, en los asentamientos ilegales, en los tres órdenes de gobierno.
- Es necesario concluir el Macrocircuito. Faltan 9 km para llegar a Iztapalapa, 6 km en túnel y 3 km en acueducto, y llegar a la parte alta de la Sierra de Santa Catarina, desde donde se domina la zona oriente. Se tendría mayor flexibilidad para abastecer a Iztapalapa, a Chalco y Valle de Chalco. Con 500 l/s o 1m³/s mejorarían considerablemente las condiciones de la zona oriente (Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012b).
- Los planes de inversión deben reflejar las prioridades de las cuencas y estar respaldados por planes financieros estratégicos, que aseguren la sustentabilidad financiera de largo plazo, la diversidad de inversiones (fondos públicos y privados) y opciones de bajo costo.
- Equilibrar la demanda y oferta de agua, aumentar el monto del cobro por contaminación de agua, orientar los subsidios federales a la construcción de sistemas completos.
- Crear una instancia que garantice la suficiencia presupuestal y su uso expedito a fin de integrar una cartera robusta y estratégica de proyectos.



6. Conclusiones y recomendaciones

- Los precios de los servicios del agua deberían reflejar por lo menos los costos de operación y mantenimiento, derivados de suministrar dichos servicios.
- Los subsidios tienen que estar bien dirigidos y acotados a un consumo responsable porque si se cobrara el agua a su costo real, eso llevaría a una voluntad de ahorro.
- Es de suma importancia impulsar una cultura de calidad en la prestación de servicios, con una vocación plena de atención a la ciudadanía.

