

ATLAS DEL AGUA EN MÉXICO 2015

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ATLAS DEL AGUA
EN MÉXICO 2015
Comisión Nacional del Agua

Atlas del Agua en México 2015

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

Comisión Nacional del Agua
Subdirección General de Planeación
Insurgentes Sur No. 2416 Col. Copilco El Bajo
C.P. 04340, Coyoacán, México, D.F.
Tel. (55) 5174-4000

Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.
Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro
y citando la fuente.

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

Contenido

Presentación	5
--------------------	---

CAPÍTULO 1

Contexto geográfico y socioeconómico

1.1 Contexto geográfico	8
1.2 Población	10
1.3 Condiciones sociodemográficas	12
1.4 Regiones hidrológico-administrativas	14
1.5 Contraste regional entre desarrollo y agua renovable	16

CAPÍTULO 2

Ciclo hidrológico

2.1 Regiones hidrológicas	20
2.2 Estaciones climatológicas	22
2.3 Estaciones hidrométricas	24
2.4 Agua renovable per cápita	26
2.5 Agua renovable per cápita en el 2030	28
2.6 Distribución de la precipitación pluvial normal	30
2.7 Precipitación pluvial anual 2014	32
2.8 Huracanes	34
2.9 Condiciones de sequía en mayo 2014	36
2.10 Condiciones de sequía en noviembre 2014	38
2.11 Vulnerabilidad climática	40
2.12 Cuerpos de agua	42
2.13 Ríos principales	44
2.14 Disponibilidad de acuíferos	48
2.15 Condición de acuíferos	52
2.16 Cuencas hidrológicas	56
2.17 Red de monitoreo de la calidad del agua	58
2.18 Calidad de agua según indicador DQO	60
2.19 Calidad de agua según indicador DBO_5	62
2.20 Calidad de agua según indicador SST	64
2.21 Sitios fuertemente contaminados	66

CAPÍTULO 3

Usos del agua

3.1 Agua potable	70
3.2 Plantas potabilizadoras	72
3.3 Alcantarillado	74
3.4 Plantas de tratamiento de aguas residuales	76
3.5 Distritos de riego	78
3.6 Principales presas	82
3.7 Uso consuntivo total	90
3.8 Grado de presión sobre el recurso hídrico	92
3.9 Ordenamientos de aguas subterráneas	94
3.10 Zonas de veda superficial	96
3.11 Zonas de disponibilidad para el cobro de derechos	98

CAPÍTULO 4

Impacto en la sociedad

4.1 Consejos de cuenca	104
4.2 Comisiones de cuenca	106
4.3 Comités de cuenca	108
4.4 Comités técnicos de aguas subterráneas	110
4.5 Comités de playas limpias	112
4.6 Calidad bacteriológica en playas	114
4.7 Uso de suelo y vegetación	116
4.8 Conservación de la naturaleza y sus servicios	118
4.9 Humedales	120

CAPÍTULO 5

Agua en el mundo

5.1 Agua renovable per cápita	124
5.2 Grado de presión sobre los recursos hídricos	126
5.3 Acceso a fuentes mejoradas de agua potable	128
5.4 Acceso a saneamiento mejorado	130
Fuentes consultadas	133





Presentación

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) consciente de su papel para la correcta elaboración y conducción de una Política Hídrica Nacional, crea desde hace años el *Atlas del Agua en México*. Este esfuerzo se lleva a cabo dentro del marco del Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua (SINA), que de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales, constituye uno de los instrumentos fundamentales de la Política Hídrica Nacional. Además provee información rigurosa, completa y de calidad que contribuye a tomar decisiones apropiadas en relación a este vital recurso.

El *Atlas del Agua en México* está dividido en cinco capítulos. El primero, Contexto geográfico y socioeconómico, hace una descripción de la información demográfica, socioeconómica y la división hidrológico-administrativa del territorio nacional. El segundo, Ciclo hidrológico, muestra la disponibilidad nacional del agua, la precipitación pluvial, y la ubicación geográfica de ríos, cuencas y acuíferos. El tercero, Usos del agua, resume la información sobre los usos del vital líquido, y la infraestructura nacional para su aprovechamiento. El cuarto, Impacto en la sociedad, señala el estado de los instrumentos de gestión y las formas de organización que posee la sociedad para administrar el agua. El quinto y último capítulo, Agua en el mundo, aporta datos e indicadores para ubicar la situación nacional del agua en el contexto mundial.

De esta manera el texto contribuye al conocimiento sobre la sustentabilidad del vital recurso, con lo que indiscutiblemente se fomenta el bienestar de la sociedad mexicana.





Capítulo 1

Contexto geográfico
y socioeconómico

1.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO

[Reporteador: Ubicación geográfica de México, Población]

México se encuentra ubicado entre los meridianos 118° 22' 00" y 86° 42' 36" de longitud Oeste y entre las latitudes 14°32' 27" y 32° 43' 06" Norte. La extensión territorial continental comprende de 1 959 248 kilómetros cuadrados, que con 5 127 kilómetros cuadrados de superficie insular conforma la superficie total de nuestro país, de 1 964 375 kilómetros cuadrados. México tiene frontera con los Estados Unidos de América (3 152 kilómetros), con Guatemala (956 kilómetros) y con Belice (193 kilómetros). En términos de la línea de costa, nuestro país cuenta con 7 828 kilómetros de costa en el Océano Pacífico, y 3 294 kilómetros en el Golfo de México y Mar Caribe, para una línea de costa total de 11 122 kilómetros (INEGI 2015a).

En México existe una gran variedad de climas. La zona noroeste y centro del país, que cubre dos terceras partes del territorio, se considera árida o semiárida, con precipitaciones anuales menores a los 500 milímetros. En contraste, el sureste es húmedo con precipitaciones promedio que superan los 2 000 milímetros por año.

El relieve topográfico de México es accidentado. En 2010, más de la mitad de la población del país habitaba en cotas superiores a los 1 500 metros sobre el nivel del mar.

Su división política está conformada por 31 estados y un Distrito Federal, constituidos por 2 441 municipios y 16 delegaciones respectivamente,¹ como se muestra en la tabla 1.1 y el mapa 1.1.

TABLA 1.1 Datos geográficos y socioeconómicos por entidad federativa

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 /hab./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

¹ De acuerdo a INEGI (2015b), al 2014 se tenían 2 457 municipios y delegaciones, los cuales cuentan con representación geográfica.

Fuente: CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015j), CONAGUA (2015a).

MAPA 1.1 Estados, municipios y fronteras, 2014



Fuente: INEGI (2015b).

1.2 POBLACIÓN

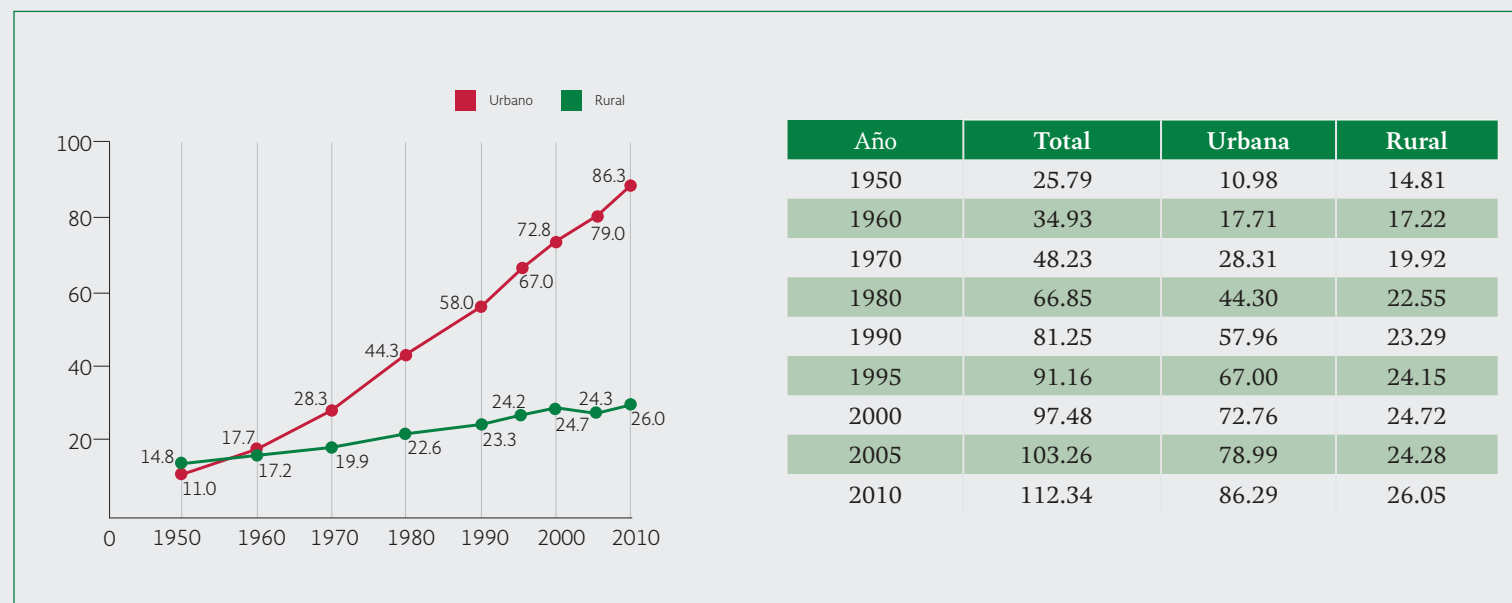
[Reporteador: Población]

En 2014² existían 35 núcleos de población en el país con más de 500 mil habitantes, de los cuales 32 se referían a alguna zona metropolitana (ZM)³ y las tres restantes a localidades en municipios no conurbados. En el centro del país se tiene una proporción importante de estos núcleos de población, situados entre la ZM de Guadalajara al Oeste y la de Puebla-Tlaxcala al Este (mapa 1.2).

Una característica demográfica significativa de México es el cambio histórico de la proporción entre la población rural⁴ y urbana, como se aprecia en la figura 1.2. La población rural pasó del 57.3% en 1950 a un 21.0% proyectado en 2014. Este cambio se explica por el crecimiento de la población urbana, la cual en 2014 era de alrededor de 94.6 millones, el equivalente a casi cuatro quintas partes de la población del país. No obstante, el número de pequeñas localidades rurales sigue siendo elevado.

El proceso de concentración de habitantes en las localidades urbanas ha acelerado su crecimiento, lo que implica fuertes presiones sobre el ambiente por el incremento de la demanda de servicios. Actualmente en los 35 núcleos de población de más de 500 mil habitantes vive el 52.5% de la población del país. En 2014, en las cinco zonas metropolitanas más pobladas del país vivían alrededor de 35.4 millones de personas.

FIGURA 1.2 Evolución de la población censal de México, millones de habitantes



Fuentes: INEGI (2015c).



- El Censo General de Población y Vivienda 2010 encontró a la fecha de su realización una población total de 112.3 millones de habitantes. Para el cálculo de las proyecciones de población 2010-2050, CONAPO (2015) llevó a cabo una conciliación demográfica 1990-2010, que le permite establecer que la población a mediados de 2010 fue de 114.3 millones de habitantes. Las proyecciones de CONAPO consideran 137.5 millones de habitantes al 2030. En este documento se hará notar la diferencia mediante el registro de las fuentes.
- Una ZM 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. También se incluyen a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbanas de las zonas metropolitanas en cuestión (SEDESOL et al. 2012).
- Se considera población rural a la que habita en localidades menores a 2 500 habitantes.

MAPA 1.2 Principales núcleos de población, 2014



Nota: Incluye tanto ZM como localidades fuera de ZM, con población mayor a 500 mil habitantes.

Fuente: CONAPO (2015), INEGI (2015d), SEDESOL et al. (2012).

1.3 CONDICIONES SOCIODEMOGRÁFICAS

[Reporteador: Rezago social, Marginación social, Desarrollo humano]

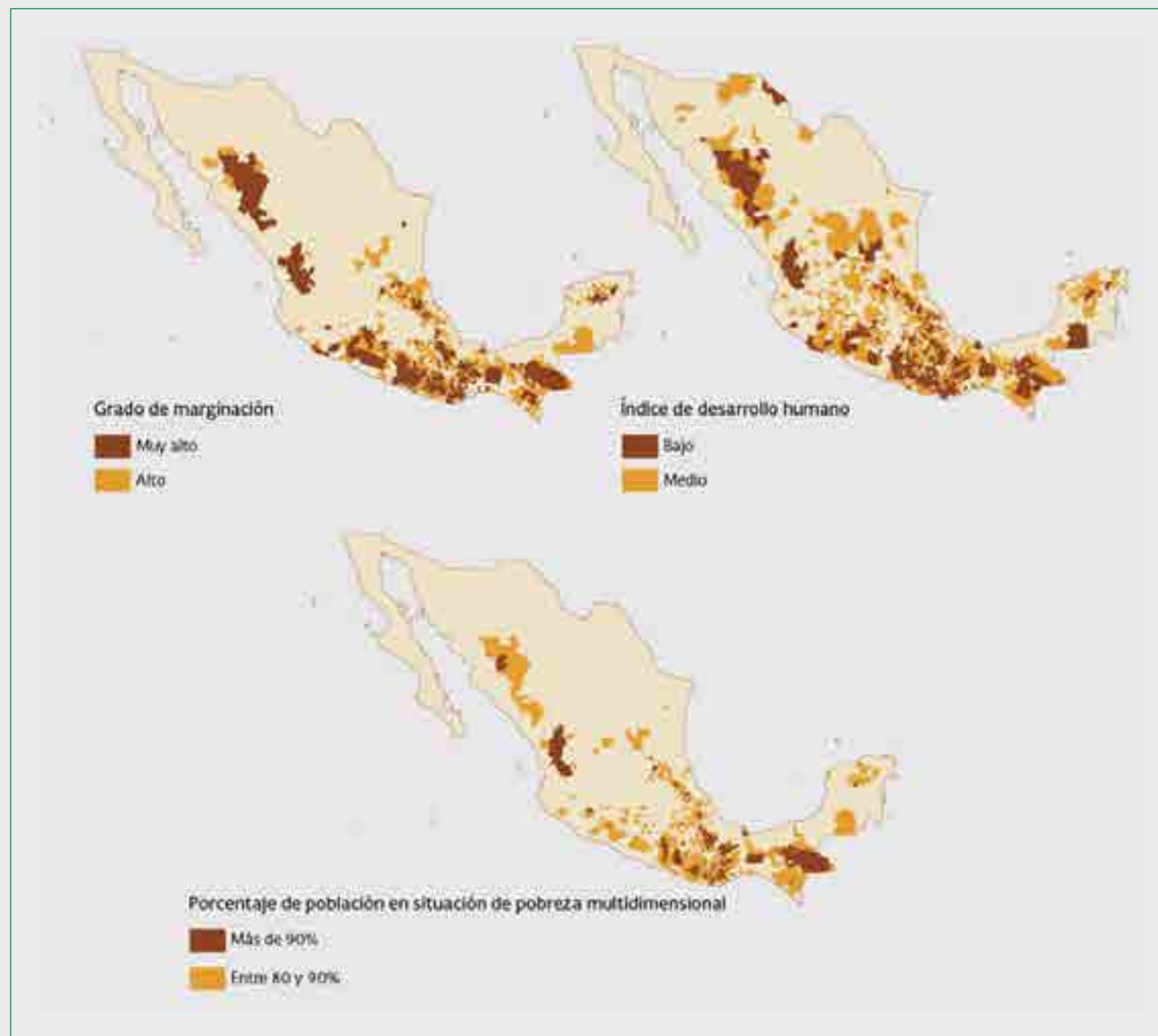
Conforme a la Ley General de Desarrollo Social, corresponde al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) establecer los lineamientos y criterios para definir, identificar y medir la pobreza en México. El objetivo es proporcionar elementos para mejorar las políticas públicas tendientes a la superación de esta condición. La estimación nacional y por entidad federativa se lleva a cabo cada dos años, siendo la última la correspondiente al 2014. A nivel municipal se lleva a cabo cada cinco años, pues se calcula con base en censos y conteos nacionales. Los últimos datos disponibles a nivel municipal se originan en el Censo General de Población y Vivienda 2010.

La medición de la pobreza incluye los indicadores de ingreso, rezago educativo, acceso a servicios de salud y seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social, pues se considera a la pobreza una manifestación multidimensional de carencias. Al 2014 a nivel nacional, se estima que el 46.2% de la población (55.3 millones de personas) está en situación de pobreza. De éstas, 11.3 millones están en situación de pobreza extrema.

Una medición complementaria es el índice de rezago social, elaborado también por el CONEVAL. Esta medida incorpora indicadores de educación, activos en el hogar y calidad y servicios en la vivienda. También complementarios resultan el índice de marginación, elaborado por el CONAPO, que considera aspectos de educación, vivienda, ingreso por trabajo y distribución de la población; así como el índice de desarrollo humano, calculado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), sobre la base de nivel de vida digno, educación (alfabetización, matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como años de duración de educación obligatoria), y esperanza de vida al nacer.

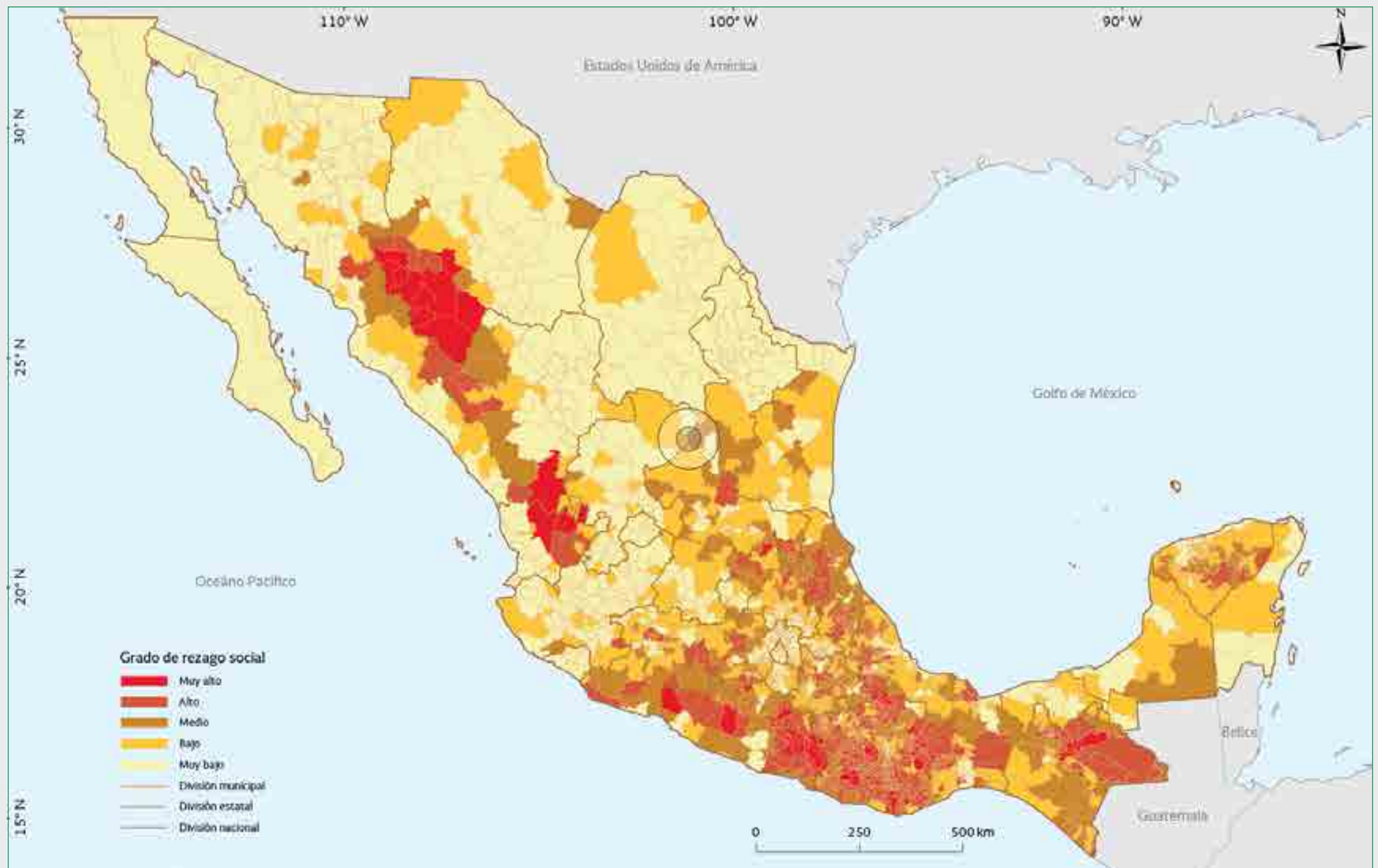
El mapa 1.4 presenta el rezago social por municipio al 2010, en tanto que la figura 1.4 muestra la pobreza multidimensional, índice de marginación e índice de desarrollo humano, destacando los municipios en condiciones sociodemográficas desfavorables. Se acentúa la concentración de municipios en estas condiciones en el Sur y a lo largo de la Sierra Madre Occidental.

FIGURA 1.4 Condiciones sociodemográficas adversas por municipio, 2010



Fuentes: CONEVAL (2011b), CONAPO (2011), ONU-PNUD (2014).

MAPA 1.3 Grado de rezago social por municipio, 2010



Fuente: CONEVAL (2015a).

1.4 REGIONES HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVAS

[Reporteador: División hidrológico-administrativa]

De conformidad con el artículo 7 del Reglamento Interior de la CONAGUA (órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en México), publicado el 30 de noviembre de 2006, el director general tiene atribuciones para determinar la circunscripción territorial de los organismos de cuenca. El 1 de abril de 2010 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de cuenca de la CONAGUA.

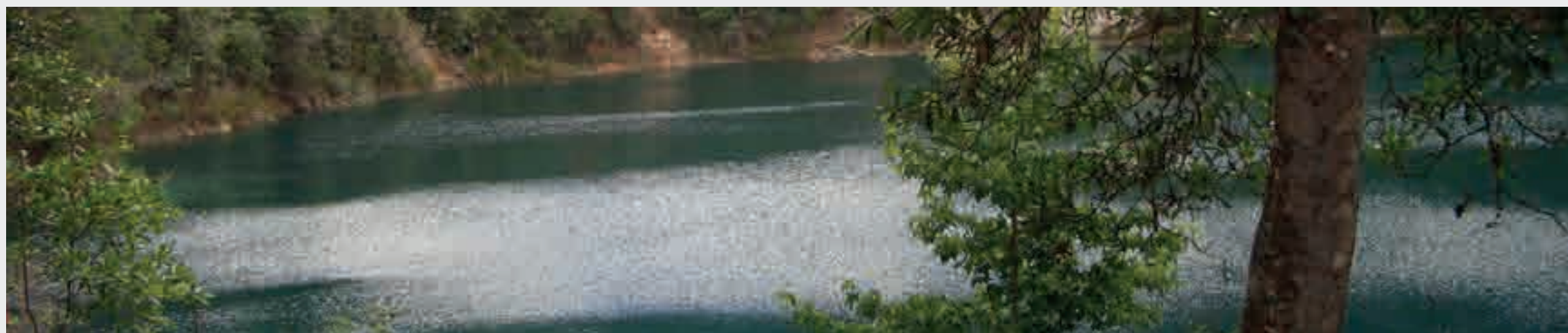
La CONAGUA desempeña sus funciones a través de trece organismos de cuenca, cuyo ámbito de competencia son las regiones hidrológico-administrativas. Consecuentemente, el país se ha dividido en trece regiones hidrológico-administrativas (RHA), formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas como las unidades básicas para la gestión de recursos hídricos. Los límites de las regiones respetan la división política municipal, para facilitar la administración e integración de datos socioeconómicos.

Las principales características de las regiones se presentan en la tabla 1.5, en tanto que el mapa 1.5 presenta su circunscripción territorial y la sede del organismo de cuenca.

TABLA 1.5 Datos geográficos y socioeconómicos por región hidrológico-administrativa

Clave	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	Península de Baja California	154 279	4 958	4.37	1 135	3.77	11
II	Noroeste	196 326	8 273	2.80	2 951	2.96	78
III	Pacífico Norte	152 007	25 596	4.47	5 730	2.81	51
IV	Balsas	116 439	22 156	11.69	1 896	6.11	420
V	Pacífico Sur	82 775	30 565	5.02	6 084	2.20	378
VI	Río Bravo	390 440	12 316	12.15	1 014	14.32	144
VII	Cuencas Centrales del Norte	187 621	7 849	4.52	1 738	4.08	78
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	192 722	35 093	23.89	1 469	18.24	332
IX	Golfo Norte	127 064	28 085	5.23	5 366	2.21	148
X	Golfo Centro	102 354	95 129	10.48	9 075	5.67	432
XI	Frontera Sur	99 094	144 459	7.57	19 078	5.00	137
XII	Península de Yucatán	139 897	29 324	4.52	6 494	7.83	127
XIII	Aguas del Valle de México	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: CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015j), CONAGUA (2015a).



MAPA 1.4 Regiones hidrológico-administrativas



Fuente: CONAGUA (2015b).

1.5 CONTRASTE REGIONAL ENTRE DESARROLLO Y AGUA RENOVABLE

[Reporteador: División hidrológico-administrativa, Agua renovable]

Los valores agregados nacionales como población, agua renovable o Producto Interno Bruto (PIB) encubren la gran diversidad regional de nuestro país.

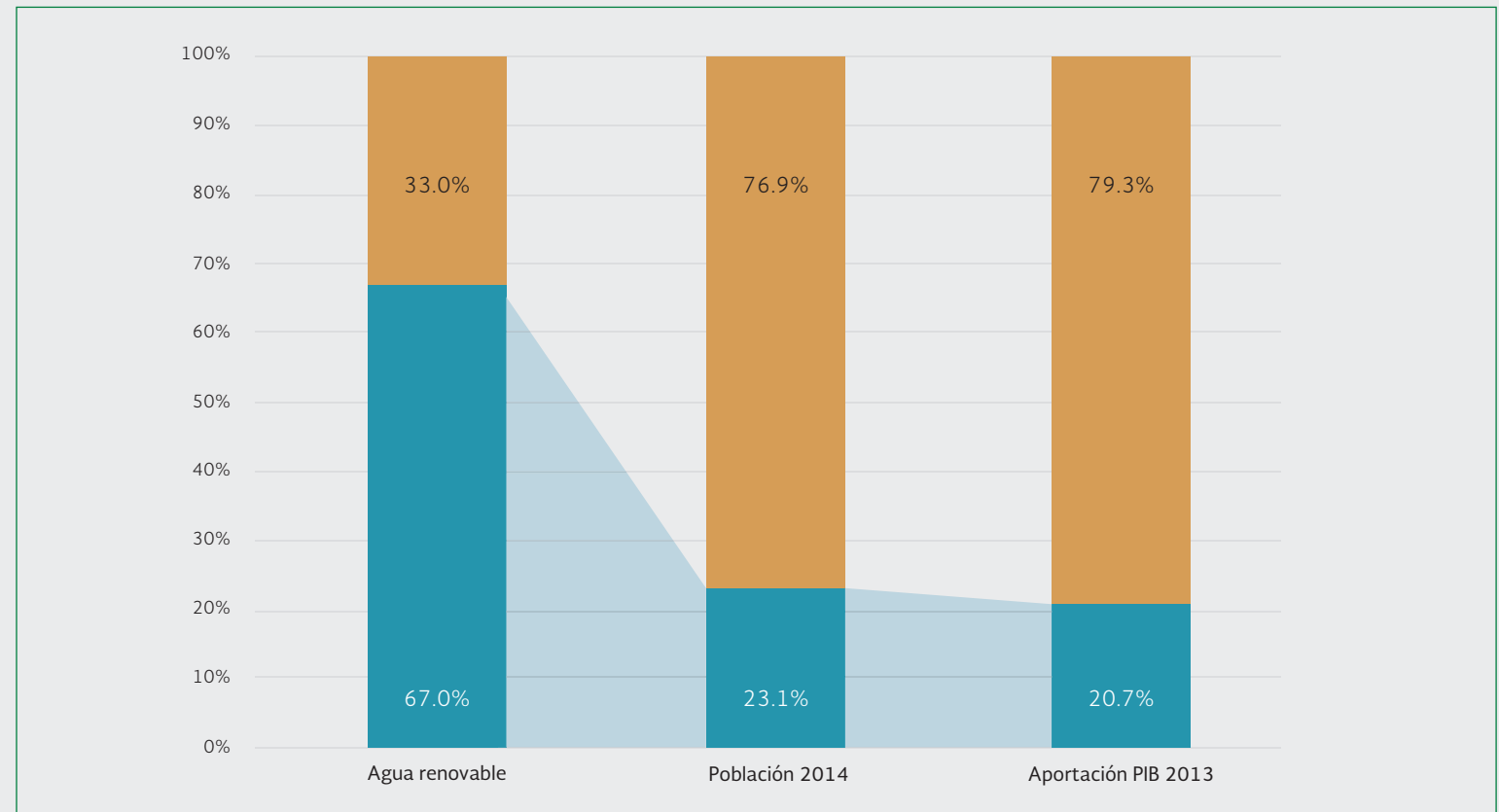
Se presentan variaciones importantes entre las características regionales. Al agruparse las regiones hidrológico-administrativas V, X, XI y XII, que se encuentran en el sureste del país, se pueden contrastar con las regiones restantes, como se puede observar en la gráfica 1.6 y el mapa 1.6.

Las regiones del sureste, en azul, presentan dos terceras partes del agua renovable en el país, con una quinta parte de la población que aporta la quinta parte del PIB nacional. Las regiones del norte, centro y noroeste, en beige, cuentan con una tercera parte del agua renovable en el país, cuatro quintas partes de la población y de la aportación regional al PIB nacional.

Considerando el agua renovable per cápita, la disponible en las regiones del sureste es siete veces mayor que la disponible en el resto de las regiones hidrológico-administrativas de nuestro país.

Esto tiene implicaciones para la gestión del agua en nuestro país. En la porción norte, centro y noroeste, la relativa baja disponibilidad del agua implica su uso eficiente, conservación y reúso. En la porción sureste, por el contrario, la relativa abundancia de agua acentúa la necesidad de protección a centros de población contra inundaciones, la gestión del drenaje para la producción agrícola en distritos de temporal tecnificado, y la combinación en la operación de las presas de los grandes complejos hidroeléctricos de la generación de energía eléctrica con el control de avenidas en épocas de lluvia.

GRÁFICA 1.6 Contrastes regionales entre el agua renovable y el desarrollo



Fuente: CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015j), CONAGUA (2015a).



MAPA 1.5 Desarrollo y disponibilidad del agua, 2014



Fuentes: CONAPO (2015), INEGI (2008), INEGI (2015), CONAGUA (2015a).





Capítulo 2

Ciclo hidrológico

2.1 REGIONES HIDROLÓGICAS

[Reporteador: Regiones hidrológicas]

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el *Diario Oficial de la Federación*. Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH), cuyas características se muestran en la tabla 2.1 y el mapa 2.1. A su vez, las regiones hidrológicas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).

Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México y se emplean para el cálculo del agua renovable.

Cabe destacar que en los mapas de este capítulo donde se utilice un modelo digital de elevación, como el mapa 2.1, la línea de costa reflejará bahías y desembocaduras.



TABLA 2.1 Características de las regiones hidrológicas, 2014

Clave	RH	Extensión territorial continental (km ²)	Precipitación normal anual 1981-2010 (mm)	Escorrentamiento natural medio superficial interno (hm ³ /año)	Importaciones (+) o exportaciones (-) de otros países (hm ³ /año)	Escorrentamiento natural medio superficial total (hm ³ /año)	Número de cuencas hidrológicas
1	B.C. Noroeste	28 492	209	337		337	16
2	B.C. Centro-Oeste	44 314	116	251		251	16
3	B.C. Suroeste	29 722	200	362		362	15
4	B.C. Noreste	14 418	151	122		122	8
5	B.C. Centro-Este	13 626	132	101		101	15
6	B.C. Sureste	11 558	291	200		200	14
7	Río Colorado	6 911	98	78	1 850	1 928	4
8	Sonora Norte	61 429	297	132		132	5
9	Sonora Sur	139 370	483	4 934		4 934	16
10	Sinaloa	103 483	747	14 319		14 319	23
11	Presidio-San Pedro	51 717	819	8 201		8 201	23
12	Lerma-Santiago	132 916	717	13 180		13 180	58
13	Río Huicicila	5 225	1 400	1 279		1 279	6
14	Río Ameca	12 255	1 063	2 205		2 205	9
15	Costa de Jalisco	12 967	1 144	3 606		3 606	11
16	Armería-Coahuayana	17 628	866	3 537		3 537	10
17	Costa de Michoacán	9 205	944	1 617		1 617	6
18	Balsas	118 268	947	16 805		16 805	15
19	Costa Grande de Guerrero	12 132	1 215	5 113		5 113	28
20	Costa Chica de Guerrero	39 936	1 282	18 170		18 170	32
21	Costa de Oaxaca	10 514	951	2 892		2 892	19
22	Tehuantepec	16 363	884	2 453		2 453	15
23	Costa de Chiapas	12 293	2 220	12 617	1 586	14 203	25
24	Bravo-Conchos	229 740	399	5 588	- 432	5 156	37
25	San Fernando-Soto la Marina	54 961	703	4 864		4 864	45
26	Pánuco	96 989	855	19 673		19 673	77
27	Norte de Veracruz (Tuxpan-Nautla)	26 592	1 422	14 155		14 155	12
28	Papaloapan	57 355	1 440	48 181		48 181	18
29	Coatzacoalcos	30 217	2 211	34 700		34 700	15
30	Grijalva-Usumacinta	102 465	1 703	59 297	44 080	103 378	83
31	Yucatán Oeste	25 443	1 175	707		707	2
32	Yucatán Norte	58 135	1 143	0		0	0
33	Yucatán Este	38 308	1 210	576	864	1 441	1
34	Cuencas Cerradas del Norte	90 829	298	1 261		1 261	22
35	Mapimí	62 639	292	568		568	6
36	Nazas-Aguanaval	93 032	393	2 085		2 085	16
37	El Salado	87 801	393	2 876		2 876	8
Total		1 959 248	740	307 041	47 949	354 990	731

Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 2.1 Regiones hidrológicas



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.2 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

Las estaciones climatológicas miden la temperatura, precipitación pluvial, evaporación, velocidad y dirección del viento. Estas variables climatológicas varían geográficamente y temporalmente, por lo que su medición resulta relevante para la planeación de los recursos hídricos y los estudios hidrológicos. Por ejemplo, es importante conocer la forma en que llueve para verificar si coincide con la temporada de crecimiento de los cultivos y sus requerimientos hídricos (Viessman et al. 1989).

Otras variables climatológicas, como la temperatura, humedad y dirección y velocidad del viento son necesarias para diversos tipos de análisis hidrológicos, la predicción del tiempo meteorológico y la prevención de afectaciones debidas a fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Al 31 de diciembre de 2014, México contaba con 3 153 estaciones climatológicas en operación por la CONAGUA, de las cuales 79 son observatorios meteorológicos, que transmiten en tiempo real la información meteorológica. 1 788 se emplearon como referencia para calcular la precipitación normal 1981-2010.

Actualmente se tiene una densidad diferencial de estaciones climatológicas en nuestro país, con menor densidad en el norte, noroeste y sureste como se aprecia en la tabla 2.2 y el mapa 2.2.

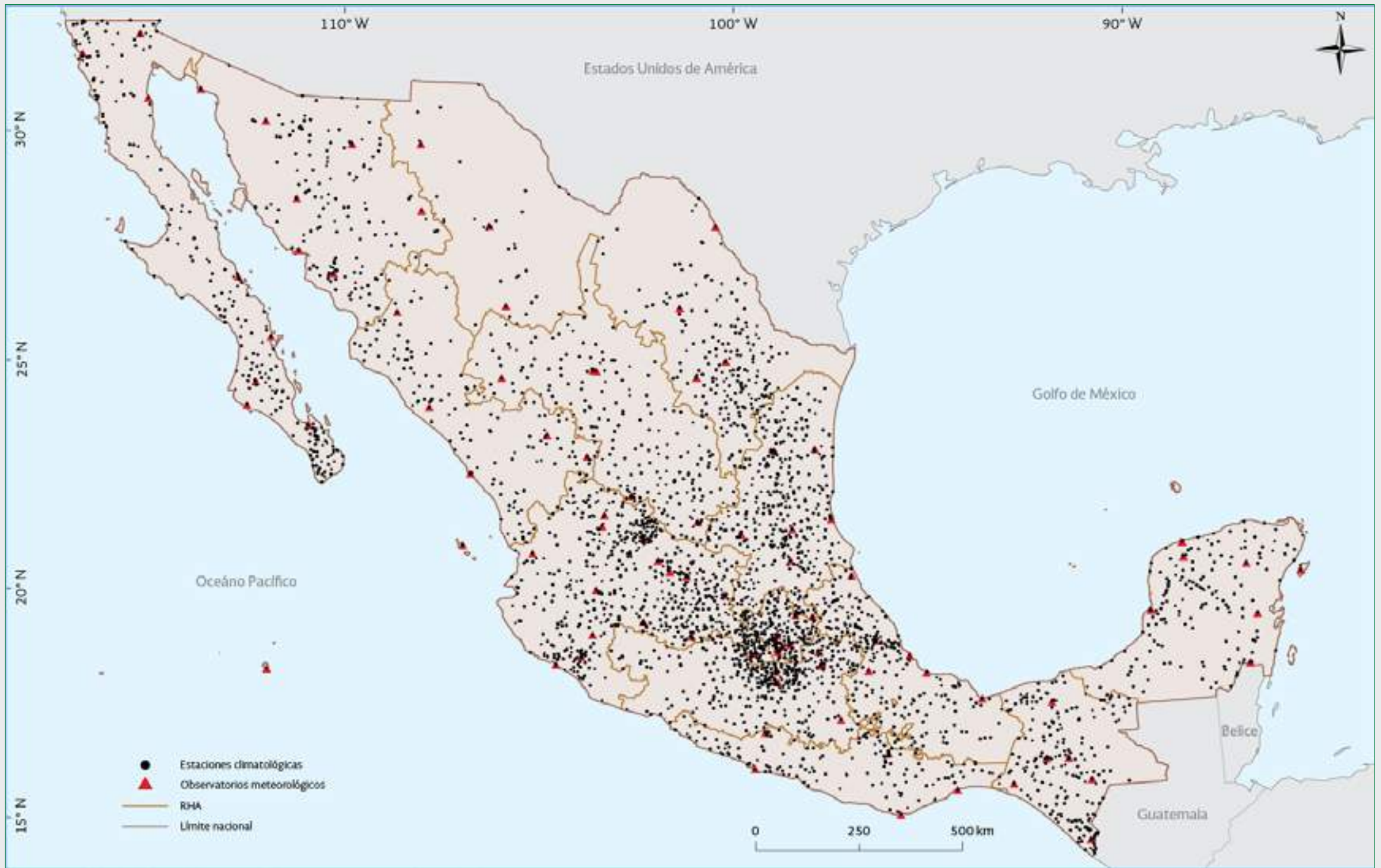
TABLA 2.2 Estaciones climatológicas operadas por CONAGUA, 2014

Clave	RHA	Número de estaciones
I	Península de Baja California	218
II	Noroeste	154
III	Pacífico Norte	139
IV	Balsas	351
V	Pacífico Sur	141
VI	Río Bravo	234
VII	Cuencas Centrales del Norte	209
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	589
IX	Golfo Norte	352
X	Golfo Centro	219
XI	Frontera Sur	213
XII	Península de Yucatán	165
XIII	Aguas del Valle de México	169
	Total	3 153

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.2 Estaciones climatológicas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.3 ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

Las estaciones hidrométricas miden la cantidad de agua que fluye en ríos, canales, tuberías y a la salida de las presas, por lo que sirven para conocer la cantidad disponible del recurso. El caudal es generado originalmente por la precipitación pluvial así como por la entrada de agua subterránea a los canales superficiales. También deben considerarse las descargas asociadas a los diversos usos del agua. En ocasiones los cauces y por consiguiente los flujos de agua están regulados por presas y otras obras de control operadas por el hombre.

El conocimiento de la cantidad y la calidad del agua es de vital importancia para el abastecimiento de agua potable municipal e industrial, el control de avenidas, el diseño y operación de presas, la generación de energía hidroeléctrica, la irrigación, las actividades recreativas relacionadas con el agua, la navegación fluvial, el cuidado y preservación de flora y fauna, el drenaje, el tratamiento de aguas residuales y la potabilización (Viessman et al. 1989).

Algunas estaciones también registran parámetros climatológicos. Al 31 de diciembre de 2014, México contaba con 861 estaciones hidrométricas en operación, su distribución se ilustra en la tabla 2.3 y el mapa 2.3.

TABLA 2.3 Estaciones hidrométricas operadas por CONAGUA, 2014

Clave	RHA	Número de estaciones
I	Península de Baja California	1
II	Noroeste	14
III	Pacífico Norte	50
IV	Balsas	81
V	Pacífico Sur	19
VI	Río Bravo	57
VII	Cuencas Centrales del Norte	19
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	267
IX	Golfo Norte	133
X	Golfo Centro	52
XI	Frontera Sur	121
XII	Península de Yucatán	12
XIII	Aguas del Valle de México	35
	Total	861

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.3 Estaciones hidrométricas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.4 AGUA RENOVABLE PER CÁPITA

[Reporteador: Agua renovable, Ciclo hidrológico]

Conforme al cálculo de la precipitación normal 1981-2010, anualmente México recibe del orden de 1449471 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. Con los últimos cálculos hidrológicos disponibles al 2014, se estima que el 72.5% se evapora y regresa a la atmósfera. El 21.2% escurre por ríos y arroyos, donde adicionalmente se tienen entradas y salidas con los países vecinos. El 6.4 % restante se infiltra y recarga los acuíferos.

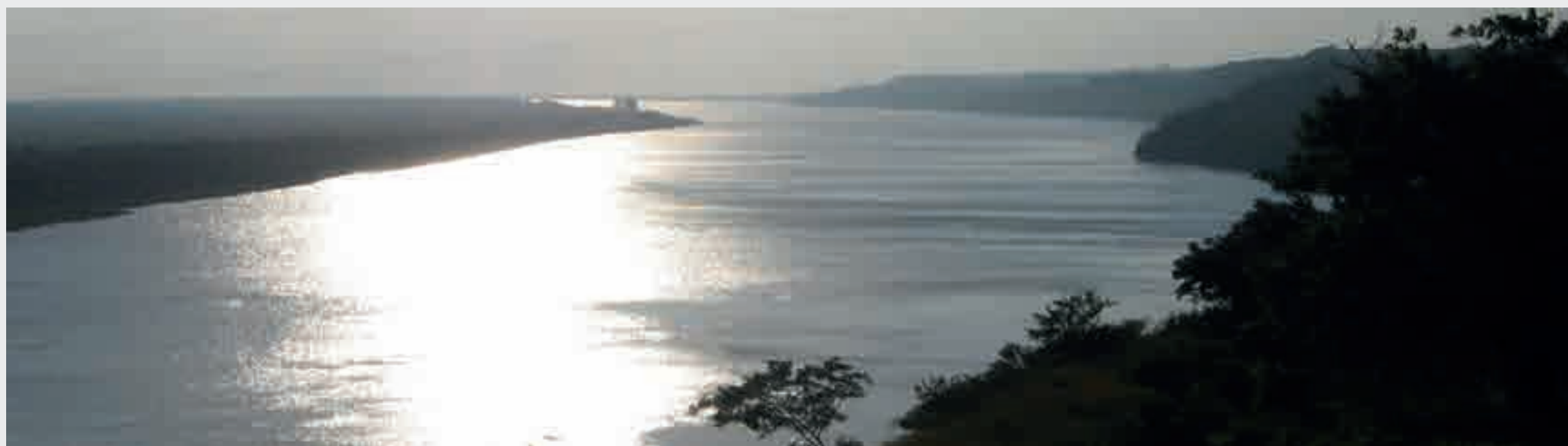
Tomando en cuenta las entradas y salidas de agua con países vecinos, se cuenta con 447 260 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable al año, a lo que se denomina también disponibilidad natural media. Al dividirse entre la población proyectada por Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el año 2014, se tiene que el agua renovable per cápita disponible a nivel nacional es de 3 736 m³/hab/año. El valor nacional no permite contemplar la variedad de los valores regionales, que van de un máximo de 19 078 m³/hab/año para la región XI Frontera Sur a un mínimo de 150 m³/hab/año para la región XIII Aguas del Valle de México.

El índice Falkenmark es empleado para relacionar el agua renovable y la población (OECD 2013). Los rangos de este índice para las regiones hidrológico-administrativas se ilustran en el mapa 2.4, y la tabla 2.4 muestra los valores correspondientes. Cabe destacar que el valor de escurrimiento natural medio superficial total de la región XIII incluye las aguas residuales generadas en el Valle de México.

TABLA 2.4 Agua renovable per cápita, 2014

Clave	RHA	Agua renovable (hm ³ /año)	Población (mill. hab)	Agua renovable per cápita (m ³ /hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total (hm ³ /año)	Recarga media total de acuíferos (hm ³ /año)
I	Península de Baja California	4 958	4.37	1 135	3 300	1 658
II	Noroeste	8 273	2.80	2 951	5 066	3 207
III	Pacífico Norte	25 596	4.47	5 730	22 519	3 076
IV	Balsas	22 156	11.69	1 896	16 805	5 351
V	Pacífico Sur	30 565	5.02	6 084	28 629	1 936
VI	Río Bravo	12 316	12.15	1 014	6 416	5 900
VII	Cuencas Centrales del Norte	7 849	4.52	1 738	5 529	2 320
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35 093	23.89	1 469	25 423	9 670
IX	Golfo Norte	28 085	5.23	5 366	24 016	4 069
X	Golfo Centro	95 129	10.48	9 075	90 424	4 705
XI	Frontera Sur	144 459	7.57	19 078	121 742	22 718
XII	Península de Yucatán	29 324	4.52	6 494	4 008	25 316
XIII	Aguas del Valle de México	3 458	23.01	150	1 112	2 346
	Total	447 260	119.71	3 736	354 990	92 271

Fuente: CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).



MAPA 2.4 Agua renovable per cápita, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

2.5 AGUA RENOVABLE PER CÁPITA EN EL 2030

[Reporteador: Agua renovable]

Empleando los valores de referencia del cálculo de agua renovable al 2014, como resultado del crecimiento de la población, el agua renovable per cápita a nivel nacional disminuirá de 3 736 metros cúbicos por habitante, en dicho año, a 3 253 en el 2030, como se muestra en la gráfica 2.5 y la tabla 2.5.

En algunas regiones hidrológico-administrativas del país, el agua renovable per cápita alcanzará en 2030 niveles cercanos o incluso inferiores a los 1 000 metros cúbicos por habitante al año, lo que el índice Falkenmark (OECD 2013) califica como una condición de escasez. En el mapa 2.5 destacan las regiones hidrológico-administrativas I Península de Baja California y VI Río Bravo en esta condición. De mayor gravedad son los niveles menores a 500 metros cúbicos por habitante por año, calificados como condición de absoluta escasez, en la que se encuentra la región XIII Aguas del Valle de México.

De acuerdo a los pronósticos para 2030 se debe tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación, además de ocasionar el abatimiento de los niveles freáticos y provocar profundizaciones de los pozos, puede causar afectaciones difícilmente reversibles a los ecosistemas y a la sociedad. Cabe aclarar que la población rural depende de manera significativa del agua subterránea y en algunas zonas áridas la dependencia es total.

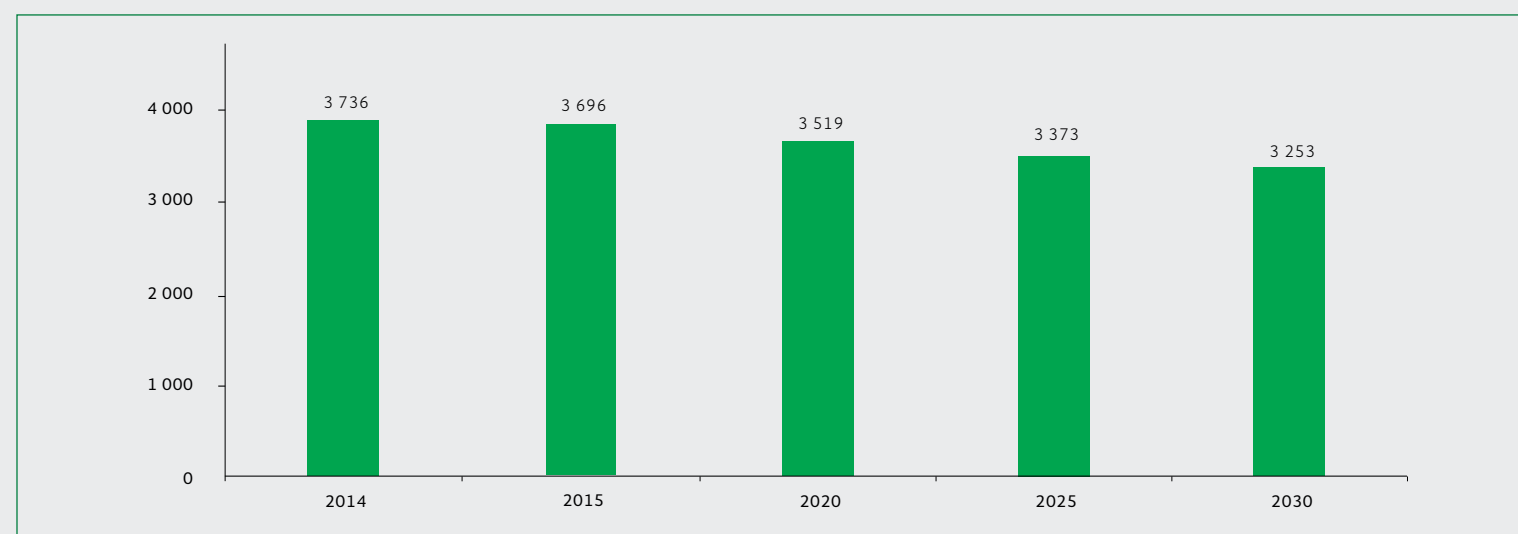


TABLA 2.5 Agua renovable per cápita, 2014 y 2030

Clave	RHA	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Agua renovable per cápita 2014 (m ³ /hab/año)	Agua renovable per cápita 2030 (m ³ /hab/año)
I	Península de Baja California	4 958	1 135	899
II	Noroeste	8 273	2 951	2 465
III	Pacífico Norte	25 596	5 730	5 062
IV	Balsas	22 156	1 896	1 664
V	Pacífico Sur	30 565	6 084	5 660
VI	Río Bravo	12 316	1 014	857
VII	Cuencas Centrales del Norte	7 849	1 738	1 532
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35 093	1 469	1 267
IX	Golfo Norte	28 085	5 366	4 710
X	Golfo Centro	95 129	9 075	8 196
XI	Frontera Sur	144 459	19 078	16 334
XII	Península de Yucatán	29 324	6 494	5 026
XIII	Aguas del Valle de México	3 458	150	136
Total		447 260	3 736	3 253

Fuente: CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

GRÁFICA 2.5 Proyecciones del agua renovable per cápita en México, años seleccionados, 2014-2030 (m³/habitante/año)



Fuente: CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

MAPA 2.5 Agua renovable per cápita, 2030



Fuente: CONAGUA (2015a), CONAPO (2015).

2.6 DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL NORMAL

[Reporteador: Precipitación]

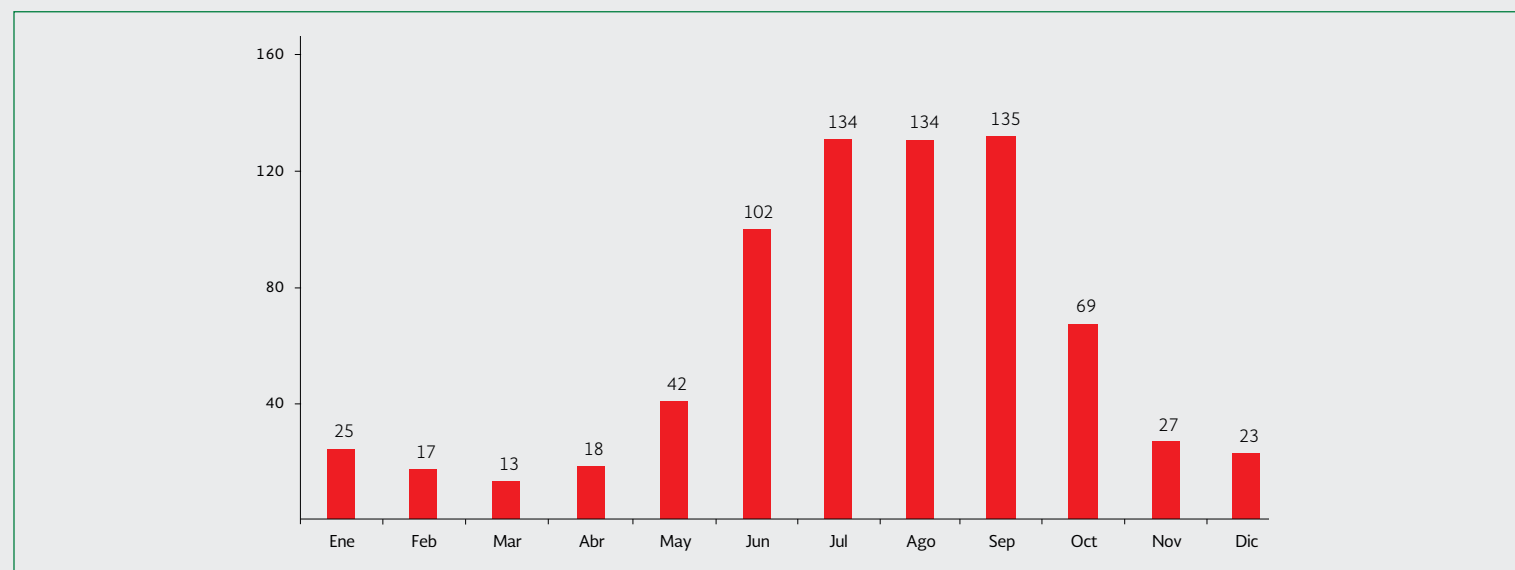
La precipitación normal es el promedio calculado de un periodo uniforme con al menos 30 años de registro de información. Para el periodo 1981-2010, la precipitación normal promedio del país fue 740 mm anuales, distribuida a lo largo de los meses como se ilustra en la gráfica 2.6. La distribución espacial es bastante irregular, como se muestra en el mapa 2.6 y la tabla 2.6.

En general la parte sur del país (regiones V Pacífico Sur, X Golfo Centro, XI Frontera Sur y XII Península de Yucatán) presenta condiciones de humedad atmosférica y de factores climáticos de viento, temperatura y presión atmosférica que favorecen la precipitación pluvial. Los tipos prevalentes de lluvia en esa zona son la convectiva, ocasionada por el calentamiento del aire en la zona de interfaz con el suelo en presencia de humedad y vapor de agua; y la ciclónica, por el movimiento de masas de aire desde regiones de alta presión a regiones de baja presión.¹ La parte norte (regiones I Península de Baja California, II Noroeste, III Pacífico Norte, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte), en contraste, presenta masas de aire continental seco y combinaciones de factores climáticos que no favorecen la precipitación pluvial.

La distribución de la precipitación normal en el año se muestra en la gráfica 2.6. El 68% de la precipitación normal ocurre entre los meses de junio y septiembre. Cabe destacar que los mapas 2.6 y 2.7 comparten la misma escala de colores para facilitar la comparación, y en ambos mapas se muestran las estaciones que se emplearon en cada caso para el cálculo de la precipitación.



GRÁFICA 2.6 Precipitación pluvial media mensual histórica, 1981-2010 (mm)



Fuente: CONAGUA (2015h).

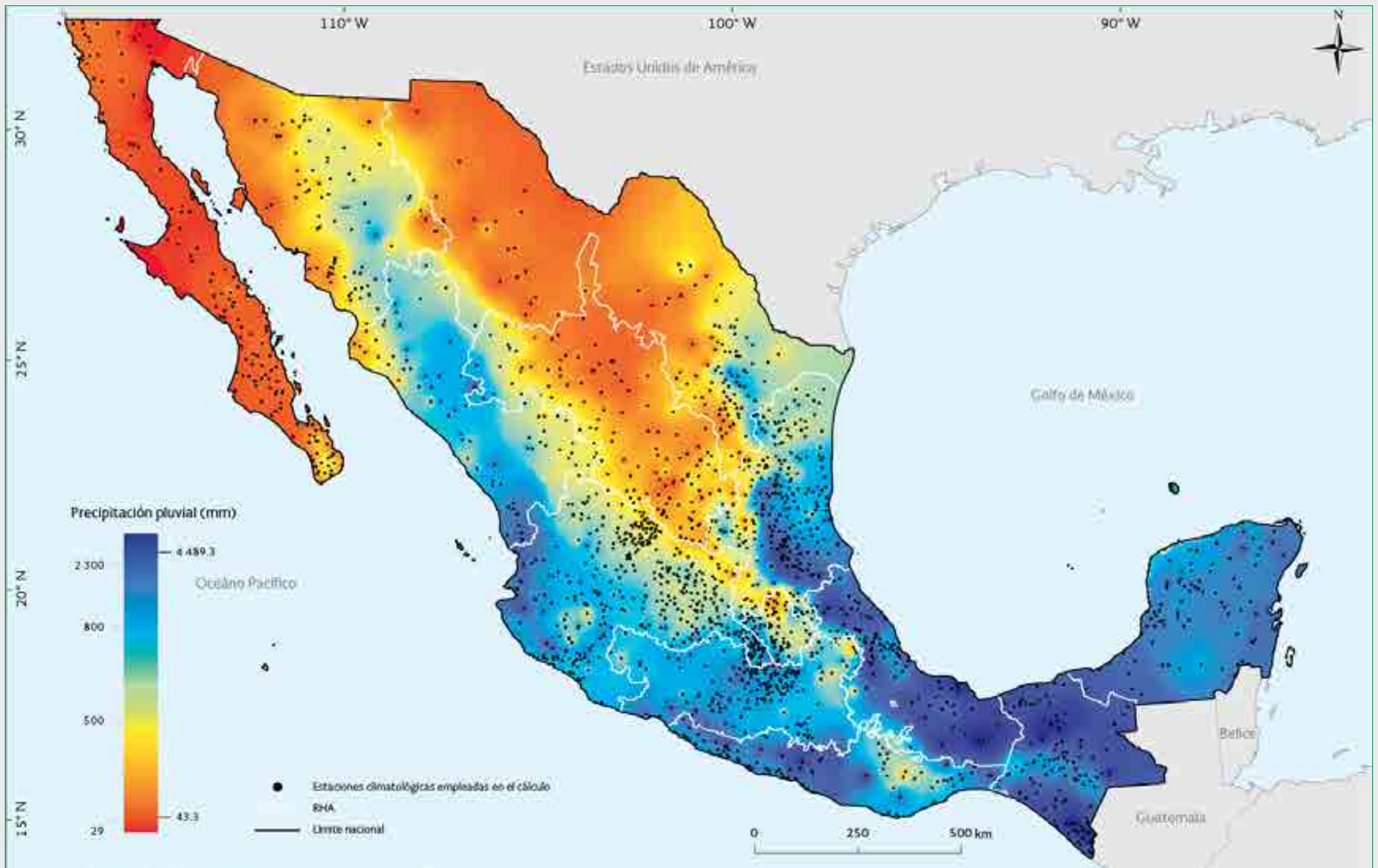
TABLA 2.6 Precipitación pluvial normal mensual por región hidrológico-administrativa, 1981-2010 (mm)

Clave	RHA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
I	Península de Baja California	20	19	14	4	1	1	10	26	32	11	10	20	168
II	Noroeste	24	21	12	6	4	19	108	103	58	25	17	31	428
III	Pacífico Norte	31	16	8	6	9	66	194	188	142	52	26	29	765
IV	Balsas	12	8	6	11	48	179	199	197	194	84	15	6	962
V	Pacífico Sur	26	20	19	38	67	120	137	119	166	89	30	23	855
VI	Río Bravo	8	8	6	15	71	230	200	219	242	113	20	7	1 139
VII	Cuencas Centrales del Norte	19	11	11	17	28	40	63	61	64	32	12	15	372
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	18	9	6	12	27	56	79	71	67	29	11	13	398
IX	Golfo Norte	22	11	4	6	23	131	197	180	153	60	13	10	808
X	Golfo Centro	51	40	30	43	84	222	261	264	293	179	97	64	1 626
XI	Frontera Sur	65	54	36	49	135	276	223	265	331	224	109	76	1 842
XII	Península de Yucatán	45	35	31	39	90	167	153	173	208	147	72	49	1 207
XIII	Aguas del Valle de México	11	11	12	28	51	109	126	115	110	57	13	6	649
	Total	25	17	13	18	42	102	134	134	135	69	27	23	740

Fuente: CONAGUA (2015h).

¹ Las diferencias en presión se originan por el calentamiento desigual de la superficie terrestre.

MAPA 2.6 Distribución de la precipitación pluvial normal 1981-2010



Fuente: CONAGUA (2015h).

2.7 PRECIPITACIÓN PLUVIAL ANUAL 2014

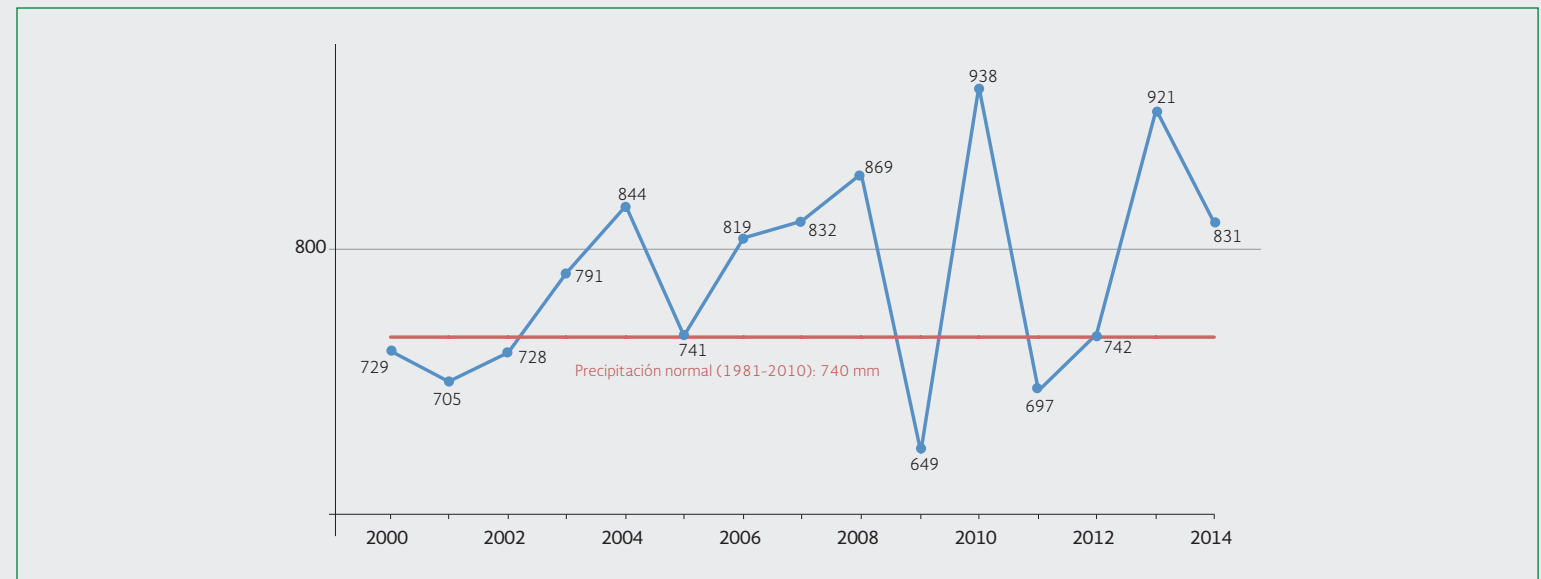
[Reporteador: Precipitación]

Durante el 2014 se tuvo una precipitación a nivel nacional de 831 mm, superior 12.3% a la normal (ver gráfica 2.7 que ilustra los valores anuales para el periodo 2000-2014). El mapa 2.7 expone la distribución espacial de la precipitación en el 2014.

Es posible comparar la precipitación pluvial 2014 con la normal 1981-2010. La figura 2.7 muestra las anomalías, es decir, las diferencias entre ambas precipitaciones. La gradación de colores pasa del rojo, que significa lluvia anual 2014 menor a la normal 1981-2010, a azul en que la lluvia anual fue superior a la normal. Como puede observarse en la figura, la precipitación menor a la normal ocurrió en general a lo largo de la Sierra Madre Occidental, con una zona significativa en el Istmo de Tehuantepec. En tanto que la precipitación superior a la normal se presentó generalmente en la vertiente del Golfo de México.

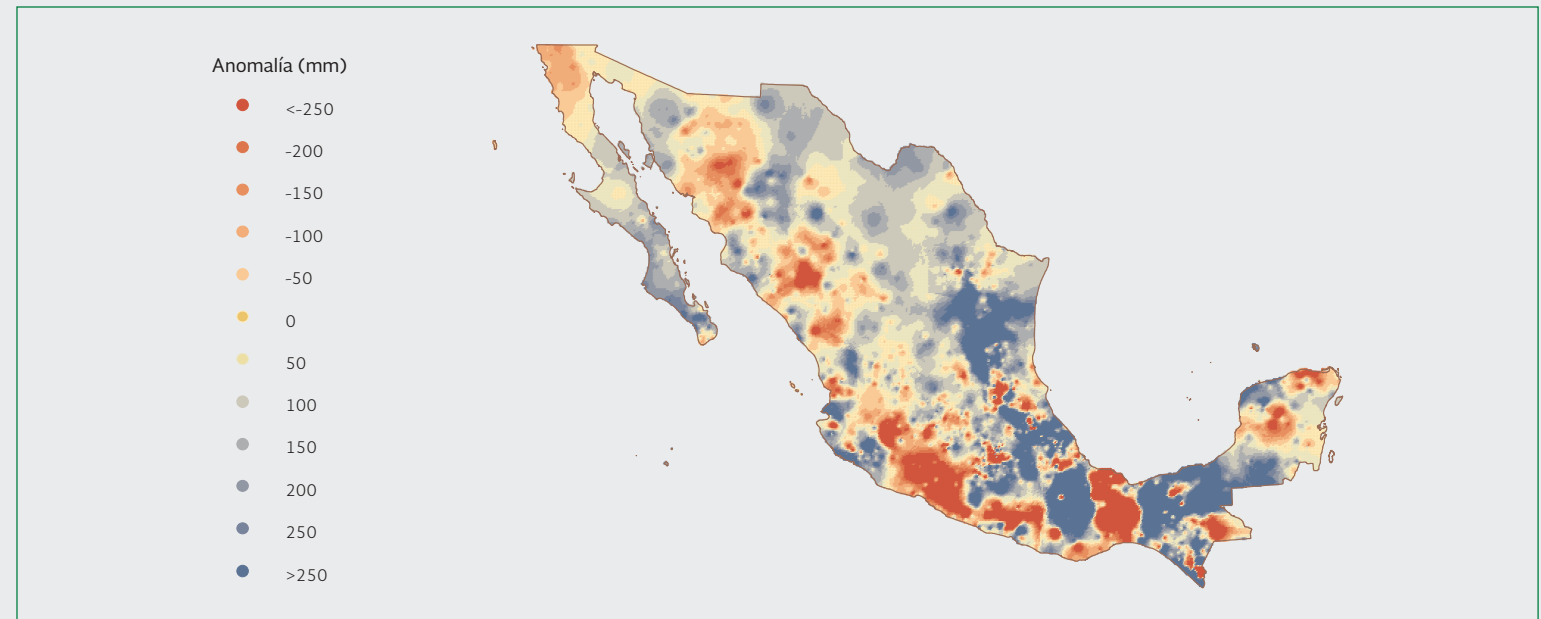


GRÁFICA 2.7 Precipitación pluvial anual (mm), 2000-2014



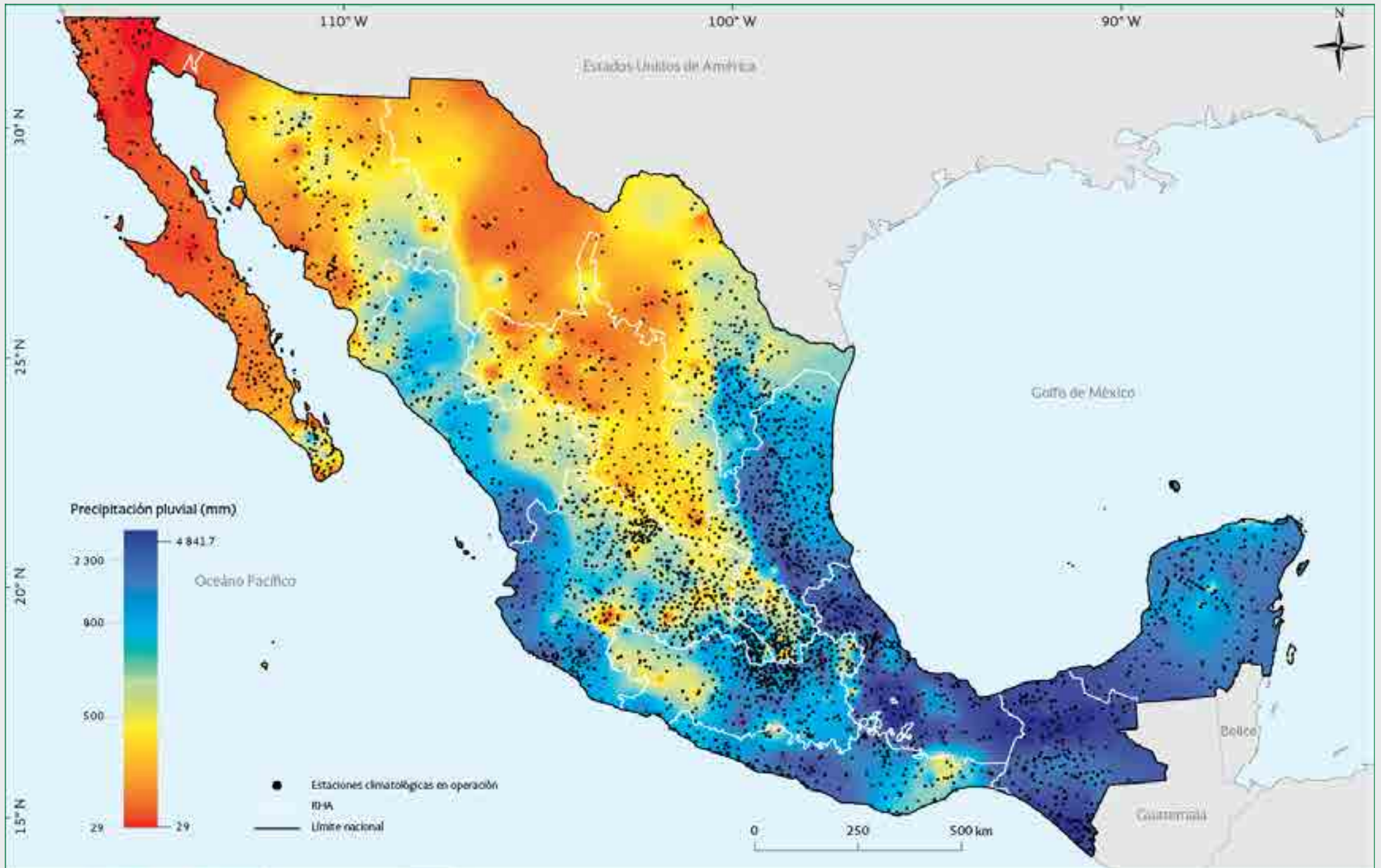
Fuente: CONAGUA (2015h).

FIGURA 2.7 Anomalías de precipitación 2014



Fuente: CONAGUA (2015h).

MAPA 2.7 Distribución de la precipitación pluvial, 2014



Fuente: CONAGUA (2015h).

2.8 HURACANES

[Reporteador: Huracanes y ciclones]

Los ciclones² se denominan huracanes cuando sus vientos máximos sostenidos son mayores a 118 km/h, y se clasifican mediante la escala Saffir-Simpson, que los designa en orden creciente de H1 a H5. En el periodo 1970-2014, la vertiente del Pacífico presentó la mayor cantidad de huracanes, en tanto que los de mayor intensidad se dieron en la vertiente del Atlántico.

La presencia de fuertes vientos, mareas de tormenta y lluvia ciclónica pueden ocasionar afectaciones a la población cuando la trayectoria de los huracanes los hacen entrar a tierra. Las entradas a tierra en México en el periodo 1970-2014 se muestran en la tabla 2.8 y el mapa 2.8.

El mapa 2.8 muestra los huracanes que impactaron en México en el periodo 1970-2014. El símbolo indica su intensidad al momento de entrar a tierra. Solamente los huracanes H3 a H5 tienen etiquetas en ese periodo.



TABLA 2.8 Huracanes intensos (H3-H5) que han impactado en México en el periodo 1970-2014

No.	Año	Nombre	Lugar de entrada a tierra	Periodo [inicio-fin]	Vientos máximos en impacto	Categoría en impacto	Costa
1	1970	<i>Ella</i>	Akumal, Q. Roo. (La Pesca, Tamps.)	8-13 sep, 1970	55 (195)	DT (H3)	Atlántico
2	1974	<i>Carmen</i>	Punta Herradura, Q. Roo.	29 ago-10 sep, 1974	222	H4	Atlántico
3	1975	<i>Caroline</i>	La Pesca, Tamps.	24 ago-1 sep, 1975	185	H3	Atlántico
4	1975	<i>Olivia</i>	Villa Unión, Sin.	22-25 oct, 1975	185	H3	Pacífico
5	1976	<i>Liza</i>	La Paz, BCS (Topolobampo, Sin.)	25 sep-2 oct, 1976	220 (215)	H4	Pacífico
6	1976	<i>Madeline</i>	B. Petacalco, Gro.	29 sep-8 oct, 1976	230	H4	Pacífico
7	1977	<i>Anita</i>	La Pesca, Tamps.	29 ago-3 sep, 1977	280	H5	Atlántico
8	1980	<i>Allen</i>	Río Bravo, Tamps.	31 jul-11 ago, 1980	185	H3	Atlántico
9	1983	<i>Tico</i>	Caimanero, Sin.	11-19 oct, 1983	205	H3	Pacífico
10	1988	<i>Gilbert</i>	Pto. Morelos, Q. Roo. (La Pesca, Tamps.)	8-20 sep, 1988	287 (215)	H5 (H4)	Atlántico
11	1989	<i>Kiko</i>	B. Los Muertos, BCS	24-29 ago, 1989	195	H3	Pacífico
12	1995	<i>Roxanne</i>	Tulum, Q. Roo. (Mtz. de la Torre, Ver.)	8-20 oct, 1995	185 (45)	H3 (DT)	Atlántico
13	1997	<i>Pauline</i>	Puerto Ángel, Oax. (Acapulco, Gro.)	6-10 oct, 1997	195 (165)	H3 (H2)	Pacífico
14	2002	<i>Isidore</i>	Telchac Puerto, Yuc.	18-25 sep, 2002	205	H3	Atlántico
15	2002	<i>Kenna</i>	San Blas, Nay.	21-25 oct, 2002	230	H4	Pacífico
16	2005	<i>Emily</i>	20 km al N de Tulum, Q. Roo. (San Fernando, Tamp.)	10-21 jul, 2005	215 (205)	H4 (H3)	Atlántico
17	2005	<i>Wilma</i>	Cozumel-Playa del Carmen, Q. Roo.	15-25 oct, 2005	230	H4	Atlántico
18	2006	<i>Lane</i>	La Cruz de Elota, Sin.	13-17 sep, 2006	205	H3	Pacífico
19	2007	<i>Dean</i>	Puerto Bravo, Q. Roo. (Tecolutla, Ver.)	13-23 ago, 2007	260 (155)	H5 (H2)	Atlántico
20	2010	<i>Karl</i>	15 km al NE de Chetumal, Q. Roo y (15 km al N de Pto Veracruz)	14-18 sep, 2010	100 (185)	TT (H3)	Atlántico
21	2012	<i>Bud</i>	Cabo Corrientes, Jal.	21-26 may, 2012	55	H3	Pacífico
22	2012	<i>Paul</i>	Cabo San Lucas, BCS.	13-17 oct, 2012	120	H3	Pacífico
23	2014	<i>Odile</i>	Cabo San Lucas, BCS y Puerto Peñasco, Son.	10-17 sep, 2014	205 (65)	H4	Pacífico

Nota: Cuando el huracán entró a la tierra en dos lugares, los datos del segundo evento están marcados entre paréntesis.

Categorías:

DT= Depresión Tropical (Ciclón tropical en el que el viento medio máximo en superficie es de 62 km/h o inferior).

TT= Tormenta Tropical (Ciclón tropical bien organizado de núcleo caliente en el que el viento medio máximo en superficie oscila entre 62 km/h y 118 km/h, inclusive).

H= Huracán (Ciclón tropical de núcleo caliente en el que el viento medio máximo en superficie es de 118 km/h, o superior). El número corresponde a la escala de Saffir-Simpson.

Fuente: CONAGUA (2015h).

² Inestabilidad atmosférica asociada a un área de baja presión, la cual propicia vientos convergentes en superficie que fluyen en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Se origina sobre las aguas tropicales o subtropicales y se clasifica por su intensidad de vientos en depresión tropical, tormenta tropical y huracán (Anexo de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales 2006.).

MAPA 2.8 Huracanes 1970-2014



Fuente: CONAGUA (2015h).

2.9 CONDICIONES DE SEQUÍA EN MAYO 2014

[Reporteador: Sequías]

La sequía es cuando las lluvias son significativamente menores a los niveles normales registrados, lo que ocasiona graves desequilibrios hidrológicos, que perjudican a los sistemas de producción agrícola. Cuando la lluvia es escasa e infrecuente y la temperatura aumenta, la vegetación se desarrolla con dificultad. Las sequías son los desastres naturales más costosos, pues afectan a más personas que ninguna otra forma de desastre natural.

Adicionalmente la sequía puede enlazarse con fenómenos de degradación del suelo y deforestación. En temporada de sequía se incrementan los riesgos de incendios forestales (INEGI 2013a).

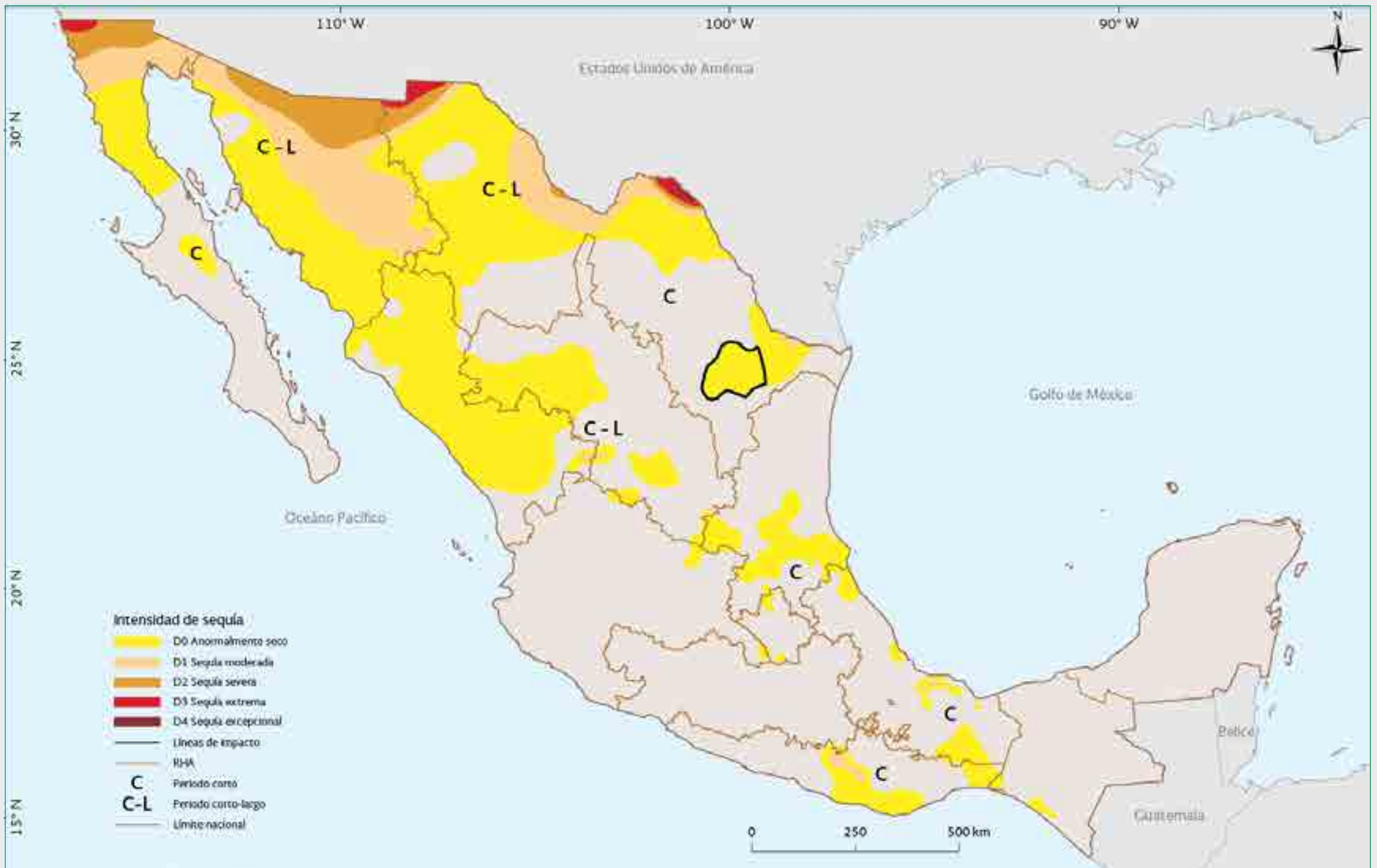
En alianza con Estados Unidos y Canadá, México participa en el “Monitor de Sequía de América del Norte” (MSAN), que analiza condiciones climáticas para monitorear la sequía a gran escala en América del Norte, de forma continua.

Un momento de interés en el año es el mes de mayo, cuando generalmente termina la temporada de secas e inicia la de lluvias. En mayo de 2014 (mapa 2.9), se tuvieron condiciones meteorológicas que provocaron precipitaciones importantes, de forma que este mes fue el segundo mayo más lluvioso desde 1943. Las lluvias se distribuyeron en aproximadamente dos terceras partes de la superficie nacional, sin embargo los estados del noroeste fueron muy cálidos y con precipitaciones debajo del promedio.

La distribución de la sequía se presentó principalmente en el noroeste, con zonas aisladas en el centro y sur del país. Las zonas con sequías D2 (Severa), D3 (Extrema) y D4 (Excepcional) ocurrieron en pequeñas zonas aisladas, cercanas a la frontera con Estados Unidos. Se tuvieron 86 634 ha. siniestradas por incendios forestales de enero a mayo de 2014 (MSAN 2015a).



MAPA 2.9 Condiciones de sequía en mayo 2014



Fuente: CONAGUA (2015h), MSAN (2015b).

2.10 CONDICIONES DE SEQUÍA EN NOVIEMBRE 2014

[Reporteador: Sequías]

Otro momento interesante para revisar la evolución de la sequía es el mes de noviembre, cuando generalmente termina la temporada de lluvias e inicia la de secas. Es de esperarse la mejora o desaparición de las condiciones de sequía que existían antes del inicio de las precipitaciones pluviales.

En noviembre de 2014 (mapa 2.10), se presentaron precipitaciones en el norte, noreste y centro-occidente del país, lo que ayudó a disminuir y desaparecer zonas anormalmente secas (D0) en Nayarit, Sinaloa, Jalisco y Durango. No obstante, el noroeste del país continuó con ausencia de lluvias. Cabe destacar la presencia una zona afectada por sequía entre Michoacán y Guerrero, que recibió lluvias por debajo de lo normal en verano.

La temperatura media de noviembre fue debajo de la normal (1971-2000), siendo el séptimo noviembre más frío desde 1971, con variaciones regionales. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) reportó una superficie afectada por incendios forestales de 155 128.67 ha. acumuladas de enero al 4 de diciembre (MSAN 2015b).

Como puede verse, al comparar la situación entre el inicio (mayo) y el fin (noviembre) de la temporada de lluvias en el 2014 las áreas en condición de sequía se redujeron notablemente.



MAPA 2.10 Condiciones de sequía en noviembre 2014



Fuente: CONAGUA (2015h), MSAN (2015b).

2.11 VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

[Reporteador: Sequías]

Como parte del Programa Nacional contra la Sequía (PRONACOSE), se han elaborado en el ámbito de los consejos de cuenca los Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS). La evaluación de la sequía considera que al ser ésta un fenómeno en el que disminuye la precipitación por debajo de su promedio regional, sus características son específicas para cada lugar donde ocurre. Se requiere entonces del desarrollo de indicadores para poder evaluar la situación en el tiempo y entre distintas regiones.

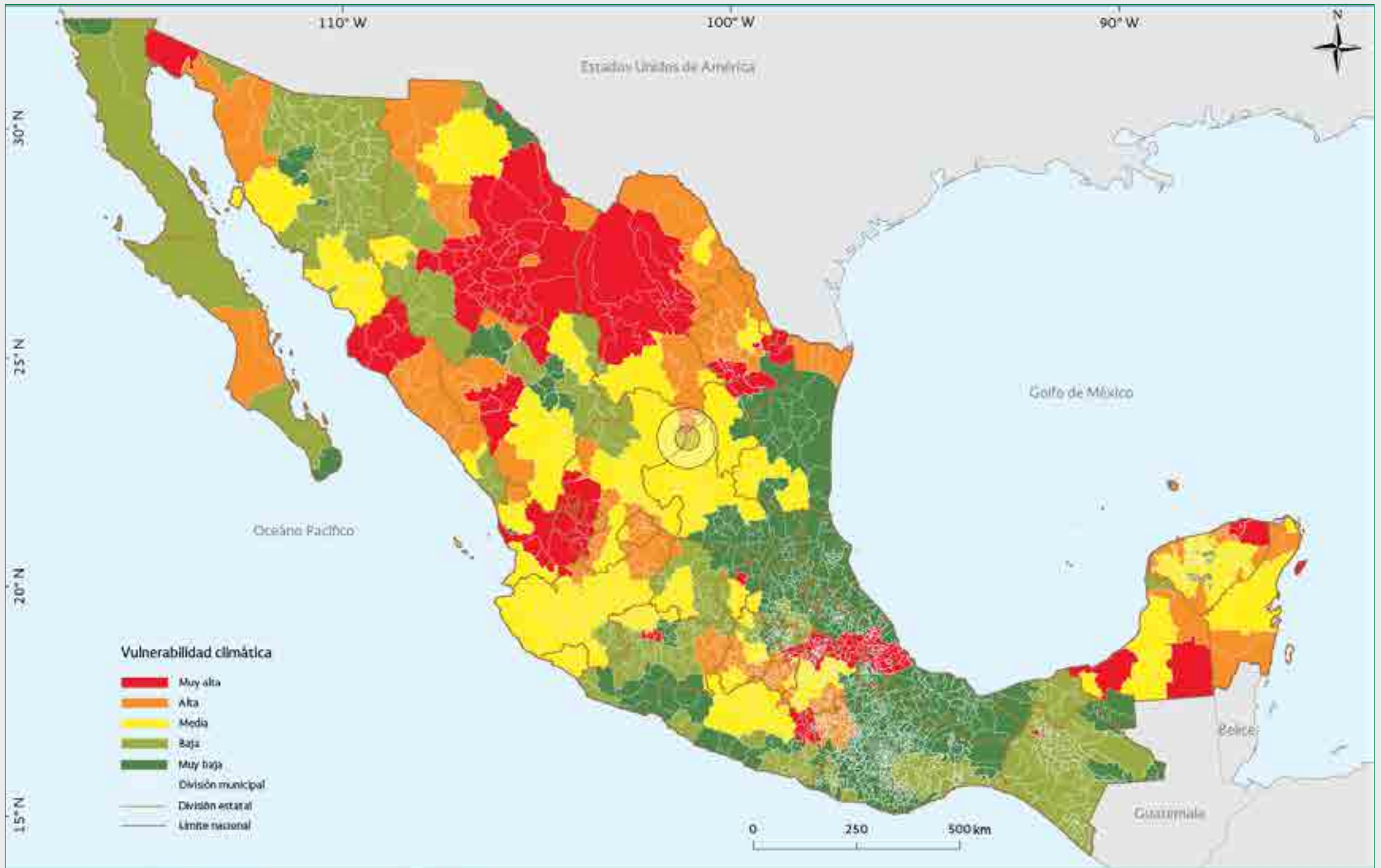
La sequía puede ser categorizada en diversas definiciones, que a su vez pueden ser fases secuenciales del desarrollo de este fenómeno. Se tiene la sequía meteorológica (periodos de tiempo sin lluvia), agrícola (secado en semanas de la rizósfera o zona inmediata a las raíces vivas de las plantas), hidrológica (que afecta el suministro de agua del subsuelo y los niveles de los cuerpos de agua) y socioeconómica (afectaciones a la sociedad y sus actividades económicas) (CONAGUA 2015i).

Considerando el efecto de fenómenos globales como “El Niño-Oscilación del Sur”,³ y el cambio climático, en el marco del PRONACOSE se analizó la vulnerabilidad climática global a nivel municipal, como la combinación de factores físicos (la ubicación del municipio), sociales (la población y sus características de marginación), económicos (la posible pérdida de utilidades) y ecológicos (la degradación de recursos naturales). Otra vertiente en que se puede contemplar la vulnerabilidad global es a través de partes componentes: el grado de exposición (demanda y oferta sustentable), la sensibilidad (población y tamaño de localidad, Producto Interno Bruto, evaluación del impacto económico) y la capacidad de adaptación (en función de la región analizada). El mapa 2.11 presenta la vulnerabilidad climática a nivel municipal.



³ El término “El Niño” se aplicó originalmente a un calentamiento de la temperatura superficial del mar (TSM) en las costas de Perú y Ecuador, cercano al periodo navideño. Se ha observado que este calentamiento afecta una región extensa del Pacífico a lo largo de la línea ecuatorial, modificando patrones climáticos globales. Denominado ahora “El Niño-Oscilación del Sur” (ENSO) presenta tres fases: cálida (El Niño), fría (La Niña) y Neutral (CONAGUA 2015j).

MAPA 2.11 Vulnerabilidad climática a nivel municipal, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.12 CUERPOS DE AGUA

[Reporteador: Lagos principales]

El lago de Chapala es el más grande de los lagos interiores de México. Tiene una extensión de 1 116 kilómetros cuadrados y cuenta con una profundidad promedio que oscila entre cuatro y seis metros. Los cuerpos de agua cumplen funciones hidrológicas para sus cuencas, en el caso de Chapala forma una fuente de abastecimiento significativa para la Zona Metropolitana de Guadalajara. Su almacenamiento al 31 de diciembre de cada año en el periodo 1940-2014 se ilustra en la gráfica 2.12.

Los cuerpos de agua naturales se complementan con los artificiales, debidos al embalse de las presas, como se muestra en el mapa 2.12. La tabla 2.12 muestra las características de algunos lagos selectos.



GRÁFICA 2.12 Volumen almacenado en el lago de Chapala, 1940-2014 (hm³)



Fuente: CONAGUA (2015a).

TABLA 2.12 Características de lagos selectos de la zona centro de México

No.	Lago	Area de la cuenca propia (km ²)	Capacidad de almacenamiento (millones de m ³)	Clave	RHA	Entidad federativa
1	Chapala	1 116	8 126	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco y Michoacán de Ocampo
2	Cuitzeo ^a	306	920	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán de Ocampo
3	Pátzcuaro ^a	97	550	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán de Ocampo
4	Yuriria	80	188	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato
5	Catemaco	75	454	X	Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de la Llave

Nota: ^a El dato se refiere al volumen medio almacenado, no se tienen estudios actualizados de su capacidad de almacenamiento.

Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 2.12 Principales cuerpos de agua



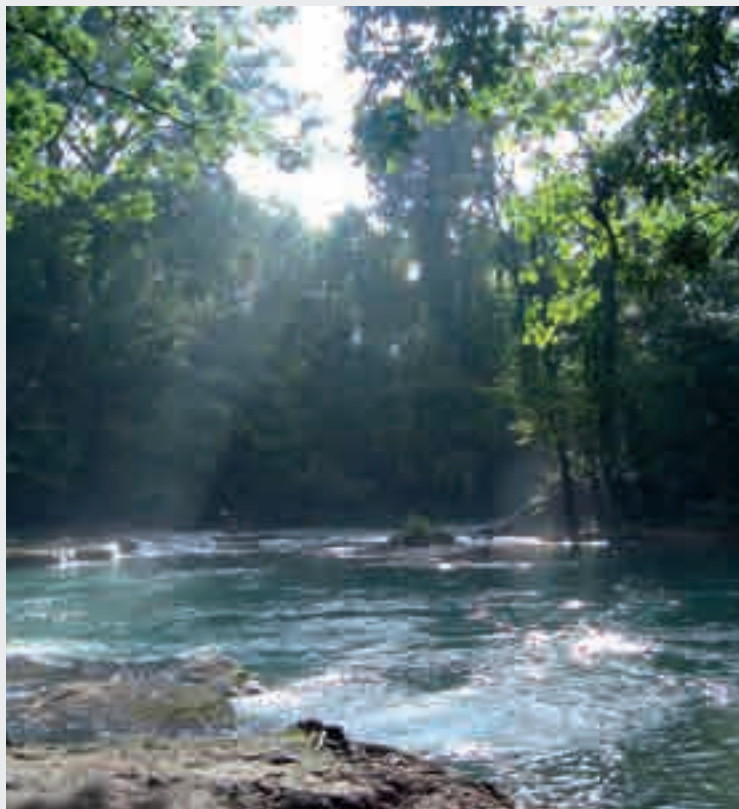
Fuente: CONAGUA (2015b).

2.13 RÍOS PRINCIPALES

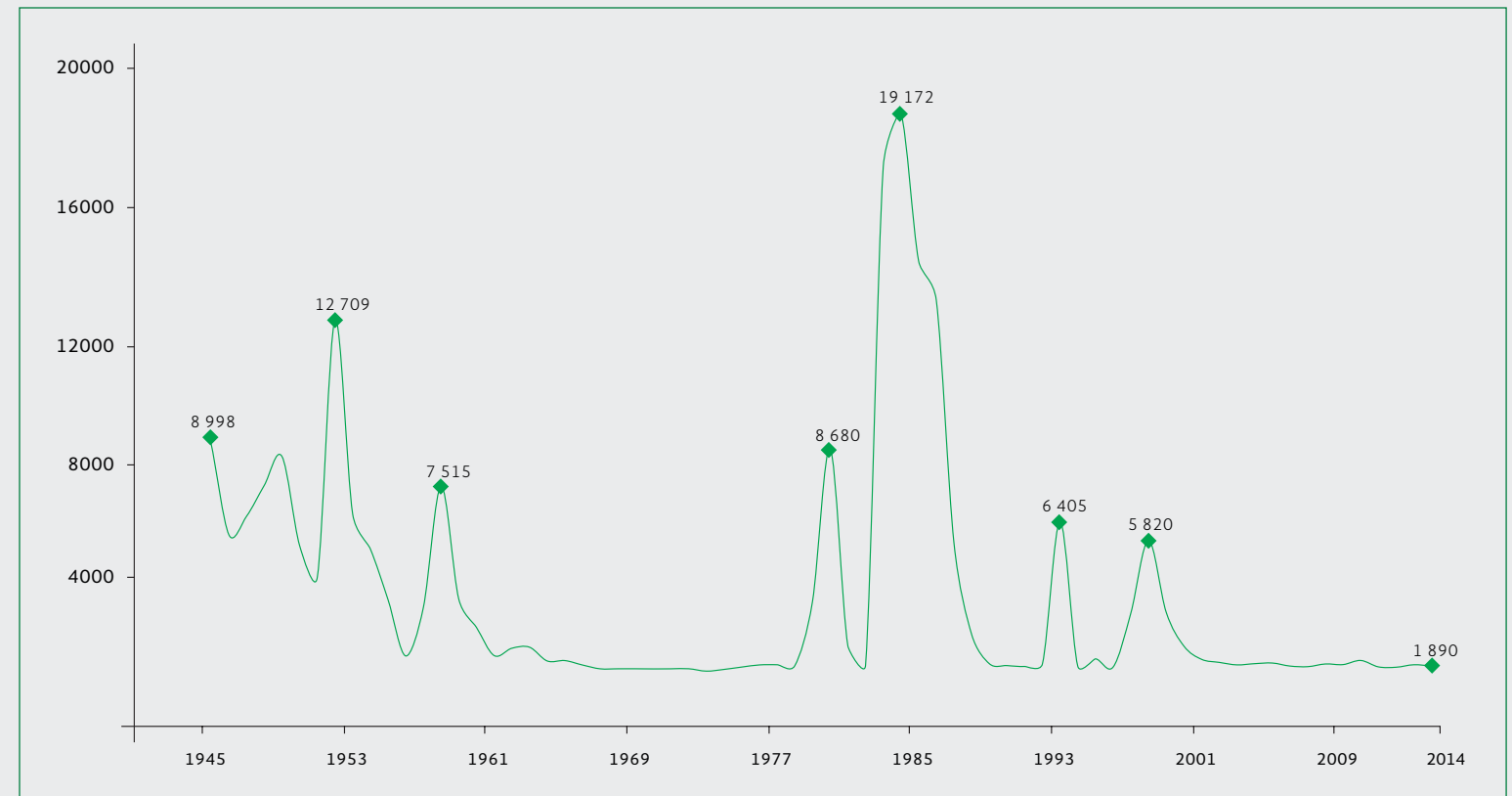
[Reporteador: Ríos principales]

Los ríos y arroyos de México constituyen una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud. Por los cauces de los 51 ríos principales (tabla 2.13 y mapa 2.13) fluye el 87% del escurrimiento superficial de la república y sus 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, los ríos Bravo y Grijalva-Usumacinta. Los ríos Lerma, Nazas y Aguanaval pertenecen a la vertiente interior. Dos tercios del escurrimiento superficial se dan en los cauces de 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.

Varios ríos mexicanos fluyen parcialmente por los países vecinos. Con los Estados Unidos de América se tienen acuerdos sobre la distribución de las aguas de los ríos de la frontera norte. La gráfica 2.13 muestra los volúmenes entregados a México por el río Colorado.⁴



GRÁFICA 2.13 Volumen entregado del río Colorado, 1945-2014 (hm³)



Fuente: CONAGUA (2015a).



⁴ En el marco del “Tratado entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América de la Distribución de las Aguas Internacionales de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo, desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México”, firmado en 1944.

TABLA 2.13 Listado de los ríos principales por vertiente

No.	Río	Clave	RHA	Escorrentamiento natural medio superficial ^a (hm ³ /año)	Área de la cuenca (km ²)	Longitud del río (km)	Orden máximo	Vertiente
1	Grijalva-Usumacinta ^{a,b}	XI	Frontera Sur	101 517	83 553	1 521	7	Golfo de México y Mar Caribe
2	Papaloapan	X	Golfo Centro	42 887	46 517	354	6	Golfo de México y Mar Caribe
3	Coatzacoalcos	X	Golfo Centro	28 679	17 369	325	5	Golfo de México y Mar Caribe
4	Pánuco	IX	Golfo Norte	19 673	84 956	510	7	Golfo de México y Mar Caribe
5	Tonalá	X	Golfo Centro	3 955	5 679	82	5	Golfo de México y Mar Caribe
6	Tecolutla	X	Golfo Centro	6 098	7 903	375	5	Golfo de México y Mar Caribe
7	Bravo ^b	VI	Río Bravo	5 588	225 242	ND	7	Golfo de México y Mar Caribe
8	Nautla	X	Golfo Centro	2 218	2 785	124	4	Golfo de México y Mar Caribe
9	La Antigua	X	Golfo Centro	2 145	2 827	139	5	Golfo de México y Mar Caribe
10	Soto La Marina	IX	Golfo Norte	1 999	21 183	416	6	Golfo de México y Mar Caribe
11	Tuxpan	X	Golfo Centro	2 072	5 899	150	4	Golfo de México y Mar Caribe
12	Jamapa	X	Golfo Centro	2 055	4 061	368	4	Golfo de México y Mar Caribe
13	Candelaria ^b	XII	Península de Yucatán	1 861	13 790	150	4	Golfo de México y Mar Caribe
14	Cazones	X	Golfo Centro	1 712	2 688	145	4	Golfo de México y Mar Caribe
15	San Fernando	X	Golfo Norte	1 573	17 744	400	5	Golfo de México y Mar Caribe
16	Hondo ^{b,d}	XII	Península de Yucatán	576	7 614	115	4	Golfo de México y Mar Caribe
17	Balsas	IV	Balsas	16 279	117 406	770	7	Pacífico y Golfo de California
18	Santiago	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	7 423	76 416	562	7	Pacífico y Golfo de California
19	Verde	V	Pacífico Sur	6 046	18 812	342	6	Pacífico y Golfo de California
20	Ometepec	V	Pacífico Sur	5 100	6 922	115	4	Pacífico y Golfo de California
21	El Fuerte	III	Pacífico Norte	5 024	33 590	540	6	Pacífico y Golfo de California
22	Papagayo	V	Pacífico Sur	4 288	7 410	140	6	Pacífico y Golfo de California
23	San Pedro	III	Pacífico Norte	3 347	26 480	255	6	Pacífico y Golfo de California
24	Yaqui	II	Noroeste	3 179	72 540	410	6	Pacífico y Golfo de California
25	Culiacán	III	Pacífico Norte	3 122	15 731	875	5	Pacífico y Golfo de California
26	Ameca	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	2 205	12 214	205	5	Pacífico y Golfo de California
27	Sinaloa	III	Pacífico Norte	2 100	12 260	400	5	Pacífico y Golfo de California
28	Armería	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	1 805	9 795	240	5	Pacífico y Golfo de California
29	Coahuayana	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	1 732	7 114	203	5	Pacífico y Golfo de California
30	Colorado ^{a,b}	I	Península de Baja California	1 928	3 840	160	6	Pacífico y Golfo de California
31	Baluarte	III	Pacífico Norte	1 830	5 094	142	5	Pacífico y Golfo de California
32	San Lorenzo	III	Pacífico Norte	1 665	8 919	315	5	Pacífico y Golfo de California
33	Suchiate ^{a,b,c}	XI	Frontera Sur	1 584	203	75	2	Pacífico y Golfo de California
34	Acaponeta	III	Pacífico Norte	1 433	5 092	233	5	Pacífico y Golfo de California
35	Piactla	III	Pacífico Norte	1 406	11 473	220	5	Pacífico y Golfo de California

No.	Río	Clave	RHA	Escorrentamiento natural medio superficial ^a (hm ³ /año)	Área de la cuenca (km ²)	Longitud del río (km)	Orden máximo	Vertiente
36	Presidio	III	Pacífico Norte	1 084	6 479	ND	4	Pacífico y Golfo de California
37	Tomatlán	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	1 166	2 118	ND	4	Pacífico y Golfo de California
38	Mayo	II	Noroeste	1 222	15 113	386	5	Pacífico y Golfo de California
39	Tehuantepec	V	Pacífico Sur	901	10 090	240	5	Pacífico y Golfo de California
40	Coatán ^{a,b}	XI	Frontera Sur	934	605	75	3	Pacífico y Golfo de California
41	Marabasco	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	503	2 526	ND	5	Pacífico y Golfo de California
42	San Nicolás	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	487	2 330	ND	5	Pacífico y Golfo de California
43	Elota	III	Pacífico Norte	463	2 324	ND	4	Pacífico y Golfo de California
44	Sonora	II	Noroeste	412	27 740	421	5	Pacífico y Golfo de California
45	Concepción	II	Noroeste	113	25 808	335	2	Pacífico y Golfo de California
46	Tijuana ^{a,b}	I	Península de Baja California	95	3 231	186	4	Pacífico y Golfo de California
47	Matape	II	Noroeste	89	6 606	205	4	Pacífico y Golfo de California
48	Sonoyta	II	Noroeste	20	7 653	311	5	Pacífico y Golfo de California
49	Lerma ^c	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	4 742	47 116	708	6	Interior
50	Nazas-Aguanaval	VII	Cuencas Centrales del Norte	2 085	89 239	1 081	7	Interior
51	Huicicila	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	470	1 194	50	ND	Pacífico y Golfo de California
Total		51		310 888	1 251 293			

Nota: 1 hm³= 1 millón de metros cúbicos.

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

^b El escurrimiento natural medio superficial de estos ríos incluye importaciones de otros países, excepto en el caso de los ríos Tijuana, Bravo y Hondo, 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.

^c La longitud del Suchiate pertenece a la frontera entre México y Guatemala.

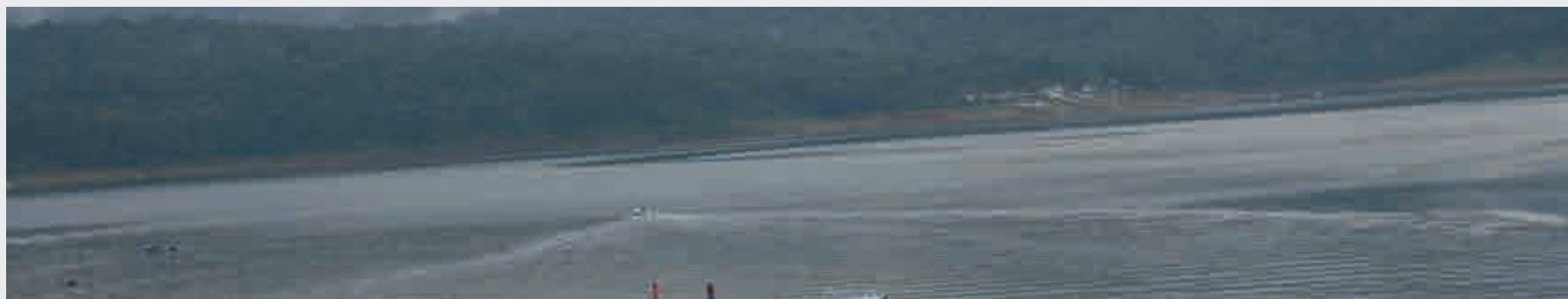
^d La longitud del río Hondo reportada pertenece a la frontera entre México y Belice.

^e Este río se considera dentro de la vertiente interior porque desemboca en el Lago de Chapala.

ND: No disponible.

Orden determinado conforme al método Strahler.

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.13 Red hidrográfica



Fuente: CONAGUA (2015b).

2.14 DISPONIBILIDAD DE ACUÍFEROS

[Reporteador: Acuíferos]

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. El 38.7% del volumen total concesionado para usos consuntivos (es decir, 32906 millones de metros cúbicos por año al 2014), pertenece a este origen. Para fines de la 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. A partir de ese momento se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos.

Al 31 de diciembre de 2014 se tenían publicadas las disponibilidades de los 653 acuíferos de la república. En la tabla 2.14 se listan los 195 acuíferos sin disponibilidad (mapa 2.14).



TABLA 2.14 Acuíferos continentales en condición de déficit, 2014

Clave	Acuífero	Entidad federativa	Clave	Acuífero	Entidad federativa
0101	Valle de Aguascalientes	Aguascalientes	0335	San Lucas	Baja California Sur
0102	Valle de Chicalote	Aguascalientes	0336	Santa Águeda	Baja California Sur
0103	El Llano	Aguascalientes	0502	Cañón del Derramadero	Coahuila
0104	Venadero	Aguascalientes	0505	General Cepeda-Sauceda	Coahuila
0105	Valle de Calvillo	Aguascalientes	0506	El Hundido	Coahuila
0202	Tecate	Baja California	0507	Monclova	Coahuila
0205	Las Palmas	Baja California	0508	Paredón	Coahuila
0206	La Misión	Baja California	0509	La Paila	Coahuila
0207	Guadalupe	Baja California	0510	Saltillo-Ramos Arizpe	Coahuila
0208	Ojos Negros	Baja California	0511	Región Manzanera-Zapalname	Coahuila
0209	Laguna Salada	Baja California	0523	Principal-Región Lagunera	Coahuila
0210	Valle de Mexicali	Baja California	0801	Ascensión	Chihuahua
0211	Ensenada	Baja California	0803	Baja Babicora	Chihuahua
0212	Maneadero	Baja California	0804	Buenaventura	Chihuahua
0213	Santo Tomás	Baja California	0805	Cuahtémoc	Chihuahua
0215	Cañón La Calentura	Baja California	0806	Casas Grandes	Chihuahua
0216	La Trinidad	Baja California	0807	El Sauz-Encinillas	Chihuahua
0217	San Rafael	Baja California	0808	Janos	Chihuahua
0218	San Telmo	Baja California	0810	Samalayuca	Chihuahua
0219	Camalú	Baja California	0812	Palomas-Guadalupe Victoria	Chihuahua
0220	Colonia Vicente Guerrero	Baja California	0821	Flores Magón-Villa Ahumada	Chihuahua
0221	San Quintín	Baja California	0822	Santa Clara	Chihuahua
0246	San Simón	Baja California	0828	Los Moscos	Chihuahua
0302	Vizcaíno	Baja California Sur	0830	Chihuahua-Sacramento	Chihuahua
0303	San Ignacio	Baja California Sur	0831	Meoqui-Delicias	Chihuahua
0304	La Purísima	Baja California Sur	0832	Jiménez-Camargo	Chihuahua
0305	Mezquital Seco	Baja California Sur	0833	Valle de Juárez	Chihuahua
0309	El Conejo-Los Viejos	Baja California Sur	0845	San Felipe de Jesús	Chihuahua
0310	Melitón Albañez	Baja California Sur	0847	Los Juncos	Chihuahua
0317	Cabo San Lucas	Baja California Sur	0848	Laguna de Palomas	Chihuahua
0318	Cabo Pulmo	Baja California Sur	0901	Zona Metropolitana de la Cd. de México	Distrito Federal
0319	San José del Cabo	Baja California Sur	1001	Valle de Santiaguillo	Durango
0323	Los Planes	Baja California Sur	1002	Valle de Canatlán	Durango
0324	La Paz	Baja California Sur	1003	Valle del Guadiana	Durango
0325	El Coyote	Baja California Sur	1004	Vicente Guerrero-Poanas	Durango
0329	San Juan B. Londó	Baja California Sur	1005	Madero-Victoria	Durango
0333	San Marcos-Palo Verde	Baja California Sur	1022	Villa Juárez	Durango
0334	San Bruno	Baja California Sur	1023	Ceballos	Durango

Clave	Acuífero	Entidad federativa
1024	Oriente Aguanaval	Durango
1025	Nazas	Durango
1026	Vicente Suárez	Durango
1104	Laguna Seca	Guanajuato
1106	Dr. Mora-San José Iturbide	Guanajuato
1107	San Miguel de Allende	Guanajuato
1108	Cuenca Alta del Río Laja	Guanajuato
1110	Silao-Romita	Guanajuato
1111	La Muralla	Guanajuato
1113	Valle de León	Guanajuato
1114	Río Turbio	Guanajuato
1115	Valle de Celaya	Guanajuato
1116	Valle de la Cuevita	Guanajuato
1117	Valle de Acámbaro	Guanajuato
1118	Salvatierra-Acámbaro	Guanajuato
1119	Irapuato-Valle	Guanajuato
1120	Pénjamo-Abasolo	Guanajuato
1121	Lago de Cuitzeo	Guanajuato
1122	Ciénega Prieta-Moroleón	Guanajuato
1216	Bahía de Zihuatanejo	Guerrero
1307	Huichapan-Tecozautla	Hidalgo
1317	Valle de Tulancingo	Hidalgo
1401	Atemajac	Jalisco
1402	Toluquilla	Jalisco
1403	Cajititlán	Jalisco
1404	Poncitlán	Jalisco
1405	Ocotlán	Jalisco
1406	Ciudad Guzmán	Jalisco
1407	Aguacate	Jalisco
1408	La Barca	Jalisco
1409	Ameca	Jalisco
1410	Lagos de Moreno	Jalisco
1413	Altos de Jalisco	Jalisco
1414	Tepatitlán	Jalisco
1415	Jalostotitlán	Jalisco
1416	Valle de Guadalupe	Jalisco
1422	Encarnación	Jalisco
1430	La Huerta	Jalisco
1436	Arenal	Jalisco
1438	Colomos	Jalisco



Clave	Acuífero	Entidad federativa
1445	San José de Las Pilas	Jalisco
1446	Cuquío	Jalisco
1459	Jesús María	Jalisco
1501	Valle de Toluca	México
1502	Ixtlahuaca-Atzacmulco	México
1506	Chalco-Amecameca	México
1507	Texcoco	México
1508	Cuautitlán-Pachuca	México
1602	Morelia-Queréndaro	Michoacán
1605	Pastor Ortiz-La Piedad	Michoacán
1608	Zamora	Michoacán
1609	Briseñas-Yurécuaro	Michoacán
1610	Ciudad Hidalgo-Tuxpan	Michoacán
1623	La Piedad	Michoacán
1704	Tepalcingo-Axochiapan	Morelos
1902	Sabinas-Parás	Nuevo León
1906	Área Metropolitana de Monterrey	Nuevo León
1907	Campo Buenosaires	Nuevo León
1908	Campo Mina	Nuevo León
1909	Campo Durazno	Nuevo León
1912	Citrícola Norte	Nuevo León
1914	Citrícola Sur	Nuevo León
1916	Navidad-Potosí-Raíces	Nuevo León
1917	Sandía-La Unión	Nuevo León
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	Nuevo León
2101	Valle de Tecamachalco	Puebla
2201	Valle de Querétaro	Querétaro
2202	Valle de Amazcala	Querétaro
2203	Valle de San Juan del Río	Querétaro
2204	Valle de Buenavista	Querétaro
2207	Tolimán	Querétaro
2208	Valle de Huimilpan	Querétaro
2401	Vanegas-Catorce	San Luís Potosí
2402	El Barril	San Luís Potosí
2403	Salinas de Hidalgo	San Luís Potosí
2405	Ahualulco	San Luís Potosí
2407	Cedral-Matehuala	San Luís Potosí
2408	Villa de Arista	San Luís Potosí
2411	San Luís Potosí	San Luís Potosí
2412	Jaral de Berrios-Villa de Reyes	San Luís Potosí

Clave	Acuífero	Entidad federativa
2413	Matehuala-Huizache	San Luís Potosí
2417	Santa María del Río	San Luís Potosí
2503	Río Mocorito	Sinaloa
2513	Río Cañas	Sinaloa
2601	Valle de San Luís Río Colorado	Sonora
2603	Sonoyta-Puerto Peñasco	Sonora
2604	Arroyo Sahuaro	Sonora
2605	Caborca	Sonora
2606	Los Chirriones	Sonora
2607	Arroyo Seco	Sonora
2609	Busani	Sonora
2610	Coyotillo	Sonora
2612	Magdalena	Sonora
2616	Río San Pedro	Sonora
2619	Costa de Hermosillo	Sonora
2620	Sahuaral	Sonora
2621	Mesa del Seri-La Victoria	Sonora
2626	Río Zanjón	Sonora
2635	Valle de Guaymas	Sonora
2636	San José de Guaymas	Sonora
2640	Valle del Yaqui	Sonora
2803	Hidalgo-Villagrán	Tamaulipas
2806	Márgenes del Río Purificación	Tamaulipas
2807	Victoria-Güémez	Tamaulipas
3019	Cuenca Río Papaloapan	Veracruz
3205	Jeréz	Zacatecas
3210	Benito Juárez	Zacatecas
3211	Villanueva	Zacatecas
3212	Ojocaliente	Zacatecas
3214	Aguanaval	Zacatecas
3215	Abrego	Zacatecas
3223	Guadalupe de Las Corrientes	Zacatecas
3224	Puerto Madero	Zacatecas
3225	Calera	Zacatecas
3226	Chupaderos	Zacatecas
3227	Guadalupe Bañuelos	Zacatecas
3228	La Blanca	Zacatecas
3229	Loreto	Zacatecas
3230	Villa Hidalgo	Zacatecas

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.14 Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.15 CONDICIÓN DE ACUÍFEROS

Sobreexplotación de acuíferos

De acuerdo con los resultados de los estudios recientes, se define si los acuíferos se consideran sobreexplotados o no, en función de la relación extracción/recarga. Del 2001 a la fecha el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado entre 100 y 106. Al 31 de diciembre de 2014 existían 106 acuíferos en esta condición (tabla 2.15 y mapa 2.15).

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

Para finales del 2014 se habían identificado 31 acuíferos con presencia de suelos salinos y agua salobre, localizados principalmente en la Península de Baja California y en el altiplano mexicano. En estas regiones 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 se presentaba intrusión marina en 15 acuíferos costeros a nivel nacional.





TABLA 2.15 Acuíferos continentales en condición de sobreexplotación, 2014

Clave	Acuífero	Entidad federativa	Clave	Acuífero	Entidad federativa
0101	Valle de Aguascalientes	Aguascalientes	0833	Valle de Juárez	Chihuahua
0102	Valle de Chicalote	Aguascalientes	0847	Los Juncos	Chihuahua
0103	El Llano	Aguascalientes	0848	Laguna de Palomas	Chihuahua
0104	Venadero	Aguascalientes	0901	Zona Metropolitana de la Cd. de México	Distrito Federal
0105	Valle de Calvillo	Aguascalientes	1001	Valle de Santiaguillo	Durango
0207	Guadalupe	Baja California	1003	Valle del Guadiana	Durango
0208	Ojos Negros	Baja California	1022	Villa Juárez	Durango
0210	Valle de Mexicali	Baja California	1023	Ceballos	Durango
0212	Manadero	Baja California	1024	Oriente Aguanaval	Durango
0213	Santo Tomás	Baja California	1026	Vicente Suárez	Durango
0217	San Rafael	Baja California	1104	Laguna Seca	Guanajuato
0218	San Telmo	Baja California	1106	Dr. Mora-San José Iturbide	Guanajuato
0221	San Quintín	Baja California	1108	Cuenca Alta del Río Laja	Guanajuato
0246	San Simón	Baja California	1110	Silao-Romita	Guanajuato
0306	Santo Domingo	Baja California Sur	1113	Valle de León	Guanajuato
0310	Melitón Albañez	Baja California Sur	1114	Río Turbio	Guanajuato
0323	Los Planes	Baja California Sur	1115	Valle de Celaya	Guanajuato
0324	La Paz	Baja California Sur	1116	Valle de la Cueva	Guanajuato
0326	Alfredo V. Bonfil	Baja California Sur	1117	Valle de Acámbaro	Guanajuato
0509	La Paila	Coahuila de Zaragoza	1118	Salvatierra-Acámbaro	Guanajuato
0511	Región Manzanera-Zapalname	Coahuila de Zaragoza	1119	Irapuato-Valle	Guanajuato
0521	Saltillo Sur	Coahuila de Zaragoza	1120	Pénjamo-Abasolo	Guanajuato
0523	Principal-Región Lagunera	Coahuila de Zaragoza	1121	Lago de Cuitzeo	Guanajuato
0525	Las Delicias	Coahuila de Zaragoza	1122	Ciénega Prieta-Moroleón	Guanajuato
0801	Ascensión	Chihuahua	1402	Toluquilla	Jalisco
0803	Baja Babícora	Chihuahua	1408	La Barca	Jalisco
0804	Buenaventura	Chihuahua	1422	Encarnación	Jalisco
0805	Cuauhtémoc	Chihuahua	1501	Valle de Toluca	México
0806	Casas Grandes	Chihuahua	1502	Ixtlahuaca-Atzacomulco	México
0807	El Sauz-Encinillas	Chihuahua	1506	Chalco-Amecameca	México
0812	Palomas-Guadalupe Victoria	Chihuahua	1507	Texcoco	México
0819	Laguna La Vieja	Chihuahua	1508	Cuautitlán-Pachuca	México
0821	Flores Magón-Villa Ahumada	Chihuahua	1605	Pastor Ortiz-La Piedad	Michoacán de Ocampo
0830	Chihuahua-Sacramento	Chihuahua	1609	Briseñas-Yurécuaro	Michoacán de Ocampo
0831	Meoqui-Delicias	Chihuahua	1908	Campo Mina	Nuevo León
0832	Jiménez-Camargo	Chihuahua			

Clave	Acuífero	Entidad federativa
1916	Navidad-Potosí-Raíces	Nuevo León
2101	Valle de Tecamachalco	Puebla
2201	Valle de Querétaro	Querétaro
2202	Valle de Amazcala	Querétaro
2203	Valle de San Juan el Río	Querétaro
2204	Valle de Buenavista	Querétaro
2208	Valle de Huimilpan	Querétaro
2402	El Barril	San Luis Potosí
2403	Salinas de Hidalgo	San Luis Potosí
2408	Villa de Arista	San Luis Potosí
2411	San Luis Potosí	San Luis Potosí
2412	Jaral de Berrios-Villa de Reyes	San Luis Potosí
2413	Matehuala-Huizache	San Luis Potosí
2601	Valle de San Luis Río Colorado	Sonora
2603	Sonoyta-Puerto Peñasco	Sonora
2605	Caborca	Sonora
2606	Los Chirriones	Sonora
2609	Busani	Sonora
2619	Costa de Hermosillo	Sonora
2621	Mesa del Seri-La Victoria	Sonora
2624	Río Sonora	Sonora
2626	Río Zanjón	Sonora
2635	Valle de Guaymas	Sonora
2636	San José de Guaymas	Zacatecas
3210	Benito Juárez	Zacatecas
3211	Villanueva	Zacatecas
3212	Ojocaliente	Zacatecas
3214	Aguanaval	Zacatecas
3215	Abrego	Zacatecas
3223	Guadalupe de Las Corrientes	Zacatecas
3224	Puerto Madero	Zacatecas
3225	Calera	Zacatecas
3226	Chupaderos	Zacatecas
3228	La Blanca	Zacatecas
3229	Loreto	Zacatecas



Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 2.15 Condición de los acuíferos, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.16 CUENCAS HIDROLÓGICAS

[Reporteador: Cuencas-disponibilidad]

La Ley de Aguas Nacionales 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-CNA-2000 “Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”.

Los resultados se muestran en el mapa 2.16. El país se encuentra dividido en 731 cuencas hidrológicas, de las cuales 627 están en condición de disponibilidad. La tabla 2.16 lista las 104 cuencas con disponibilidad negativa o en déficit.



TABLA 2.16 Cuencas hidrológicas en déficit, 2014

No.	Clave RHA	Nombre de la cuenca hidrológica	No.	Clave RHA	Nombre de la cuenca hidrológica	No.	Clave RHA	Nombre de la cuenca hidrológica
1	I	Todos Santos	37	VI	Río San Juan 2	72	VIII	Río Angulo
2	II	Arroyo Cocóspera	38	VI	Río San Juan 3	73	VIII	Río Duero
3	II	Río Bavispe	39	VI	Río Chuviscar	74	VIII	Río Jaltepec
4	II	Río Concepción	40	VI	Río Bravo 4	75	VIII	Río La Gavia
5	II	Río Magdalena	41	VI	Río Bravo 5	76	VIII	Río La Laja 1
6	II	Río San Miguel	42	VI	Río Bravo 3	77	VIII	Río La Laja 2
7	II	Río Sonora 1	43	VI	Río Bravo 6	78	VIII	Río Lerma 1
8	II	Río Sonora 2	44	VI	Río Bravo 7	79	VIII	Río Lerma 2
9	II	Río Sonora 3	45	VI	Arroyo de las Vacas	80	VIII	Río Lerma 3
10	II	Río Sonoyta 1	46	VI	Río San Diego	81	VIII	Río Lerma 4
11	II	Río Sonoyta 2	47	VI	Río San Pedro	82	VIII	Río Lerma 5
12	III	Río Mocorito 1	48	VI	Río Bravo 8	83	VIII	Río Lerma 6
13	III	Río Mocorito 2	49	VI	Río Conchos 2	84	VIII	Río Lerma 7
14	IV	Río Alto Atoyac	50	VI	Río Sabinas	85	VIII	Río Querétaro
15	IV	Río Amacuzac	51	VI	Río San Rodrigo	86	VIII	Río Turbio
16	IV	Río Bajo Atoyac	52	VI	Río Bravo 9	87	VIII	Río Zula
17	IV	Río Cupatitzio	53	VI	Río Escondido	88	IX	Area no aforada
18	IV	Río Cutzamala	54	VI	Río Conchos 4	89	IX	Arroyo Altamira
19	IV	Río Libres Oriental	55	VI	Río Conchos 3	90	IX	Arroyo El Puerquito o San Bartolo
20	IV	Río Medio Balsas	56	VI	Río Bravo 10	91	IX	Arroyo Grande
21	IV	Río Mixteco	57	VI	Río Conchos 1	92	IX	Arroyo Zarco
22	IV	Río Nexapa	58	VI	Río Nadadores	93	IX	Embalse Zimapán
23	IV	Río Paracho-Nahuatzen	59	VI	Río Parral	94	IX	Río Blanco
24	IV	Río Tacámbaro	60	VI	Río Florido 3	95	IX	Río Corona
25	IV	Río Tepalcatepec	61	VI	Río Florido 1	96	IX	Río Galindo
26	IV	Río Tlapaneco	62	VI	Río Balleza	97	IX	Río Ñado
27	IV	Río Zirahuen	63	VI	Río Florido 2	98	IX	Río Pilón 1
28	VI	Río Alamo	64	VIII	Lago de Cuitzeo	99	IX	Río Pilón 2
29	VI	Río Bravo 1	65	VIII	Lago de Pátzcuaro	100	IX	Río Purificación 1
30	VI	Río Bravo 2	66	VIII	Laguna de Sayula A	101	IX	Río Purificación 2
31	VI	Río Bravo 11	67	VIII	Laguna de Sayula B	102	IX	Río San Antonio
32	VI	Río Bravo 12	68	VIII	Laguna de Yuriria	103	IX	Río San Juan 1
33	VI	Río Pesquería	69	VIII	Laguna San Marcos-Zacoalco	104	IX	Río Santa María 1
34	VI	Río Salado	70	VIII	Laguna Villa Corona A			
35	VI	Río Salinas	71	VIII	Laguna Villa Corona B			
36	VI	Río San Juan 1						

Fuente: CONAGUA (2015a).

MAPA 2.16 Cuencas hidrológicas con publicación de disponibilidad en el DOF, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.17 RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

[Reporteador: Calidad del agua, Sitios fuertemente contaminados]

En 2014 la red nacional de monitoreo de calidad del agua contaba con 5 000 sitios, distribuidos en todo el país, como se muestra en el mapa 2.17. Adicionalmente desde 2005 se llevan a cabo monitoreos biológicos en algunas regiones del país, que permiten evaluar la calidad del agua con métodos sencillos y de bajo costo (tales como el índice de biodiversidad con organismos bentónicos).

Los sitios de la red incluyen seis redes específicas (tabla 2.17): cuerpos superficiales, aguas subterráneas, estudios especiales, zonas costeras, descargas superficiales y descargas subterráneas.

Para la evaluación de la calidad del agua se utilizan tres indicadores principales: 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 la estimación de la materia orgánica en los cuerpos de agua, mientras que los SST miden todos aquellos sólidos que no se disuelven en el agua y quedan suspendidos.

La diferencia principal entre la DBO_5 y la DQO es que la primera mide la materia orgánica que es susceptible a descomponerse por medios biológicos, es decir, que es biodegradable, mientras que la segunda mide la cantidad de materia orgánica —tanto biodegradable como no biodegradable— que es oxidada o degradada por medios químicos. En cualquiera de los dos casos, son resultado del vertido de aguas residuales tanto municipales como no municipales, y un aumento en la concentración de éstos significa una reducción en el contenido de oxígeno disuelto en el agua, afectando a los organismos y ecosistemas acuáticos.

Los SST pueden tener su origen por contaminación con aguas residuales o procesos de erosión hídrica. Un aumento en este parámetro puede ocasionar turbiedad en el agua, además de una disminución en el paso de luz solar a través del agua, impidiendo o reduciendo la actividad fotosintética de organismos acuáticos de gran importancia para la producción de oxígeno disuelto. El monitoreo de dichos parámetros es muy importante ya que con él se miden los niveles de contaminación por aguas residuales tanto domésticas como industriales, además de los desechos agrícolas y los procesos erosivos en tierras de cultivo y zonas deforestadas.

El mapa 2.17 muestra para cada sitio de monitoreo el tipo de red específica del cual forma parte.

TABLA 2.17 Sitios de la Red Nacional de Monitoreo, 2014

Red	Área	Sitios (número)
Superficial	Cuerpos de agua superficiales	2 514
Subterránea	Cuerpos de agua subterráneos	1 084
Estudios especiales	Cuerpos de agua superficiales	35
	Cuerpos de agua subterráneos	0
Costeros	Zonas costeras	1 053
Descargas superficiales		301
Descargas subterráneas		13
Total		5 000

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.17 Red de monitoreo de calidad del agua, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

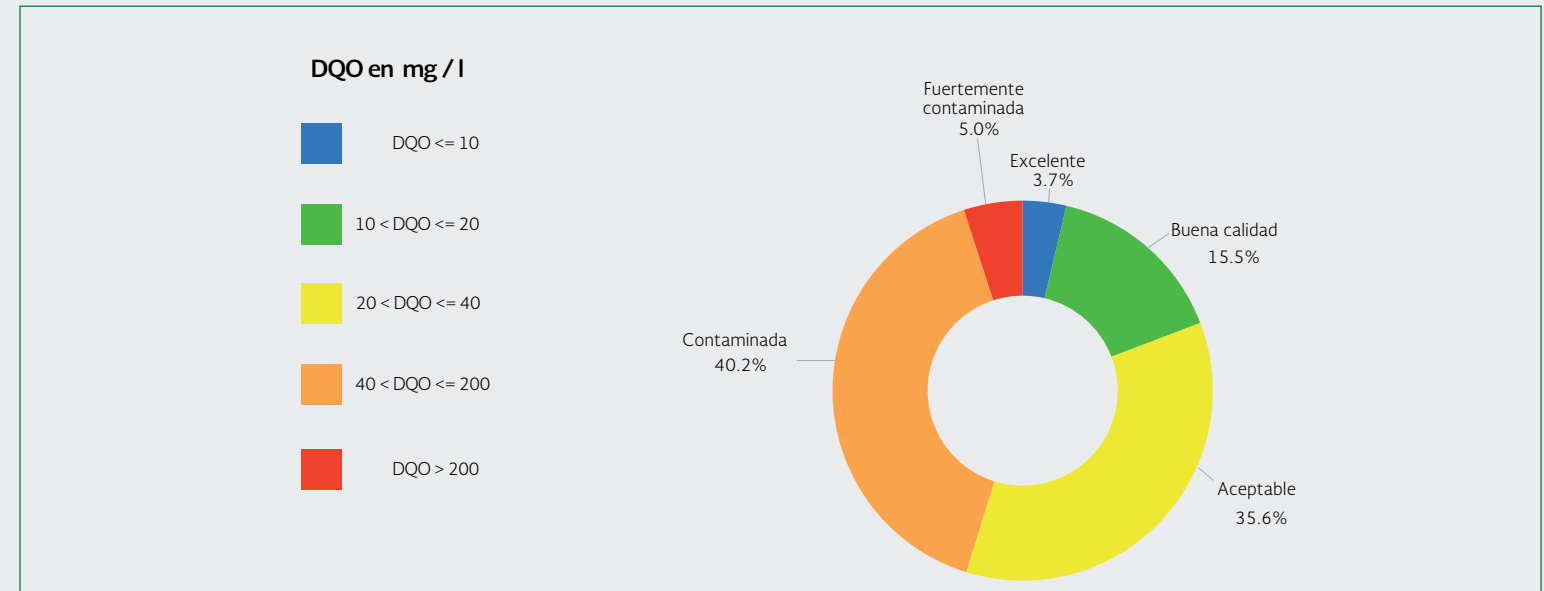
2.18 CALIDAD DE AGUA SEGÚN INDICADOR DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

[Reporteador: Calidad del agua]

Del total de sitios muestreados, un 3.7% muestra condiciones excelentes, 15.5% de buena calidad, 35.6% aceptable, lo que representa un 54.8% de sitios con calidad aceptable o mejor. Por el contrario, un 40.2% de sitios están contaminados y un 5% altamente contaminados, dando un 45.2% de sitios con calidad por debajo de lo aceptable (gráfica 2.18).

Los sitios con mayores niveles de DQO se encuentran en los mayores núcleos urbanos del país, sobre todo en el centro y occidente (mapa 2.18).

GRÁFICA 2.18 Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de DQO, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.18 Calidad del agua según indicador DQO, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

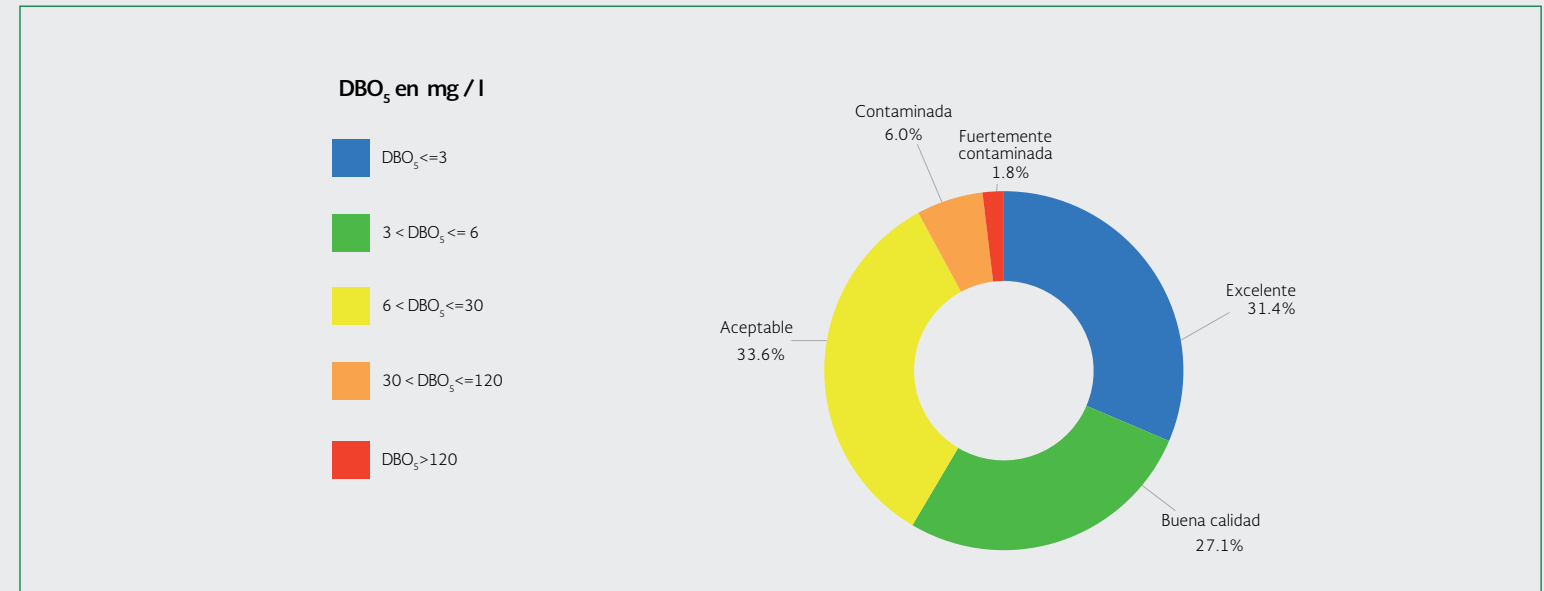
2.19 CALIDAD DE AGUA SEGÚN INDICADOR DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)

[Reporteador: Calidad del agua]

Un aumento en la DBO₅ provoca una disminución en la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, indispensable para que se mantenga la vida en los ecosistemas acuáticos. El origen de la materia orgánica susceptible a biodegradarse es el agua residual doméstica. De los sitios muestreados, un 31.4% mostró calidad excelente, un 27.1% tuvo buena calidad y 33.6% fue de calidad aceptable, lo que nos da un 92.1% de sitios con calidad aceptable o superior. El restante 7.9% estuvo por debajo de lo aceptable, con un 6% contaminado y 1.9% fuertemente contaminado, como se muestra en la gráfica 2.19.

Los valores más altos de DBO₅ se encuentran en zonas altamente pobladas, principalmente las del centro del país (mapa 2.19).

GRÁFICA 2.19 Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de DBO₅, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.19 Calidad del agua según indicador DBO_5 , 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

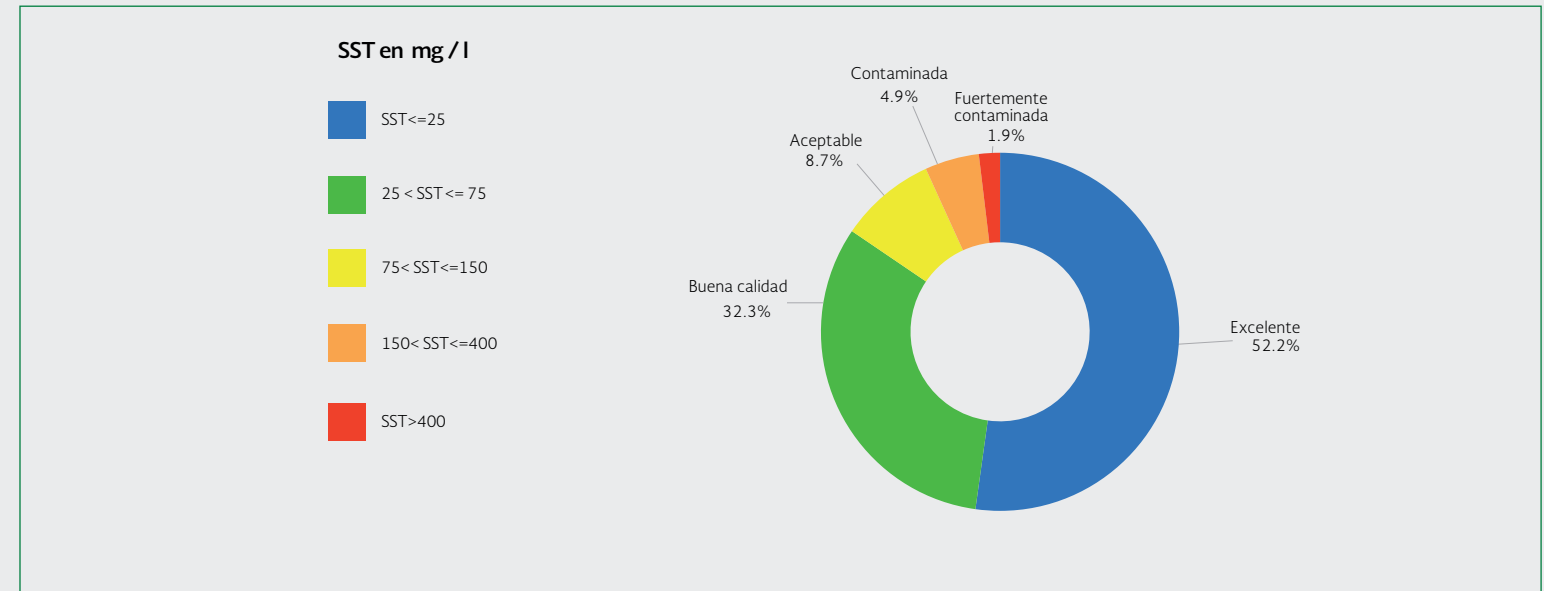
2.20 CALIDAD DEL AGUA SEGÚN INDICADOR SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

[Reporteador: Calidad del agua]

El origen de los SST puede ser antropogénico, por medio de aguas residuales o procesos erosivos, principalmente en zonas agrícolas y altamente deforestadas. El 93.2% de los sitios muestreados resultaron con calidad aceptable o superior, un 52.2% con calidad excelente, 32.3% con buena calidad y 8.7% con calidad aceptable. El 6.8% restante estuvo por debajo de la calidad aceptable, con 4.9% contaminado y 1.9% fuertemente contaminado (gráfica 2.20).

Los sitios con mala calidad se encuentran principalmente en las zonas agrícolas (mapa 2.20).

GRÁFICA 2.20 Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de SST, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.20 Calidad del agua según indicador SST, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

2.21 SITIOS FUERTEMENTE CONTAMINADOS

[Reporteador: Calidad del agua, Sitios fuertemente contaminados]

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de calidad del agua para los tres parámetros (DBO₅, DQO y SST) aplicadas a los sitios de monitoreo en 2014, se determinó que 187 sitios están clasificados como fuertemente contaminados en algún parámetro, en dos de ellos o en los tres. El número total de mediciones clasificadas como fuertemente contaminadas en esos sitios es de 248, como se muestra en la tabla 2.21.

El mapa 2.21 muestra estos sitios de monitoreo, indicando si el sitio tiene uno, dos o tres parámetros en condición de fuertemente contaminado.

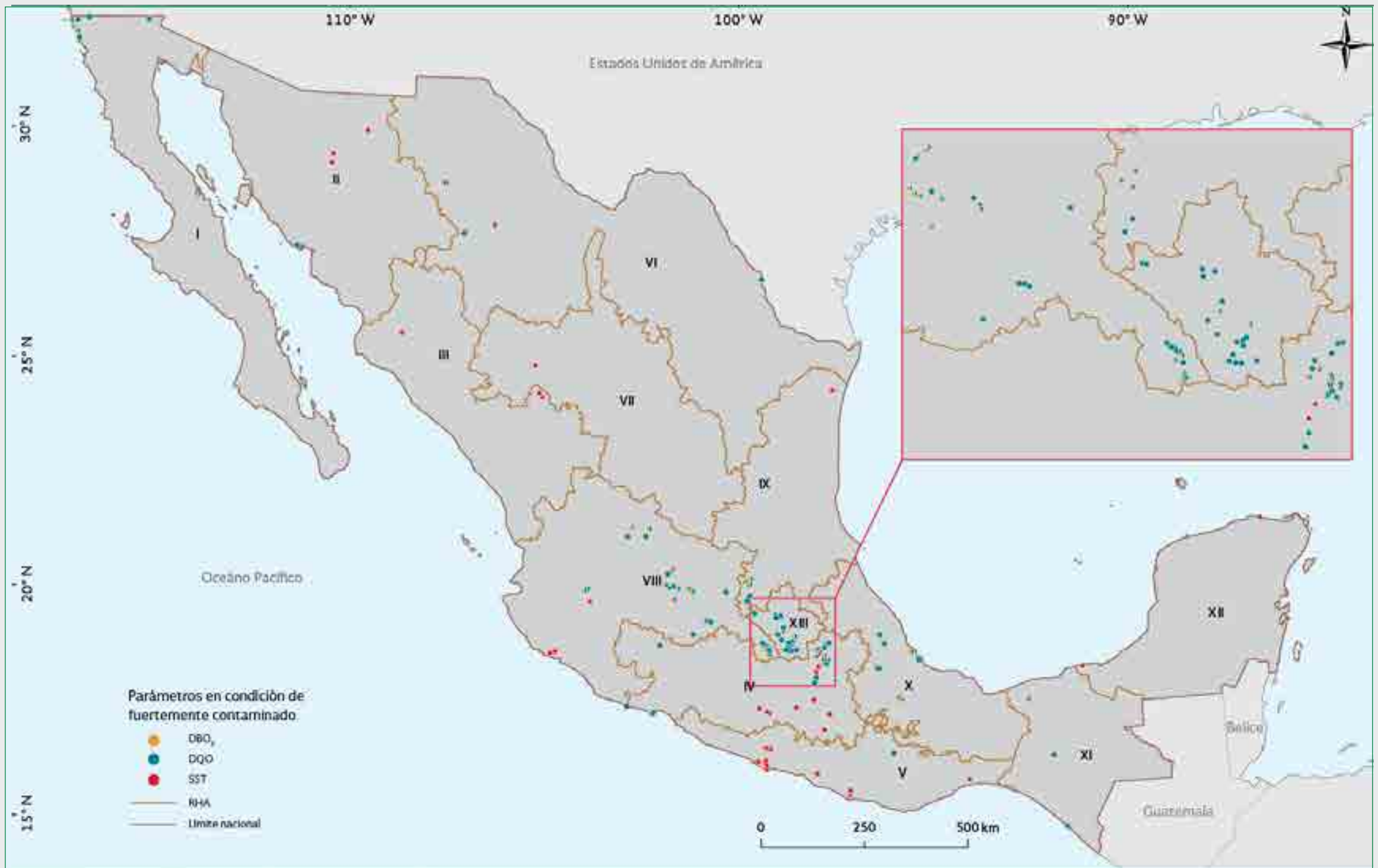
TABLA 2.21 Sitios de monitoreo con al menos un parámetro fuertemente contaminado, 2014

Clave	RHA	Sitios	Mediciones en condición de fuertemente contaminado			
			DBO ₅	DQO	SST	Total
I	Península de Baja California	8	4	8	1	13
II	Noroeste	5		1	4	5
III	Pacífico Norte	5			5	5
IV	Balsas	46	14	36	15	65
V	Pacífico Sur	25		1	24	25
VI	Río Bravo	8		6	3	9
VII	Cuencas Centrales del Norte	1			1	1
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	49	22	44	9	75
IX	Golfo Norte	6	3	5	1	9
X	Golfo Centro	8	2	8	1	11
XI	Frontera Sur	3	1	3		4
XII	Península de Yucatán	2			2	2
XIII	Aguas del Valle de México	21	2	21	1	24
	Total	187	48	133	67	248

Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.21 Sitios de monitoreo con clasificación fuertemente contaminado para DBO₅, DQO y/o SST, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).





Capítulo 3

Usos del agua

3.1 AGUA POTABLE

[Reporteador: Cobertura universal]

La CONAGUA considera que la cobertura de agua potable incluye a las personas que tienen agua entubada dentro de su vivienda, fuera de la vivienda pero dentro del terreno, de la llave pública, o bien de otra vivienda.

Tomando en cuenta esta definición y los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI 2015d), con datos al mes de junio de ese año, el 90.94% de la población tenía cobertura de agua potable (tablas 3.1.1 y 3.1.2). La CONAGUA estima que, al cierre de 2014, la cobertura nacional de agua potable fue de 92.4%.

En el mapa 3.1 se pueden observar los mayores rezagos con cobertura, menores al 60%, en Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz y en diversos municipios a lo largo de la Sierras Madres Oriental y Occidental.

La tabla 3.1.1 hace la distinción entre el ámbito urbano y el rural de la cobertura de agua potable para los mismos eventos censales.



TABLA 3.1.1 Composición de la cobertura nacional de agua potable (años censales)

Población	Censo 1990 (%)	Conteo 1995 (%)	Censo 2000 (%)	Conteo 2005 (%)	Censo 2010 (%)
	12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05	25/06/10
Rural	51.19	61.23	67.95	70.66	75.69
Urbana	89.41	93.00	94.60	95.03	95.59
Nacional	78.39	84.58	87.83	89.20	90.94

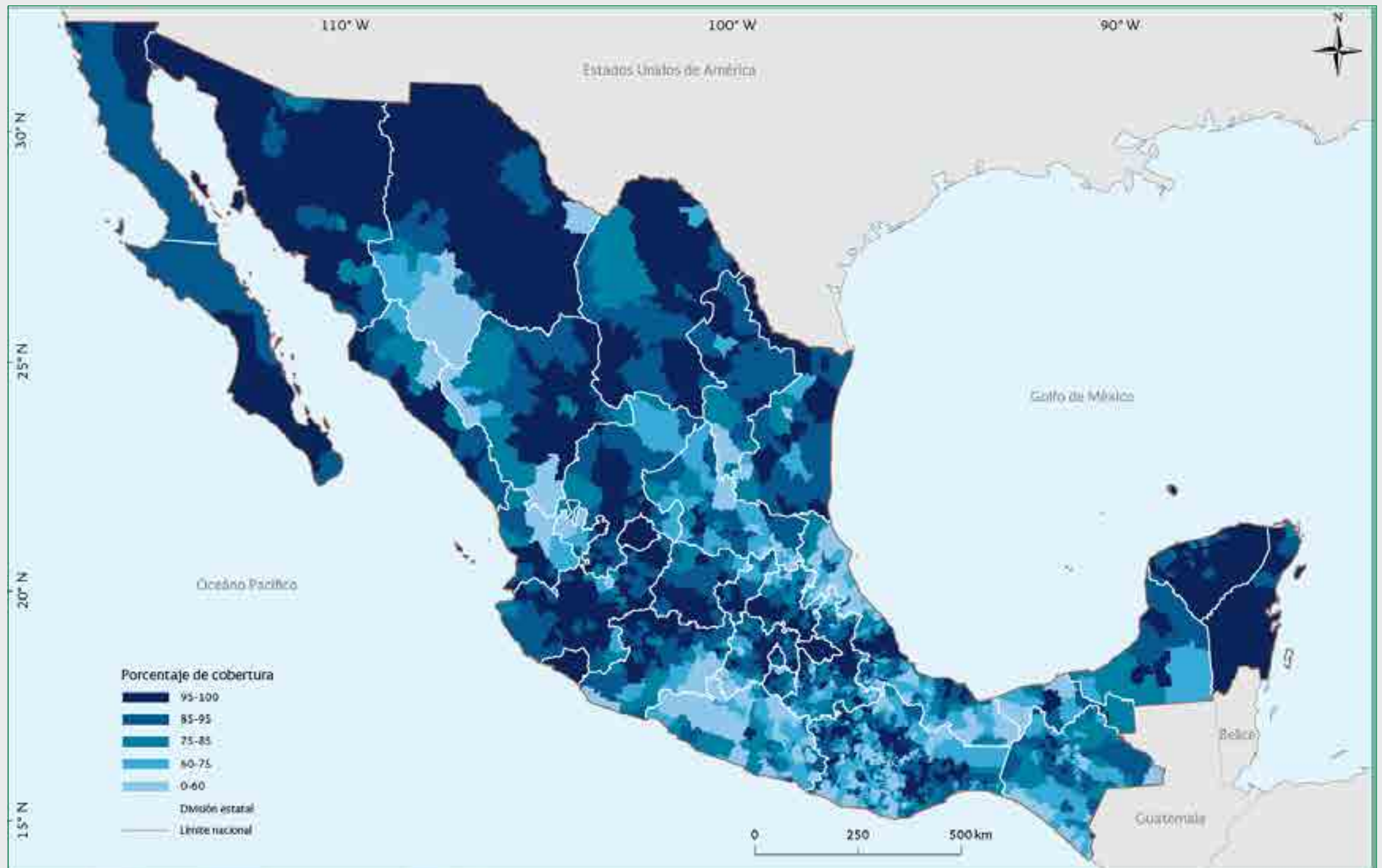
Fuente: INEGI (2015c).

TABLA 3.1.2 Cobertura de la población con servicio de agua potable (años censales)

Clave	RHA	Agua potable				
		12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05	25/06/10
I	Península de Baja California	81.89%	87.83%	92.35%	93.10%	95.46%
II	Noroeste	89.58%	93.04%	95.04%	94.58%	96.28%
III	Pacífico Norte	78.68%	85.58%	88.82%	89.04%	91.29%
IV	Balsas	72.66%	81.11%	83.27%	84.70%	85.76%
V	Pacífico Sur	60.07%	69.49%	73.68%	73.49%	75.60%
VI	Río Bravo	91.25%	93.95%	95.75%	95.84%	97.00%
VII	Cuencas Centrales del Norte	84.49%	89.07%	91.74%	94.10%	95.04%
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	84.01%	90.18%	92.14%	93.31%	94.86%
IX	Golfo Norte	58.05%	67.92%	75.40%	80.76%	84.94%
X	Golfo Centro	58.81%	64.58%	71.92%	77.23%	81.24%
XI	Frontera Sur	56.71%	65.44%	73.29%	74.42%	78.51%
XII	Península de Yucatán	73.87%	84.79%	91.80%	94.03%	94.22%
XIII	Aguas del Valle de México	92.18%	96.02%	96.71%	96.43%	96.79%
	Total	78.39%	84.58%	87.83%	89.20%	90.94%

Fuente: INEGI (2015c).

MAPA 3.1 Cobertura de agua potable por municipio, 2010



Fuente: INEGI (2015d).

3.2 PLANTAS POTABILIZADORAS

[Reporteador: Plantas potabilizadoras]

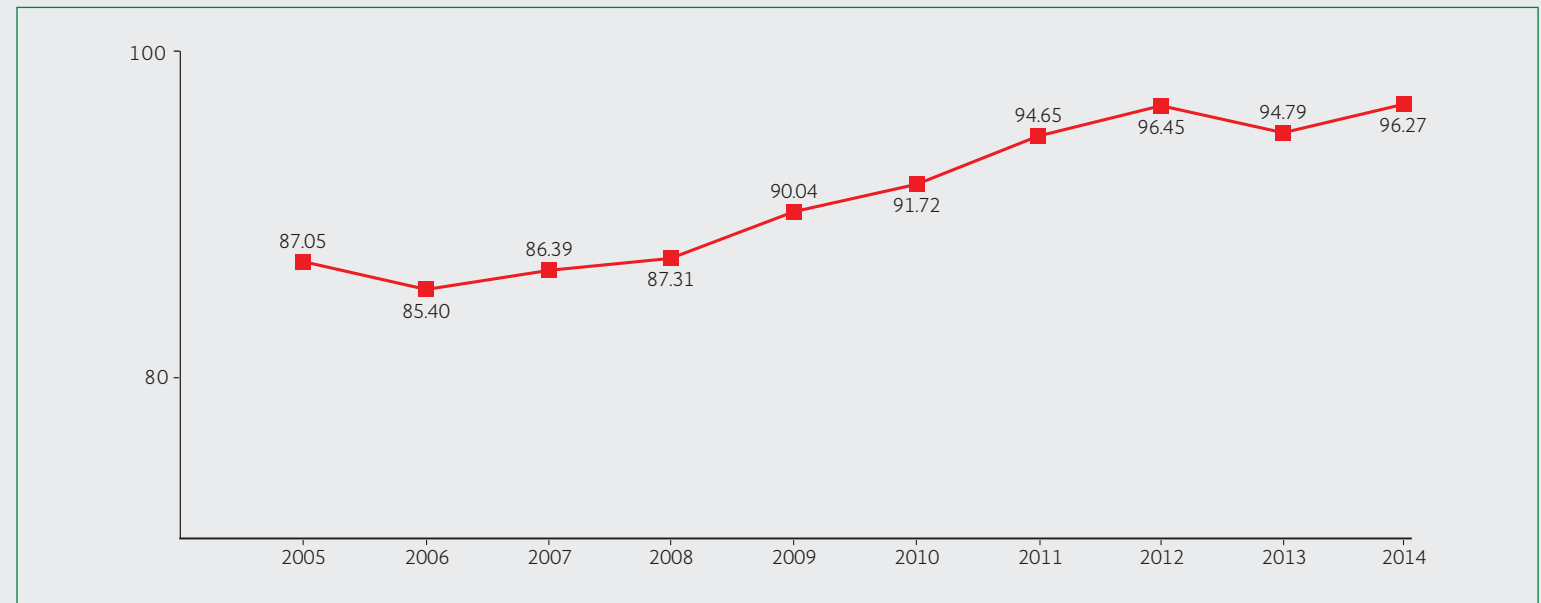
Las plantas potabilizadoras municipales acondicionan la calidad del agua de las fuentes superficiales y/o subterráneas al uso público urbano. En 2014 se potabilizaron 96.27 metros cúbicos por segundo en las 779 plantas en operación del país (gráfica 3.2).

La distribución de las plantas potabilizadoras por región hidrológico-administrativa se puede ver en la tabla 3.2 y el mapa 3.2. En la tabla 3.2 la región hidrológico-administrativa IV Balsas incluye la planta potabilizadora Los Berros, ubicada en la localidad del mismo nombre en el municipio de Villa de Allende, Estado de México. Esta planta forma parte del Sistema Cutzamala y es operada por el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México.

En el mapa 3.2 se presentan los nombres de las plantas potabilizadoras con capacidad instalada mayor a 2 m³/s.



GRÁFICA 3.2 Caudal de aguas potabilizadas, 2005-2014 m³/s



Fuente: CONAGUA (2015e).

TABLA 3.2 Plantas potabilizadoras en operación, 2014

Clave	RHA	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m ³ /s)	Caudal potabilizado (m ³ /s)
I	Península de Baja California	44	12.37	7.17
II	Noroeste	24	5.58	2.29
III	Pacífico Norte	156	9.47	8.44
IV	Balsas	23	22.89	17.25
V	Pacífico Sur	9	3.23	2.61
VI	Río Bravo	63	27.17	14.28
VII	Cuencas Centrales del Norte	123	0.71	0.53
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	164	20.24	15.40
IX	Golfo Norte	47	8.19	7.40
X	Golfo Centro	13	7.09	4.59
XI	Frontera Sur	46	14.62	11.05
XII	Península de Yucatán	1	0.03	0.02
XIII	Aguas del Valle de México	66	6.47	5.25
Total		779	138.05	96.27

Fuente: CONAGUA (2015e).

MAPA 3.2 Plantas potabilizadoras, 2014



Fuente: CONAGUA (2015e).

3.3 ALCANTARILLADO

[Reporteador: Cobertura universal]

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, barranca, grieta, lago o mar.

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 2010 (INEGI 2015d), a junio de ese año el 89.61% de la población tenía cobertura de alcantarillado (tablas 3.3.1 y 3.3.2). La CONAGUA estima que al cierre de 2014, la cobertura nacional de alcantarillado fue de 91%.

En el mapa 3.3 se observa que los mayores rezagos de alcantarillado se presentan en Oaxaca, Guerrero, Yucatán, y en municipios en las Sierras Madre Oriental y Occidental.

La tabla 3.3.2 hace la distinción entre el ámbito urbano y el rural de la cobertura de alcantarillado para los mismos eventos censales.



TABLA 3.3.1 Cobertura de la población con servicio de alcantarillado (años censales)

Clave	RHA	Alcantarillado				
		12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05	25/06/10
I	Península de Baja California	65.41%	75.22%	80.51%	88.89%	93.08%
II	Noroeste	62.23%	71.94%	76.33%	83.94%	88.08%
III	Pacífico Norte	51.65%	63.94%	69.89%	82.65%	87.45%
IV	Balsas	48.44%	62.80%	67.42%	81.38%	86.87%
V	Pacífico Sur	34.67%	47.58%	48.51%	64.12%	72.55%
VI	Río Bravo	73.21%	83.23%	87.66%	93.34%	95.42%
VII	Cuencas Centrales del Norte	57.17%	67.20%	75.03%	86.94%	90.72%
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	67.82%	79.62%	82.36%	89.96%	93.05%
IX	Golfo Norte	34.55%	42.59%	50.55%	65.68%	72.98%
X	Golfo Centro	46.04%	56.06%	60.26%	74.94%	81.60%
XI	Frontera Sur	45.51%	62.28%	67.70%	80.74%	85.61%
XII	Península de Yucatán	45.03%	57.54%	63.12%	76.37%	84.48%
XIII	Aguas del Valle de México	85.26%	92.57%	93.86%	96.81%	97.82%
Total		61.48%	72.40%	76.18%	85.62%	89.61%

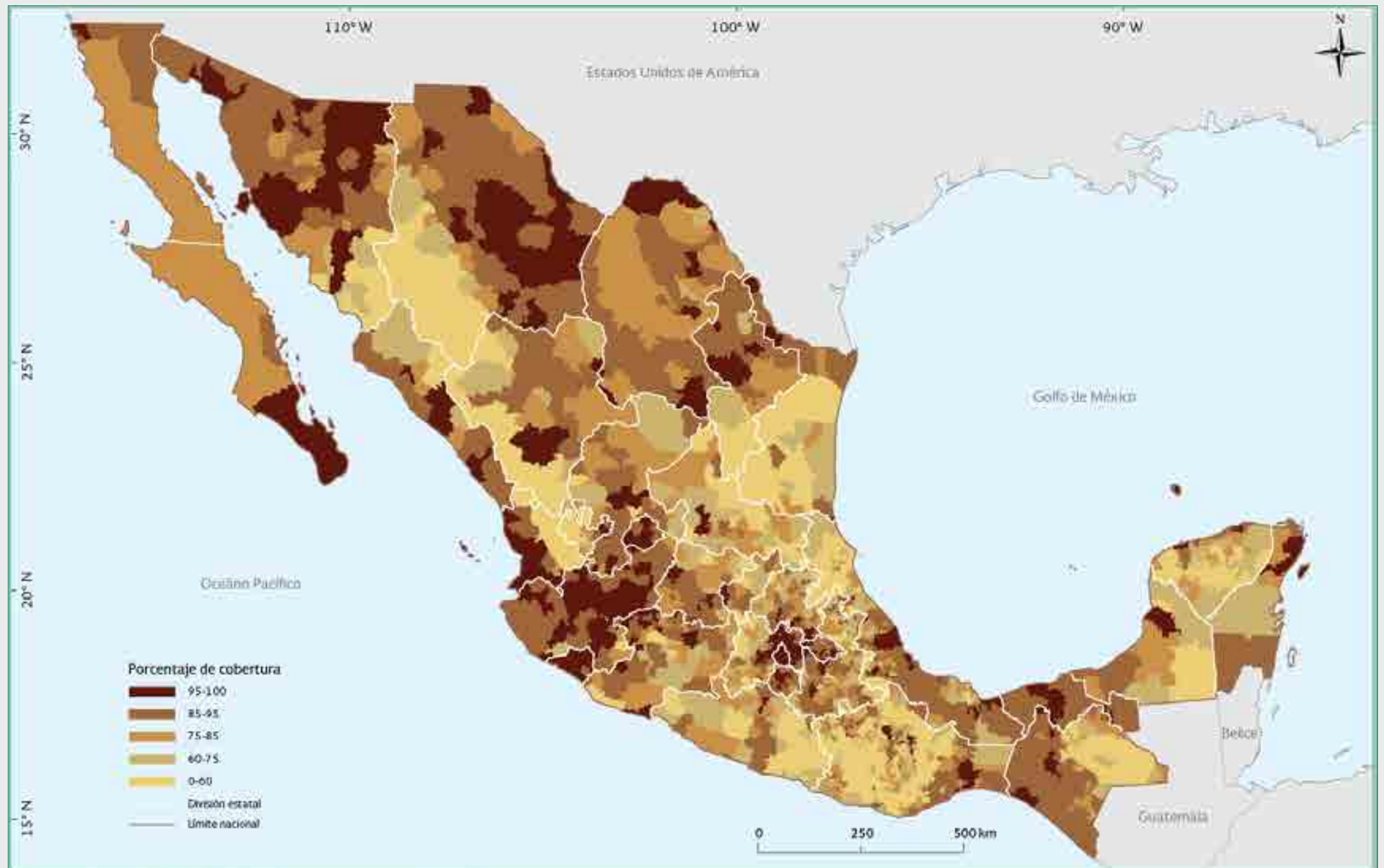
Fuente: INEGI (2015c).

TABLA 3.3.2 Composición de la cobertura nacional de alcantarillado (años censales)

Población	Censo 1990 (%)	Conteo 1995 (%)	Censo 2000 (%)	Conteo 2005 (%)	Censo 2010 (%)
	12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05	25/06/10
Rural	18.09%	29.64%	36.71%	57.48%	67.74%
Urbana	79.05%	87.82%	89.62%	94.47%	96.28%
Total	61.48%	72.40%	76.18%	85.62%	89.61%

Fuente: INEGI (2015c).

MAPA 3.3 Cobertura de alcantarillado por municipio, 2010



Fuente: INEGI (2015d).

3.4 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

[Reporteador: Plantas de tratamiento]

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. Las segundas son descargadas a los cuerpos receptores de propiedad nacional, como es el caso de la industria autoabastecida. La tabla 3.4 muestra un resumen del ciclo de generación —recolección— tratamiento de descargas, tanto municipales como industriales.

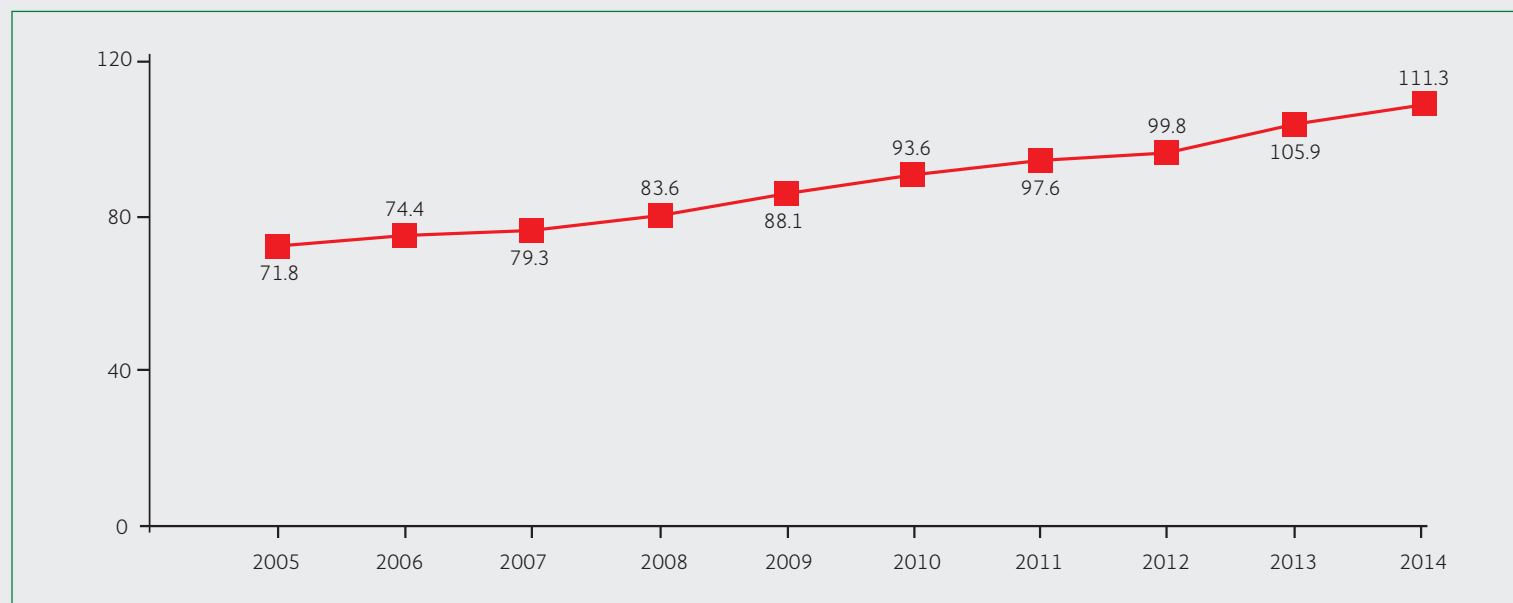
Con el objeto de preservar la calidad del agua, se construyen plantas de tratamiento de aguas residuales para su descarga a los ríos y cuerpos de agua. Al 2014, las 2 337 plantas municipales en operación en el país trataron 111.3 metros cúbicos por segundo, es decir el 48.7% de los 228.7 metros cúbicos por segundo recolectados en los sistemas de alcantarillado municipales.

La evolución del caudal tratado se muestra en la gráfica 3.4, y el mapa 3.4 muestra la distribución de las plantas municipales de tratamiento por región hidrológico-administrativa.

En el mapa 3.4 se presentan los nombres de las plantas de tratamiento con capacidad mayor a 1 m³/s.



GRÁFICA 3.4 Caudal de aguas residuales municipales tratadas, 2005-2014 m³/s



Fuente: CONAGUA (2015e).

TABLA 3.4 Descargas de agua residuales municipales y no municipales, 2014

Centros urbanos (descargas municipales)		
Volumen		
Aguas residuales municipales	7.21	miles de hm ³ /año (228.7 m ³ /s)
Se recolectan en alcantarillado	6.65	miles de hm ³ /año (211.0 m ³ /s)
Se tratan	3.51	miles de hm ³ /año (111.3 m ³ /s)
Carga contaminante		
Se generan	1.95	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se recolectan en alcantarillado	1.80	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	0.77	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Usos no municipales, incluyendo a la industria		
Volumen		
Aguas residuales no municipales	6.67	miles de hm ³ /año (211.4 m ³ /s)
Se tratan	2.07	miles de hm ³ /año (65.6 m ³ /s)
Carga contaminante		
Se generan	9.99	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	1.39	millones de toneladas de DBO ₅ al año

Fuentes: CONAGUA (2015e), CONAGUA (2015a).

MAPA 3.4 Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, 2014



Fuente: CONAGUA (2015e).

3.5 DISTRITOS DE RIEGO

[Reporteador: Distritos de riego]

Los distritos de riego 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.

La productividad del agua en los distritos de riego 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 en la misma. Cabe aclarar que la productividad del agua puede tener una gran variación por las condiciones meteorológicas. La gráfica 3.5 muestra la evolución de la productividad (en el ámbito de los distritos de riego, considerando solamente cultivos de riego y no de temporal) para el periodo de años agrícolas de 2003-04 a 2013-14, en tanto que la tabla 3.5.1 enumera los principales cultivos para el año agrícola 2013-14.

El listado de los distritos de riego se muestra en la tabla 3.5.2, y su distribución en el mapa 3.5. Cabe comentar que desde el 2005 el Distrito de Riego 081 "Estado de Campeche" pasó a ser una Coordinación de Unidades de Riego.

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 distritos de riego 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 2014, solamente dos distritos no han sido totalmente transferidos a los usuarios, el 003 y el 018.



GRÁFICA 3.5 Productividad del agua en los distritos de riego, años agrícolas 2003-2004 a 2013-2014 (kg/m³)



Fuente: CONAGUA (2015f).

TABLA 3.5.1 Principales cultivos en los distritos de riego, año agrícola 2013-2014

Cultivo	Superficie cosechada (ha)	Participación (%)	Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	Valor de producción (miles de pesos)	Precio medio rural (pesos/ton)
Maíz Grano	695 169.00	23.67	9.36	6 504 501.00	22 004 233.23	3 382.92
Sorgo Grano	534 245.00	18.19	5.94	3 174 582.00	8 111 876.67	2 555.26
Trigo Grano	483 196.00	16.46	5.85	2 828 805.00	9 885 297.30	3 494.51
Frijol (Alubia)	138 636.00	4.72	1.72	237 908.00	3 097 641.44	13 020.33
Alfalfa	137 507.00	4.68	66.20	9 102 806.00	4 733 788.05	520.04
Caña de Azúcar	122 734.00	4.18	89.00	10 923 192.00	5 270 408.61	482.50
Garbanzo	63 141.00	2.15	2.04	128 560.00	1 358 543.93	10 567.39
Algodón	60 018.00	2.04	4.59	275 261.00	2 429 268.19	8 825.33
Otros	701 746.00	23.90	20.33	14 264 162.00	50 963 425.28	3 572.83
Total	2 936 392.00	100.00	16.16	47 439 777.00	107 854 482.70	2 273.50

Fuente: CONAGUA (2015f).

TABLA 3.5.2 Ubicación y superficie de los distritos de riego, año agrícola 2013-2014

Clave de distrito de riego	Nombre de distrito de riego	Clave	RHA	Superficie total (hectáreas)	Superficie regada aguas superficiales (hectáreas)	Volumen distribuido aguas superficiales (hm ³)	Superficie regada aguas subterráneas (hectáreas)	Volumen distribuido aguas subterráneas (hm ³)
001	Pabellón, Ags.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	10 375	1 562	12.3	3 646	32.3
002	Mante, Tamps.	IX	Golfo Norte	16 729	13 320	86.1	0	0.0
003	Tula, Hgo.	XIII	Aguas del Valle de México	50 104	49 616	936.1	0	0.0
004	Don Martín, Coah-NL.	VI	Río Bravo	18 267	8 199	133.0	0	0.0
005	Delicias, Chih.	VI	Río Bravo	73 002	54 096	707.7	0	48.7
006	Palestina, Coah.	VI	Río Bravo	12 918	4 185	59.8	0	0.0
008	Metztlán, Hgo.	IX	Golfo Norte	4 930	3 305	31.8	0	0.0
009	Valle de Juárez, Chih.	VI	Río Bravo	20 863	8 530	97.9	0	14.5
010	Culiacán-Humaya, Sin.	III	Pacífico Norte	200 783	200 783	1 433.8	0	51.1
011	Alto Río Lerma, Gto.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	110 185	59 511	662.7	35 729	351.7
013	Estado de Jalisco, Jal.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	60 846	20 287	154.9	0	0.0
014	Río Colorado, BC-Son.	I	Península de Baja California	208 620	120 370	1 497.6	64 539	899.9
016	Estado de Morelos, Mor.	IV	Balsas	28 674	19 207	359.3	0	0.0
017	Región Lagunera, Coah-Dgo.	VII	Cuencas Centrales del Norte	71 964	47 845	796.1	0	0.0
018	Colonias Yaquis, Son.	II	Noroeste	22 970	18 845	254.8	0	0.0
019	Tehuantepec, Oax.	V	Pacífico Sur	43 973	24 812	544.6	0	0.0
020	Morelia, Mich.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	20 397	13 321	91.2	3 205	12.8
023	San Juan del Río, Qro.	IX	Golfo Norte	9 237	7 583	42.5	0	21.0
024	Ciénega de Chapala, Mich.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	46 751	14 682	73.9	0	0.0
025	Bajo Río Bravo, Tamps.	VI	Río Bravo	201 255	186 146	504.0	0	0.0
026	Bajo Río San Juan, Tamps.	VI	Río Bravo	75 930	68 956	333.0	0	0.0
028	Tulancingo, Hgo.	IX	Golfo Norte	980	824	13.4	0	0.0
029	Xicotécatl, Tamps.	IX	Golfo Norte	23 672	16 534	131.9	0	0.0
030	Valsequillo, Pue.	IV	Balsas	32 866	21 322	251.4	0	0.0
031	Las Lajas, NL.	VI	Río Bravo	4 046	1 791	10.0	0	0.0
033	Estado de México, Mex.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	8 189	6 789	29.8	0	0.0
034	Estado de Zacatecas, Zac.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	18 746	9 209	103.1	0	0.0
035	La Antigua, Ver.	X	Golfo Centro	24 956	22 223	304.2	0	0.0
037	Altar-Pitiquito-Caborca, Son.	II	Noroeste	36 833	6	0.1	22 318	298.9
038	Río Mayo, Son.	II	Noroeste	95 989	85 484	691.6	0	155.8
041	Río Yaqui, Son.	II	Noroeste	232 341	207 455	1 668.8	0	386.7
042	Buenaventura, Chih.	VI	Río Bravo	7 705	3 924	33.3	0	25.6
043	Estado de Nayarit, Nay.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	51 329	25 499	530.4	285	1.2
044	Jilotepec, Mex.	IX	Golfo Norte	5 501	2 015	12.7	0	0.0
045	Tuxpan, Mich.	IV	Balsas	19 567	15 120	141.3	0	5.6
046	Cacahoatán-Suchiate, Chis.	XI	Frontera Sur	7 674	6 714	126.3	0	0.0
048	Ticúl, Yuc.	XII	Península de Yucatán	10 300	0	0.0	9 392	34.1
049	Río Verde, SLP.	IX	Golfo Norte	7 586	1 917	46.9	0	0.0
050	Acuña-Falcón, Tamps.	VI	Río Bravo	14 036	2 120	12.1	0	0.0
051	Costa de Hermosillo, Son.	II	Noroeste	58 871	0	0.0	46 493	371.6
052	Estado de Durango, Dgo.	III	Pacífico Norte	21 225	12 260	120.2	1 584	17.0
053	Estado de Colima, Col.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	40 070	26 505	584.3	0	0.0
056	Atoyac-Zahuapan, Tlax.	IV	Balsas	4 311	4 128	22.9	0	0.0

Clave de distrito de riego	Nombre de distrito de riego	Clave	RHA	Superficie total (hectáreas)	Superficie regada aguas superficiales (hectáreas)	Volumen distribuido aguas superficiales (hm ³)	Superficie regada aguas subterráneas (hectáreas)	Volumen distribuido aguas subterráneas (hm ³)
057	Amuco-Cutzamala, Gro.	IV	Balsas	27 486	10 948	288.5	0	0.0
059	Río Blanco, Chis.	XI	Frontera Sur	9 007	9 007	69.1	0	0.0
060	Pánuco (El Higo), Ver.	IX	Golfo Norte	2 381	358	0.9	0	0.0
061	Zamora, Mich.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	17 936	11 151	187.9	750	34.0
063	Guasave, Sin.	III	Pacífico Norte	109 154	107 818	1 183.7	0	170.0
066	Santo Domingo, BCS.	I	Península de Baja California	37 058	0	0.0	35 765	158.6
068	Tepecoacuilco-Quechultenango, Gro.	IV	Balsas	2 214	918	14.5	0	0.0
073	La Concepción, Mex.	XIII	Aguas del Valle de México	750	239	1.1	0	0.0
074	Mocorito, Sin.	III	Pacífico Norte	45 862	45 250	285.0	0	28.8
075	Río Fuerte, Sin.	III	Pacífico Norte	245 850	220 133	2 643.9	0	79.5
076	Valle del Carrizo, Sin.	III	Pacífico Norte	74 296	62 214	619.1	0	35.3
082	Río Blanco, Ver.	X	Golfo Centro	16 459	8 336	232.0	0	0.0
083	Papigochic, Chih.	II	Noroeste	7 652	3 969	26.4	0	0.0
084	Guaymas, Son.	II	Noroeste	11 616	0	0.0	13 466	78.2
085	La Begoña, Gto.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	11 673	6 201	61.7	2 066	19.9
086	Río Soto La Marina, Tamps.	IX	Golfo Norte	35 925	21 907	163.7	0	0.0
087	Rosario-Mezquite, Mich.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	62 833	45 610	143.4	11 545	127.3
088	Chiconautla, Mex.	XIII	Aguas del Valle de México	3 975	1 728	16.5	0	0.0
089	El Carmen, Chih.	VI	Río Bravo	13 147	4 121	36.6	6 386	95.9
090	Bajo Río Conchos, Chih.	VI	Río Bravo	8 109	3 795	59.0	0	0.0
092A	Río Pánuco-U. Las Ánimas, Tamps.	IX	Golfo Norte	69 709	25 411	193.4	0	0.0
092B	Río Pánuco-U. Chicayán, Ver.	IX	Golfo Norte	41 368	1 383	4.4	0	0.0
092C	Río Pánuco-U. Pujal-Coy, SLP-Ver.	IX	Golfo Norte	21 250	10 937	54.8	0	0.0
093	Tomatlán, Jal.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	20 183	10 783	135.1	0	0.0
094	Jalisco Sur, Jal.	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	21 683	13 890	168.5	0	0.0
095	Atoyac, Gro.	V	Pacífico Sur	4 930	1 933	9.9	0	0.0
096	Arroyozarco, Mex.	IX	Golfo Norte	18 724	5 383	18.7	0	0.0
097	Lázaro Cárdenas, Mich.	IV	Balsas	73 784	73 798	994.4	0	0.0
098	José María Morelos, Mich-Gro.	IV	Balsas	6 938	5 277	48.7	0	0.0
099	Quitupan-La Magdalena, Mich.	IV	Balsas	3 555	78	0.6	0	0.0
100	Alfajayucan, Hgo.	XIII	Aguas del Valle de México	39 150	29 384	457.3	0	0.0
101	Cuxtepeques, Chis.	XI	Frontera Sur	8 272	5 184	62.2	0	0.0
102	Río Hondo, Q. Roo.	XII	Península de Yucatán	8 190	0	0.0	5 395	38.8
103	Río Florido, Chih.	VI	Río Bravo	8 229	4 266	64.8	0	0.0
104	Cuajinicuilapa, Gro.	V	Pacífico Sur	6 721	2 257	9.3	0	0.0
105	Nexpa, Gro.	V	Pacífico Sur	10 274	2 186	16.0	0	0.0
107	San Gregorio, Chis.	XI	Frontera Sur	11 227	6 190	80.6	0	0.0
108	Elota-Piactla, Sin.	III	Pacífico Norte	31 111	19 716	174.1	0	22.1
109	Río San Lorenzo, Sin.	III	Pacífico Norte	69 924	63 033	472.0	0	67.3
110	Río Verde-Progreso, Oax.	V	Pacífico Sur	6 030	1 695	13.8	0	0.0
111	Baluarte-Presidio, Sin.	III	Pacífico Norte	8 439	2 500	25.2	0	0.0
112	Ajacuba, Hgo.	XIII	Aguas del Valle de México	3 972	6 344	51.6	0	0.0
113	Alto Río Conchos, Chih.	VI	Río Bravo	11 943	3 434	75.1	0	0.0
Total				3 284 555	2 275 765	22 811.6	262 563	3 684.3

Fuente: CONAGUA (2015f).

MAPA 3.5 Distritos de riego, 2014



Fuente: CONAGUA (2015f).

3.6 PRINCIPALES PRESAS

[Reporteador: Principales presas]

Existen más de 5 163 presas en México, algunas de las cuales están clasificadas como grandes presas, de acuerdo con la definición¹ de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD 2007). La capacidad de almacenamiento de las presas del país es de aproximadamente 150 mil millones de metros cúbicos.

Se tiene un conjunto de 181 presas que representan el 80% del almacenamiento del país. El volumen almacenado en estas presas al 2014 es de aproximadamente 103 mil millones de m³. Este volumen depende de la precipitación y los escurrimientos en las distintas regiones del país. Sus datos y distribución se muestran en la tabla 3.6 y el mapa 3.6. En el mapa se presentan los nombres de las presas con capacidad mayor a 1 000 hm³.

En la tabla 3.6 se emplean las abreviaturas “G” para generación de energía eléctrica, “I” para irrigación, “A” para abastecimiento público, “C” para control de avenidas y “NAMO” para el nivel de aguas máximas ordinarias.



¹ La presa debe tener por lo menos 15 metros de altura en la cortina; o de 10 a 15 metros con un volumen de almacenamiento mayor a 3 hm³ (ICOLD 2007).



TABLA 3.6 Capacidad de almacenamiento y uso de las principales presas de México, 2014

Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	Altura de la cortina (m)	Año de terminación	Clave	RHA	Entidades federativas	Usos	Capacidad efectiva (MW)	Corriente en la que se ubica la presa	Volumen útil 2014 (hm³)
Dr. Belisario Domínguez	La Angostura	15 549.20	147.00	1978	XI	Frontera Sur	Chiapas	G	920	Río Grijalva	14 758.90
Netzahualcóyotl	Malpaso o Raudales	12 373.10	138.00	1964	XI	Frontera Sur	Chiapas	G, I, C	1080	Río Grijalva	11 214.80
Infiernillo	Infiernillo	9 340.00	151.50	1964	IV	Balsas	Michoacán-Guerrero	G, C	1000	Río Balsas	8 753.95
Lago de Chapala	Chapala	8 126.41	0.00		VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I, A			3 999.92
Presidente Miguel Alemán	Temascal	8 119.10	75.75	1955	X	Golfo Centro	Oaxaca	G, I, C	354	Río Tonto	5 917.84
Aguamilpa Solidaridad	Aguamilpa	5 540.00	187.00	1993	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Nayarit	G, I	960	Río Santiago	4 647.00
Internacional La Amistad	La Amistad	4 174.00	87.00	1968	VI	Río Bravo	Coahuila	G, I, A, C	66	Río Bravo	719.51
General Vicente Guerrero Consumador de la Independencia Nacional	Las Adjuntas	3 910.69	62.00	1971	IX	Golfo Norte	Tamaulipas	A, I		Río Soto La Marina	4 014.09
Internacional Falcón	Falcón	3 258.00	50.00	1953	VI	Río Bravo	Tamaulipas	A, C, G	33	Río Bravo	551.58
Adolfo López Mateos	El Humaya o Varejonal	3 086.61	105.50	1964	III	Pacífico Norte	Sinaloa	G, I	90	Río Humaya	1 691.44
Álvaro Obregón	El Oviachic	3 023.14	90.00	1952	II	Noroeste	Sonora	G, I, A	19	Río Yaqui	2 644.80
Miguel Hidalgo y Costilla	El Mahone	2 921.42	81.00	1956	III	Pacífico Norte	Sinaloa	G, I	59	Río Fuerte	2 519.93
Luis Donaldo Colosio	Huites	2 908.10	164.75	1995	III	Pacífico Norte	Sinaloa	G, I	422	Río Fuerte	2 210.80
La Boquilla	Lago Toronto	2 893.57	80.00	1916	VI	Río Bravo	Chihuahua	G, I	25	Río Conchos	2 405.21
Lázaro Cárdenas	El Palmito	2 872.97	100.00	1946	VII	Cuencas Centrales del Norte	Durango	I, C		Río Nazas	1 795.14
Plutarco Elías Calles	El Novillo	2 833.10	133.80	1964	II	Noroeste	Sonora	G, I	135	Río Yaqui	2 430.96
Miguel de la Madrid	Cerro de Oro	2 599.51	70.00	1988	X	Golfo Centro	Oaxaca	I		Río Santo Domingo	2 093.83
José López Portillo	El Comedero	2 580.19	136.00	1981	III	Pacífico Norte	Sinaloa	G, I	100	Río San Lorenzo	1 563.42
Leonardo Rodríguez Alcaine	El Cajón	2 551.70	186.00	2006	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Nayarit	G	750	Río Santiago	2 079.05
Ing. Alfredo Elías Ayub	La Yesca	2 292.92	208.00	2012	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco-Nayarit	G		Río Santiago	1 776.34
Gustavo Díaz Ordaz	Bacurato	1 737.33	116.00	1981	III	Pacífico Norte	Sinaloa	G, I	92	Río Sinaloa	1 005.40
Ing. Carlos Ramírez Ulloa	El Caracol	1 458.21	126.00	1986	IV	Balsas	Guerrero	G	600	Río Balsas	1 447.65
Ing. Fernando Hiriart Balderrama	Zimapán	1 390.11	203.00	1990	IX	Golfo Norte	Hidalgo	G	292	Río Moctezuma	1 324.95
Manuel Moreno Torres	Chicoasén	1 384.86	261.00	1980	XI	Frontera Sur	Chiapas	G	2400	Río Grijalva	1 373.53
Venustiano Carranza	Don Martín	1 312.86	35.00	1930	VI	Río Bravo	Coahuila	A, C, I		Río Salado	815.64
Cuchillo-Solidaridad	El Cuchillo	1 123.14	44.00	1994	VI	Río Bravo	Nuevo León	A, I		Río San Juan	1 299.70
Ángel Albino Corzo	Peñitas	1 091.10	58.00	1987	XI	Frontera Sur	Chiapas	G	420	Río Grijalva	1 026.57
Adolfo Ruiz Cortines	Mocuzari	950.30	88.50	1955	II	Noroeste	Sonora	G, I, A	10	Río Mayo	726.17
Solís	Solís	800.03	56.70	1949	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I, C		Río Lerma	783.93
Ing. Marte R. Gómez	El Azúcar	781.70	49.00	1946	VI	Río Bravo	Tamaulipas	I		Río San Juan	950.17
Presidente Benito Juárez	El Marqués	720.32	85.50	1961	V	Pacífico Sur	Oaxaca	I		Río Tehuantepec	708.64
Lázaro Cárdenas	La Angostura	703.38	91.75	1942	II	Noroeste	Sonora	A, I		Río Bavispe	698.51
Sanalona	Sanalona	673.47	81.00	1948	III	Pacífico Norte	Sinaloa	G, I, A	14	Río Tamazula	460.26
Constitución de Apatzingán	Chilatán	601.19	105.00	1989	IV	Balsas	Jalisco	I, C		Río Grande	563.11
Estudiante Ramiro Caballero Dorantes	Las Ánimas	571.07	31.20	1976	IX	Golfo Norte	Tamaulipas	I		Arroyo Las Animas	465.54
José María Morelos	La Villita	540.80	73.00	1968	IV	Balsas	Michoacán-Guerrero	G, I	300	Río Balsas	501.80
Josefa Ortíz de Domínguez	El Sabino	513.86	44.00	1967	III	Pacífico Norte	Sinaloa	I		Río Alamos	638.19
Cajón de Peña	Tomatlán o El Tule	466.69	68.00	1976	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	A, I		Río Tomatlán	505.34
Chicayán	Paso de Piedras	456.92	34.00	1977	IX	Golfo Norte	Veracruz	I		Río Chicayán	227.81

Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm ³)	Altura de la cortina (m)	Año de terminación	Clave	RHA	Entidades federativas	Usos	Capacidad efectiva (MW)	Corriente en la que se ubica la presa	Volumen útil 2014 (hm ³)
Tepuxtepec	Tepuxtepec	425.20	47.00	1930	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	G, I	80	Río Lerma	365.72
Ing. Aurelio Benassini Vizcaíno	El Salto o Elota	403.90	73.00	1988	III	Pacífico Norte	Sinaloa	I, C		Río Elota	378.37
Manuel M. Diéguez	Santa Rosa	403.00	114.00	1964	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	G	61	Río Santiago	343.11
El Gallo	El Gallo	400.04	67.00	1998	IV	Balsas	Guerrero	I		Río Cutzamala	397.09
Valle de Bravo	Valle de Bravo	394.39	55.50	1947	IV	Balsas	México	A		Río Valle de Bravo	390.56
Francisco I. Madero	Las Vírgenes	355.29	57.00	1949	VI	Río Bravo	Chihuahua	I, C		Río San Pedro	353.89
Plutarco Elías Calles	Calles	350.00	67.00	1931	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Río Santiago	123.81
Francisco Zarco	Las Tórtolas	309.24	39.50	1968	VII	Cuencas Centrales del Norte	Durango	I, C		Río Nazas	153.39
Manuel Ávila Camacho	Valsequillo o Balcón del Diablo	303.70	85.00	1946	IV	Balsas	Puebla	I		Río Atoyac	318.76
José López Portillo	Cerro Prieto	300.00	50.00	1984	VI	Río Bravo	Nuevo León	A, I		Río Pabillo y Camacho	330.63
Ing. Guillermo Blake Aguilar	El Sabinal	294.56	81.20	1985	III	Pacífico Norte	Sinaloa	I, C		Arroyo Ocoroni	195.02
Ing. Luis L. León	El Granero	292.47	62.00	1968	VI	Río Bravo	Chihuahua	I, C		Río Conchos	243.16
Vicente Guerrero	Palos Altos	250.00	67.50	1968	IV	Balsas	Guerrero	I		Río Poliutla	241.40
General Ramón Corona Madrigal	Trigomil	250.00	107.00	1993	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Ayuquila	239.29
Federalismo Mexicano	San Gabriel	245.43	48.00	1981	VI	Río Bravo	Durango	A, C, I		Río Florido	215.45
Presidente Lic. Emilio Portes Gil	San Lorenzo	230.78	50.40	1983	IX	Golfo Norte	Tamaulipas	I		Arroyo El Sauz	219.43
Solidaridad	Trojes	220.81	87.00	1980	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco - Michoacán	I		Ríos Coahuayana y Barreras	222.82
Abelardo Rodríguez Luján	Hermosillo	219.50	36.00	1948	II	Noroeste	Sonora	A, C, I		Río Sonora	12.72
El Bosque	El Bosque	202.40	70.00	1951	IV	Balsas	Michoacán	A, C		Río Zitácuaro	176.40
Melchor Ocampo	El Rosario	200.00	34.00	1975	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Río Angulo	192.53
Laguna de Yuriria	B. de Tavamatacheo	187.97	10.00	1550	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I		Río Lerma	194.67
Villa Victoria	Villa Victoria	185.72	19.00	1944	IV	Balsas	México	A		Río San José o Malacatepec	180.40
Canseco	Laguna de Catemaco	185.70	7.20	1960	X	Golfo Centro	Veracruz de Ignacio de la Llave	G		Laguna de Catemaco	165.10
Endhó	Endhó	182.90	60.00	1951	XIII	Aguas del Valle de México	Hidalgo	I, C		Río Tula	183.90
Ignacio Allende	La Begoña	150.05	43.00	1968	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I, C		Río de La Laja	171.25
Tacotán	Tacotán	149.24	68.50	1958	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I, C		Río Ayuquila	149.24
Basilio Vadillo	Las Piedras	145.72	96.00	1976	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Arroyo San Miguel	145.87
El Chique	El Chique	139.95	61.00	1992	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Zacatecas	I		Río Juchipila	82.31
Santiago Bayacora	Bayacora	130.05	62.00	1988	III	Pacífico Norte	Durango	I		Río Santiago Bayacora	129.79
Ing. Rodolfo Félix Valdéz	El Molinito	130.04	31.40	1991	II	Noroeste	Sonora	I, C		Río Sonora	84.03
Revolución Mexicana	El Guineo	126.69	70.70	1984	V	Pacífico Sur	Guerrero	I, C		Río Nexpa	126.85
El Tintero	El Tintero	125.08	56.00	1949	VI	Río Bravo	Chihuahua	I, C		Río Santa María	123.26
Huapango	Huapango	121.50	14.00	1780	IX	Golfo Norte	México	I		Río Huapango o Arroyo Zarco	46.66
Gobernador Leobardo Reynoso	Trujillo	118.07	40.34	1949	VII	Cuencas Centrales del Norte	Zacatecas	I		Río Los Lazos	67.54
La Purísima	La Purísima	110.03	52.00	1979	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I, C		Río Guanajuato	100.00
Andrés Figueroa	Las Garzas	102.50	72.50	1984	IV	Balsas	Guerrero	I		Río Ajuchitlán	102.68
Lic. Eustaquio Buelna	Guamúchil	90.06	29.00	1972	III	Pacífico Norte	Sinaloa	A, C, I		Río Mocerito	82.90
Abraham González	Guadalupe	85.44	41.90	1961	II	Noroeste	Chihuahua	I, C		Río Papigochic	83.42
El Salto	El Salto	85.00	40.00	1993	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	A		Río Valle de Guadalupe	80.77

Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	Altura de la cortina (m)	Año de terminación	Clave	RHA	Entidades federativas	Usos	Capacidad efectiva (MW)	Corriente en la que se ubica la presa	Volumen útil 2014 (hm³)
Cointzio	Cointzio	84.80	46.00	1939	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	A, I		Río Grande de Morelia	84.34
Presidente Guadalupe Victoria	El Tunal	84.75	72.80	1962	III	Pacífico Norte	Durango	I		Río Tunal	90.22
Derivadora Las Blancas	Las Blancas	84.00	32.38	2000	VI	Río Bravo	Tamaulipas	I, C		Río Álamo	23.74
Las Lajas	Las Lajas	83.27	47.00	1964	VI	Río Bravo	Chihuahua	I, C		Río El Carmen	80.65
Ing. Elías González Chávez	Puente Calderón	80.00	36.00	1991	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	A		Río Calderón	34.68
Abelardo L. Rodríguez	Rodríguez o Tijuana	76.90	72.00	1937	I	Península de Baja California	Baja California	A, C		Río Tijuana	0.39
Francisco Villa	El Bosque	73.26	43.70	1968	III	Pacífico Norte	Durango	I		Río Poanas	77.31
Miguel Alemán	Excamé	71.61	48.00	1949	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Zacatecas	G, I, C	0	Río Tlaltenango	52.18
Constitución de 1917	Presa Hidalgo	69.86	35.00	1969	IX	Golfo Norte	Querétaro	I		Arroyo El Caracol	49.04
Juan Sabines	El Portillo II o Cuxquepeques	68.15	46.00	1982	XI	Frontera Sur	Chiapas	I		Río Cuxtepeques	68.54
San Andrés Tepetitlán	Tepetitlán	67.62	31.00	1964	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	México	I		Río Jaltepec	67.86
San Juanico	La Laguna	60.48	5.70	1950	IV	Balsas	Michoacán	I, C		Río Cotija	50.43
Guadalupe	Guadalupe	56.70	33.00	1983	XIII	Aguas del Valle de México	México	I		Río Cuautitlán	52.95
Ing. Juan Guerrero Alcocer	Vinoramas	55.00	50.00	1994	III	Pacífico Norte	Sinaloa	A, C, I		Arroyo El Bledal	17.75
República Española	Real Viejo o El Sombrero	54.78	30.00	1974	IX	Golfo Norte	Tamaulipas	I		Río San Rafael	54.97
San José Atlanga	Atlanga	54.50	24.20	1959	IV	Balsas	Tlaxcala	I		Río Zahuapan	50.70
San Ildefonso	El Tepezán	52.75	62.70	1942	IX	Golfo Norte	Querétaro	I		Río Prieto	44.79
Requena	Requena	52.42	38.00	1922	XIII	Aguas del Valle de México	Hidalgo	I		Río Tepeji	50.15
Ing. Guillermo Lugo Sanabria	La Pólvora	51.70	69.00	1988	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Huáscato	49.97
Pico del Águila	Pico del Águila	51.21	42.00	1993	VI	Río Bravo	Chihuahua	I		Río Florido	27.51
Zicuirán	La Peña	50.00	46.00	1957	IV	Balsas	Michoacán	I		Río Zicuirán	47.61
Javier Rojo Gómez	La Peña	50.00	60.00	1973	XIII	Aguas del Valle de México	Hidalgo	I		Arroyo Los Muñoz	50.40
San Miguel	San Miguel	47.30	15.00	1935	VI	Río Bravo	Coahuila	I		Río San Diego	19.53
Yosocuta	San Marcos Arteaga	46.80	53.70	1969	IV	Balsas	Oaxaca	A, I		Río Huajuapán	47.29
Caboraca	Canoas	45.00	37.00	1992	III	Pacífico Norte	Durango	I		Río La Saucedá	44.60
Ing. Santiago Camarena	La Vega	44.00	18.00	1956	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Ameca	56.19
La Laguna	Tejocotal	43.53	19.00	1913	X	Golfo Centro	Puebla	G		Ríos Necaxa y Coacuila	29.69
Taxhimay	Taxhimay	42.80	43.00	1912	XIII	Aguas del Valle de México	México	I		Río San Luis de las Peras	42.71
Cuauhtémoc	Santa Teresa	41.47	57.20	1950	II	Noroeste	Sonora	I		Río Altar	29.80
El Carrizo	El Carrizo	40.87	55.80	1978	I	Península de Baja California	Baja California	A		Arroyo Carrizo	21.07
Rodrigo Gómez	La Boca	39.49	34.00	1961	VI	Río Bravo	Nuevo León	A		Río San Juan	38.33
Laguna de Amela	Tecomán	38.34	6.35	1963	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Colima	I		Río Coahuayana	38.70
Guaracha	San Antonio	38.20	8.00	1913	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Arroyo de Las Liebres	26.70
José Antonio Alzate	San Bernabé	35.31	24.00	1962	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	México	I		Río Lerma	3.32
Ing. Julián Adame Alatorre	Tayahua	34.48	54.30	1976	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Zacatecas	I		Río Juchipila	29.00
Peña del Águila	Peña del Águila	31.73	25.00	1954	III	Pacífico Norte	Durango	I		Río La Saucedá	31.47
Pedro José Méndez	Pedro José Méndez	31.26	55.00	1982	IX	Golfo Norte	Tamaulipas	A, I		Arroyos San Juan y Tranquitas	32.43
Danxhó	Danxhó	31.05	31.00	1949	IX	Golfo Norte	México	I		Río Coscomate	31.00
Valerio Trujano	Tepecoacuilco	31.01	33.30	1964	IV	Balsas	Guerrero	A, I		Río Tepecoacuilco	26.41
El Cuarenta	El Cuarenta	30.60	42.00	1949	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Grande	29.11

Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm ³)	Altura de la cortina (m)	Año de terminación	Clave	RHA	Entidades federativas	Usos	Capacidad efectiva (MW)	Corriente en la que se ubica la presa	Volumen útil 2014 (hm ³)
El Tule	El Tule	30.00	15.50	1970	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Zula	10.90
Necaxa	Necaxa	29.06	59.00	1908	X	Golfo Centro	Puebla	G		Río Necaxa	12.82
La Laguna	El Rodeo	28.00	8.00	1937	IV	Balsas	Morelos	I		Río Tembembe	14.78
Ramon López Velarde	Boca del Tesorero	27.00	30.00	1975	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Zacatecas	I		Río Jerez	22.29
El Cazadero	El Cazadero	26.85	27.12	1964	VII	Cuencas Centrales del Norte	Zacatecas	I		Río Aguanaval	22.05
Tenango	Tenango	26.82	39.00	1912	X	Golfo Centro	Puebla	G		Río Acatlan	6.25
Los Reyes	Omiltepec	26.05	30.00	1910	X	Golfo Centro	Hidalgo	G		Río Los Reyes	17.34
Villa Hidalgo	Villa Hidalgo	25.00	34.20	1977	VII	Cuencas Centrales del Norte	Durango	I, A		Arroyo Cerro Gordo	10.73
El Centenario	El Centenario	24.68	17.00	1935	VI	Río Bravo	Coahuila	I		Río San Diego	20.50
Peñuelitas	Peñuelitas	23.83	28.00	1960	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I		Río de la Erre	21.61
Malpaís	La Ciénega	23.74	6.10	1938	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Río Queréndaro	24.46
Chihuahua	Chihuahua	23.38	58.00	1960	VI	Río Bravo	Chihuahua	A		Río Chuviscar	22.51
Los Olivos	Los Olivos	21.75	37.00	1961	IV	Balsas	Michoacán	I		Río Otates	19.67
Hurtado	Hurtado	21.73	10.35	1879	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Arroyo San Antonio	16.32
Mariano Abasolo	San Antonio de Aceves	21.42	43.00	1971	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I		Arroyo los Otates	10.82
La Fragua	La Fragua	21.17	24.70	1991	VI	Río Bravo	Coahuila	I		San Rodrigo	47.46
Los Naranjos	Naranjos	20.93	48.00	1985	VII	Cuencas Centrales del Norte	Durango	I		Río Santa Clara	20.93
Vicente Aguirre	Las Golondrinas	20.80	27.00	1952	IX	Golfo Norte	Hidalgo	I		Río Alfajayucan	16.34
Ignacio Ramírez	La Gavia	20.50	23.50	1965	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	México	I		Río La Gavia	20.84
Salinillas	Salinillas	19.01	10.00	1930	VI	Río Bravo	Nuevo León	I		Río Salado y Salinas	14.43
La Cangrejera	La Cangrejera	18.84	12.15	1980	X	Golfo Centro	Veracruz	I		Arroyo Teapa	23.77
Aristeo Mercado	Wilson	18.34	9.20	1926	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Arroyo Seco	13.83
Laguna de Tuxpan		17.65	8.00	1963	IV	Balsas	Guerrero	I		Río Tuxpan	16.77
Ñadó	Ñadó	16.80	52.50	1981	IX	Golfo Norte	México	I		Río Ñadó	15.84
El Niágara	El Niágara	16.19	31.50	1964	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Río San Francisco	15.47
Ignacio R. Alatorre	Punta de Agua	16.16	30.00	1972	II	Noroeste	Sonora	I		Río San Marcial o Mátape	6.25
Abelardo L. Rodríguez	Abelardo L. Rodríguez	15.99	25.00	1934	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Arroyo Morcinique	6.10
Agostitlán	Mata de Pinos	15.95	25.00	1954	IV	Balsas	Michoacán	I		Río Agostitlán	16.14
Tercer Mundo	Chincua	15.58	30.00	1959	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Río Cachivi	14.43
José Jerónimo Hernández	Santa Elena	15.10	31.75	1971	III	Pacífico Norte	Durango	I		Río Graseros	14.20
Media Luna	Media Luna	15.00	40.60	1976	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Río Calvillo	11.16
Vicente Villaseñor	Valle de Juárez	14.44	18.00	1950	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Quitupan	13.89
La Red	La Red	14.25	24.00	1968	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Río Calderon	8.52
Urepetiro	Urepetiro	13.00	31.00	1963	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Río Tlazazalca	11.48
Madín	Madín	12.95	75.00	1977	XIII	Agua del Valle de México	México	A		Río Tlanepantla	16.25
Nexapa	Nexapa	12.50	44.00	1912	X	Golfo Centro	Puebla	G		Río Nexapa	9.02
La Concepción	La Concepción	12.11	39.00	1949	XIII	Agua del Valle de México	México	I		Río Tepotzotlán	10.49
Laguna del Fresno		12.08	8.80	1946	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		C. El Fresno	11.10
Santa Rosa	Santa Rosa	11.36	15.00	1937	VII	Cuencas Centrales del Norte	Zacatecas	I		Arroyo El Arenal	9.71
Derivadora Jocoque	Derivadora Jocoque	10.98	44.00	1929	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Río Santiago	9.44
Tenasco	Boquilla de Zaragoza	10.50	32.00	1960	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Arroyo Tenasco	3.76
Jaripo	Jaripo	10.20	20.00	1951	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Río Jaripo	9.82

Nombre oficial	Nombre común	Capacidad al NAMO (hm³)	Altura de la cortina (m)	Año de terminación	Clave	RHA	Entidades federativas	Usos	Capacidad efectiva (MW)	Corriente en la que se ubica la presa	Volumen útil 2014 (hm³)
El Palote	El Palote	10.01	20.50	1954	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	A		Arroyo La Patia y Los Castillos	7.85
José María Morelos	La Villita	10.00	39.20	1986	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Zacatecas	I		Arroyo San Pedro	8.70
Francisco José Trinidad Fabela	Isla de las Aves o El Salto	9.93	19.00	1945	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	México	I		Arroyo del Salto	6.26
Pucuato	Pucuato	9.58	15.00	1946	IV	Balsas	Michoacán	I		Río Pucuato	9.65
Ing. Valentín Gama	Ojo Caliente	9.51	24.00	1970	VII	Cuencas Centrales del Norte	San Luis Potosí	I		Río Santa María	5.96
La Calera	La Calera	9.39	31.80	1967	IV	Balsas	Guerrero	I		Río Chiquito	14.02
La Llave	Divino Redentor	9.31	5.00	1885	IX	Golfo Norte	Querétaro	I		Arroyo El Caracol	4.67
El Centenario	El Centenario	8.99	13.00	1910	IX	Golfo Norte	Querétaro	I		Río San Juan	5.37
La Soledad	Apulco o Mazatepec	8.99	91.50	1962	X	Golfo Centro	Puebla	G	220	Ríos Apulco y Xiucayucan	3.48
El Molino	Arroyo Zarco	7.70	11.00	1880	IX	Golfo Norte	México	I		Río Zarco y El Posal	6.18
Cuquío	Los Gigantes	7.50	24.00	1967	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	I		Arroyo Achichilco	5.35
El Rejón	El Rejón	6.53	33.00	1966	VI	Río Bravo	Chihuahua	A		Arroyo El Rejón	6.40
Copándaro	Copándaro de Corrales	6.50	5.70	1927	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Michoacán	I		Canal La Estancia	6.19
El Estribón	El Estribón	6.40	29.00	1946	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Jalisco	A, I		Arroyo Las Pilas	3.43
La Golondrina	La Golondrina	6.00	45.70	1968	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Guanajuato	I		Río Penjamo	4.62
La Codorniz	La Codorniz	5.37	36.00	1966	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Río La Labor	4.56
Sabaneta	Sabaneta	5.19	17.00	1948	IV	Balsas	Michoacán	I		Arroyo Sabaneta	5.19
La Esperanza	La Esperanza	3.92	28.70	1943	IX	Golfo Norte	Hidalgo	I		Río Chico	4.17
Emilio López Zamora	Ensenada	2.73	34.00	1978	I	Península de Baja California	Baja California	A		Arroyo Ensenada	0.06
La Venta	La Venta	2.48	6.00	1907	IX	Golfo Norte	Querétaro	I		Arroyo El Hondo	1.31
Derivadora Pabellón	Derivadora Potrerillos	2.04	35.00	1931	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	Aguascalientes	I		Río Pabellón	1.21
Total	181	129 906.23							10 502		103 184.20

Fuente: CONAGUA (2015f).

MAPA 3.6 Principales presas en México, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

3.7 USO CONSUNTIVO TOTAL

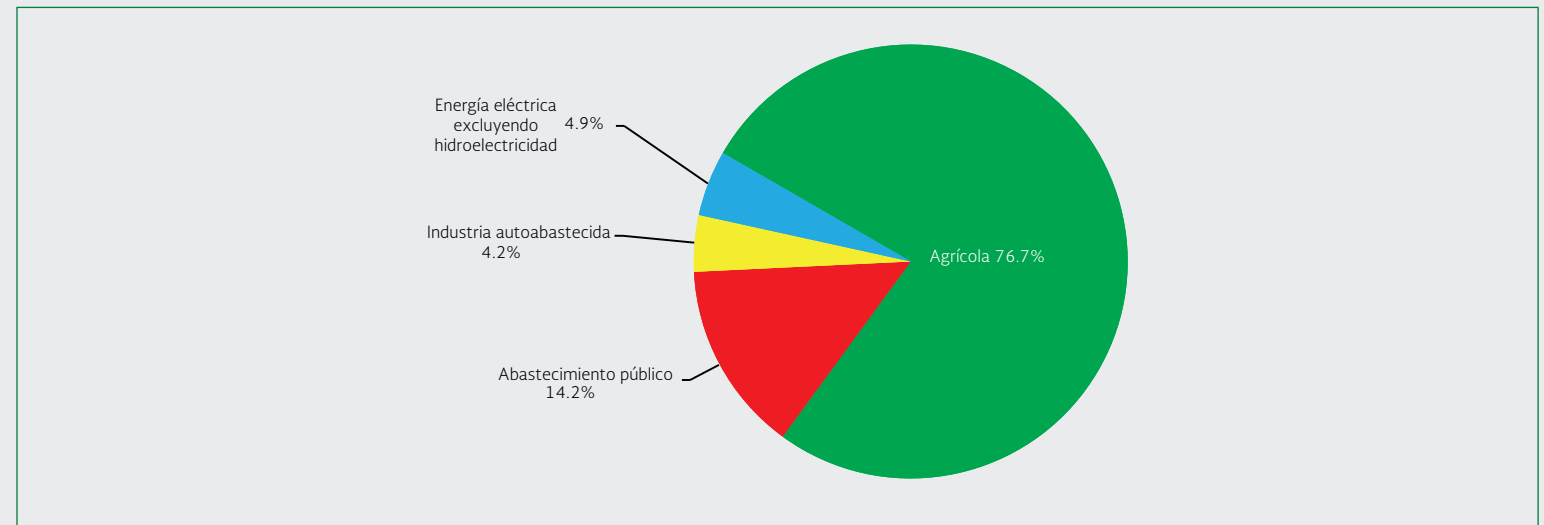
[Reporteador: Usos (Títulos inscritos), Usos del agua]

La gráfica 3.7 muestra la forma en la que al 2014 se han concesionado los volúmenes de agua para usos consuntivos (es decir, los usos donde hay diferencia entre el volumen extraído y el volumen descargado) en el país.²

El volumen concesionado se puede analizar por su distribución regional, conforme a la ubicación de los aprovechamientos inscritos en el REPDA al 2014. La figura 3.7 muestra la distribución por municipio de los dos principales usos agrupados consuntivos por volumen: agrícola y abastecimiento público. Entre estos dos usos agrupados se tiene el 90.9% del uso consuntivo total nacional. El mapa 3.7 muestra el uso consuntivo total al 2014 por municipio.

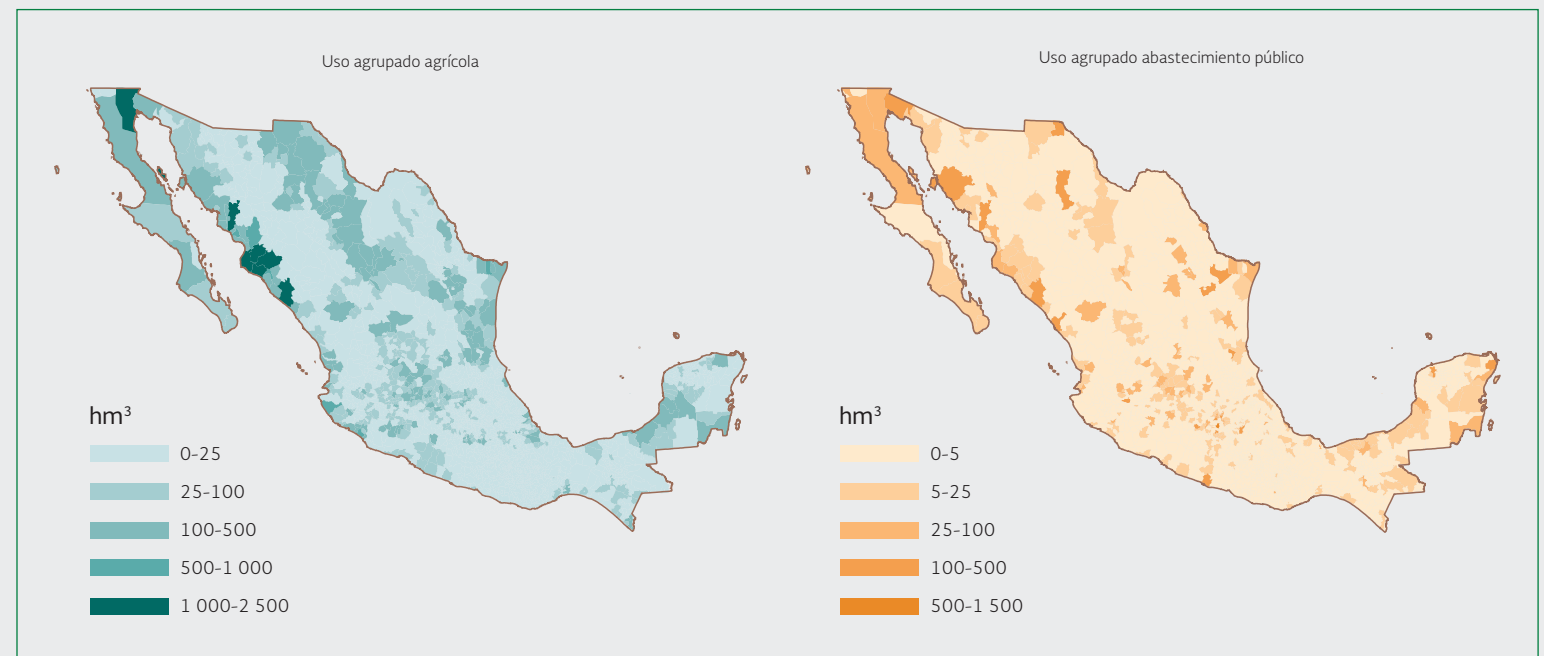


GRÁFICA 3.7 Distribución de los volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c).

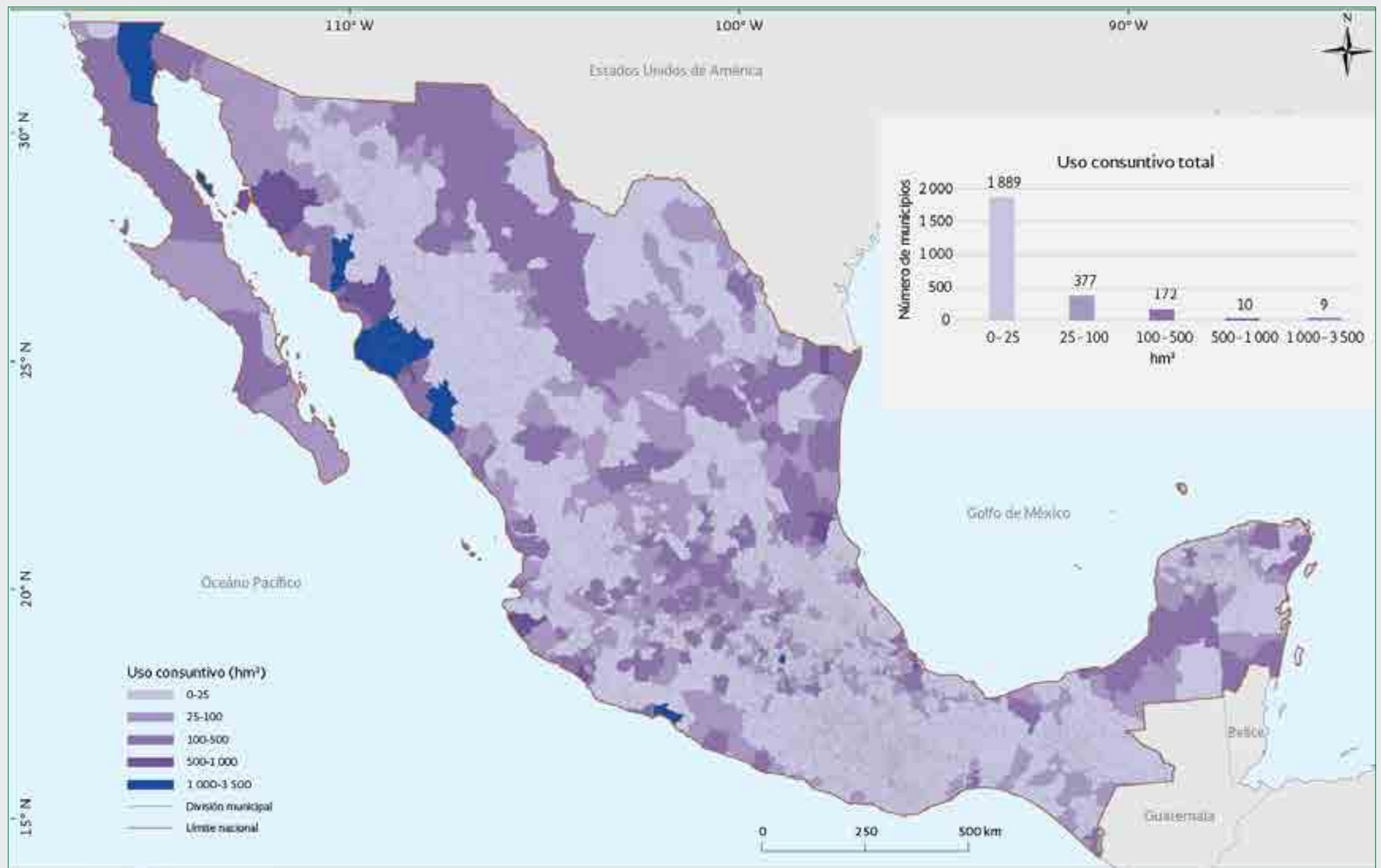
FIGURA 3.7 Distribución municipal de los principales usos agrupados, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c).

² En este apartado se emplean datos al 31 de diciembre de 2014 y se utilizan las agrupaciones de usos para los diferentes rubros de la clasificación del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA): “Agrícola” para los rubros agrícola, pecuario, acuicultura, múltiples y otros; “Abastecimiento público” para los rubros público urbano y doméstico; “Industria autoabastecida” para los rubros industrial, agroindustrial, servicios y comercio; y “Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad” para la actividad industrial de generación de energía eléctrica sin considerar hidroelectricidad.

MAPA 3.7 Uso consuntivo total a nivel municipal, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c).

3.8 GRADO DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO

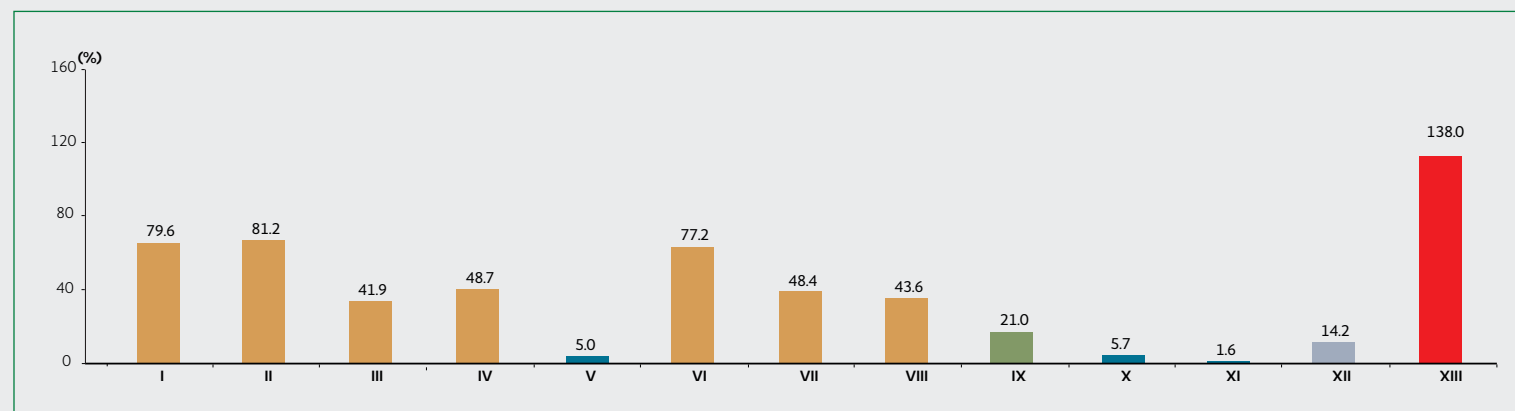
[Reporteador: Grado de presión]

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. Si el porcentaje es mayor al 40%, entonces se ejerce una fuerte presión sobre el recurso.

A nivel nacional, México experimenta un grado de presión del 19%, lo cual se considera bajo; mientras que la región con más alto grado de presión es la XIII Aguas del Valle de México con 138%. En la tabla 3.8, la gráfica 3.8 y el mapa 3.8 se muestra el indicador para cada una de las regiones hidrológico-administrativas del país.



GRÁFICA 3.8 Grado de presión por región hidrológico-administrativa, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c), CONAGUA (2015a).

TABLA 3.8 Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2014

Clave	RHA	Volumen total de agua concesionado 2014 (hm ³)	Agua renovable 2014 (hm ³ /año)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
I	Península de Baja California	3 949	4 958	79.6	Alto
II	Noroeste	6 715	8 273	81.2	Alto
III	Pacífico Norte	10 731	25 596	41.9	Alto
IV	Balsas	10 784	22 156	48.7	Alto
V	Pacífico Sur	1 539	30 565	5.0	Sin estrés
VI	Río Bravo	9 513	12 316	77.2	Alto
VII	Cuencas Centrales del Norte	3 801	7 849	48.4	Alto
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	15 292	35 093	43.6	Alto
IX	Golfo Norte	5 899	28 085	21.0	Medio
X	Golfo Centro	5 449	95 129	5.7	Sin estrés
XI	Frontera Sur	2 337	144 459	1.6	Sin estrés
XII	Península de Yucatán	4 149	29 324	14.2	Bajo
XIII	Aguas del Valle de México	4 771	3 458	138.0	Muy alto
Total		84 929	447 260	19.0	Bajo

Fuente: CONAGUA (2015c), CONAGUA (2015a).

MAPA 3.8 Grado de presión por región hidrológico-administrativa, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c), CONAGUA (2015a).

3.9 ORDENAMIENTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

[Reporteador: Ordenamientos]

Con el fin de revertir la sobreexplotación de los acuíferos y cuencas de México, restaurar el equilibrio hidrológico y salvaguardar el abastecimiento público y el desarrollo socioeconómico, el Gobierno Federal ha emitido vedas y otros mecanismos que restringen la extracción de agua subterránea en diversas zonas del país. La distribución de estos ordenamientos se muestra en el mapa 3.9.

A diciembre de 2014 se tenían registradas 145 zonas de veda.

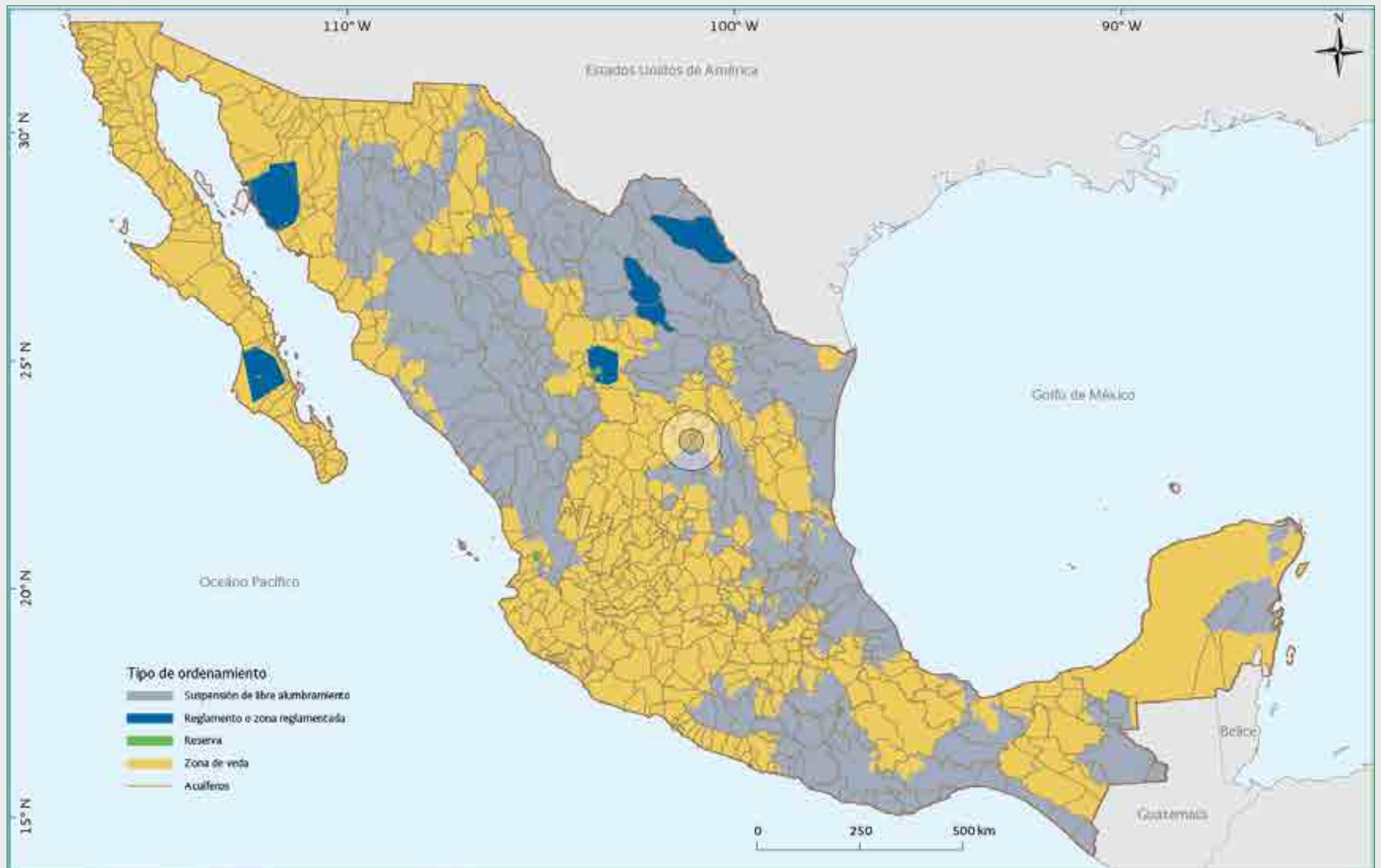
Adicionalmente se tienen reglamentos y reservas para el agua subterránea. Los reglamentos son para aquellos acuíferos en los que aún existe disponibilidad media anual de agua subterránea, susceptible de otorgarse en concesión o asignación para cualquier uso, hasta alcanzar el volumen disponible. Cuando este ordenamiento se aplica a una porción del acuífero se denomina zona reglamentada. Al 2014 se tienen cuatro reglamentos y tres zonas reglamentadas a nivel nacional.

Las zonas de reserva son áreas específicas de los acuíferos en las que se establecen limitaciones en la explotación, uso o aprovechamiento de una parte o la totalidad de las aguas disponibles, con la finalidad de prestar un servicio, implantar un programa de restauración o conservación. El Ejecutivo podrá declarar la reserva total o parcial de las aguas nacionales para los siguientes propósitos: uso doméstico y público urbano, generación de energía eléctrica para servicio público, y garantizar los flujos mínimos para la protección ecológica, incluyendo la conservación de ecosistemas vitales. Al 2014 se tienen 3 zonas de reserva.

Cabe destacar que durante el 2013 se publicaron acuerdos generales para un total de 333 acuíferos, previamente no sujetos a ordenamiento, para los que no se permite la perforación ni la construcción de obras para la extracción de aguas del subsuelo, ni el incremento del volumen previamente autorizado (62 acuíferos) o se requiere concesión o asignación para la extracción de aguas nacionales del subsuelo y autorización de la CONAGUA para el incremento de volumen (271 acuíferos).



MAPA 3.9 Ordenamientos de aguas subterráneas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

3.10 ZONAS DE VEDA SUPERFICIALES

En la Ley de Aguas Nacionales se declara de utilidad pública el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales en casos de sobreexplotación, sequía o escasez extrema, situaciones de emergencia o de urgencia motivadas por contaminación o derivadas de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales. Para este fin, pueden emplearse las vedas, las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y público urbano. Estas medidas son mecanismos para establecer un uso sustentable que permita realizar las actividades del ser humano sin detrimento del medio ambiente.

Las zonas de veda superficial son aquellas áreas específicas de las regiones o cuencas hidrológicas en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

La CONAGUA consultará con los usuarios y las organizaciones de la sociedad, en el ámbito de los consejos de cuenca, y resolverá las limitaciones derivadas de la existencia, declaración e instrumentación de zonas de veda.

La expedición de los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas de veda compete al Ejecutivo federal, previos los estudios técnicos y considerando los programas nacional hídrico y por cuenca hidrológica así como las necesidades del ordenamiento territorial nacional, regional y local. A su vez, la CONAGUA es quien tiene la atribución de proponer dichos decretos al Ejecutivo federal.

Las 349 zonas de veda superficial al 2014 se muestran en el mapa 3.10.



MAPA 3.10 Zonas de veda superficial, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

3.11 ZONAS DE DISPONIBILIDAD PARA EL COBRO DE DERECHOS

Hasta el año 2013 la República mexicana se dividía en nueve zonas de disponibilidad para el cobro de los derechos por explotación, uso o aprovechamiento del agua. No se pagaba por extracción de agua de mar, ni por aguas salobres con concentraciones mayores a 2 500 mg/l de sólidos disueltos totales (certificadas por la CONAGUA).

La lista de municipios que pertenecían a cada una de esas nueve zonas de disponibilidad se encontraba en el artículo 231 de la Ley Federal de Derechos (LFD).

En la tabla 3.11.1 se especifican los derechos para las zonas de disponibilidad superficiales, que se muestran en el mapa 3.11.1.

TABLA 3.11.1 Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales*

Uso	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Régimen general	1 381.62	636.06	208.55	159.48
Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab/día (sobre excedente)	82 124.00	39 388.00	19 670.00	9 792.00
Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/hab/día	41 062.00	19 694.00	9 835.00	4 896.00
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m ³ que exceda del concesionario	15.04	15.04	15.04	15.04
Balnearios y centros recreativos	1 017.43	567.82	264.85	109.24
Generación hidroeléctrica	474.69	474.69	474.69	474.69
Acuicultura	341.35	170.31	78.21	36.27

*Según zonas de disponibilidad, 2014 (centavos por metro cúbico).

Fuente: CONAGUA (2015g).



MAPA 3.11.1 Zonas de disponibilidad para aguas superficiales, 2014



Fuente: CONAGUA (2015g).

En el decreto de reforma a la LFD del 11 de diciembre de 2013 se modificó el artículo 231, donde se especificó un algoritmo para el cálculo de la zona de disponibilidad en términos de aguas superficiales y subterráneas. Se especifican cuatro zonas de disponibilidad para cada ámbito, cuencas hidrológicas (aguas superficiales) y acuíferos (aguas subterráneas). La CONAGUA, a partir del 2014, publica a más tardar el tercer mes de cada ejercicio fiscal, la zona de disponibilidad que corresponde a cada cuenca hidrológica y acuífero del país.

En la tabla 3.11.2 se especifican los derechos para las zonas de disponibilidad subterráneas, que se muestran en el mapa 3.11.2.

TABLA 3.11.2 Derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales subterráneas*

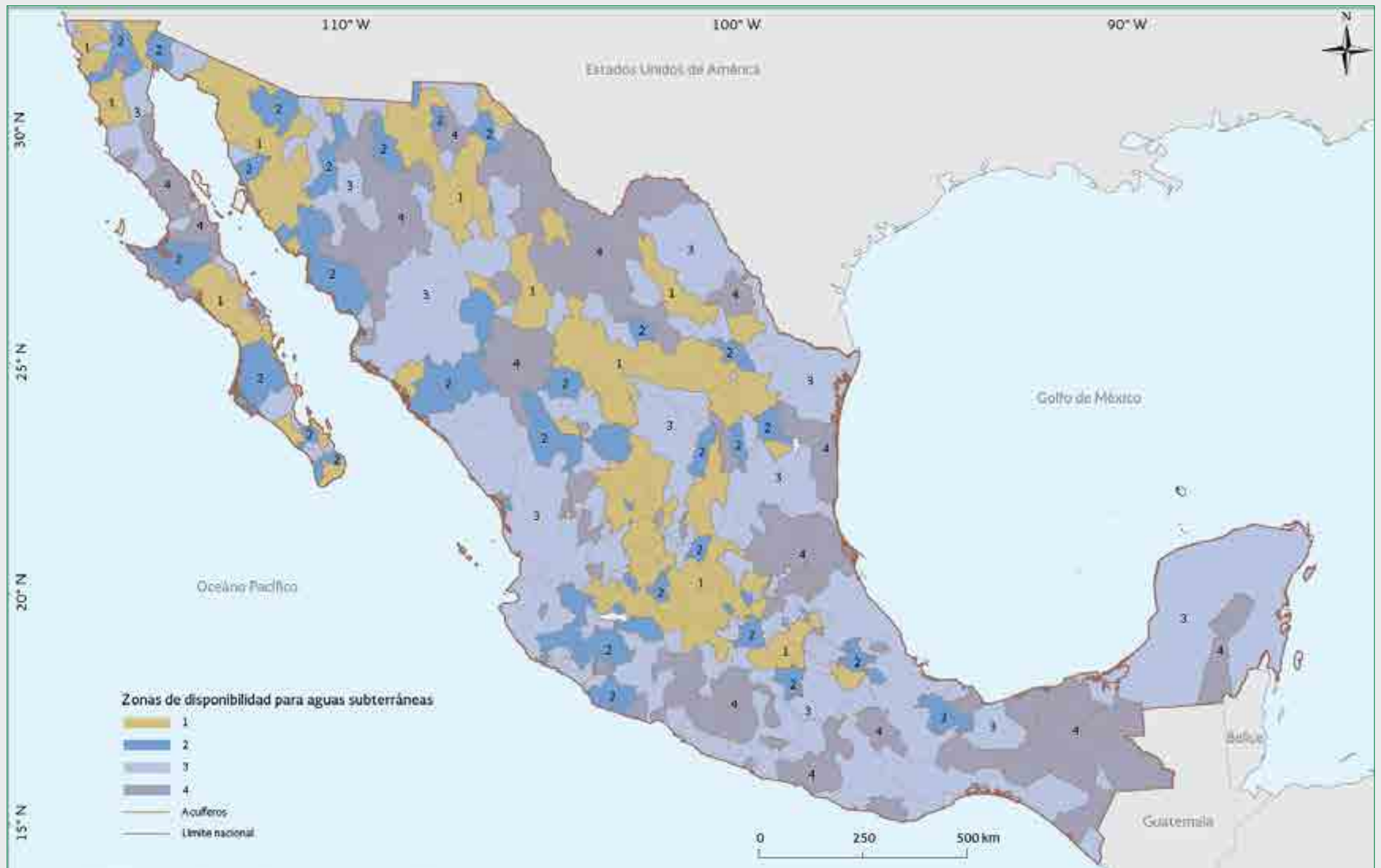
Uso	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Régimen general	1 861.69	720.62	250.91	182.39
Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab/día (sobre excedente)	85 726.00	39 528.00	22 284.00	10 388.00
Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/hab/día	42 863.00	19 764.00	11 142.00	5 194.00
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m ³ que exceda del concesionado	15.04	15.04	15.04	15.04
Balnearios y centros recreativos	1 205.25	593.77	291.24	130.05
Generación hidroeléctrica	474.69	474.69	474.69	474.69
Acuicultura	374.82	173.63	86.24	39.54

*Según zonas de disponibilidad, 2014 (centavos por metro cúbico).

Fuente: CONAGUA (2015g).



MAPA 3.11.2 Zonas de disponibilidad para aguas subterráneas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015g).





Capítulo 4

Impacto en la sociedad

4.1 CONSEJOS DE CUENCA

[Reporteador: Instrumentos de gestión]

La Ley de Aguas Nacionales establece que los consejos de cuenca son órganos colegiados de integración mixta para la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca o región hidrológica. De acuerdo a la ley son instancias de apoyo, concertación, consulta y asesoría entre la CONAGUA y los diferentes usuarios del agua a nivel nacional. En ellos convergen los tres órdenes de gobierno, los usuarios, particulares y las organizaciones de la sociedad.

A diciembre de 2014 había 26 consejos de cuenca, como se ilustra en la tabla 4.1 y el mapa 4.1.

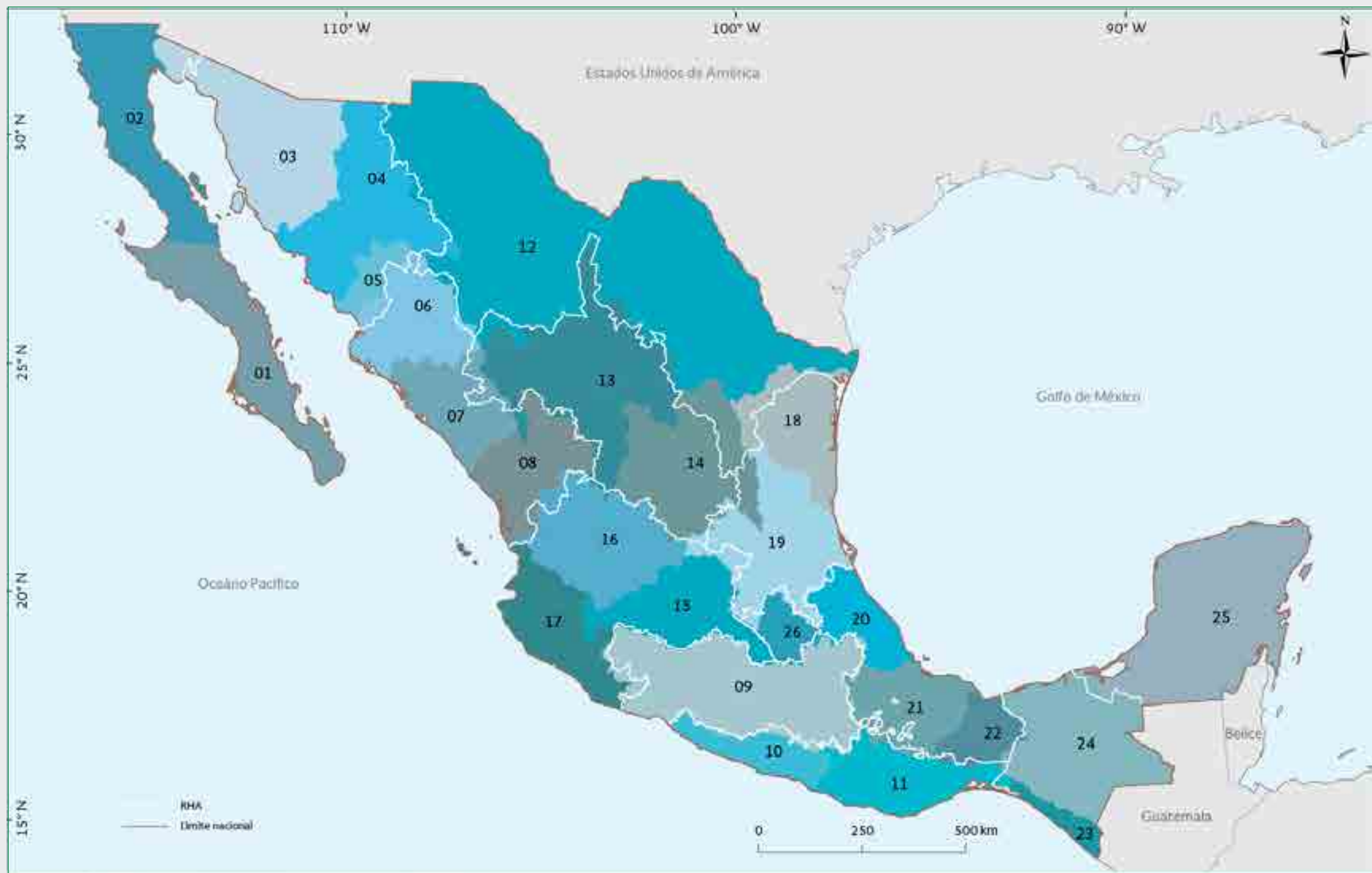


TABLA 4.1 Características de los consejos de cuenca, 2014

Clave	Nombre	Fecha de instalación	Clave	Organismo de cuenca
01	Baja California Sur	03/03/00	I	Península de Baja California
02	Baja California y Municipio de San Luis Río Colorado	07/12/99	I	Península de Baja California
03	Alto Noroeste	13/03/99	II	Noroeste
04	Ríos Yaqui y Mátape	30/08/00	II	Noroeste
05	Río Mayo	30/08/00	II	Noroeste
06	Ríos Fuerte y Sinaloa	10/12/99	III	Pacífico Norte
07	Ríos Mocorito al Quelite	10/12/99	III	Pacífico Norte
08	Ríos Presidio al San Pedro	15/06/00	III	Pacífico Norte
09	Río Balsas	26/03/99	IV	Balsas
10	Costa de Guerrero	29/03/00	V	Pacífico Sur
11	Costa de Oaxaca	07/04/99	V	Pacífico Sur
12	Río Bravo	21/01/99	VI	Río Bravo
13	Nazas/Aguanaval	01/12/98	VII	Cuencas Centrales del Norte
14	Altiplano	23/11/99	VII	Cuencas Centrales del Norte
15	Lerma Chapala	28/01/93	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico
16	Río Santiago	14/07/99	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico
17	Costa Pacífico Centro	25/02/09	VIII	Lerma-Santiago-Pacífico
18	Ríos San Fernando/Soto La Marina	26/08/99	IX	Golfo Norte
19	Río Pánuco	26/08/99	IX	Golfo Norte
20	Ríos Tuxpan al Jamapa	12/09/00	X	Golfo Centro
21	Río Papaloapan	16/06/00	X	Golfo Centro
22	Río Coatzacoalcos	16/06/00	X	Golfo Centro
23	Costa de Chiapas	26/07/00	XI	Frontera Sur
24	Ríos Grijalva y Usumacinta	11/08/00	XI	Frontera Sur
25	Península de Yucatán	14/12/99	XII	Península de Yucatán
26	Valle de México	11/11/96	XIII	Aguas del Valle de México

Fuente: CONAGUA (2015d).

MAPA 4.1 Consejos de cuenca, 2014



Fuente: CONAGUA (2015d).

4.2 COMISIONES DE CUENCA

[Reporteador: Instrumentos de gestión]

La existencia de subcuencas o grupos de subcuencas con problemáticas específicas de recursos hidrológicos ha requerido la creación de órganos auxiliares a los consejos de cuenca, denominados comisiones de cuenca.

A diciembre de 2014 se habían creado e instalado 35 de estas comisiones, señaladas en la tabla 4.2 y el mapa 4.2.

Las claves para las comisiones de cuenca se integran por la clave de consejo de cuenca, el tipo de órgano —en este caso “A” para comisiones de cuenca— y un consecutivo conforme a la fecha de instalación.



TABLA 4.2 Características de las comisiones de cuenca, 2014

N°	Clave	Comisión de cuenca	Fecha de instalación
1	02.A.01	Del Río Colorado	07/12/99
2	03.A.01	Del Río Concepción	29/09/04
3	03.A.02	Del Río Sonora	14/12/04
4	03.A.03	Del Río San Pedro	24/10/07
5	04.A.01	Del Río Mátape	17/02/04
6	09.A.01	Del Río Cupatitzio	04/08/04
7	09.A.02	Del Río Apatlaco	12/09/07
8	09.A.03	De los Ríos Atoyac-Zahuapan	26/11/09
9	09.A.04	Constitución de Apatzingán (Tierra Caliente)	22/05/14
10	11.A.01	De los Ríos Atoyac y Salado	18/08/14
11	12.A.01	Río Conchos	21/01/99
12	13.A.01	Alto Nazas	14/12/09
13	15.A.01	Cuenca Propia del Lago de Chapala	02/09/98
14	15.A.02	Lago de Pátzcuaro	18/05/04
15	15.A.03	Lago de Cuitzeo	18/08/06
16	15.A.04	Laguna de Zapotlán	30/05/07
17	15.A.05	Río Turbio	15/06/07
18	15.A.06	Río Duero	30/10/08
19	15.A.07	Río Querétaro	30/06/11
20	16.A.01	Río Calderón	28/02/06
21	16.A.02	Río Mololoa	21/08/07
22	16.A.03	Altos de Jalisco	26/08/08
23	17.A.01	Ayuquila - Armería	15/10/98
24	17.A.02	Río Ameca	09/08/04
25	19.A.01	Del Río San Juan	01/08/97
26	19.A.02	Del Río Guayalejo-Tamesí	07/03/08
27	24.A.01	Cuenca Baja de los Ríos Grijalva y Carrizal	26/10/07
28	24.A.02	Cañón del Sumidero	15/12/08
29	25.A.01	Del Río Hondo	10/03/09
30	25.B.02	Del Río Candelaria	07/03/14
31	26.A.01	Valle de Bravo-Amanalco	16/10/03
32	26.A.02	De la Laguna de Tecocomulco	14/07/05
33	26.A.03	Presa Guadalupe	11/01/06
34	26.A.04	De los Ríos Amecameca y La Compañía	22/10/08
35	26.A.05	Para el Rescate de Ríos, Barrancas y Cuerpos de Agua en el Valle de México	05/09/11

Fuente: CONAGUA (2015d).

MAPA 4.2 Comisiones de cuenca, 2014



Fuente: CONAGUA (2015d).

4.3 COMITÉS DE CUENCA

[Reporteador: Instrumentos de gestión]

Los órganos auxiliares de los consejos de cuenca para atender problemáticas específicas en microcuencas o grupos de microcuencas se denominan comités de cuenca.

A diciembre de 2014 se habían instalado 47 comités, como se muestra en la tabla 4.3 y el mapa 4.3.

Las claves para los comités de cuenca se integran por el número de consejo de cuenca, el tipo de órgano —en este caso “B” para comités de cuenca— y un consecutivo conforme a la fecha de instalación.



TABLA 4.3 Características de los comités de cuenca, 2014

N°	Clave	Comité de cuenca	Fecha de instalación
1	05.B.01	Del Arroyo Cuchujaqui en la región del municipio de Álamos	11/09/13
2	09.B.01	Del Río Mixteco	20/06/08
3	09.B.02	Del Río Yautepec	23/05/11
4	09.B.03	Del Río Cuautla	31/01/12
5	09.B.04	Del Lago de Zirahuén	15/05/14
6	09.B.05	Del Río Cocula	21/08/14
7	10.B.01	Del Río Huacapa-Río Azul	01/08/03
8	10.B.02	Del Río la Sabana-Laguna de Tres Palos	11/12/03
9	10.B.03	De la Laguna de Coyuca-Laguna Mitla	27/09/07
10	11.B.01	Del Río Los Perros	18/11/99
11	11.B.02	De Río Verde	10/06/04
12	11.B.03	Del Río Tehuantepec	06/12/05
13	11.B.04	De los Ríos Copalita-Tonameca	30/04/09
14	12.B.01	Región Centro de Coahuila	22/11/05
15	13.B.01	Del Parras-Paila	27/06/07
16	15.B.01	Alto Río Laja	12/07/10
17	16.B.01	De la Laguna de Santa María del Oro	21/10/10
18	19.B.01	Del Río Valles	10/12/02
19	20.B.01	Del Río Pixquiac	12/03/09
20	20.B.02	Del Río La Antigua	30/03/10
21	20.B.03	Del Río Sedeño	14/01/11
22	21.B.01	Del Río Blanco	16/06/00
23	22.B.01	Del Río Huazuntlán	07/03/14
24	23.B.01	Del Río Zanatenco	23/08/02
25	23.B.02	Del Río Lagartero	11/09/03
26	23.B.03	Del Río Coapa	15/10/03
27	23.B.04	Del Río Coatán	31/08/05
28	23.B.05	Del Río Cahuacán	07/12/09
28	23.B.06	Del Río Huehuetán	23/11/10
30	23.B.07	Del Río Huixtla	23/11/10
31	23.B.08	Del Río Tiltepec	16/08/11
32	23.B.09	Del Río San Nicolás	11/11/11
33	24.B.01	Del Río Sabinal	22/03/03
34	24.B.02	Del Río Cuxtepec	02/05/03
35	24.B.03	De las Lagunas de Montebello	20/04/06
36	24.B.04	De la Laguna de Catazajá	05/06/06
37	24.B.05	Cuenca Media del Río San Pedro-Missicab	17/11/06
38	24.B.06	Del Valle de Jovel	05/11/07
39	24.B.07	Del Río Cintalapa-La Venta	30/11/10
40	24.B.08	Del Río Pichucalco	17/02/14
41	24.B.09	Almandros Oxolotán	28/03/14
42	25.B.01	De Tulum	16/06/11
43	26.B.01	De Villa Victoria-San José del Rincón	13/10/08
44	26.B.02	Río Tepetzotlán, A.C. (Antes Presa Concepción)	11/02/11
45	26.B.03	Texcoco	26/03/11
46	26.B.04	Presa Madín	10/06/14
47	26.B.05	Sierra de Guadalupe	06/08/14

Fuente: CONAGUA (2015d).

MAPA 4.3 Comités de cuenca, 2014



Fuente: CONAGUA (2015d).

4.4 COMITÉS TÉCNICOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

[Reporteador: Instrumentos de gestión]

Desde 1988 se han creado comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS) para el uso sustentable del agua en los acuíferos del país.

A diciembre de 2014 se habían creado 87 COTAS. La mayoría de los COTAS se encuentra en la parte centro y norte de México, como se advierte en el mapa 4.4. La tabla 4.4 muestra las características de los COTAS.

Las claves para los comités técnicos de aguas subterráneas se integran por el número de consejo de cuenca, el tipo de órgano —en este caso “C” para los COTAS— y un consecutivo conforme a la fecha de instalación.



TABLA 4.4 Características de los comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS), 2014

Clave	COTAS	Fecha de instalación	Clave	COTAS	Fecha de instalación	Clave	COTAS	Fecha de instalación
01.C.01	Comondú, A.C. (Antes Santo Domingo)	23/04/98	08.C.05	Valle de Santiaguillo A.C.	18/01/05	15.C.01	Celaya, A.C.	28/11/97
01.C.02	Del Valle de los Planes	24/04/98	09.C.01	Del Acuífero de Tecamachalco, A.C.	01/07/01	15.C.02	Laguna Seca, A.C.	28/11/97
01.C.03	De la Paz/Carrizal, A.C.	07/07/98	09.C.02	Del Acuífero Huamantla-Libres-Oriental-Perote, A.C.	06/07/01	15.C.03	Valle de Querétaro, A.C.	20/02/98
01.C.04	De San José del Cabo, A.C.	21/11/98	09.C.03	Del Acuífero Alto Atoyac, A.C.	07/11/01	15.C.04	Amazcala, A.C.	25/09/98
01.C.05	De Vizcaino, A.C.	18/03/99	11.C.01	Del Acuífero de Valles Centrales	04/07/02	15.C.05	León, A.C.	01/10/98
01.C.06	Del Valle de Todos Santos-El Pescadero	30/03/00	12.C.01	Jiménez-Camargo, A.C.	05/12/01	15.C.06	Silao-Romita, A.C.	01/10/98
01.C.07	Del Valle de Mulegé	29/11/01	12.C.02	Cuauhtémoc, A.C.	30/08/02	15.C.07	Irapuato-Valle de Santiago, A.C.	06/11/98
02.C.01	Del Acuífero de Camalú	06/05/99	12.C.03	Ascensión, A.C.	30/09/02	15.C.08	Pénjamo-Abasolo, A.C.	06/11/98
02.C.02	De la Colonia Vicente Guerrero, A.C.	06/05/99	12.C.04	Casas Grandes, A.C.	08/11/02	15.C.09	Huimilpan, A.C.	10/12/98
02.C.03	Del Acuífero de San Quintín, A.C.	06/05/99	12.C.05	Janos, A.C.	15/11/02	15.C.10	Salvatierra-La Cuevita, A.C.	07/01/99
02.C.04	Del Acuífero de San Simón	06/05/99	12.C.06	Cañón del Derramadero	20/02/03	15.C.11	Río Turbio, A.C.	01/06/99
02.C.05	De San Rafael, A.C.	11/08/99	12.C.07	Buenaventura	05/12/03	15.C.12	Acámbaro-Cuitzeo, A.C.	25/08/99
02.C.06	Del Acuífero de San Telmo	11/08/99	12.C.08	Baja Babicora	06/12/03	15.C.13	Moroleón-Ciénega Prieta, A.C.	31/08/99
02.C.07	De San Vicente, A.C.	11/08/99	12.C.09	Valle de Tarabillas	03/12/04	15.C.14	Río Laja, A.C.	01/10/99
02.C.08	Del Acuífero de Santo Tomás	11/08/99	12.C.10	Cuatrociénegas/Ocampo	28/03/07	15.C.15	Valle de Toluca, A.C.	30/07/03
02.C.09	Del Acuífero de Maneadero, A.C.	28/10/99	12.C.11	Cuatrociénegas	05/12/08	16.C.01	Ojocaliente Aguascalientes Encarnación, A.C.	18/04/00
02.C.10	Del Valle de Guadalupe, A.C.	28/10/99	12.C.13	Saltillo-Ramos Arizpe	05/03/09	16.C.02	Ocampo, A.C.	17/02/06
02.C.11	Del Acuífero de Ojos Negros, A.C.	07/02/03	13.C.01	Del Acuífero Principal de la Comarca Lagunera, A.C.	05/09/00	19.C.01	Interestatal Jaral de Berrios-Villa de Reyes	23/11/99
02.C.12	Valle de la Trinidad, A.C.	07/02/03	13.C.02	Del Acuífero Aguanaval, A.C.	24/11/00	19.C.02	Usuarios de Aguas Subterráneas para la Protección del Acuífero Huichapan, Tecozautla, Nopala, A.C.	12/09/00
03.C.01	Del Acuífero del Zanjón, A.C.	05/04/01	13.C.03	Del Acuífero General Cepeda/Sauceda	30/05/02	19.C.03	Del Valle de Tulancingo, A.C.	25/07/02
03.C.02	En el Acuífero del Río San Miguel Horcasitas, A.C.	03/06/01	13.C.04	El Palmar	28/05/14	19.C.04	De Río Verde A.C.	08/10/04
03.C.03	En el Acuífero Mesa del Seri-La Victoria, del Municipio de Hermosillo, Sonora, A.C.	22/06/01	13.C.05	Sain Alto	24/06/14	19.C.05	Valle de San Juan del Río	21/10/04
04.C.01	Del Acuífero Guerrero/Yepomera, A.C.	26/05/06	14.C.01	Del Acuífero Cedral-Matehuala	20/09/00	19.C.06	Sierra Gorda	14/12/05
04.C.02	Del Acuífero San José de Guaymas, A.C.	10/08/07	14.C.02	Del Acuífero El Barril, A.C.	20/09/00	21.C.01	Del Acuífero del Valle de Tehuacán, A.C.	17/07/01
08.C.01	Vicente Guerrero-Poanas, A.C.	04/04/03	14.C.03	Del Acuífero Valle de Arista, A.C.	20/09/00	21.C.02	Del Acuífero Los Naranjos, A.C.	23/06/06
08.C.02	Valle de Canatlán, A.C.	29/04/03	14.C.04	Del Acuífero del Valle de San Luis Potosí	20/09/00	21.C.03	Del Acuífero Omealca Huixcolotla, A.C.	12/06/09
08.C.03	Valle de Guadiana A.C.	14/10/03	14.C.05	Del Acuífero Calera, A.C.	24/11/00	25.C.01	Para la Zona Metropolitana de Mérida	18/01/13
08.C.04	Madero Victoria A.C.	14/01/05	14.C.06	Del Acuífero Chupaderos, A.C.	24/11/00	26.C.01	Cuautitlán/Pachuca del Estado de México	24/11/06
			14.C.07	Del Acuífero Tula/Bustamante	30/09/11			
			14.C.08	Puerto Madero	29/04/14			
			14.C.09	Guadalupe de las Corrientes	13/05/14			

Fuente: CONAGUA (2015d).

MAPA 4.4 Comités técnicos de aguas subterráneas, 2014



Fuente: CONAGUA (2015d).

4.5 COMITÉS DE PLAYAS LIMPIAS

[Reporteador: Instrumentos de gestión]

Los comités de playas limpias son órganos auxiliares de los consejos de cuenca que promueven el saneamiento de las playas, así como de las cuencas y acuíferos asociados a las mismas. Estos comités nacen en el marco del Programa Playas Limpias, cuyo propósito es prevenir y revertir la contaminación de las playas mexicanas, respetando los ecosistemas nativos y haciéndolas competitivas desde el punto de vista turístico.

Los comités son encabezados por el presidente municipal de la playa que corresponda, y cuentan con representantes de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Secretaría de Marina, Secretaría de Turismo, Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios y la Comisión Nacional del Agua, así como de la iniciativa privada y sociedad civil.

A diciembre de 2014 se tenían instalados 39 comités de playas limpias, que se listan en la tabla 4.5 y en el mapa 4.5.

A partir de 2013 algunas playas de los comités han obtenido la certificación anual Blue Flag, que premia a destinos costeros con excelencia en gestión y manejo ambiental, instalaciones de seguridad e higiene, actividades de educación e información ambiental y calidad del agua. En 2014 fueron 11 playas en 6 destinos turísticos.

Las claves para los comités de playa se integran por el número de consejo de cuenca, el tipo de órgano —en este caso “D” para los comités de playas limpias— y un consecutivo conforme la fecha de instalación.



TABLA 4.5 Características de los comités de playas limpias, 2014

N°	Clave	Nombre	Fecha de instalación	N°	Clave	Nombre	Fecha de instalación
1	01.D.01	Municipal de La Paz, B.C.S.	22/08/03	21	17.D.01	Manzanillo	11/07/03
2	01.D.02	Del Municipio de Los Cabos, B.C.S.	17/10/03	22	17.D.02	Jalisco y Nayarit (antes Bahía de Banderas)	04/08/03
3	02.D.01	Del Municipio de Playas de Rosarito, B.C.	12/03/04	23	17.D.03	Armería Tecomán	12/06/08
4	02.D.02	Del Municipio de Tijuana, B.C.	27/05/04	24	18.D.01	La Pesca	24/10/07
5	02.D.03	Del Municipio de Ensenada, B.C.	22/07/05	25	19.D.01	De la Cuenca Baja del Río Pánuco	11/09/03
6	02.D.04	De San Felipe, Municipio de Mexicali, B.C.	28/03/08	26	20.D.01	Veracruz-Boca del Río	13/05/04
7	03.D.01	Del Estado de Sonora	18/11/03	27	20.D.02	Nautla-Tecolutla-Vega de Alatorre	15/11/13
8	03.D.02	De las Playas de Puerto Peñasco, Sonora	03/03/06	28	22.D.01	De Coatzacoalcos	01/12/09
9	05.D.01	De Huatabampo	02/03/07	29	23.D.01	Del Municipio de Tapachula, Chiapas	31/03/05
10	06.D.01	Ahome	31/10/12	30	23.D.02	Del Municipio de Tonalá, Chiapas	20/08/05
11	07.D.01	Bahía de Altata	27/02/06	31	24.D.01	Del Municipio de Centla, Tabasco	16/03/06
12	08.D.01	Mazatlán	27/06/03	32	24.D.02	Del Municipio de Paraíso, Tabasco	20/03/06
13	09.D.01	Del Municipio de Lázaro Cárdenas	21/07/05	33	24.D.03	Del Municipio de Cárdenas, Tabasco	23/03/07
14	10.D.01	De Ixtapa-Zihuatanejo	14/03/06	34	25.D.01	Cancún-Riviera Maya del Estado de Quintana Roo	28/08/03
15	10.D.02	De Acapulco	07/04/06	35	25.D.02	Del Municipio de Campeche	23/09/04
16	11.D.01	Del Municipio de Santa María Huatulco	15/10/03	36	25.D.03	Del Municipio de Champotón	09/11/04
17	11.D.02	Del Municipio de San Pedro Mixtepec (antes Puerto Escondido)	26/03/04	37	25.D.04	De la Costa Norte del estado de Yucatán	08/03/05
18	11.D.03	Del Municipio de San Pedro Pochutla (antes Puerto Ángel)	24/05/05	38	25.D.05	Costa Maya del Estado de Quintana Roo	24/03/07
19	11.D.04	Del Municipio de Santa María Colotepec	30/09/08	39	25.D.06	Del Municipio de Carmen	13/04/07
20	12.D.01	Municipio de Matamoros, Tamaulipas “Bagdad”	31/10/11				

Fuente: CONAGUA (2015d).

MAPA 4.5 Comités de playas limpias, 2014



Fuente: CONAGUA (2015d).

4.6 CALIDAD BACTERIOLÓGICA EN PLAYAS

Para evaluar la calidad del agua en las playas, se utiliza el indicador bacteriológico de enterococos fecales. El criterio de calificación es el siguiente:

- 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.

Donde:
NMP: Número más probable de organismos.

A partir del 2003 se han tomado muestras en las playas de diversos destinos turísticos nacionales, conforme a lo reportado por el Sistema Nacional de Información sobre la Calidad del Agua en Playas Mexicanas, cuyos resultados se publican en la página de internet de la SEMARNAT. A fines de 2014 se tenían 364 sitios de muestreo en 267 playas de 63 destinos turísticos. La evolución de los datos se muestra en la figura 4.6.

La distribución de los destinos turísticos y los resultados del último de tres muestreos del año 2014 se ilustra en el mapa 4.6.

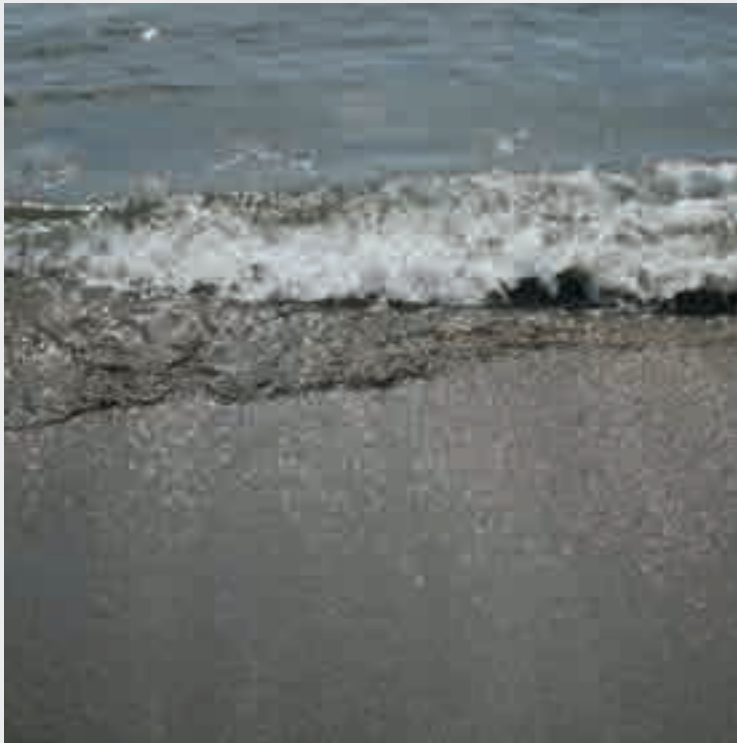
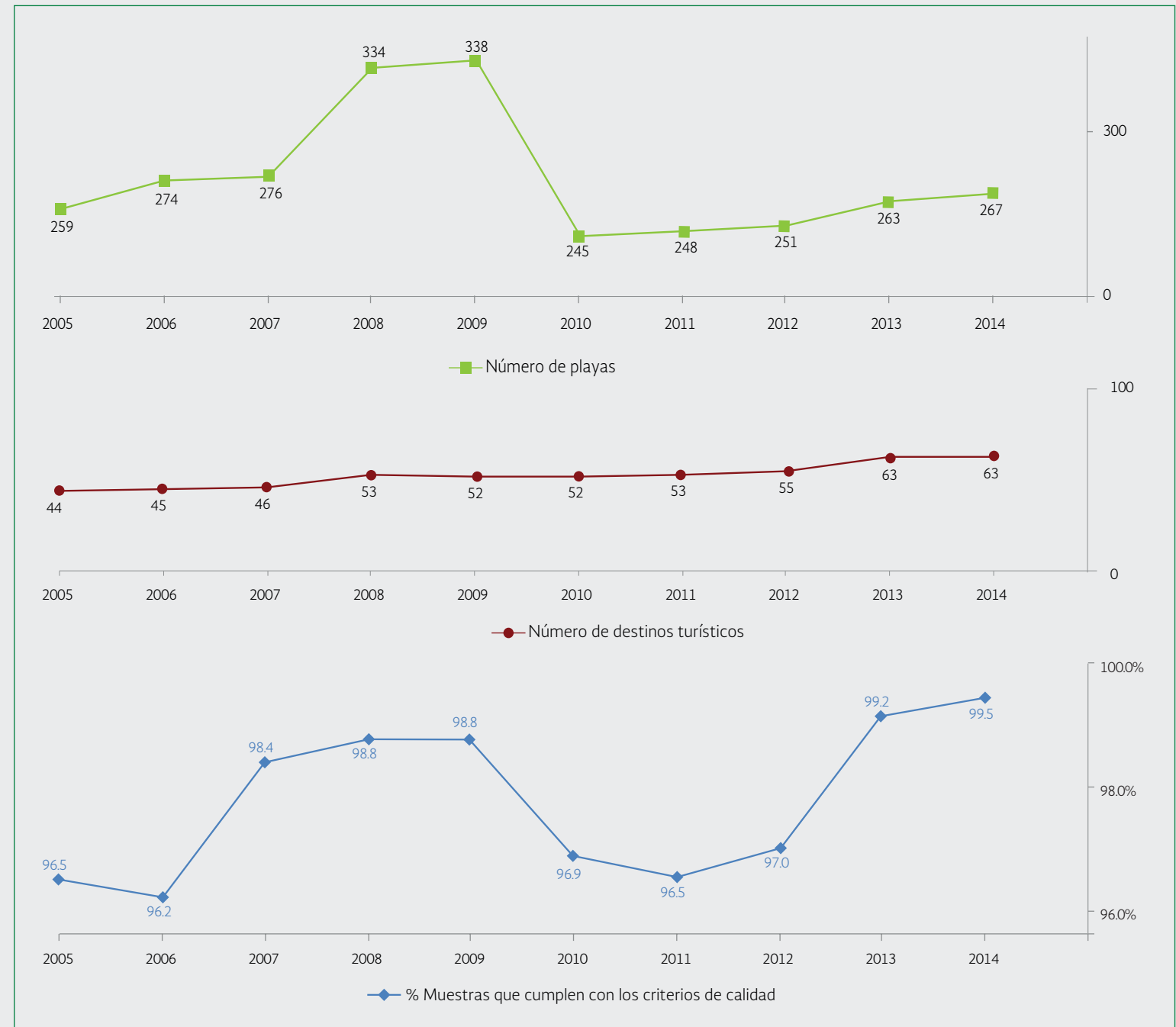


FIGURA 4.6 Resultados del programa de monitoreo de calidad del agua en playas. 2005-2014



Fuente: SEMARNAT et al. (2015).

MAPA 4.6 Calidad bacteriológica en playas, 2014



Fuente: SEMARNAT et al. (2015).

4.7 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

[Reporteador: Uso del suelo y vegetación]

La carta de “Uso del suelo y vegetación” del INEGI muestra los grupos de vegetación en el territorio nacional. De 1980 a la fecha se han tenido diversas series, cada una con información más actualizada. La serie I se generó en 1980-1990, la II en 1993, la III en 2002, la IV en 2007 y la V en 2011-2012; las series de la carta son conceptualmente compatibles. El mapa 4.7 muestra la serie V.

Con la información disponible es posible efectuar la comparación que se presenta en la tabla 4.7. Como puede observarse, la mayoría de los grupos de vegetación o uso del suelo ha experimentado cambios. Algunos han sufrido disminuciones importantes, como los bosques de coníferas, de encino y los mesófilos de montaña, considerados vegetación primaria.¹ En otros casos, asociados con el cambio de uso del suelo y vegetación y las actividades antropogénicas, se han incrementado: la vegetación inducida, secundaria, áreas agrícolas y urbanas.



TABLA 4.7 Cambios en el uso del suelo y vegetación según las series I a V de INEGI

Grupo de vegetación o uso de suelo	Original		Serie I 1980		Serie II 1990	Serie III 2005	Serie IV 2008	Serie V 2011		Cambio I - V
	Superficie (km ²)	%	Superficie (km ²)	%	%	%	%	Superficie (km ²)	%	%
Bosque de coníferas	217 718	11.08	161 963	8.25	7.10	5.77	5.52	109 015	5.55	-32.69
Bosque de encino	221 953	11.30	121 283	6.17	5.52	5.08	4.94	96 818	4.93	-20.17
Bosque mesófilo de montaña	30 891	1.57	11 918	0.61	0.52	0.44	0.43	8 538	0.43	-28.36
Matorral xerófilo	664 209	33.81	559 221	28.47	26.54	27.10	26.95	528 014	26.88	-5.58
Otros tipos de vegetación	8 722	0.44	3 146	0.16	3.06	0.21	0.22	4 068	0.21	29.33
Pastizal	186 825	9.51	97 951	4.99	4.28	4.30	4.14	80 418	4.09	-17.90
Selva caducifolia	253 106	12.88	98 269	5.00	3.55	3.99	3.81	74 420	3.79	-24.27
Selva espinosa	72 074	3.67	48 907	2.49	0.10	0.42	0.41	7 838	0.40	-83.97
Selva perennifolia	178 277	9.08	63 820	3.25	2.03	1.61	1.53	29 633	1.51	-53.57
Selva subcaducifolia	62 760	3.19	8 941	0.46	0.27	0.24	0.24	4 392	0.22	-50.88
Vegetación hidrófila	35 711	1.82	24 212	1.23	1.14	1.29	1.28	25 180	1.28	4.00
Sin vegetación aparente	7 351	0.37	8 371	0.43	0.50	0.48	0.51	10 135	0.52	21.07
Vegetación inducida			58 268	2.97	3.16	3.37	3.23	62 998	3.21	8.12
Vegetación secundaria			324 563	16.52	19.71	21.57	21.99	427 339	21.75	31.67
Agricultura			346 713	17.65	20.67	22.19	23.26	462 440	23.54	33.38
Zonas urbanas			2 005	0.10	0.57	0.65	0.82	18 655	0.95	830.31
Cuerpos de agua	24 778	1.26	24 824	1.26	1.27	1.28	0.71	14 476	0.74	-41.69
Superficie total	1 964 375	100.00	1 964 375	100.00	100.00	100.00	100.00	1 964 375	100.00	

Fuente: INEGI (2015m).

¹ La que se desarrolla en forma natural de acuerdo a los factores ambientales del lugar, sin alteraciones significativas por actividades humanas.

MAPA 4.7 Principales usos del suelo y vegetación, serie V INEGI (2011-12)



Fuente: INEGI (2015k).

4.8 CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y SUS SERVICIOS

La naturaleza presta servicios ambientales vinculados al agua, al incidir los suelos y la cobertura vegetal en la captación del recurso hídrico, lo que determina la acumulación de flujo superficial y la recarga de acuíferos. Por lo que la conservación de suelos y cobertura vegetal ayuda a mantener la integridad y equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico.

Resultan relevantes las Áreas Naturales Protegidas (ANP), que son porciones terrestres o acuáticas representativas de los diversos ecosistemas, las cuales no han sido alteradas antropogénicamente y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados, por lo cual están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo (CONANP 2015a). En las zonas núcleo de las ANP es posible la limitación o prohibición de aprovechamientos que alteren los ecosistemas, asimismo existe la prohibición de interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos. Una de las categorías de manejo de las ANP, las áreas de protección de recursos naturales, se enfoca a la preservación y protección de cuencas hidrográficas, así como a las zonas de protección de cuerpos de aguas nacionales (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente).

En México las ANP de competencia federal son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), y se describen en la tabla 4.8. Adicionalmente la CONANP apoya 369 áreas destinadas voluntariamente a la conservación, con 404 517 hectáreas.

Los servicios ambientales hidrológicos son objeto del Programa Nacional Forestal (Reglas de operación del Programa Nacional Forestal 2014). Anualmente la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) determina las zonas elegibles. Entre los criterios de prelación se encuentra que los polígonos propuestos para obtener recursos bajo este programa se ubiquen dentro de acuíferos sobreexplotados o en cuencas con promedio de disponibilidad de agua superficial, de acuerdo a la clasificación de la CONAGUA.

El mapa 4.8 muestra las ANP bajo competencia federal, así como las zonas elegibles determinadas por CONAFOR para el año 2014.

TABLA 4.8 Áreas naturales protegidas de competencia federal, 2014

Categoría	Descripción	Cantidad	Superficie (ha)
Reservas de la biósfera	Ecosistemas no alterados o que requieran ser preservados o restaurados, con especies representativas de la biodiversidad nacional.	41	12 751 149
Parques nacionales	Ecosistemas con belleza escénica, valor científico, educativo, recreo, histórico, especies o aptitud para el desarrollo del turismo.	66	1 411 319
Monumentos naturales	Áreas con elementos naturales únicos o excepcionales con valor estético, científico o histórico. No requiere la variedad de ecosistemas o superficie de otras categorías.	5	16 269
Áreas de protección de recursos naturales	Áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, cuencas hidrográficas, aguas y recursos en terrenos forestales (que no estén comprendidos en otras categorías).	8	4 503 345
Áreas de protección de flora y fauna	Lugares con los hábitat de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies silvestres.	39	6 795 963
Santuarios	Áreas con considerable riqueza de flora y fauna o especies, subespecies o hábitat de distribución restringida.	18	150 193
Total		177	25 628 239

Fuente: CONANP (2015a).



MAPA 4.8 Conservación de la naturaleza y sus servicios, 2014



Fuente: CONANP (2015b), CONAFOR (2014).

4.9 HUMEDALES EN MÉXICO

[Reporteador: Sitios Ramsar]

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 el desconocimiento y manejo inadecuado constituyen algunos de los principales problemas que atentan contra su conservación en México.

El estudio “Humedales de la República Mexicana”, generado en 2012, incluye el inventario nacional de 6 331 humedales, que cubrían un 5% de la superficie del país (tabla 4.9).

En el ámbito internacional, se firmó un tratado de carácter intergubernamental en la ciudad de Ramsar (Irán, 1971), conocida como la Convención Ramsar. La convención tiene tres pilares: el uso racional de los humedales, la lista de humedales de importancia internacional y la cooperación internacional.

Al año 2014 había 142 humedales mexicanos registrados como sitios Ramsar, con 8.6 millones de hectáreas (CONANP 2015c). El mapa 4.9 muestra dichos humedales.

TABLA 4.9 Humedales en México

Clave	RHA	Palustres		Lacustres		Fluviales		Estuarinos		Creados		Totales	
		No.	Superficie (ha)	No.	Superficie (ha)	No.	Superficie (ha)	No.	Superficie (ha)	No.	Superficie (ha)	No.	Superficie (ha)
I	Península de Baja California	247	275 558	6	11 157	148	43 848	180	232 105	15	6 027	596	568 696
II	Noroeste	122	133 465	7	5 588	109	86 825	56	45 440	31	80 774	325	352 092
III	Pacífico Norte	195	198 685	40	32 355	127	42 232	99	138 626	45	107 594	506	519 493
IV	Balsas	67	47 985	20	8 606	56	12 891	1	13	46	52 140	190	121 635
V	Pacífico Sur	143	64 016	36	15 027	104	23 182	170	65 716	9	10 958	462	178 900
VI	Río Bravo	261	212 978	46	40 363	265	91 461	4	5 680	57	88 208	633	438 690
VII	Cuencas Centrales del Norte	107	32 780	22	6 339	90	7 965			35	16 734	254	63 818
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	307	64 523	66	181 332	231	24 070	62	19 999	122	176 819	788	466 742
IX	Golfo Norte	163	80 832	40	24 102	139	70 025	64	133 535	40	44 519	446	353 012
X	Golfo Centro	256	411 380	78	47 625	246	231 603	108	100 859	51	131 316	739	922 783
XI	Frontera Sur	322	1 676 690	116	65 195	291	450 964	131	186 807	18	107 754	878	2 487 410
XII	Península de Yucatán	180	2 597 666	49	43 928	106	186 701	90	707 636	7	6 095	432	3 542 025
XIII	Aguas del Valle de México	36	5 249	10	3 124	20	565			16	9 390	82	18 328
	Total	2 406	5 801 807	536	484 741	1 932	1 272 332	965	1 636 416	492	838 328	6 331	10 033 623



MAPA 4.9 Humedales y sitios Ramsar en México



Fuente: CONAGUA y UNAM (2012), CONANP (2015c).





Capítulo 5

Agua en el mundo

5.1 AGUA RENOVABLE PER CÁPITA

[Reporteador: Agua renovable]

El agua renovable es un indicador crecientemente empleado a nivel internacional. Es definida como la cantidad máxima de agua que es factible explotar anualmente, es decir, es la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y el agua proveniente de otras regiones o países.

El cálculo del agua renovable per cápita resulta interesante pues permite comparar objetivamente los diferentes países, que presentan gran variación tanto en agua renovable anual como en población. En esta sección se presentan los últimos valores disponibles para cada país en las fuentes indicadas.

Ahora bien, cabe destacar que cuando el ámbito del análisis cambia del nivel nacional a nivel subnacional (como en el caso de México, cuando se analiza por región hidrológico-administrativa), los resultados reflejan la variedad de los distintos valores de población y agua renovable para cada región componente del país analizado, como puede verse en el mapa 1.5 para México.

En la tabla de este subcapítulo se presentan los primeros 20 países conforme a las variables enunciadas. Como referencia se incluye además de México a cinco países: Brasil, Estados Unidos de América, Francia, Sudáfrica y Turquía.

La tabla 5.1 presenta los países por mayor agua renovable per cápita. México se encuentra en el lugar 92, con 119.7 millones de habitantes (2014), 447 260 millones de metros cúbicos de agua renovable y 3 736 m³/hab/año. La tabla presenta las variables de cálculo para obtener el agua renovable per cápita: el agua renovable y la población.

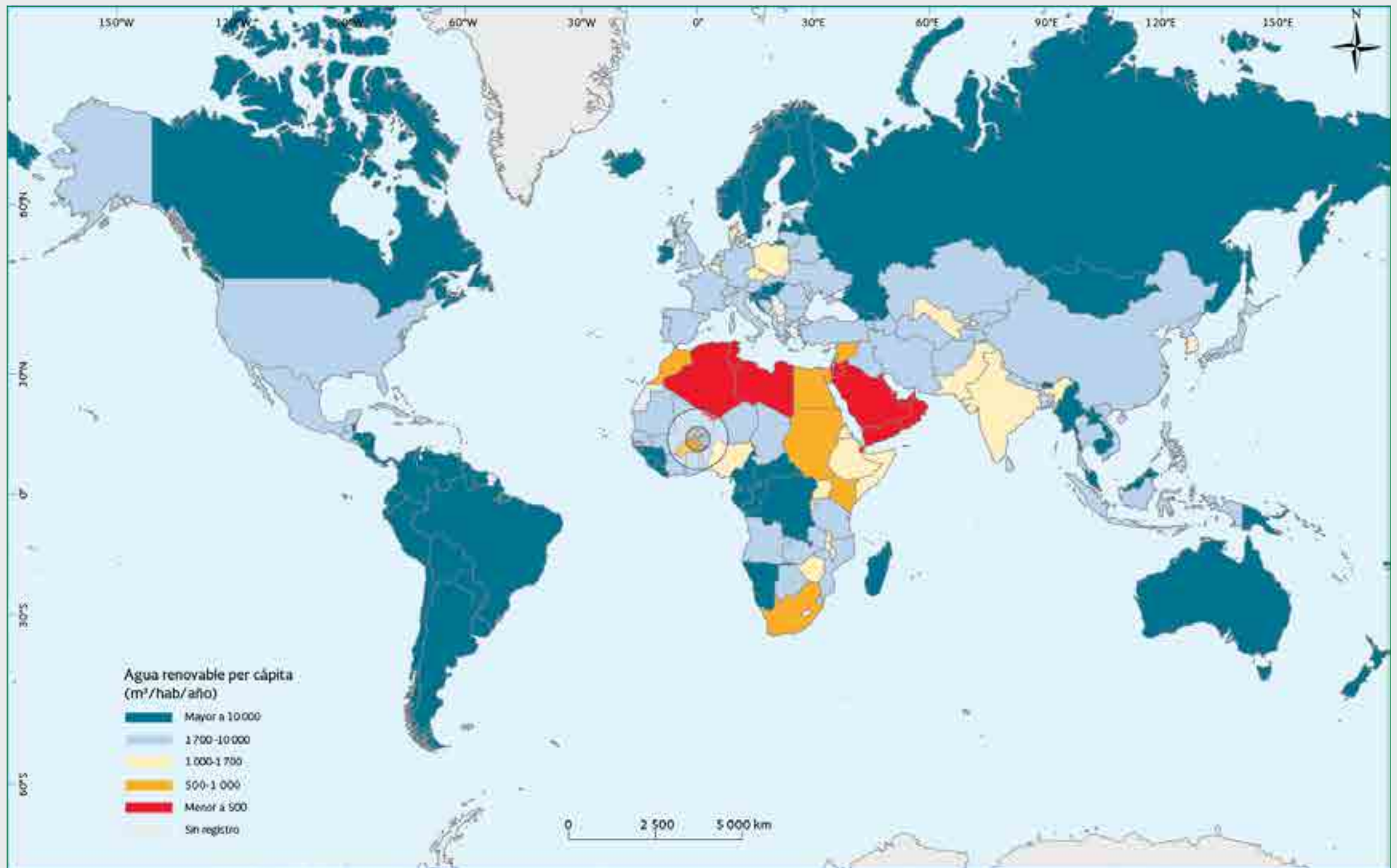
El mapa 5.1 muestra el agua renovable per cápita por país.

TABLA 5.1 Países con mayor agua renovable per cápita

No.	País	Población (miles de habitantes)	Agua renovable (miles de millones de m ³)	Agua renovable per cápita (m ³ /hab/año)
1	Islandia	330	170	515 152
2	Guyana	800	271	338 750
3	Congo	4 448	832	187 050
4	Suriname	539	99	183 673
5	Papúa Nueva Guinea	7 321	801	109 411
6	Bhután	754	78	103 448
7	Gabón	1 672	166	99 282
8	Canadá	35 182	2 902	82 485
9	Salomón, Islas	561	45	79 679
10	Noruega	5 043	393	77 930
11	Nueva Zelandia	4 506	327	72 570
12	Belice	332	22	65 452
13	Perú	30 376	1 894	62 352
14	Paraguay	6 802	388	57 013
15	Liberia	4 294	232	54 029
16	Bolivia	10 671	574	53 791
17	Chile	17 620	923	52 389
18	Uruguay	3 407	172	50 543
19	República Democrática Popular Lao	6 770	334	49 261
20	Colombia	48 321	2 360	48 840
22	Brasil	200 362	8 647	43 157
60	Estados Unidos de América	320 051	3 069	9 589
92	México	119 713	447	3 736
99	Francia	64 291	211	3 282
107	Turquía	74 933	212	2 824
152	Sudáfrica	52 776	51	973

Fuente: FAO (2015), CONAPO (2015), INEGI (2015a).

MAPA 5.1 Agua renovable per cápita



Fuente: FAO (2015), CONAPO (2015), INEGI (2015a).

5.2 GRADO DE PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS

[Reporteador: Grado de presión]

La presión sobre los recursos hídricos se cuantifica al dividir la extracción del recurso entre el agua renovable o disponibilidad. Existen importantes variaciones regionales, concentrándose en África del Norte y Medio Oriente elevadas presiones sobre el recurso, como se muestra en la tabla 5.2 y mapa 5.2. Se emplean los últimos valores nacionales disponibles para la fuente.

En la tabla de este subcapítulo se presentan los primeros 24 países conforme a las variables enunciadas. Como referencia se incluye además de México a cinco países: Brasil, Estados Unidos de América, Francia, Sudáfrica y Turquía. México se encuentra en el lugar 48 a nivel mundial. Cabe destacar que cuando se calcula a nivel nacional, este indicador oculta importantes variaciones subnacionales, como se ilustra en el mapa 3.8 para México.

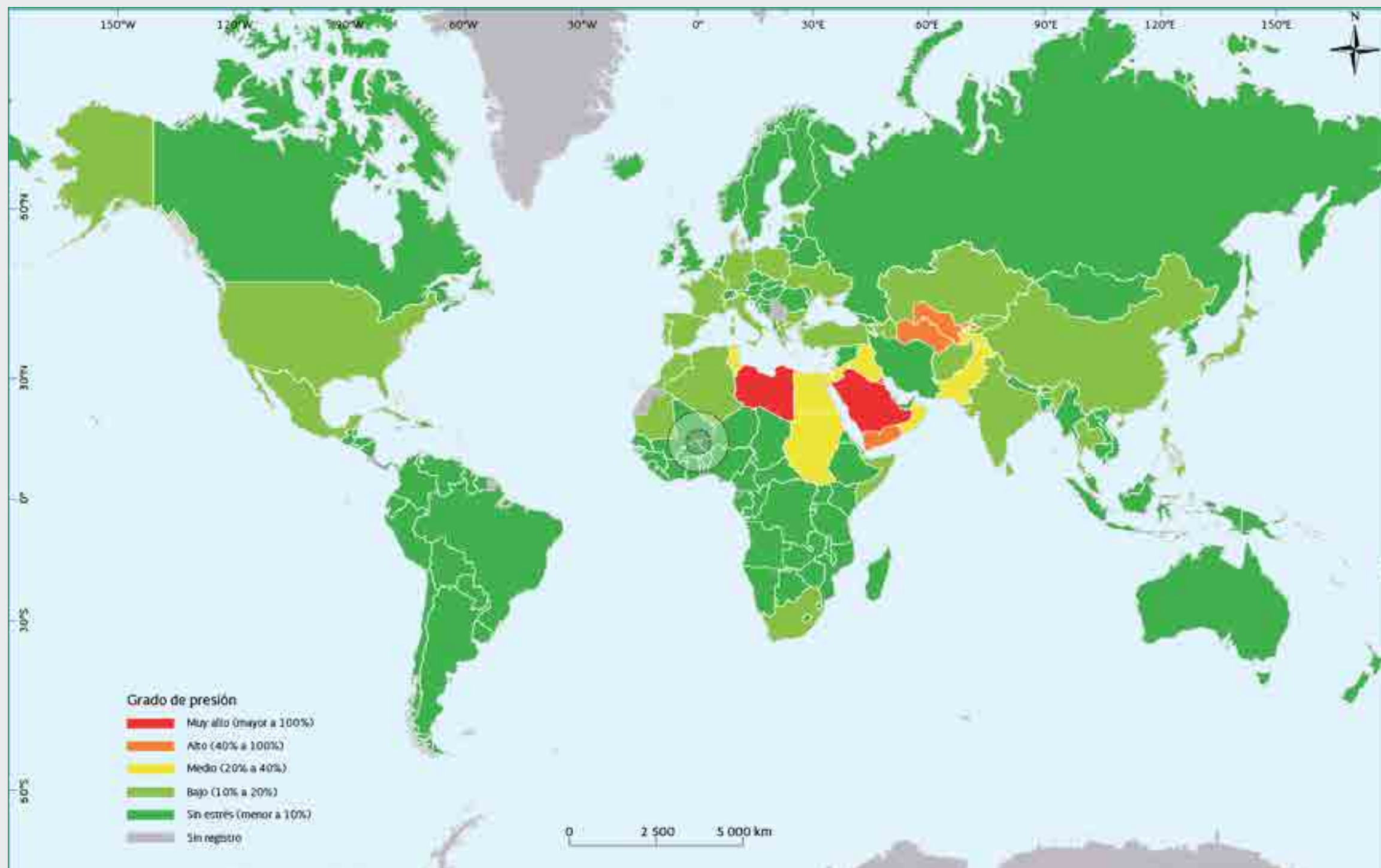


TABLA 5.2 Países con mayor grado de presión sobre los recursos hídricos

No.	País	Agua renovable (km³)	Extracción total (km³)	Grado de presión (%)
1	Kuwait	0.02	0.91	2 075.0
2	Emiratos Arabes Unidos	0.15	4.00	1 867.0
3	Arabia Saudita	2.40	23.67	943.3
4	Libia	0.70	4.33	615.4
5	Qatar	0.06	0.44	374.1
6	Bahrein	0.12	0.36	205.8
7	Yemen	2.10	3.57	168.6
8	Turkmenistán	24.77	27.95	112.5
9	Uzbekistán	48.87	56.00	100.6
10	Egipto	58.30	68.30	97.8
11	Jordania	0.94	0.94	92.4
12	Barbados	0.08	0.08	87.5
13	Omán	1.40	1.32	84.7
14	República Árabe Siria	16.80	16.76	84.2
15	Israel	1.78	1.95	79.7
16	Pakistán	246.80	183.50	74.4
17	Iraq	89.86	66.00	73.4
18	Sudán	37.80	26.93	71.2
19	Túnez	4.62	3.31	69.7
20	Irán	137.00	93.30	67.9
42	Sudáfrica	51.35	12.50	24.2
48	México	447.26	84.93	19.0
49	Turquía	211.60	40.10	18.9
58	Estados Unidos de América	3 069.00	478.40	15.5
59	Francia	211.00	33.11	15.5
147	Brasil	8 647.00	74.83	0.9

Fuente: FAO (2015), CONAGUA (2015c), CONAGUA (2015b).

MAPA 5.2 Grado de presión sobre los recursos hídricos



Fuente: FAO (2015), CONAGUA (2015c), CONAGUA(2015a).

5.3 ACCESO A FUENTES MEJORADAS DE AGUA POTABLE

[Reporteador: Cobertura universal]

En el 2000, la 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 mejoradas de agua potable entre el año de referencia (1990) y el 2015.

Cabe destacar que, fuente mejorada de agua potable se define como aquella fuente que está protegida contra la contaminación exterior, especialmente de materia fecal.

El reporte 2015 del Programa Conjunto de Monitoreo (OMS-UNICEF 2015), evalúa el cumplimiento de los ODM. Para agua potable, a nivel global, el objetivo se cumplió en el año 2010. La tabla 5.3 muestra, como referencia, algunos países con mayor acceso a fuentes mejoradas. Cabe destacar que 39 países tienen coberturas de 100%. En este contexto México ocupa el lugar 104. El mapa 5.3 muestra la situación por país al 2015.

México también cumplió la meta. Al 2015 el 96% de la población (96% urbana y 92% rural) tenían acceso a fuentes mejoradas de agua potable.

Se considera que en el 2015 el 91% de la población mundial emplea fuentes mejoradas de agua potable, que se compone de un 96% de la población urbana del mundo y 84% de la población rural. En el periodo 1990-2015, 2 600 millones de personas obtuvieron acceso a dichas fuentes.

No obstante, algunas regiones del mundo no pudieron cumplir la meta: el Cáucaso-Asia Central, África del Norte, Oceanía y África Subsahariana. Al 2015, 663 millones de personas continúan sin acceso a fuentes mejoradas de agua potable.

Habiéndose cumplido el periodo designado para los ODM, la comunidad internacional desarrolla al momento metas e indicadores para los años siguientes. Se considera que los siguientes objetivos se construyan sobre la experiencia de los ODM y culminen los pendientes. Para el año 2030 se prevé:

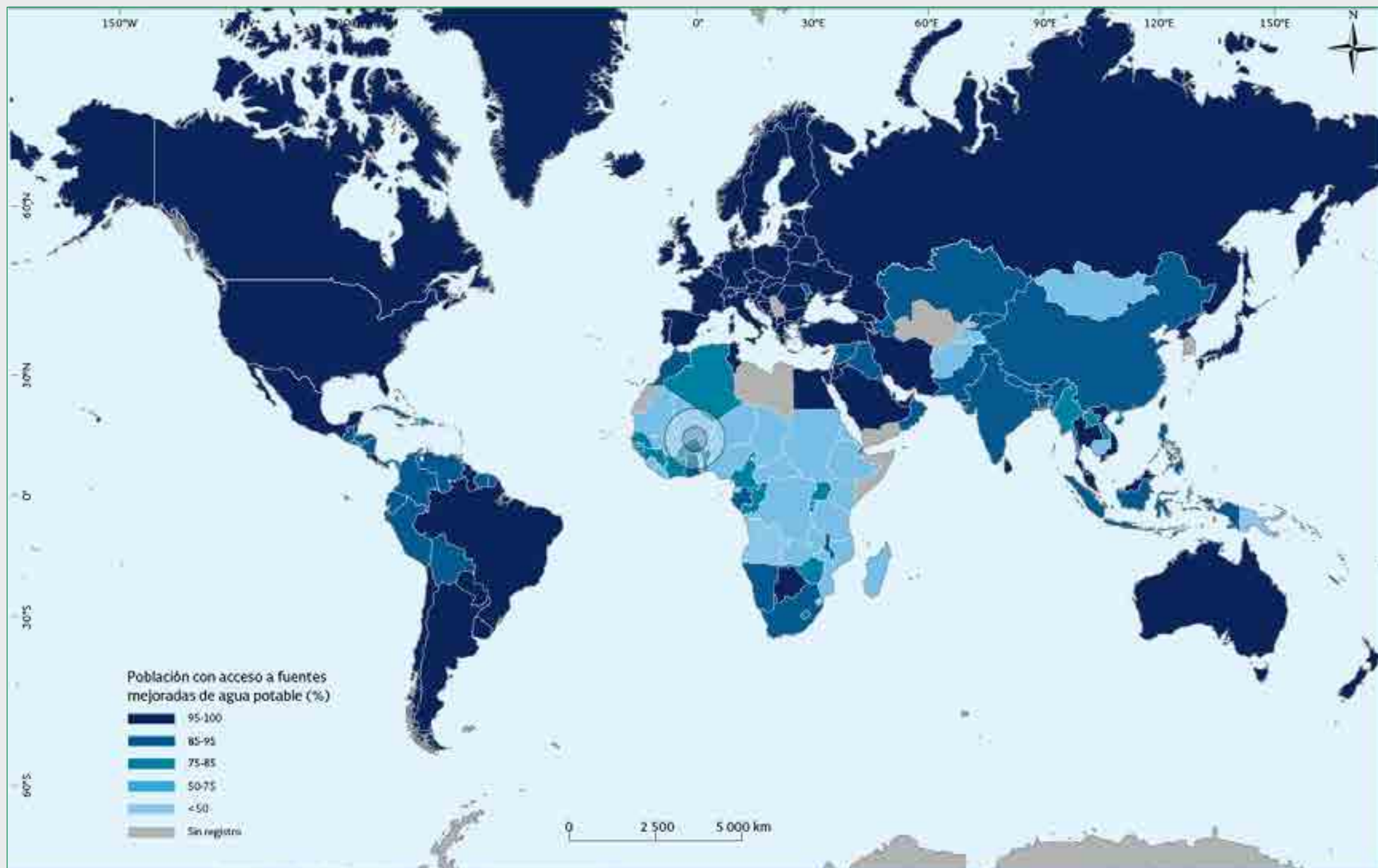
- alcanzar acceso universal a agua potable e higiene en hogares, escuelas e instalaciones de salud,
- reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso en casa de manera segura al agua potable y
- eliminar progresivamente las desigualdades en el acceso.

TABLA 5.3 Países con mayor acceso a fuentes mejoradas de agua potable, 2015

No.	País	Población con acceso a fuentes de agua potable mejoradas (%)
12	Francia	100.00
38	Turquía	100.00
42	Martinica	99.98
43	Islas Cook	99.88
44	Bosnia y Herzegovina	99.87
45	Mauricio	99.86
46	Canadá	99.82
47	Barbados	99.74
48	Bielorrusia	99.72
49	Uruguay	99.71
50	Montenegro	99.70
51	República Popular Democrática de Corea	99.70
52	Estonia	99.64
53	Emiratos Árabes Unidos	99.64
54	Croacia	99.64
55	Tonga	99.62
56	Guam	99.53
57	Eslovenia	99.52
58	Belice	99.50
59	Bulgaria	99.45
60	Egipto	99.43
61	República de Macedonia	99.40
62	Guadalupe	99.34
63	Letonia	99.33
64	Estados Unidos de América	99.17
65	Serbia	99.16
66	Isla Reunión	99.13
81	Brasil	98.12
104	México	96.11
123	Sudáfrica	93.19
124	Venezuela	93.11
125	Kazajstán	92.94

Fuente: OMS-UNICEF (2015).

MAPA 5.3 Acceso a fuentes mejoradas de agua potable



Fuente: OMS-UNICEF(2015).

5.4 ACCESO A SANEAMIENTO MEJORADO

[Reporteador: Cobertura universal]

De manera análoga al objetivo del agua potable, se estableció como meta de los ODM para el saneamiento el reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso sostenible a servicios de saneamiento mejorados, entre el año de referencia (1990) y el 2015.

Los servicios de saneamiento mejorados son aquellos que garantizan higiénicamente que no se produzca contacto de las personas con la materia fecal.

En contraste con la meta de agua potable, a nivel global la meta de saneamiento no se cumplió, con un faltante a la fecha de 700 millones de personas. La tabla 5.4 muestra, como referencia, algunos países con mayor acceso a saneamiento mejorado. Cabe destacar que 17 países tienen coberturas de 100%. En este contexto México ocupa el lugar 107. El mapa 5.4 muestra la situación por país al 2015.

El 68% de la población mundial usa en la actualidad servicios de saneamiento mejorados, compuesta del 82% de la población urbana y 51% de la rural. En el periodo 1990-2015, 2 100 millones de personas obtuvieron acceso a dichos servicios.

México también cumplió la meta de saneamiento. Al 2015 el 85% de la población (88% urbana y 74% rural) tienen acceso a servicios de saneamiento mejorados.

Al 2015, 2 400 millones de personas, principalmente en Asia, África Subsahariana, América Latina y el Caribe, continúan sin acceso a servicios de saneamiento mejorados. Al momento se estima que 946 millones de personas defecan al aire libre.

Para las metas posteriores los ODM, al momento se prevé para el año 2030:

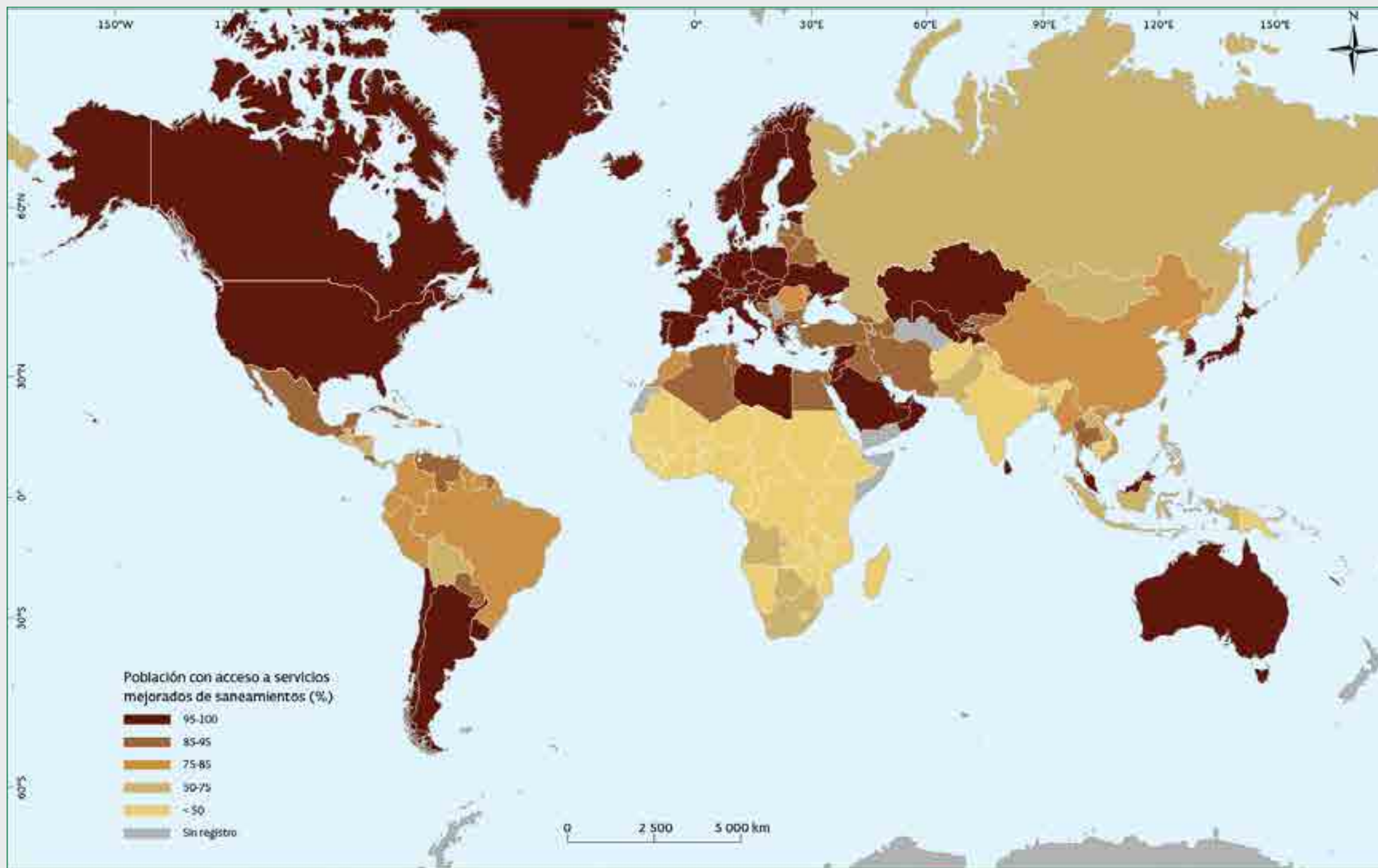
- eliminar la defecación al aire libre,
- alcanzar acceso universal a saneamiento e higiene en hogares, escuelas e instalaciones de salud,
- reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso en casa de manera segura a servicios de saneamiento y
- eliminar progresivamente las desigualdades en el acceso.

TABLA 5.4 Países con mayor acceso a servicios de saneamiento mejorados, 2015

No.	País	Población con acceso a servicios de saneamiento mejorados (%)
7	Japón	100.00
18	Estados Unidos de América	99.99
19	Suiza	99.88
20	España	99.85
21	Canadá	99.82
22	Portugal	99.67
23	Dinamarca	99.60
24	Italia	99.55
25	Bélgica	99.48
26	Suecia	99.31
27	Puerto Rico	99.28
28	Alemania	99.22
29	Reino Unido	99.21
30	Bahrein	99.20
31	República Checa	99.11
32	Eslovenia	99.11
33	Chile	99.05
34	Grecia	98.98
35	Eslovaquia	98.82
36	Islandia	98.78
37	Francia	98.65
38	Jordania	98.63
39	Polinesia Francesa	98.49
40	Seychelles	98.40
41	Reunión	98.24
42	Noruega	98.06
43	Qatar	98.02
44	Granada	98.01
73	Turquía	94.87
107	México	85.16
111	Brasil	82.78
135	Sudáfrica	66.39

Fuente: OMS-UNICEF (2015).

MAPA 5.4 Acceso a servicios mejorados de saneamiento, 2015



Fuente: OMS-UNICEF(2015).





Fuentes consultadas

- Anexo de las Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales 2006. Consultado en: http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/PEF/temas_gasto_federalizado/fonden/reglas_de_operacion_fonden_2006.pdf (15/06/2015).
- BANXICO. 2015a. *Compilación de informes trimestrales correspondientes al año 2014*. Consultado en: <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informes-periodicos/anal/%7B3FD4000-F5A5-58B6-D8A-826D2608BADF%7D.pdf> (15/06/2015).
- Clarke, R. y King, J. 2004. *The Water Atlas*. The New Press.
- CONABIO. 2015. *Portal de Geoinformación – Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad*. Consultado en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> (15/06/2015).
- CONAFOR. 2014. *Programa Nacional Forestal 2014*. Consultado en <http://www.conafor.gob.mx/web/apoyos/apoyos-2014/> (15/08/2015).
- CONAGUA. 2015a. Subdirección General Técnica.
- CONAGUA. 2015b. Subdirección General de Planeación.
- CONAGUA. 2015c. Subdirección General de Administración del Agua.
- CONAGUA. 2015d. Coordinación General de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca.
- CONAGUA. 2015e. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.
- CONAGUA. 2015f. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola.
- CONAGUA. 2015g. Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.
- CONAGUA. 2015h. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional.
- CONAGUA. 2015i. *Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía - Consejo de Cuenca Alto Noroeste*.
- CONAGUA. 2015j. *Descripción de El Niño*. Consultado en http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=266&Itemid=161 (15/08/2015).
- CONAGUA y UNAM. 2012. *Humedales de la República Mexicana*. UNAM. México, D.F.
- CONANP. 2015a. *Áreas Naturales Protegidas*. Consultado en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos (15/06/2015).
- CONANP. 2015b. *Mapa interactivo de las áreas naturales protegidas federales de México*. Consultado en: <http://sig.conanp.gob.mx/website/ansig/viewer.htm> (15/06/2015).
- CONANP. 2015c. *Humedales de México*. Consultado en: <http://ramsar.conanp.gob.mx/> (15/06/2015).
- CONAPO. 2011. *Índice de marginación 2010*. Consultado en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion (15/07/2015).
- CONAPO. 2015. *Proyección de la población 2010-2050*. Consultado en: <http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Proyecciones> (15/06/2015).
- CONEVAL. 2011a. *Índice de Rezago Social 2010 a nivel municipal y por localidad*. Consultado en: <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/%C3%8Dndice-de-Rezago-social-2010.aspx> (15/06/2015).
- CONEVAL. 2011b. *Pobreza a nivel municipio 2010*. Consultado en: <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2010.aspx> (15/06/2015).
- FAO. 2011. *The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Managing systems at risk*. Consultado en: <http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf> (15/08/2015).
- FAO. 2015. *AQUASTAT: Sistema de información sobre el uso del agua en la agricultura de la FAO*. Consultado en: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm> (15/07/2015).
- FMI. 2015. *World Economic Outlook Database 2015*. Consultado en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/weodata/index.aspx> (15/06/2015).
- ICOLD. 2007. *Dams and the world's water*. Consultado en: http://www.icold-cigb.org/GB/Publications/others_publications.asp (26/07/2014)
- IEA. 2012. "Water for energy". En: *IEA. World Energy Outlook 2012*. Consultado en: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO_2012_Water_Excerpt.pdf (15/08/2015).
- IEA. 2014a. *Key World Energy Statistics 2014*. Consultado en: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2014.pdf> (15/09/2015).
- IEA. 2014b. *Water for energy*. Consultado en: <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/water-energy-nexus/> (15/08/2015).
- IFRC. 2014. *World Disasters Report 2014. Focus on culture and risk*. Consultado en: <http://www.ifrc.org/world-disasters-report-2014> (15/06/2015).
- INEGI. 2008. *Marco geoestadístico municipal versión 3.1.1*.
- INEGI. 2013a. *Estadísticas a propósito del día mundial de la Lucha contra la desertificación y la sequía*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/sequia0.pdf> (15/07/2015)
- INEGI. 2014a. *Sistema para la consulta de las estadísticas históricas de México 2014*. Consultado en: <http://dgc-nesyp.inegi.org.mx/ehm/ehm.htm> (15/06/2015).
- INEGI. 2015a. *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2014*. Consultado en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825063979> (15/06/2015).
- INEGI. 2015b. *Marco geoestadístico municipal 2014 versión 6.2*. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx (15/06/2015).
- INEGI. 2015c. *Censos y conteos generales de población y vivienda*.
- INEGI. 2015d. *Censo General de Población y Vivienda 2010*.
- INEGI. 2015e. *Boletín de Prensa 93/15: Producto Interno Bruto en México durante el cuarto trimestre de 2014*. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/pib_pconst/pib_pconst2015_02.pdf (15/06/2015).
- INEGI. 2015f. *Calculadora de inflación*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/Calculadora-Inflacion.aspx> (15/06/2015).
- INEGI. 2015g. *Banco de información económica. Precios e inflación. Índice nacional de precios al consumidor*.
- INEGI. 2015h. *Banco de información económica. Cuentas nacionales > Producto Interno Bruto trimestral, base 2008*.
- INEGI. 2015i. *Banco de información económica. Información económica de coyuntura. Población ocupada, subocupada y desocupada (resultados trimestrales de la ENOE)*.
- INEGI. 2015j. *Banco de información económica. Cuentas Nacionales. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Base 2008*.
- INEGI. 2015k. *Uso del suelo y vegetación*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuarios/Default.aspx> (15/07/2015).
- INEGI. 2015l. *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/denue/presentacion.aspx> (15/08/2015).
- INEGI. 2015m. *Datos tabulares de superficies derivados de los conjuntos de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, Series 1, 2, 3, 4, 5*.
- IPCC. 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. Consultado en: http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-All_FINAL.pdf (15/06/2014).
- Jarvis, A., Reuter, H.I., Nelson, A. y Guevara, E. 2008. *Hole-filled SRTM for the globe Version 4*. Consultado en: <http://srtm.csi.cgiar.org/> (15/06/2015).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. Texto vigente al 9 de enero de 2015.
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2010a) "The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products" En: *Value of Water Research Report Series No. 47*, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands. Consultado en: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report47-WaterFootprintCrops-Vol1.pdf> (15/07/2015).
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2010b) "The green, blue and grey water footprint of farm animals and derived animal products" En: *Value of Water Research Report Series No. 48*, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands. Consultado en: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.pdf> (15/07/2015).
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. 2011. "National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption". En: *Value of Water Research Report Series No. 50*, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. Consultado en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report50-NationalWaterFootprints-Vol1.pdf> (15/08/2015).
- MSAN. 2015a. *Monitor de Sequía de América del Norte - Mayo 2014*. Consultado en: <https://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm/maps/sp/201405#map-selection> (15/08/2015).
- MSAN. 2015a. *Monitor de Sequía de América del Norte - Noviembre 2014*. Consultado en: <https://www.ncdc.noaa.gov/temp-and-precip/drought/nadm/maps/sp/201411#map-selection> (15/08/2015).

NASA. 2015. *Blue Marble Next Generation 2/ Topography and Bathymetry June 2004*. Consultado en: <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=73726> (15/06/2015).

OECD. 2013. *Water Security for Better Lives. OECD Studies on Water*, OECD Publishing. Consultado en: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/water-security_9789264202405-en#page1 (15/08/2015).

OMS-UNICEF. 2015. *Progress on sanitation and drinking-water—2015 update and MDG assessment*. Consultado en: <http://www.wssinfo.org/> (15/07/2015).

ONU-DAES. 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. Consultado en: <http://esa.un.org/Unpd/Wup/CD-ROM/Default.aspx> (15/06/2015).

ONU-PNUD. 2014. *Índice de desarrollo humano municipal en México*. Consultado en: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/idh-municipal-en-mexico--nueva-metodologia.html> (15/08/2015).

Reglas de operación del Programa Nacional Forestal 2014. Consultado en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5328575&fecha=31/12/2013 (15/08/2015).

SEDESOL , SEGOB, INEGI y CONAPO. 2012. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010*. Consultado en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010 (15/07/2015).

SEMARNAT , Salud y COFEPRI. 2015. *Programa de playas limpias*. Consultado en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticas-ambientales/sistema-nacional-de-indicadores-ambientales-snia/programa-de-playas> (15/07/2015).

USGS. 2015a. *Earth Resources Observation and Science (EROS) Center. HYDRO1K Elevation Derivative Database*. Consultado en: <https://lta.cr.usgs.gov/HYDRO1K> (15/07/2015).

Viessman, W. y Lewis G. 1989. *Introduction to Hydrology*. Harper & Row. Third Edition

WFN 2015a. *Water footprint network - Water footprint*. Consultado en: <http://waterfootprint.org/en/water-footprint/> (15/08/2015).

WFN 2015b. *Water footprint network - Water footprint of crop and animal products: a comparison*. Consultado en: <http://waterfootprint.org/en/water-footprint/product-water-footprint/water-footprint-crop-and-animal-products/> (15/08/2015).

World Climate. 2011. *Weather rainfall and temperature data*. Consultado en: <http://www.worldclimate.com/> (15/06/2015).

WWAP 2015. *United Nations World Water Assessment Programme - World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. Paris, UNESCO.



Esta obra se encuentra disponible para su descarga electrónica en:
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>

Este libro fue creado en InDesign e Illustrator CC, con la fuente tipográfica Soberana Sans, Soberana Texto y Soberana Titular en sus diferentes pesos y valores; utilizando papel con certificación medioambiental y forma parte de los productos generados por la Subdirección General de Planeación.

Fotografías: Banco de fotografías CONAGUA, Ana Karina Mendoza Cervantes

El cuidado editorial estuvo a cargo de la Coordinación General de Comunicación y Cultura del Agua de la Comisión Nacional del Agua.

Se terminó de imprimir en diciembre de 2015. México, D.F.

CUIDEMOS Y VALOREMOS
EL AGUA QUE MUEVE A MÉXICO

www.gob.mx/semarnat
www.conagua.gob.mx