

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

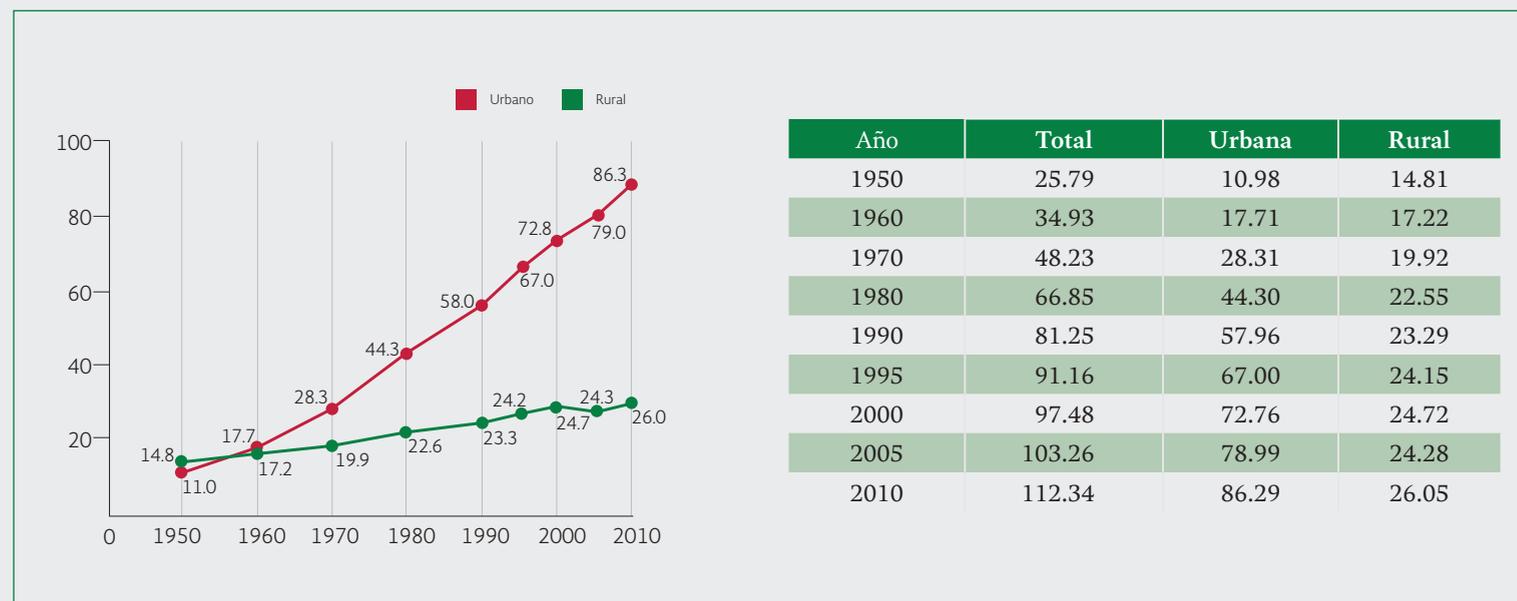
[Reporteador: Población]

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).

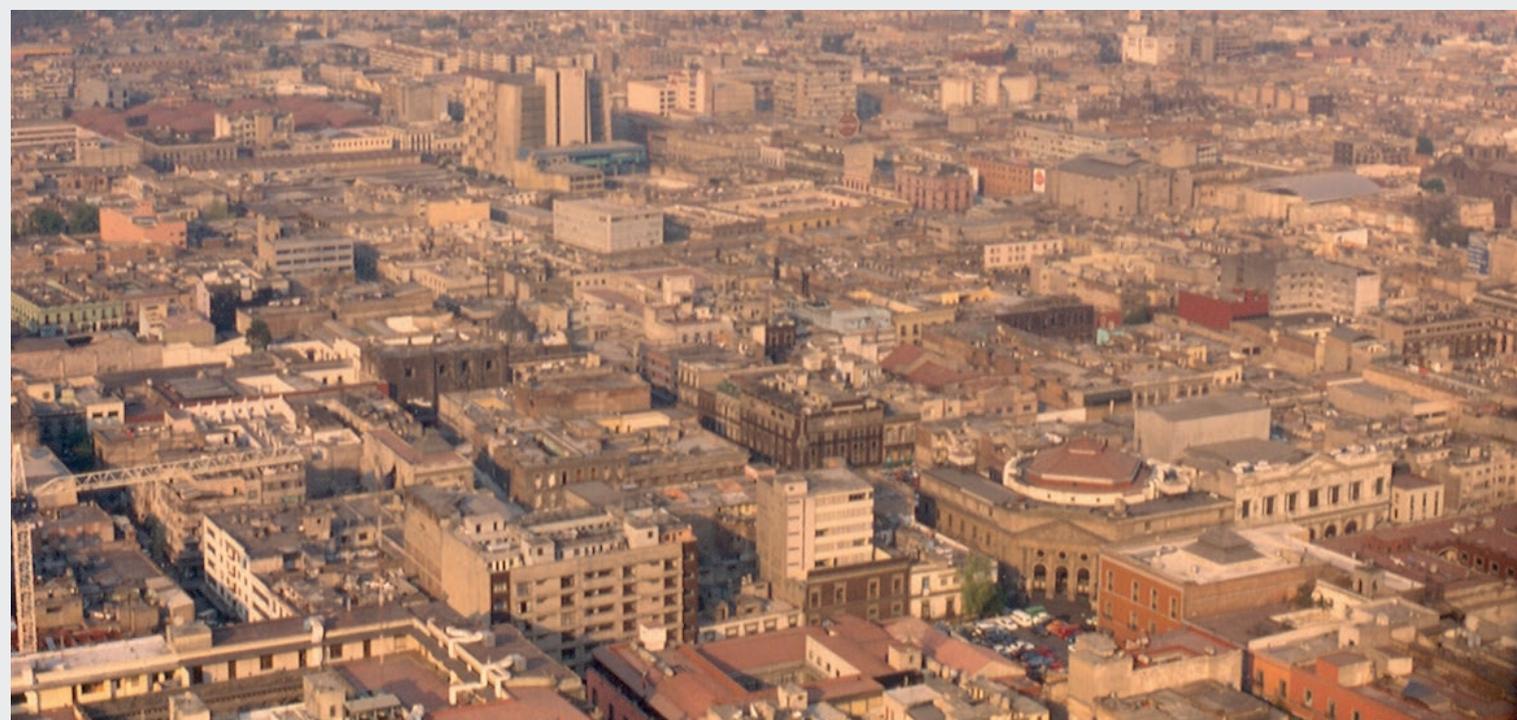
Una característica demográfica significativa de México es el cambio histórico de la proporción entre la población rural⁴ y urbana, como se aprecia en la figura 1.2. La población rural pasó del 57.3% en 1950 a un 21.0% proyectado en 2014. Este cambio se explica por el crecimiento de la población urbana, 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]

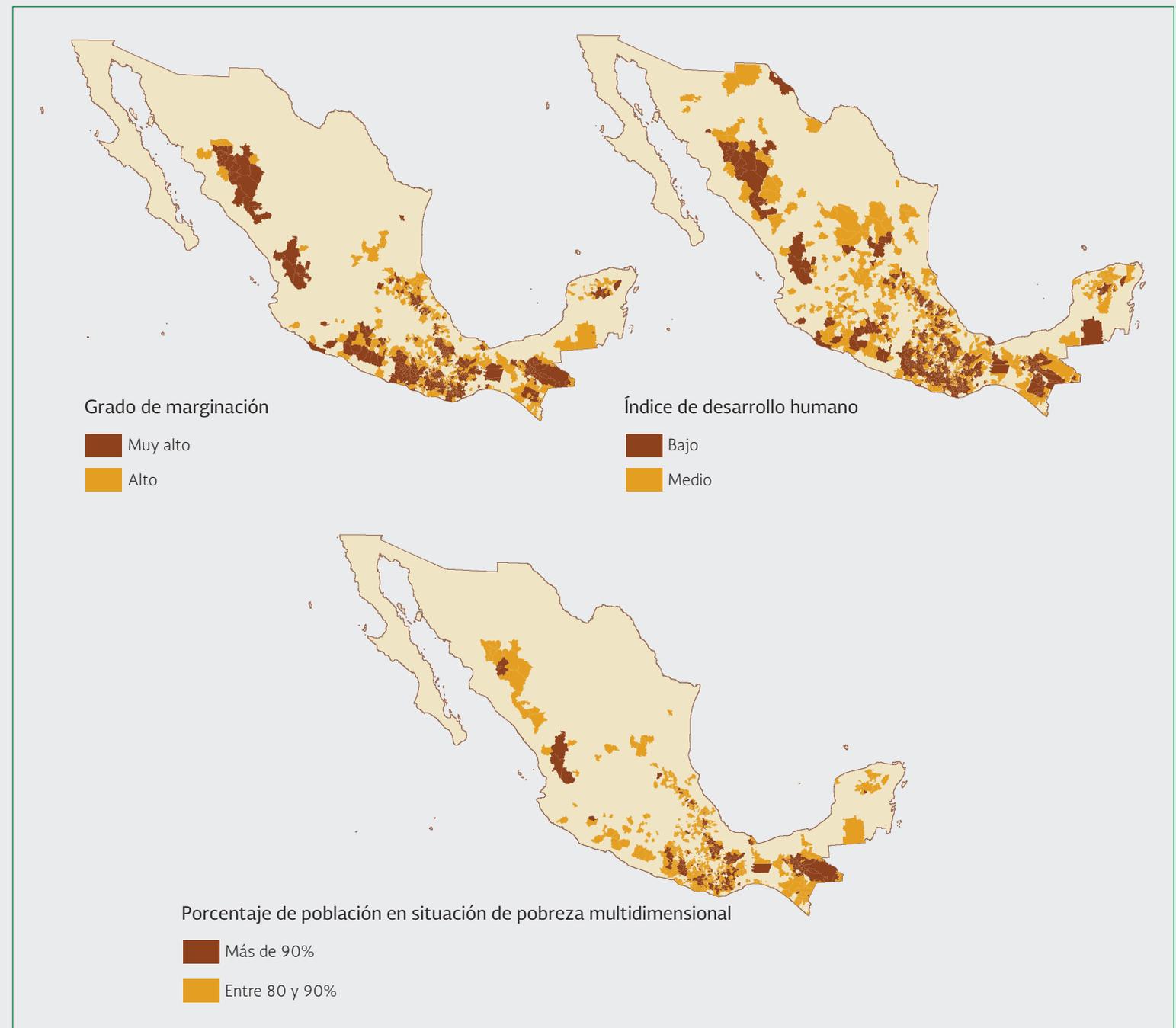
Conforme a la Ley General de Desarrollo Social, corresponde al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) establecer los lineamientos y criterios para definir, identificar y medir la pobreza en México. El objetivo es proporcionar elementos para mejorar las políticas 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.

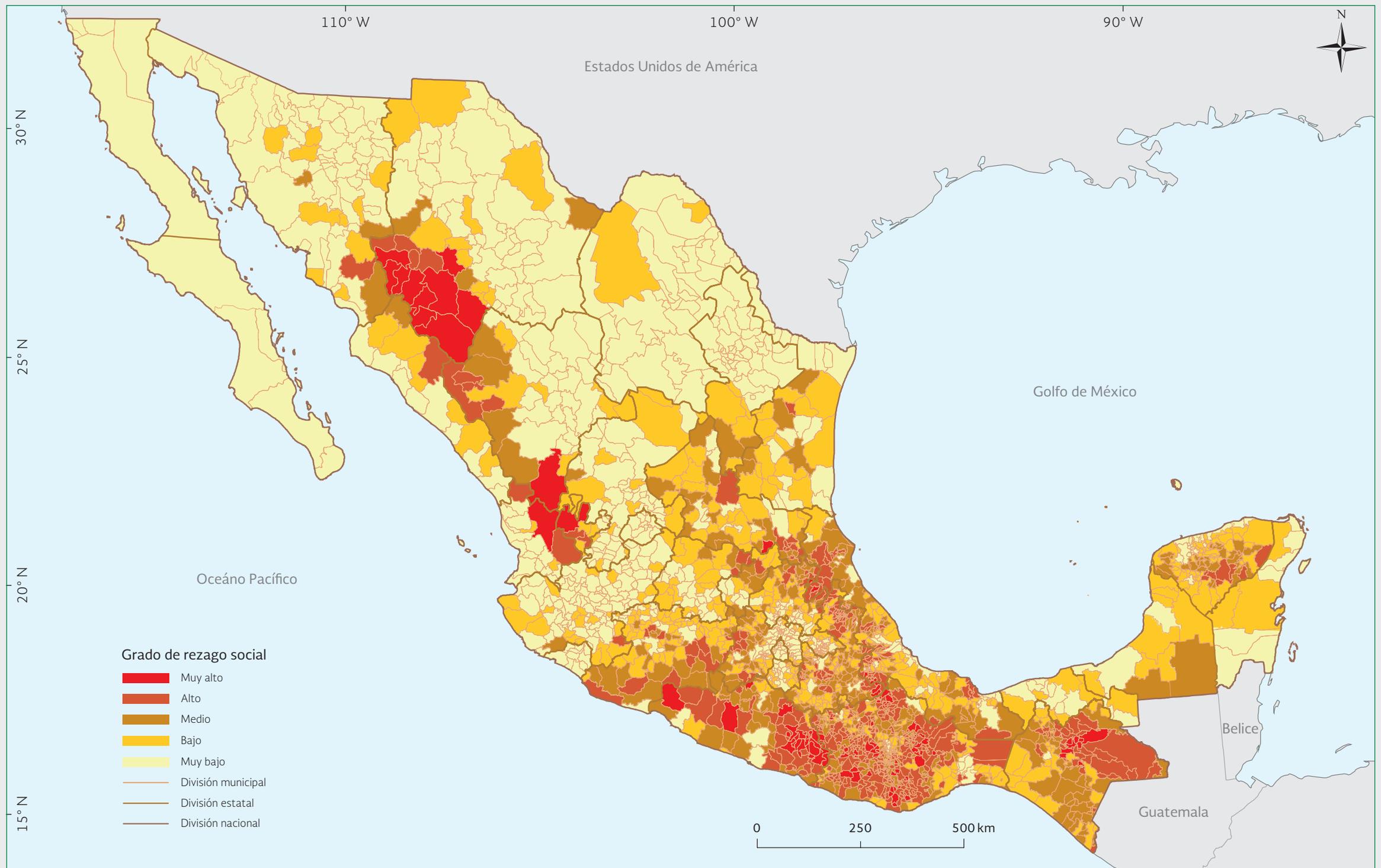
El mapa 1.4 presenta el rezago social por municipio al 2010, en tanto que la figura 1.4 muestra la pobreza multidimensional, índice de marginación e índice de desarrollo humano, destacando los municipios en condiciones sociodemográficas desfavorables. Se acentúa la concentración de municipios en estas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

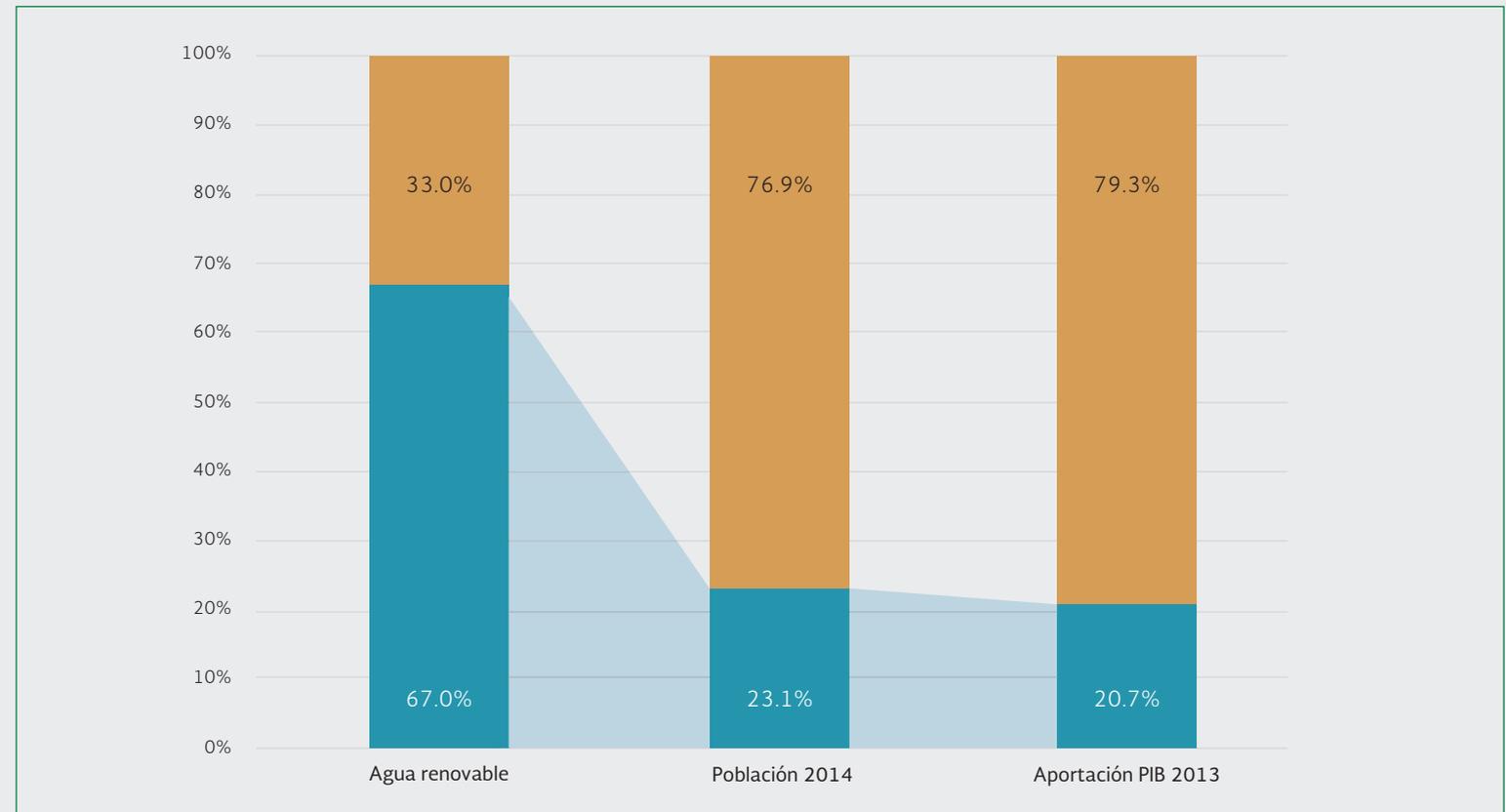
Se presentan variaciones importantes entre las características regionales. Al agruparse las regiones hidrológico-administrativas V, X, XI y XII, que se encuentran en el sureste del país, se pueden contrastar con las regiones restantes, como se puede observar en la gráfica 1.6 y el mapa 1.6.

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 (2015j), 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.

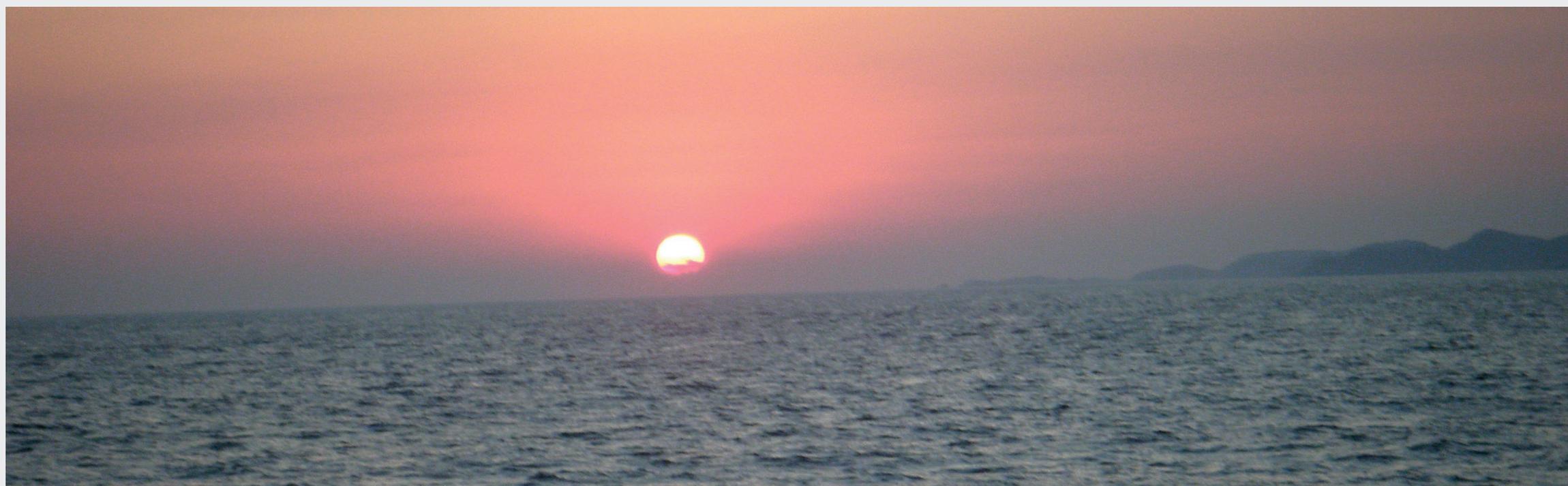
Al 31 de diciembre de 2014, México contaba con 3 153 estaciones climatológicas en operación por la CONAGUA, de las cuales 79 son observatorios meteorológicos, que transmiten en tiempo real la información meteorológica. 1 788 se emplearon como referencia para calcular la precipitación normal 1981-2010.

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.

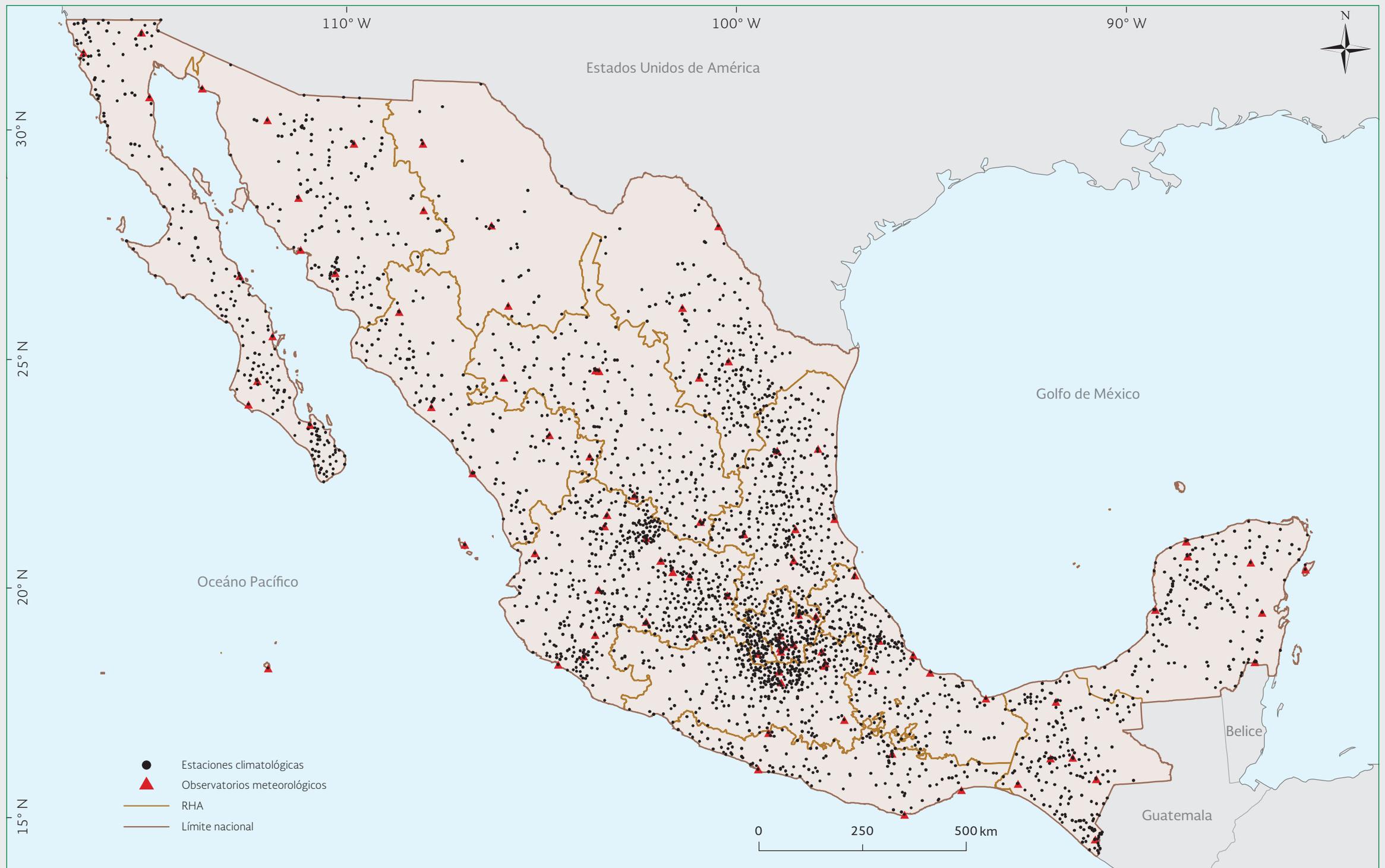
TABLA 2.2 Estaciones climatológicas operadas por CONAGUA, 2014

| 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.

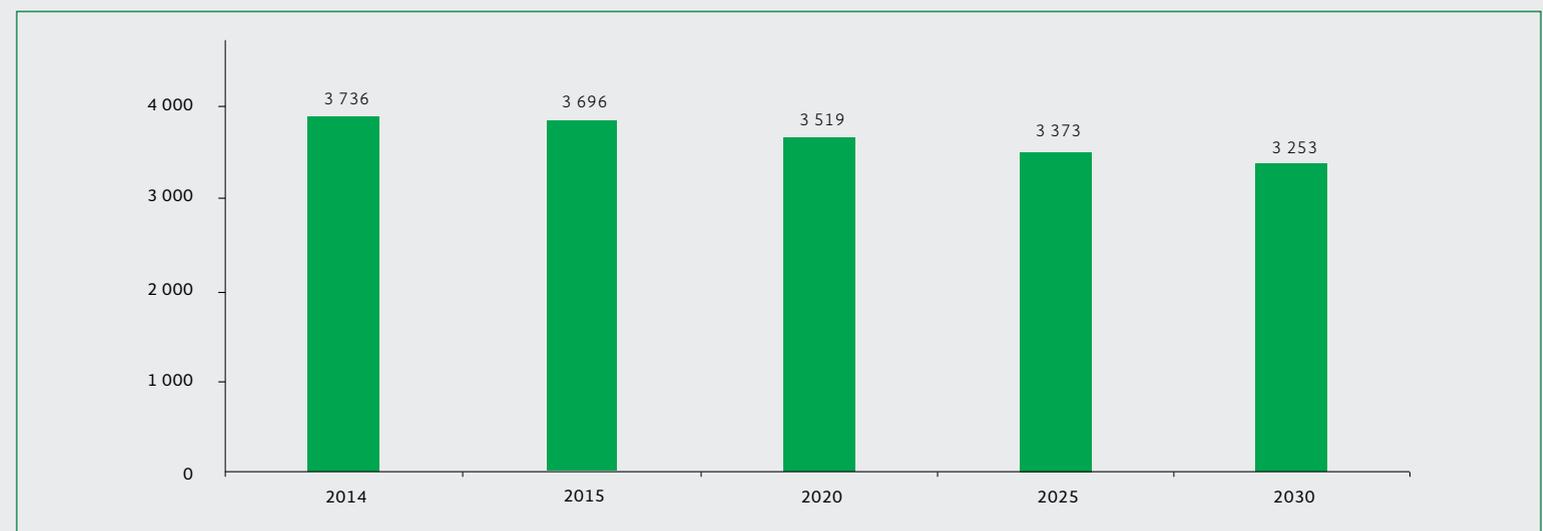


TABLA 2.5 Agua renovable per cápita, 2014 y 2030

| 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]

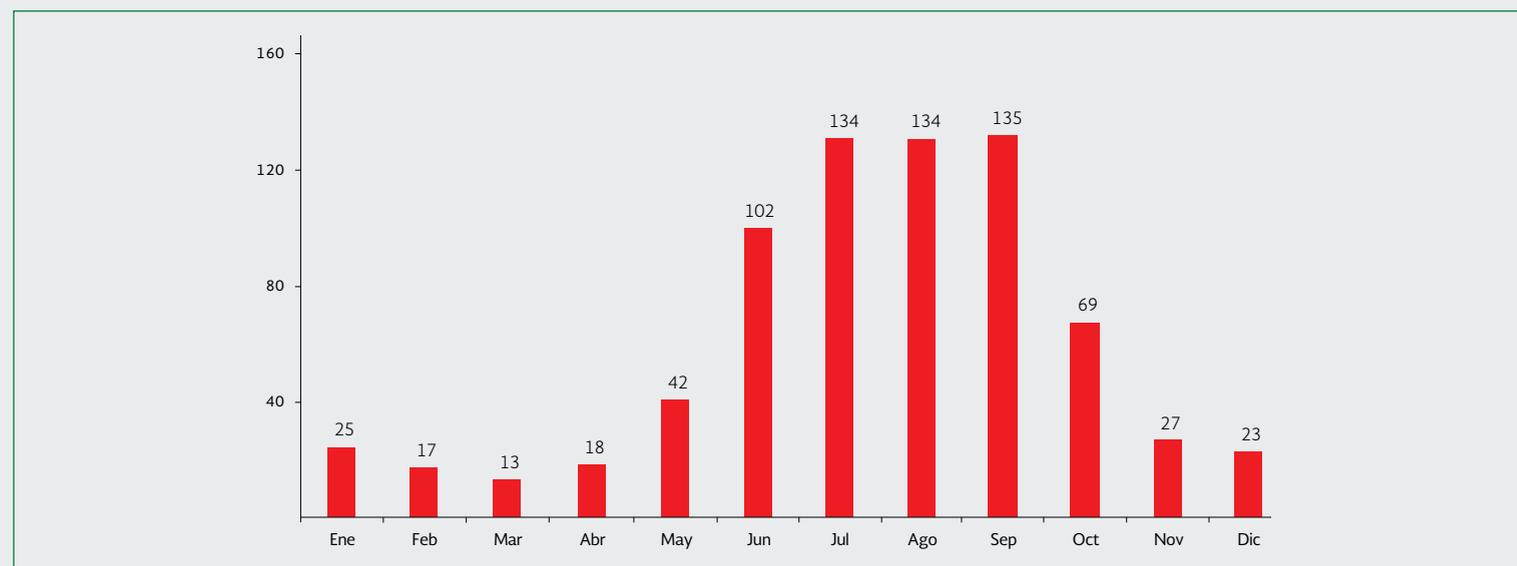
La precipitación normal es el promedio calculado de un periodo uniforme con al menos 30 años de registro de información. Para el periodo 1981-2010, la precipitación normal promedio del país fue 740 mm anuales, distribuida a lo largo de los meses como se ilustra en la gráfica 2.6. La distribución espacial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

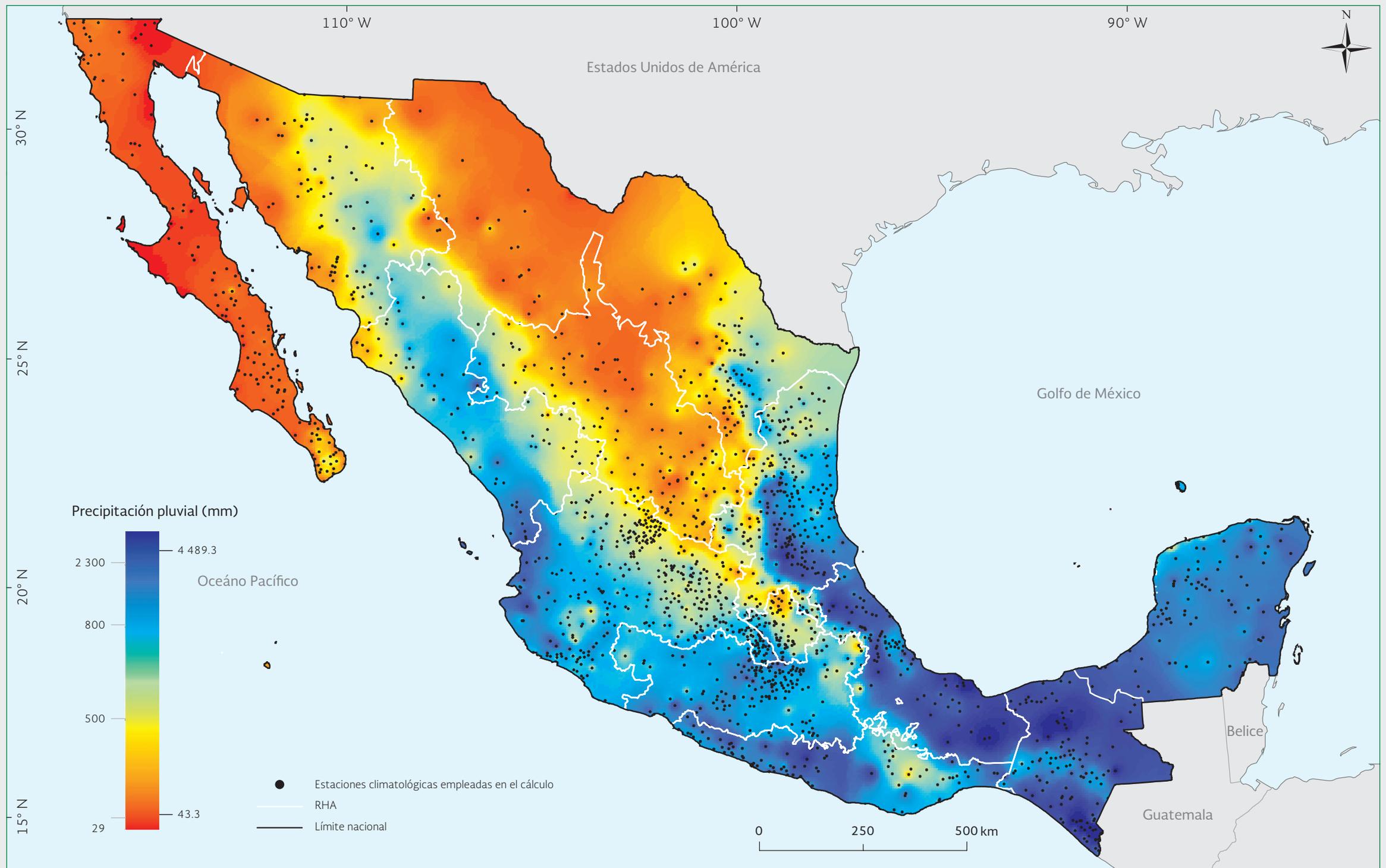
TABLA 2.6 Precipitación pluvial normal mensual por región hidrológico-administrativa, 1981-2010 (mm)

| 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

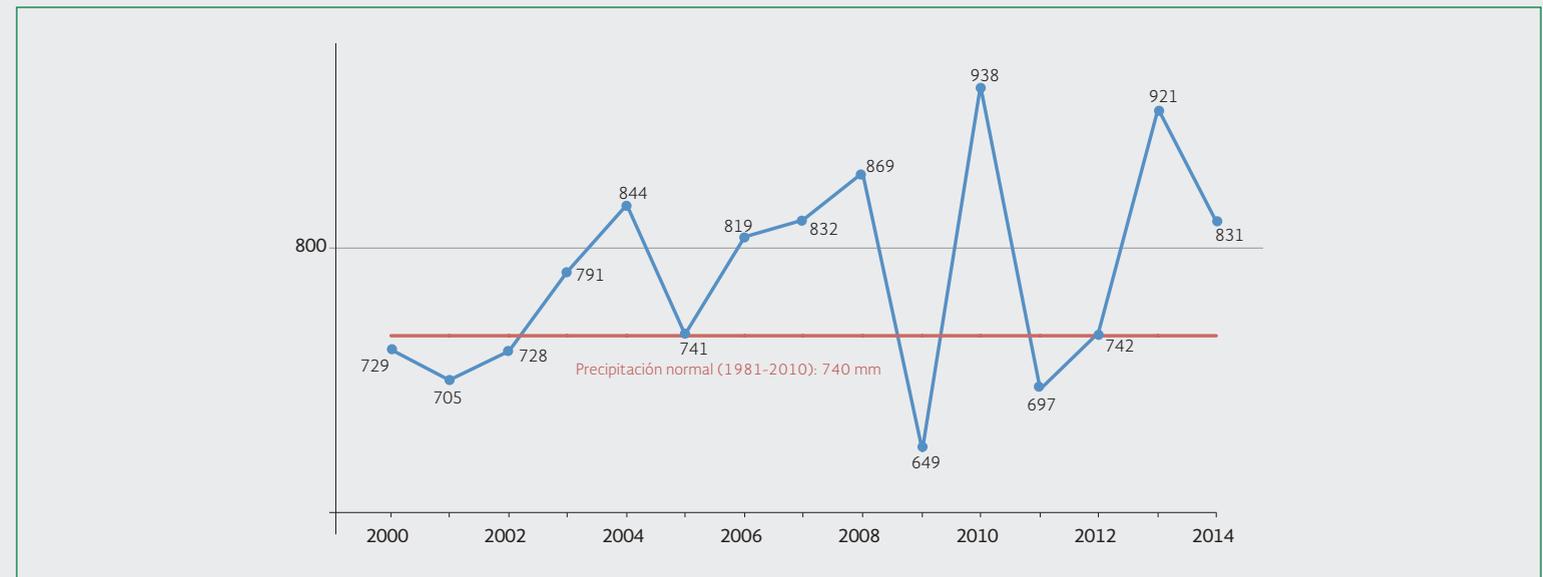
[Reporteador: Precipitación]

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.

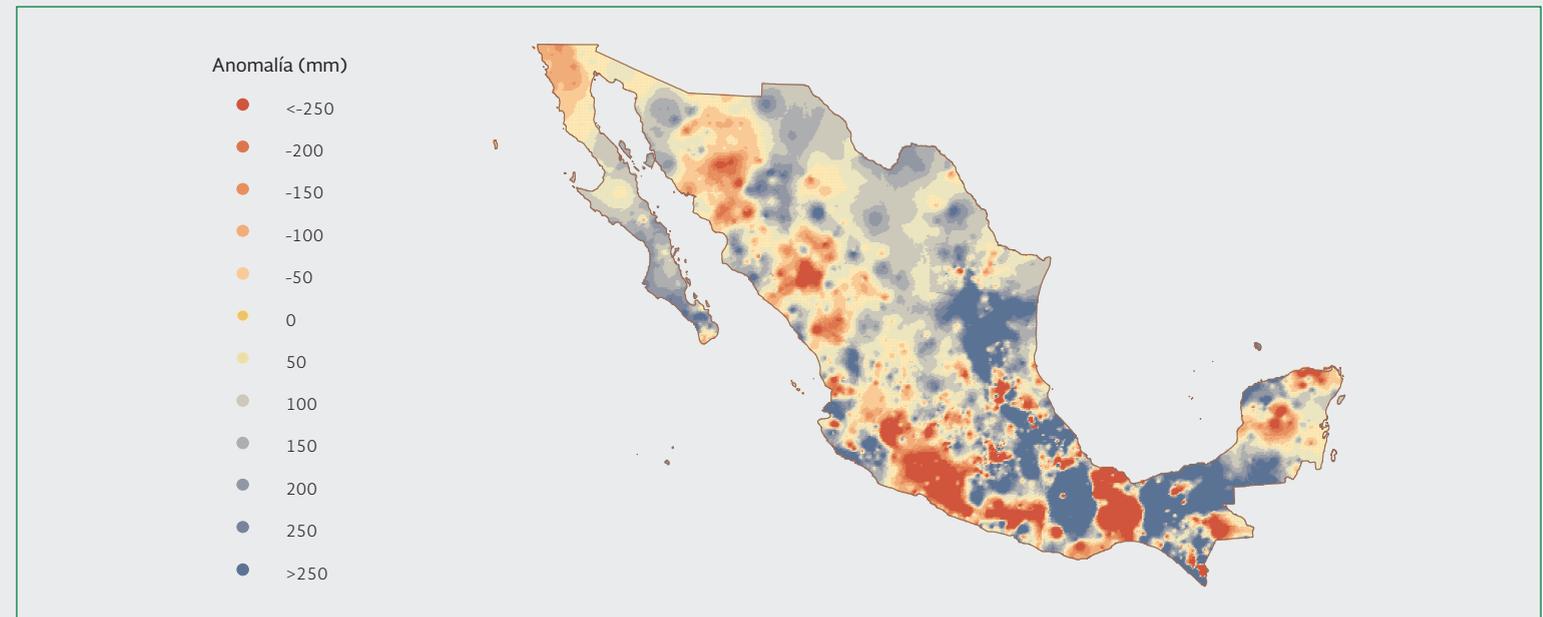


GRÁFICA 2.7 Precipitación pluvial anual (mm), 2000-2014



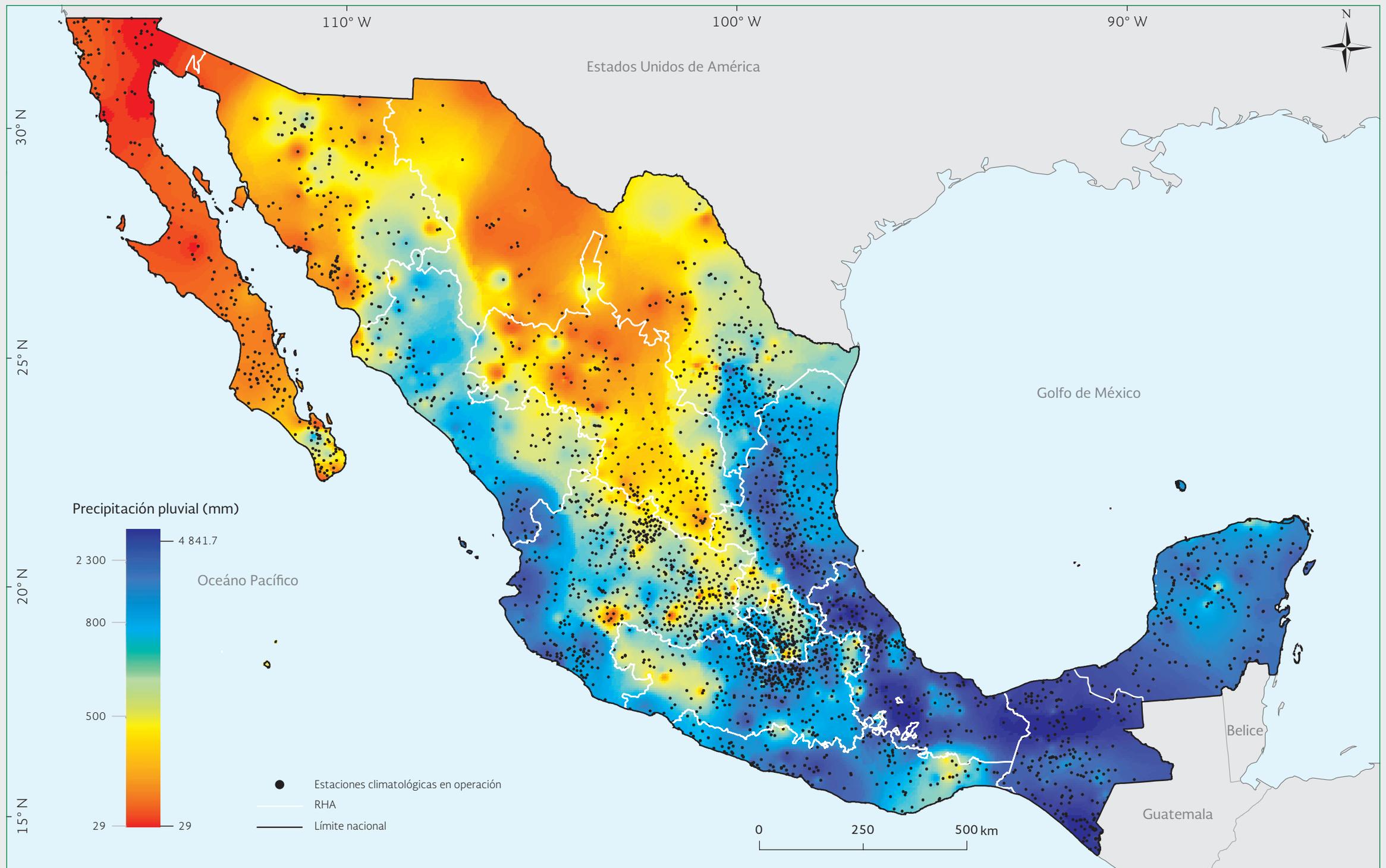
Fuente: CONAGUA (2015h).

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).

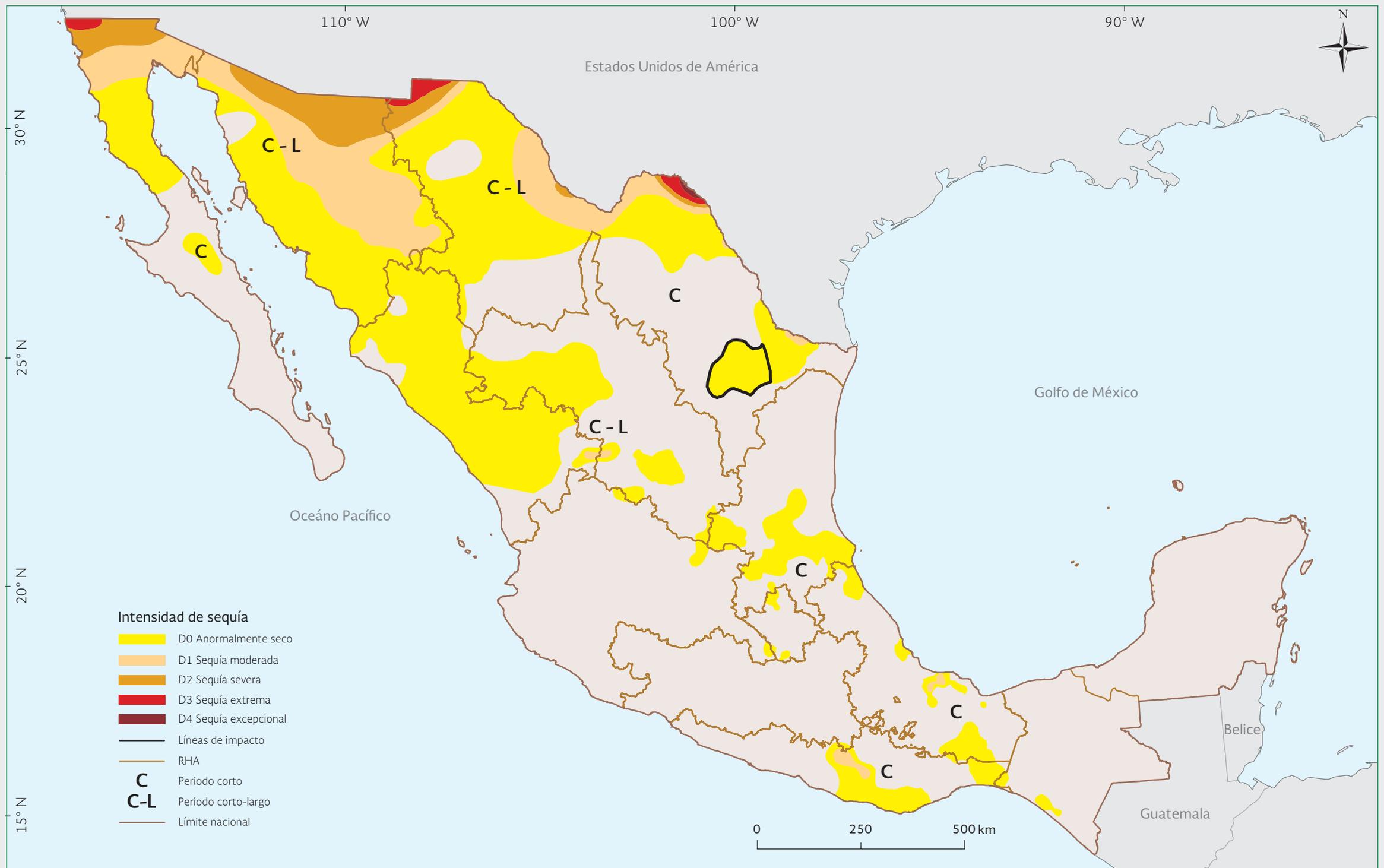
En alianza con Estados Unidos y Canadá, México participa en el “Monitor de Sequía de América del Norte” (MSAN), que analiza condiciones climáticas para monitorear la sequía a gran escala en América del Norte, de forma continua.

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.

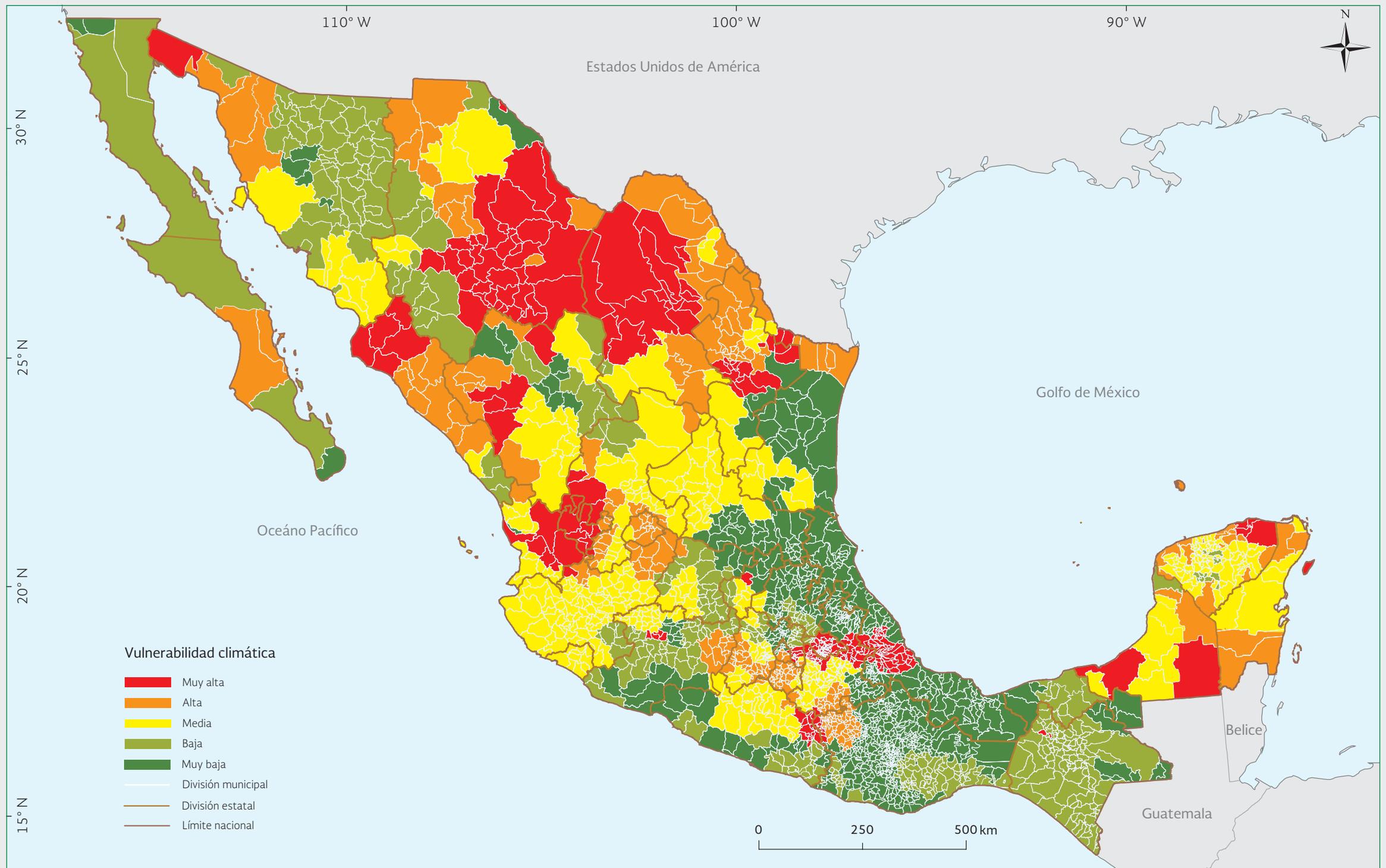
La sequía puede ser categorizada en diversas definiciones, que a su vez pueden ser fases secuenciales del desarrollo de este fenómeno. Se tiene la sequía meteorológica (periodos de tiempo sin lluvia), agrícola (secado en semanas de la rizósfera o zona inmediata a las raíces vivas de las plantas), hidrológica (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



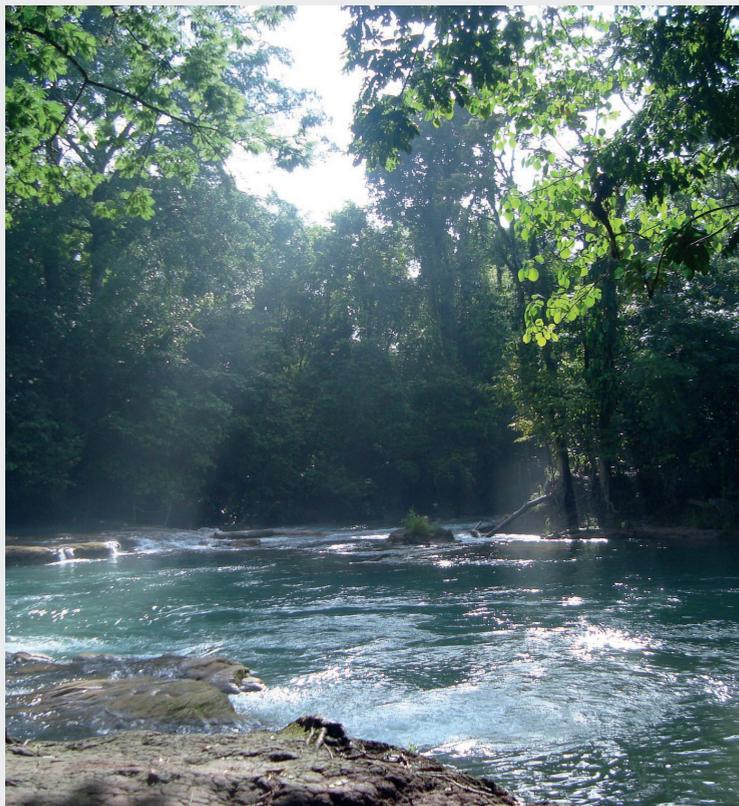
Fuente: CONAGUA (2015b).

2.13 RÍOS PRINCIPALES

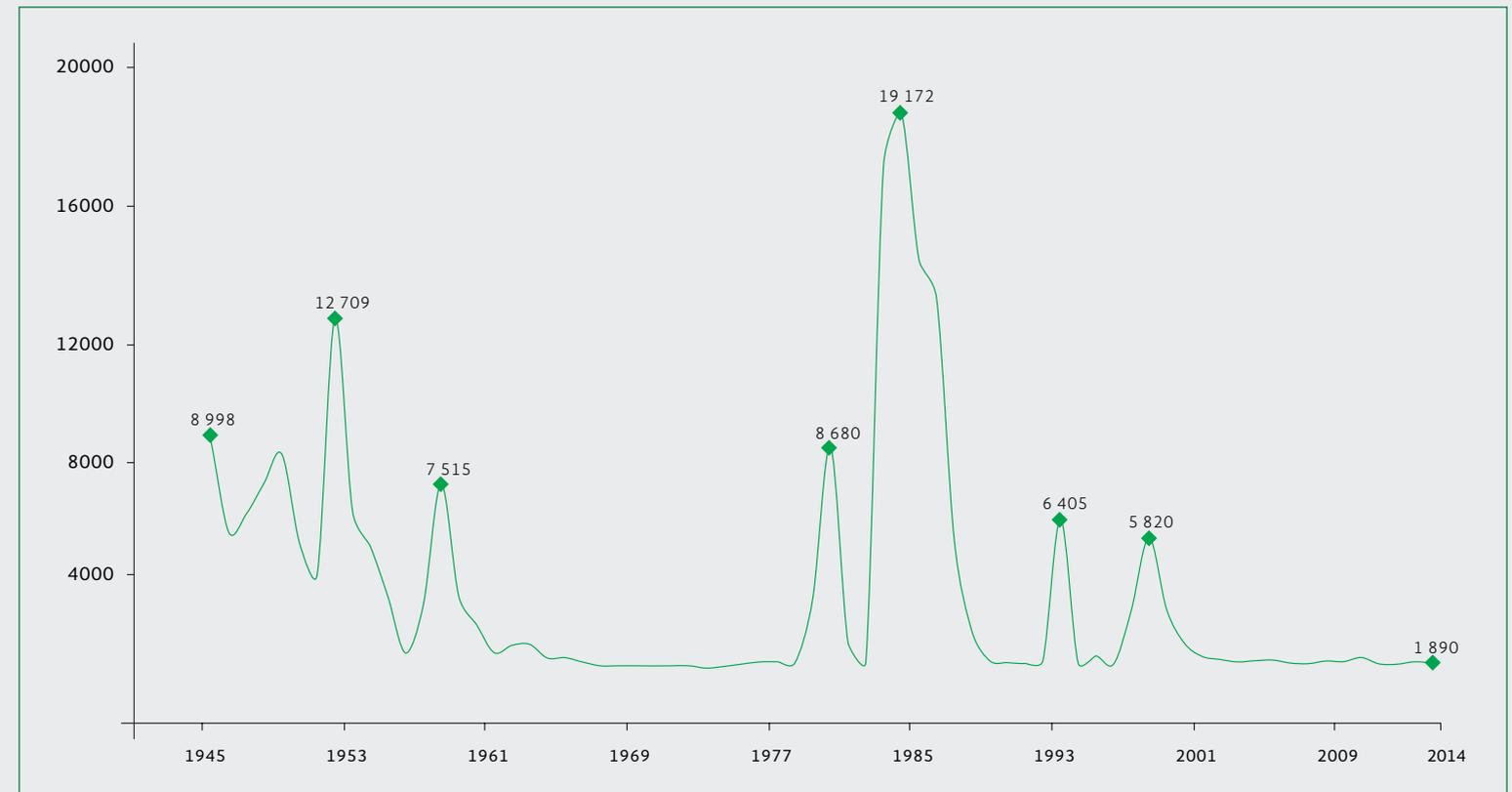
[Reporteador: Ríos principales]

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.

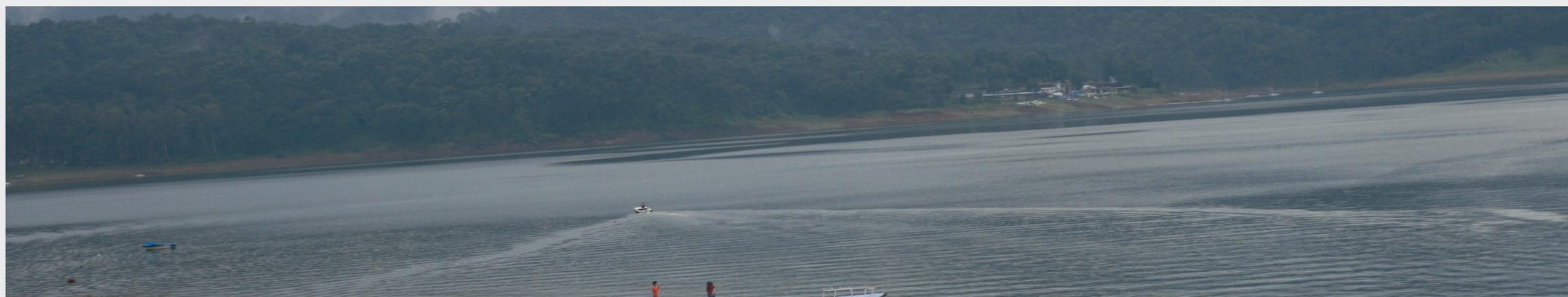
^d La longitud del río Hondo reportada pertenece a la frontera entre México y Belice.

^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 | Cuauhtémoc | 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 |



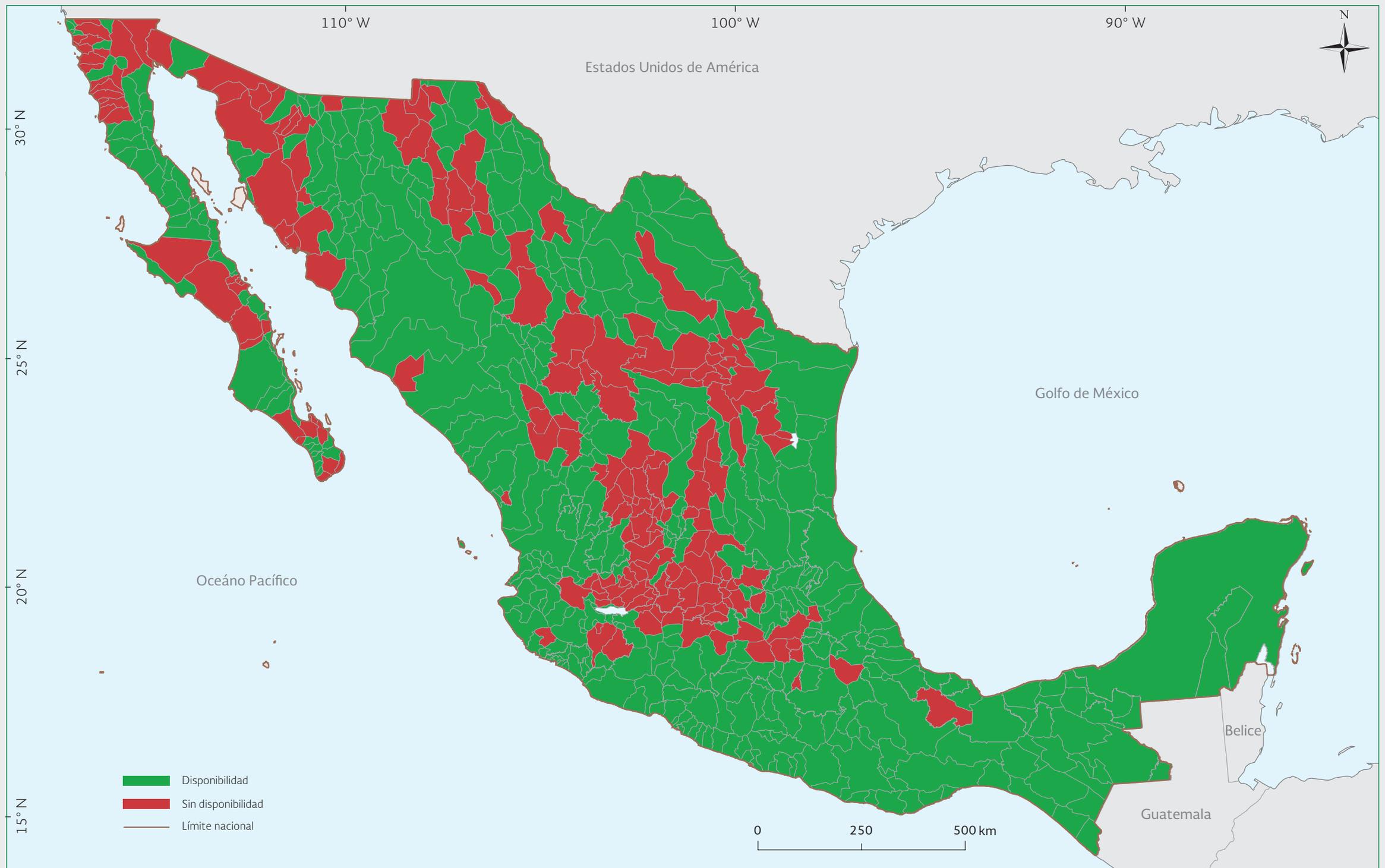
| Clave | Acuífero | Entidad federativa |
|-------|---------------------------------|--------------------|
| 1445 | San José de Las Pilas | Jalisco |
| 1446 | Cuquío | Jalisco |
| 1459 | Jesús María | Jalisco |
| 1501 | Valle de Toluca | México |
| 1502 | Ixtlahuaca-Atzacmulco | México |
| 1506 | Chalco-Amecameca | 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

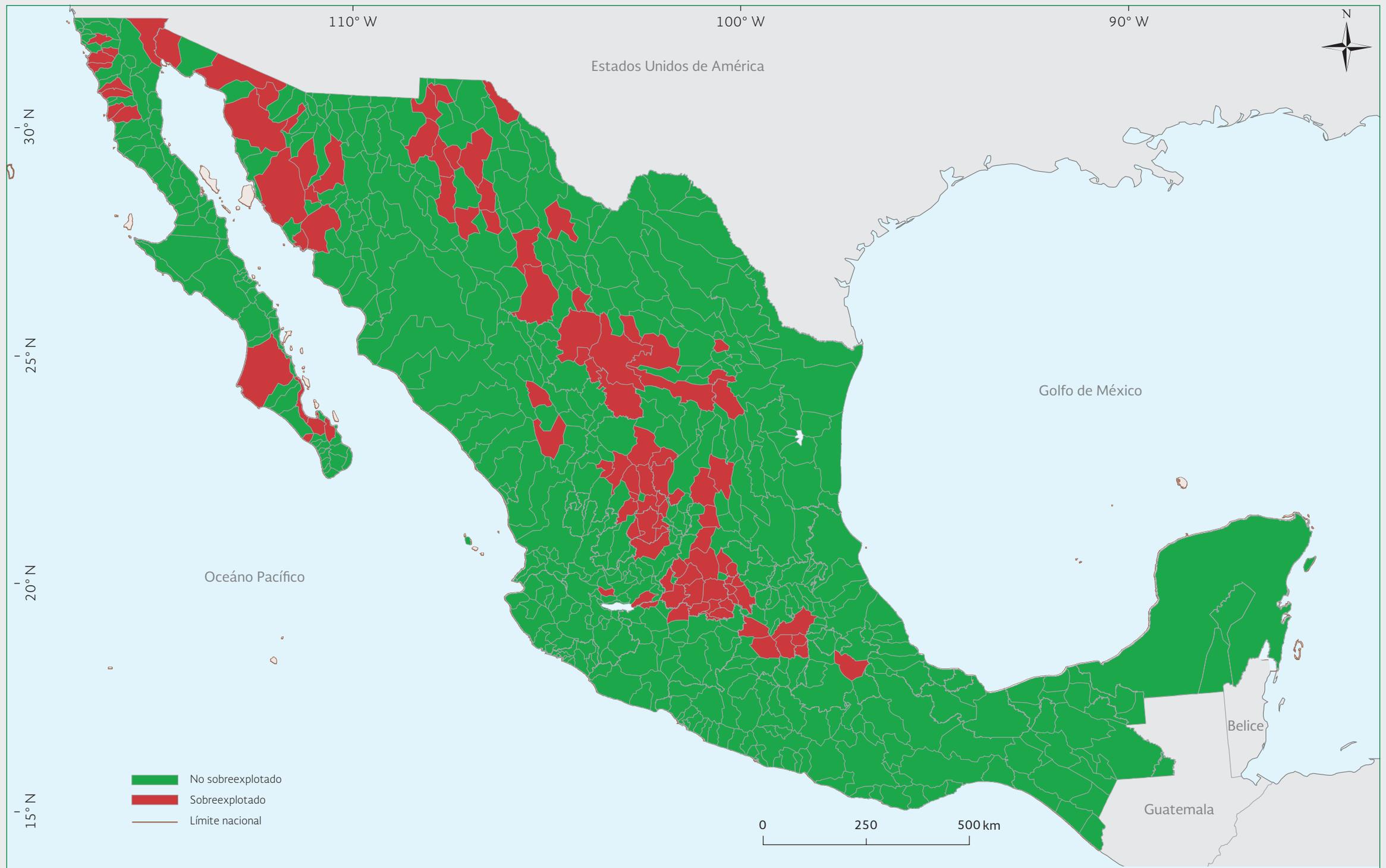
| Clave | Acuífero | Entidad federativa | Clave | Acuífero | Entidad federativa |
|-------|----------------------------|----------------------|-------|--|---------------------|
| 0101 | Valle de Aguascalientes | Aguascalientes | 0833 | Valle de Juárez | Chihuahua |
| 0102 | Valle de Chicalote | Aguascalientes | 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-Atlacomulco | 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.

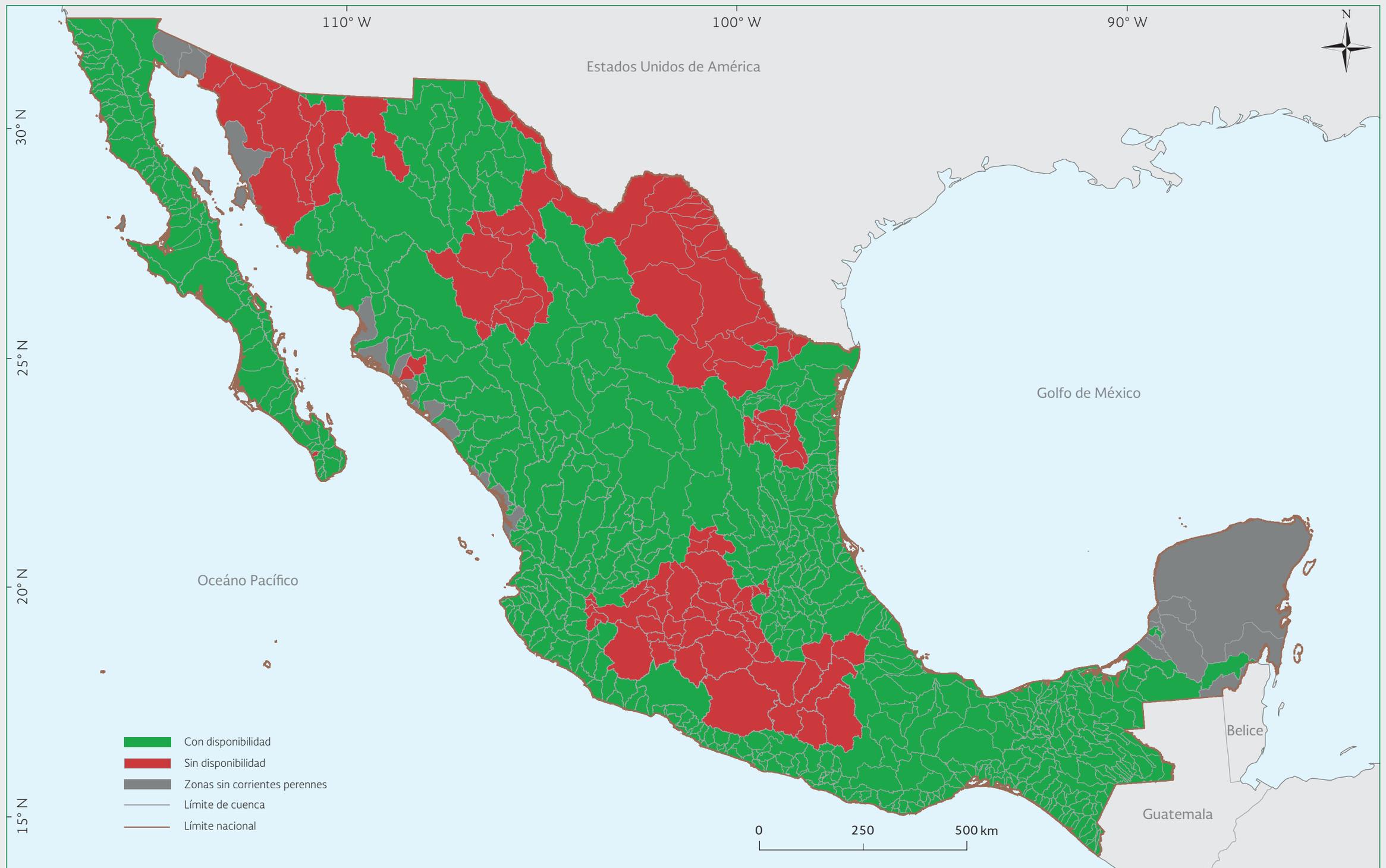


TABLA 2.16 Cuencas hidrológicas en déficit, 2014

| 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).

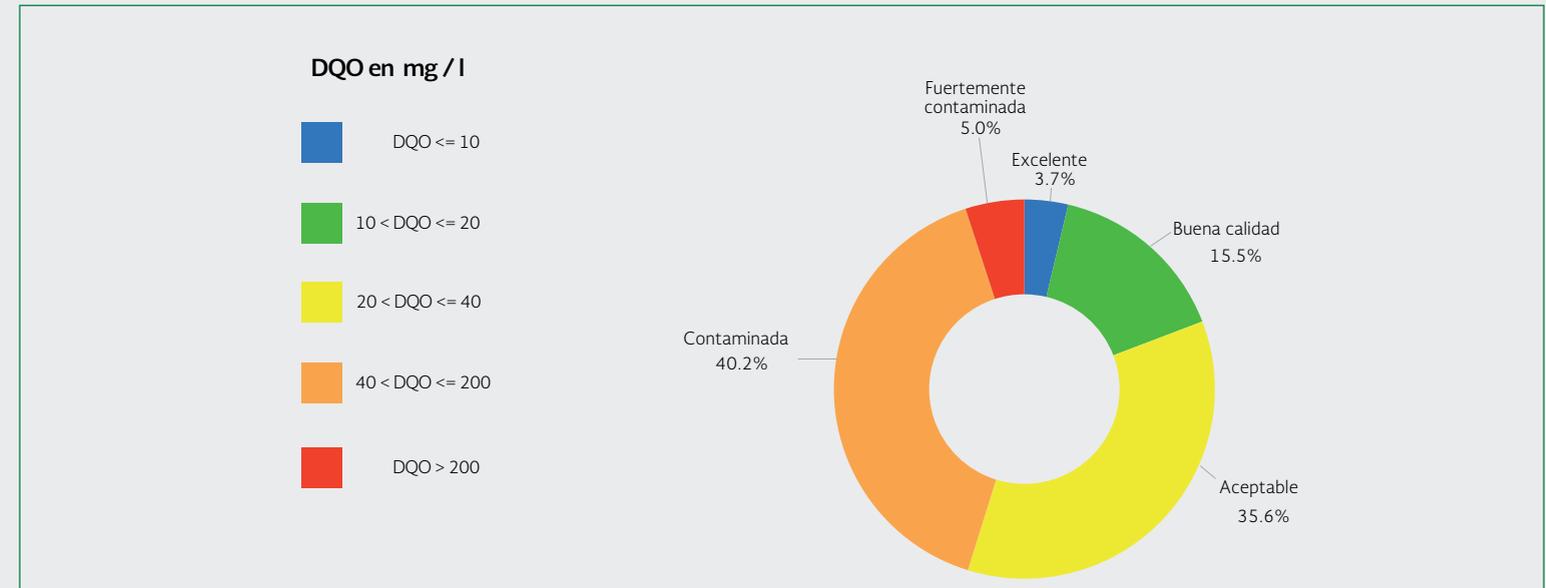
2.18 CALIDAD DE AGUA SEGÚN INDICADOR DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

[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).

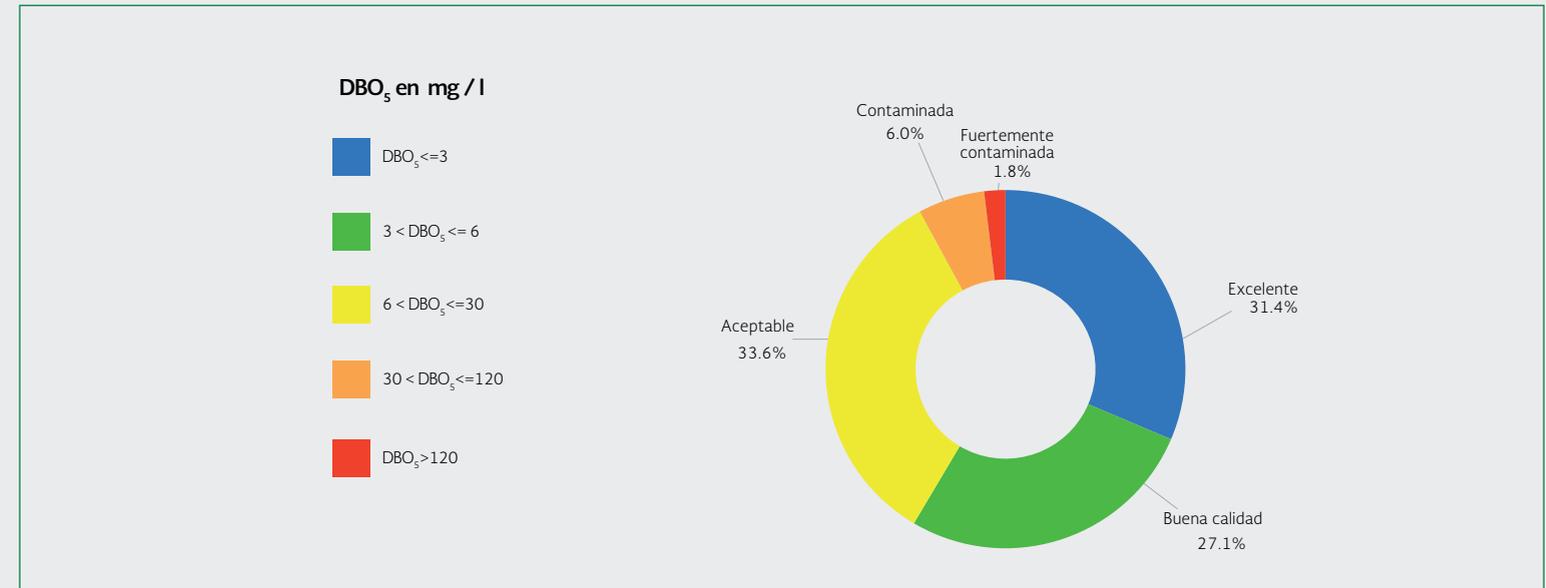
2.19 CALIDAD DE AGUA SEGÚN INDICADOR DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)

[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).

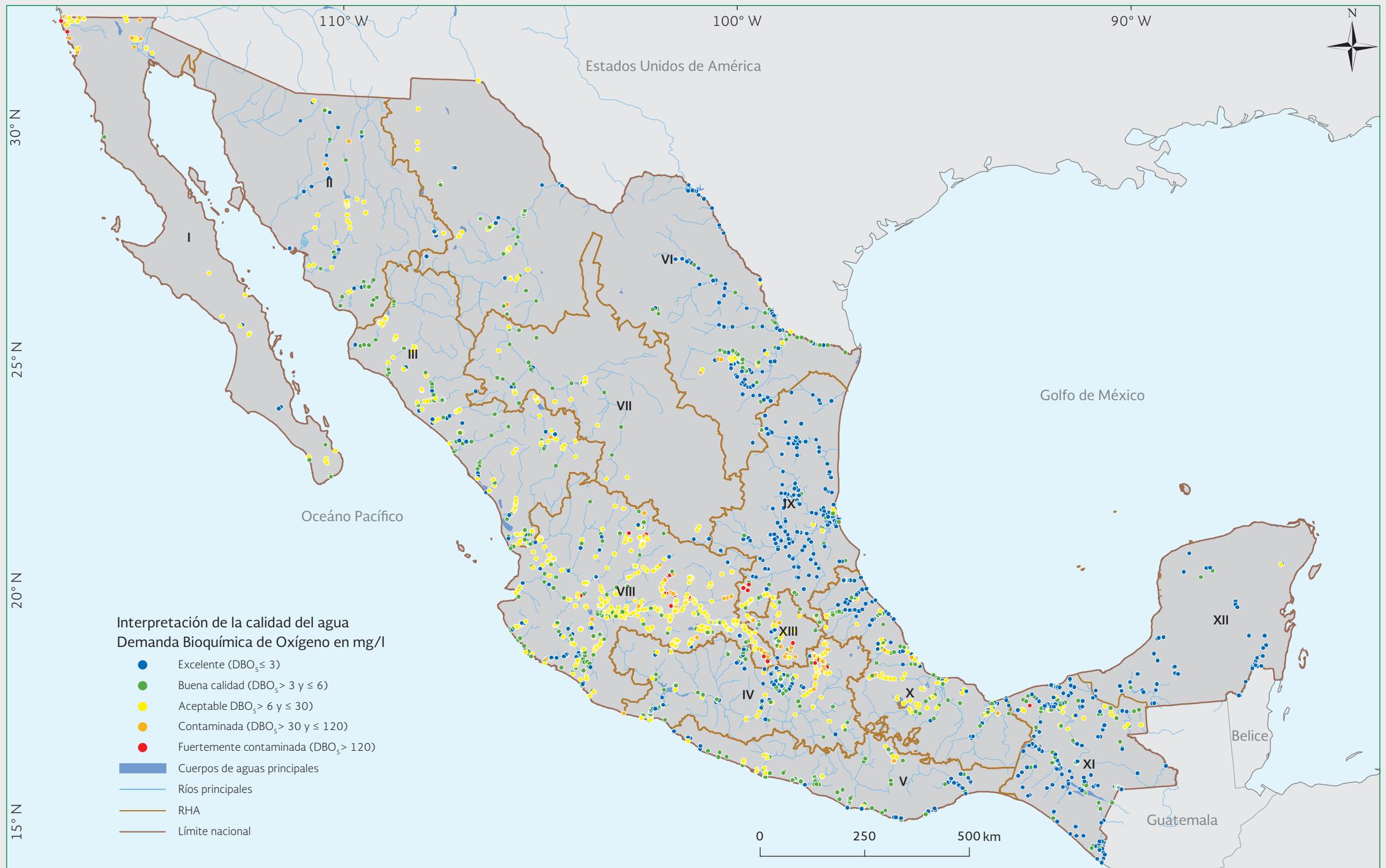
GRÁFICA 2.19 Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad del agua superficial, según categoría de DBO₅, 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).



MAPA 2.19 Calidad del agua según indicador DBO_5 , 2014



Fuente: CONAGUA (2015a).

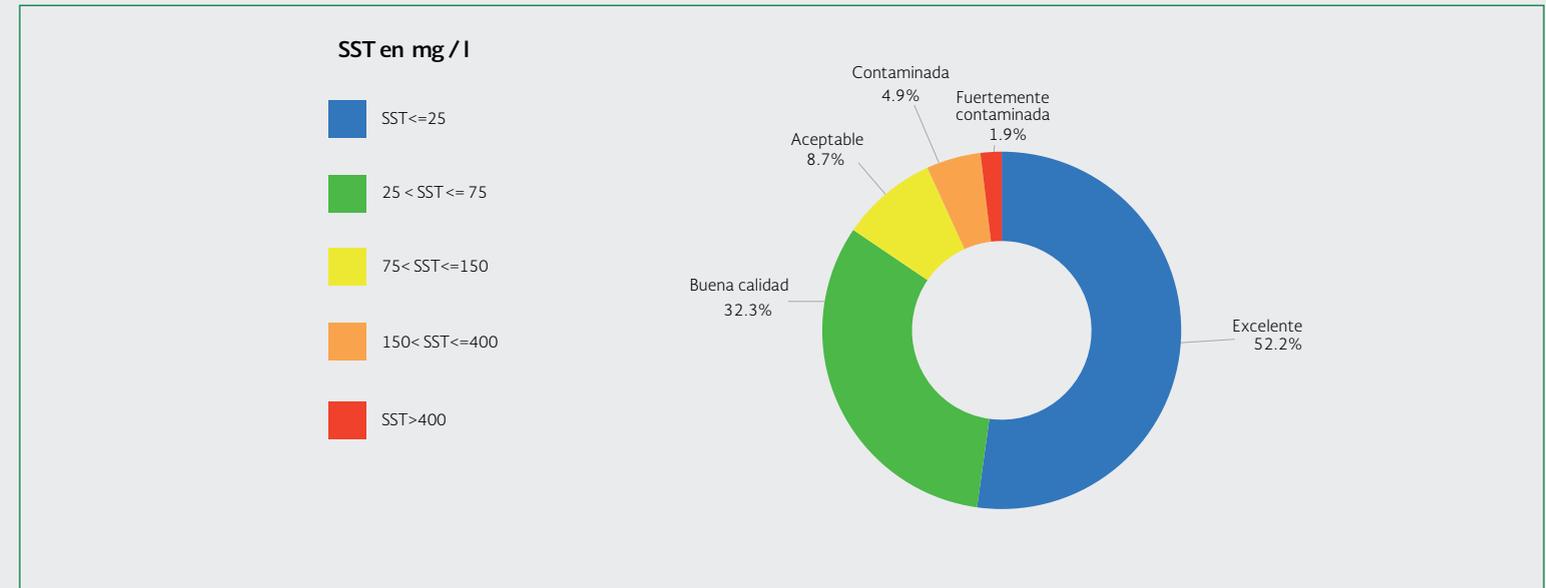
2.20 CALIDAD DEL AGUA SEGÚN INDICADOR SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

[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.

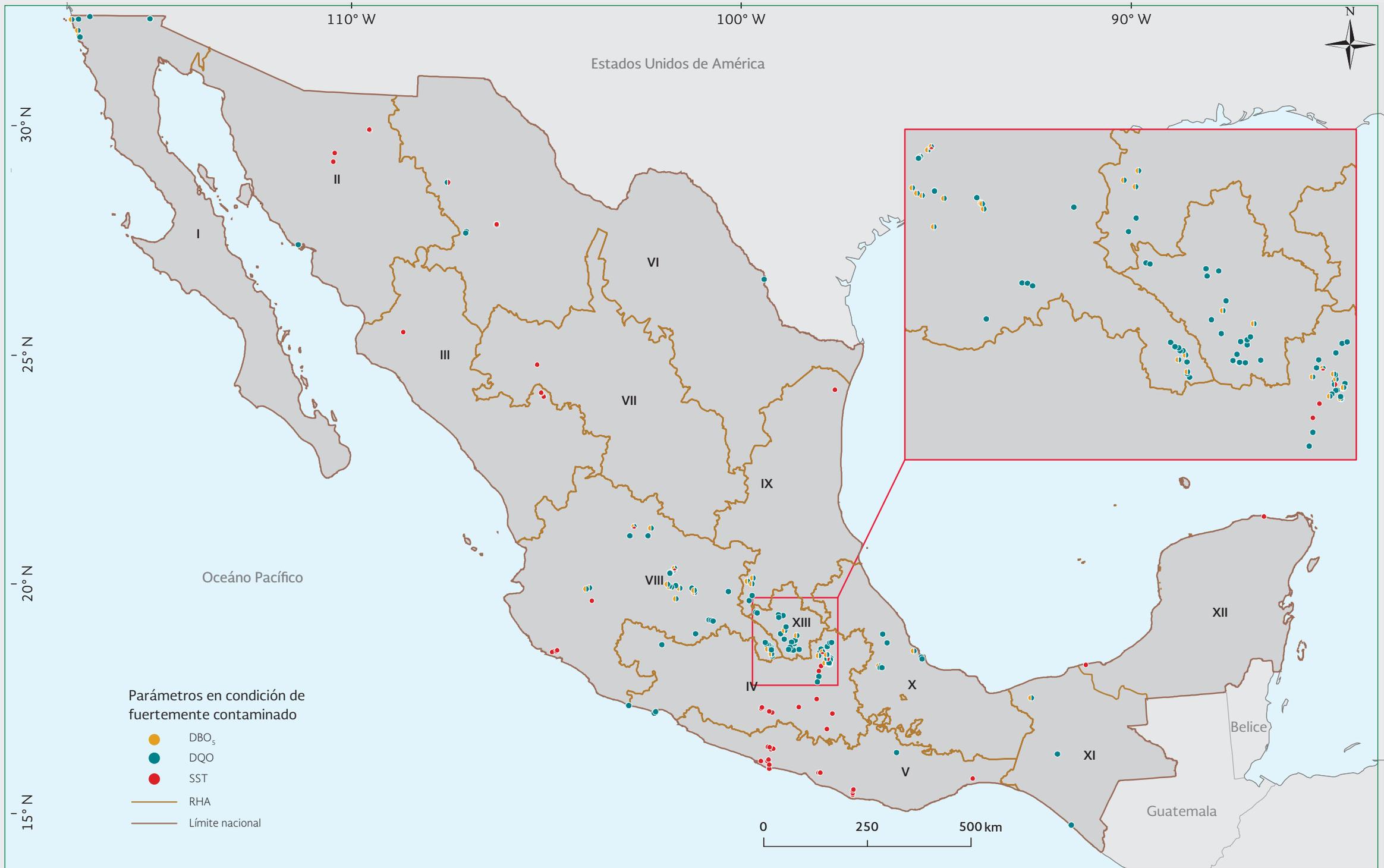
TABLA 2.21 Sitios de monitoreo con al menos un parámetro fuertemente contaminado, 2014

| 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 |

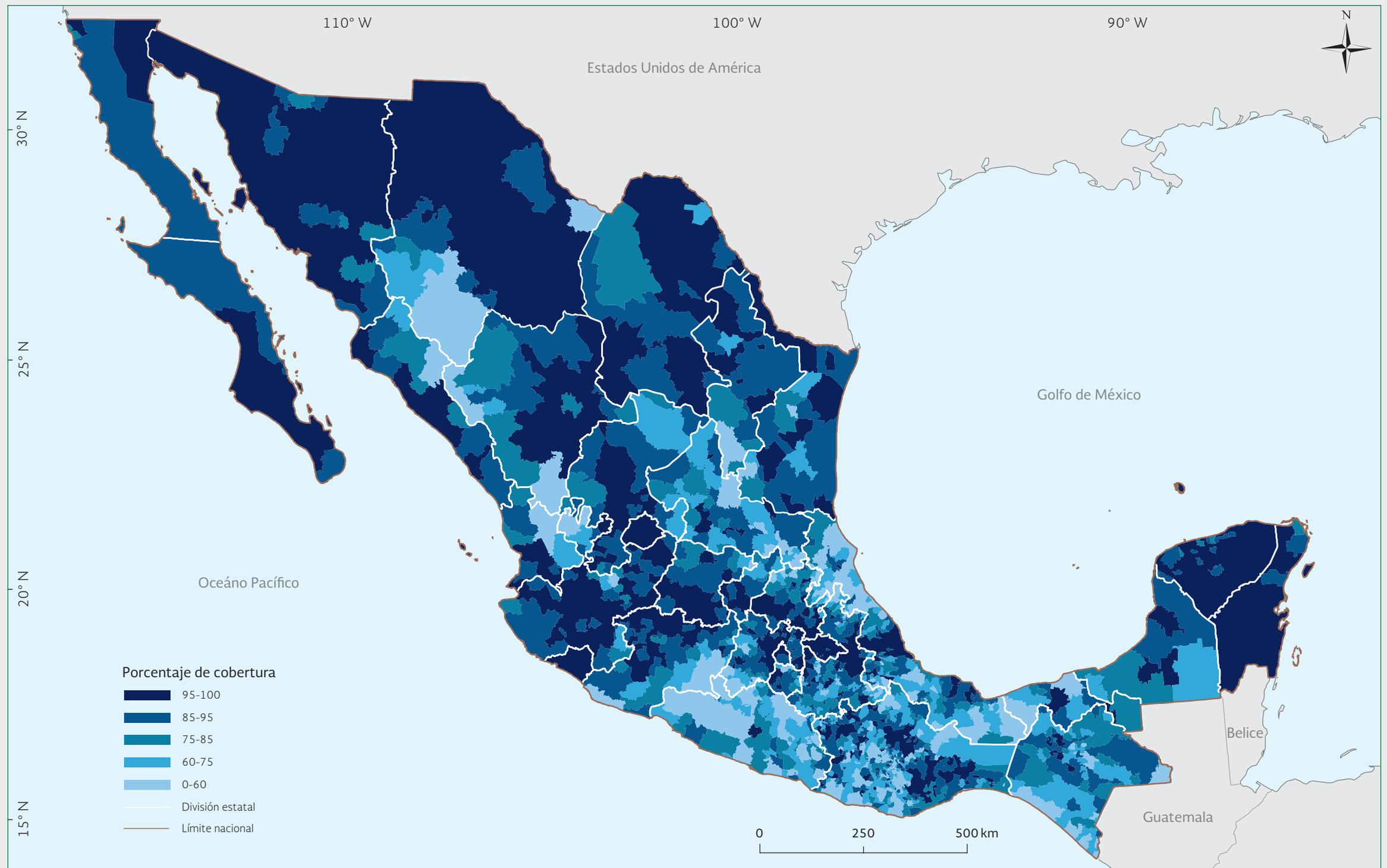
Fuente: INEGI (2015c).

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]

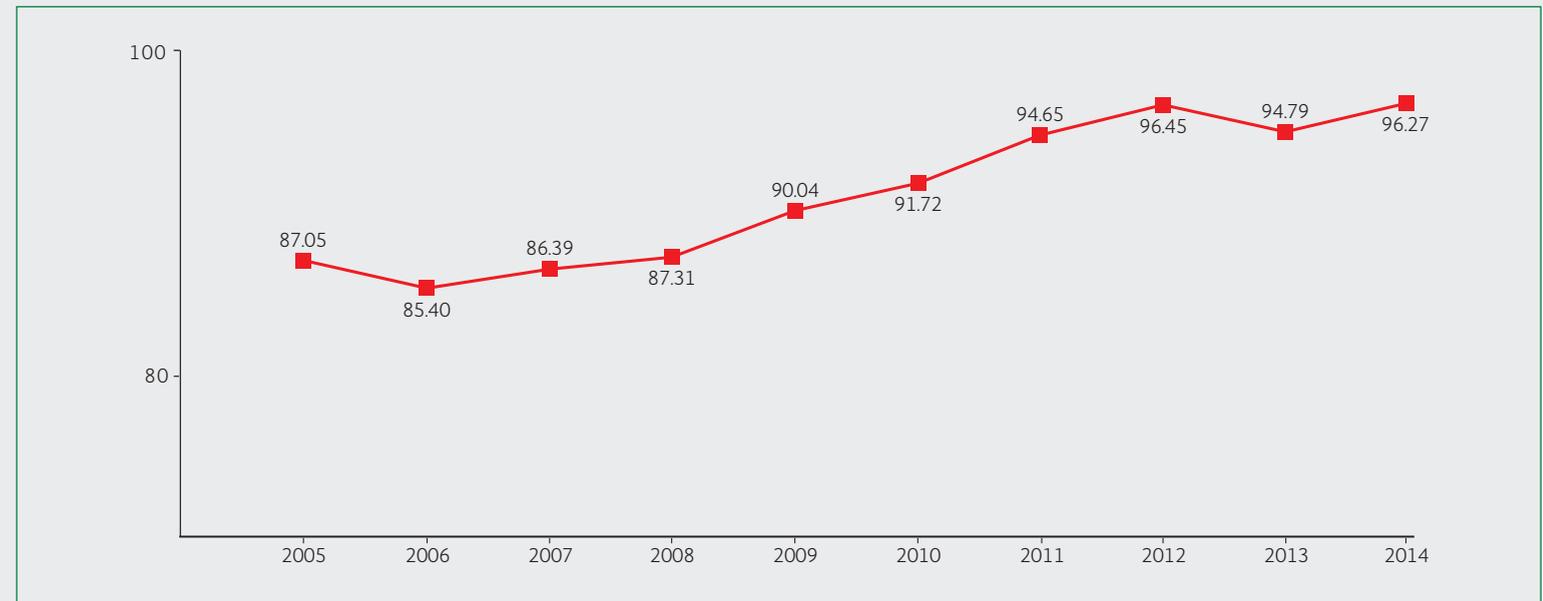
Las plantas potabilizadoras municipales acondicionan la calidad del agua de las fuentes superficiales y/o subterráneas al uso público urbano. En 2014 se potabilizaron 96.27 metros cúbicos por segundo en las 779 plantas en operación del país (gráfica 3.2).

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% |

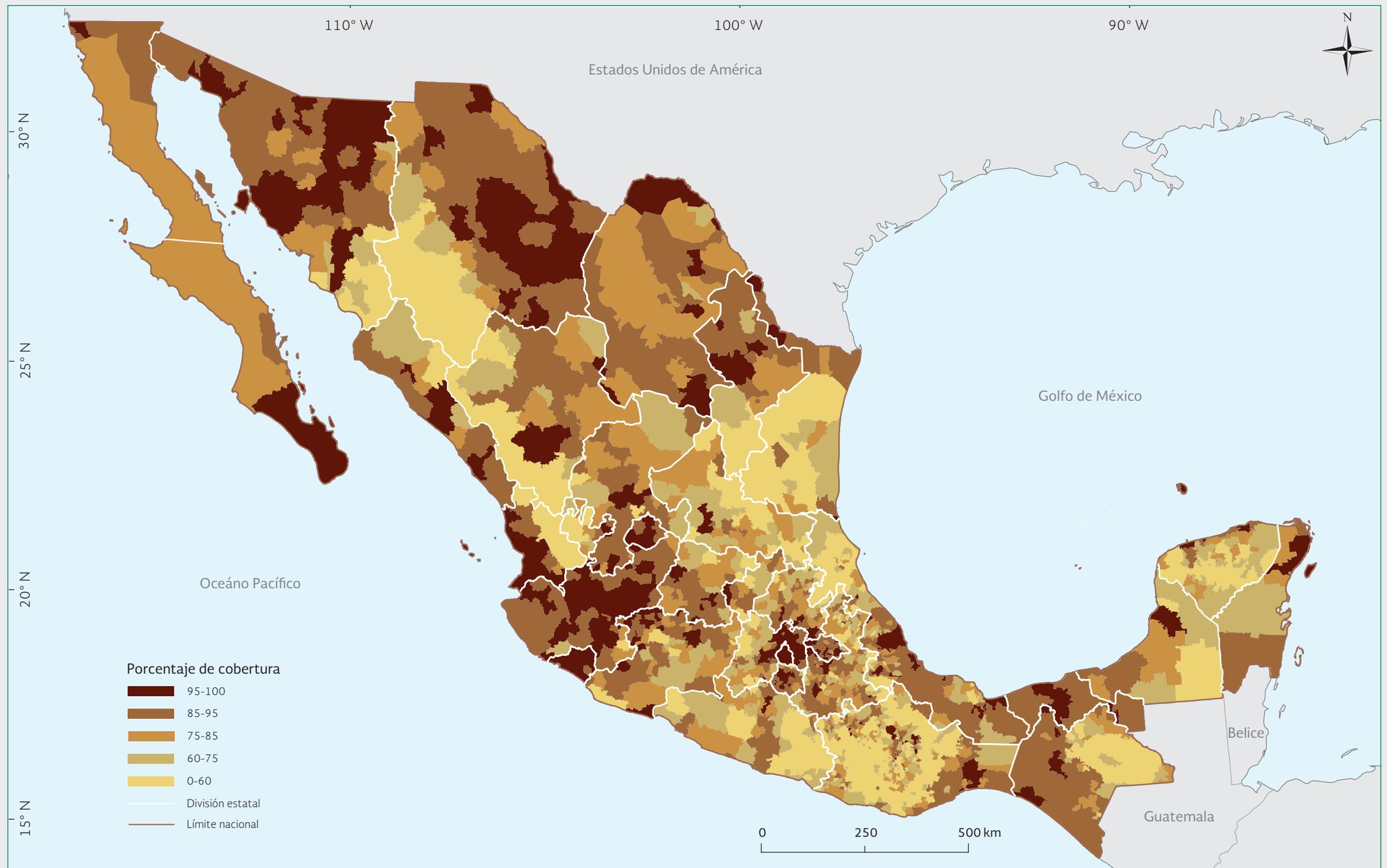
Fuente: INEGI (2015c).

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.

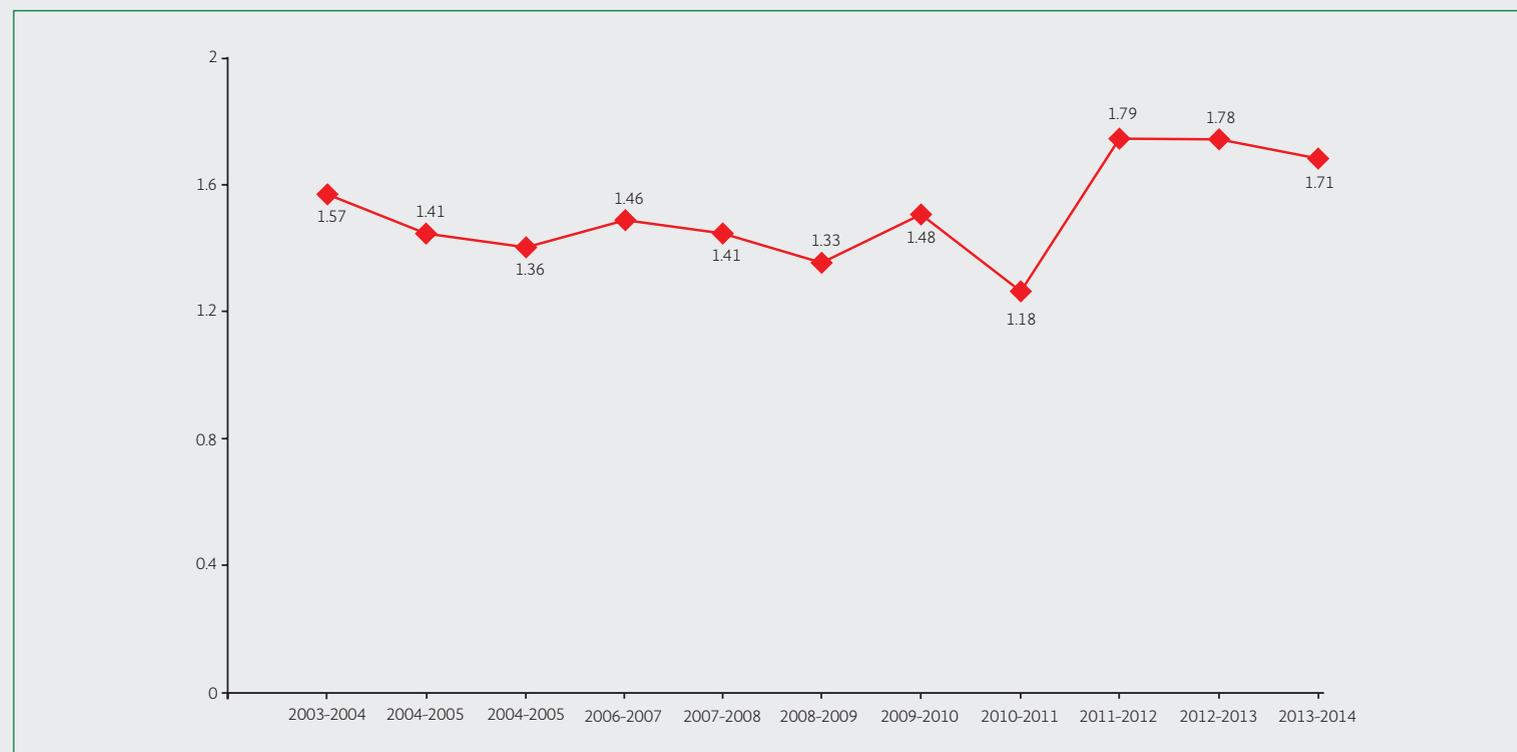
La productividad del agua en los distritos de riego es un indicador clave para evaluar la eficiencia con la que se utiliza el agua para la producción de alimentos, que depende de la eficiencia en la conducción desde la fuente de abastecimiento hasta las parcelas y la aplicación en la misma. Cabe aclarar 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 | Baluarto-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).

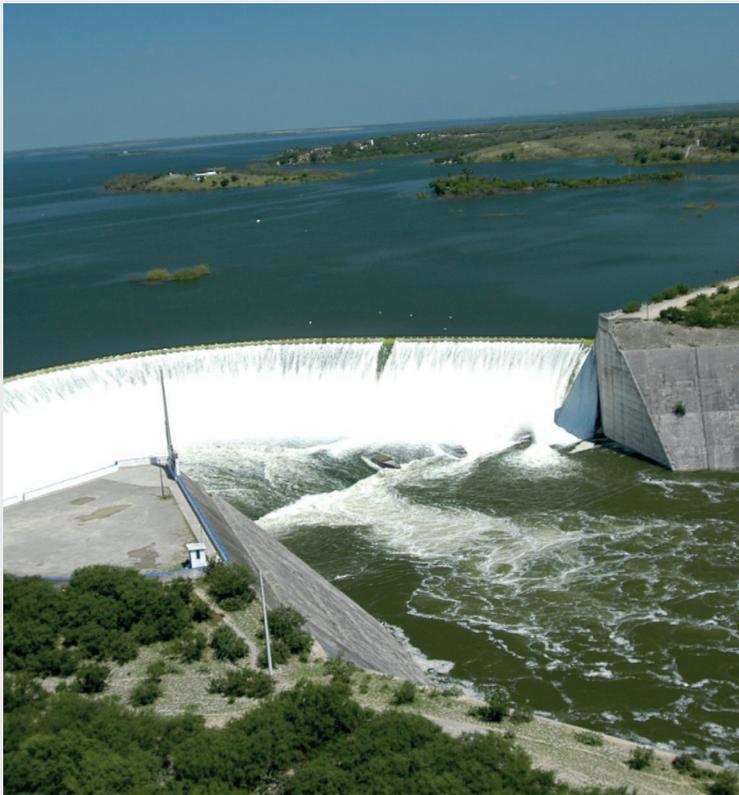
3.6 PRINCIPALES PRESAS

[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 (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) |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------|-----------------------------|---------------------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 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 | Excámé | 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]

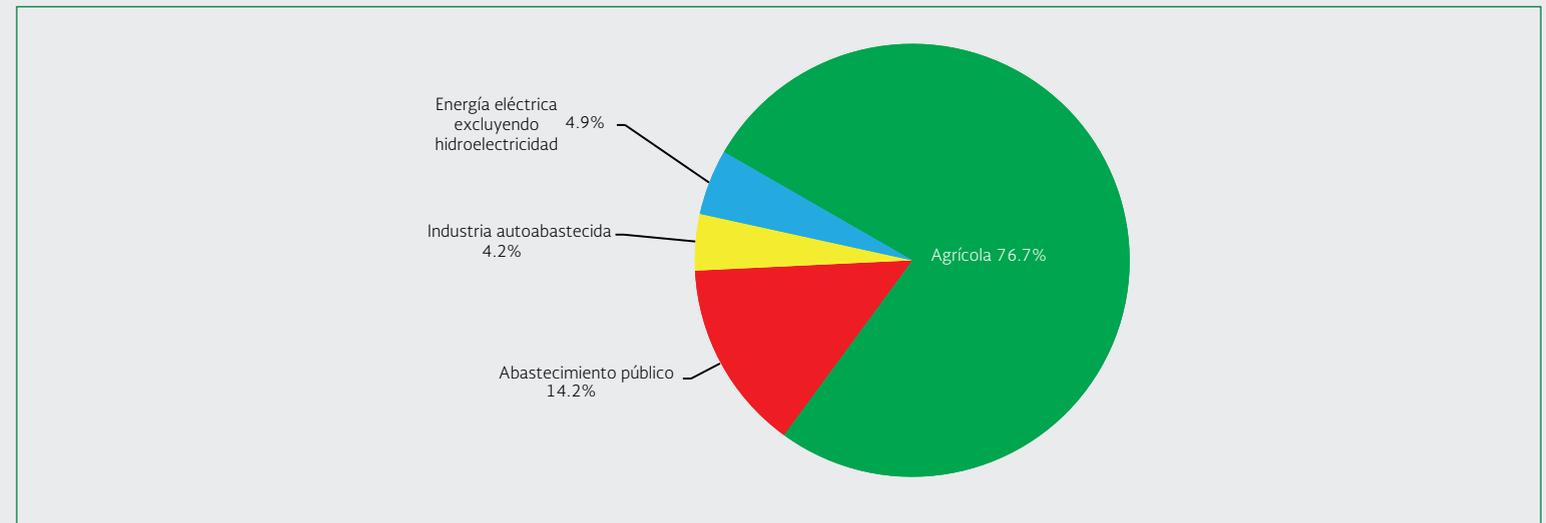
La gráfica 3.7 muestra la forma en la que al 2014 se han concesionado los volúmenes de agua para usos consuntivos (es decir, los usos donde hay diferencia entre el volumen extraído y el volumen descargado) en el país.²

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.



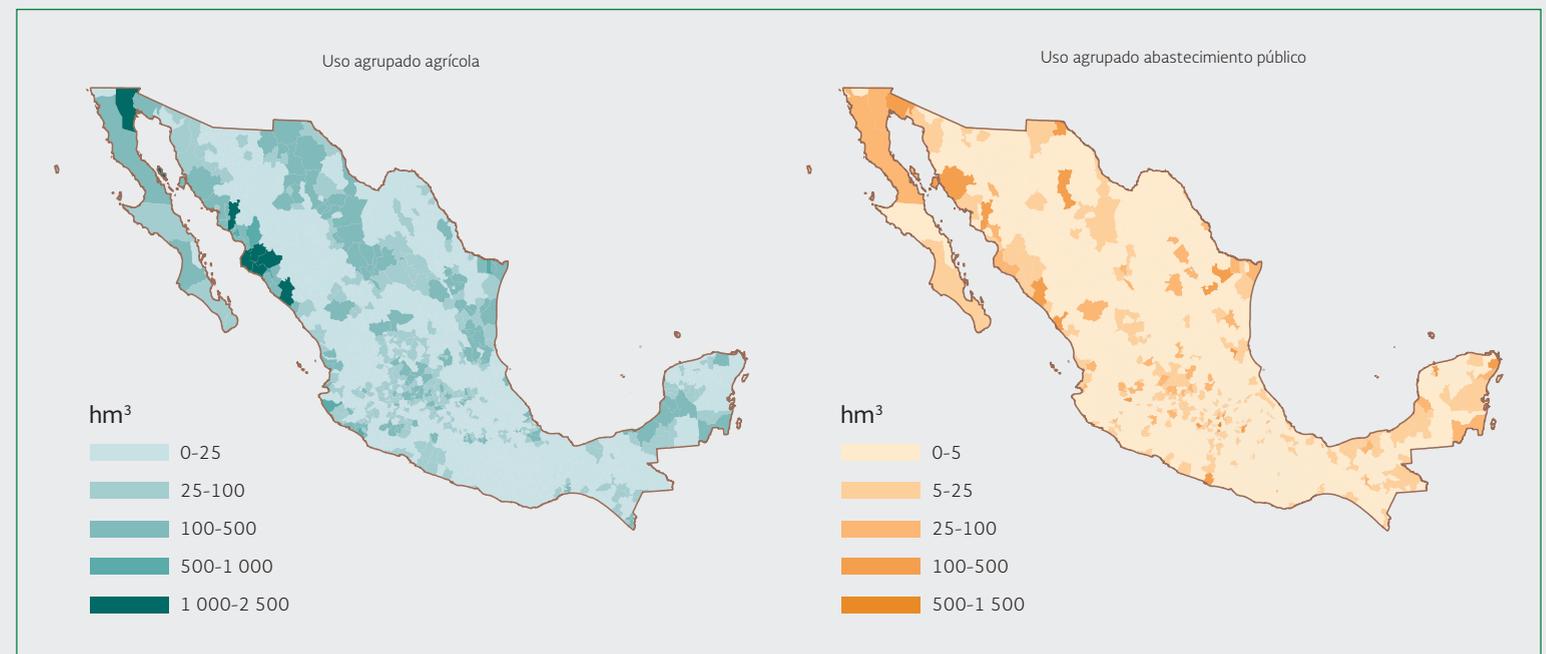
² En este apartado se emplean datos al 31 de diciembre de 2014 y se utilizan las agrupaciones de usos para los diferentes rubros de la clasificación del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA): "Agrícola" para los rubros agrícola, pecuario, acuicultura, múltiples y otros; "Abastecimiento público" 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.

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



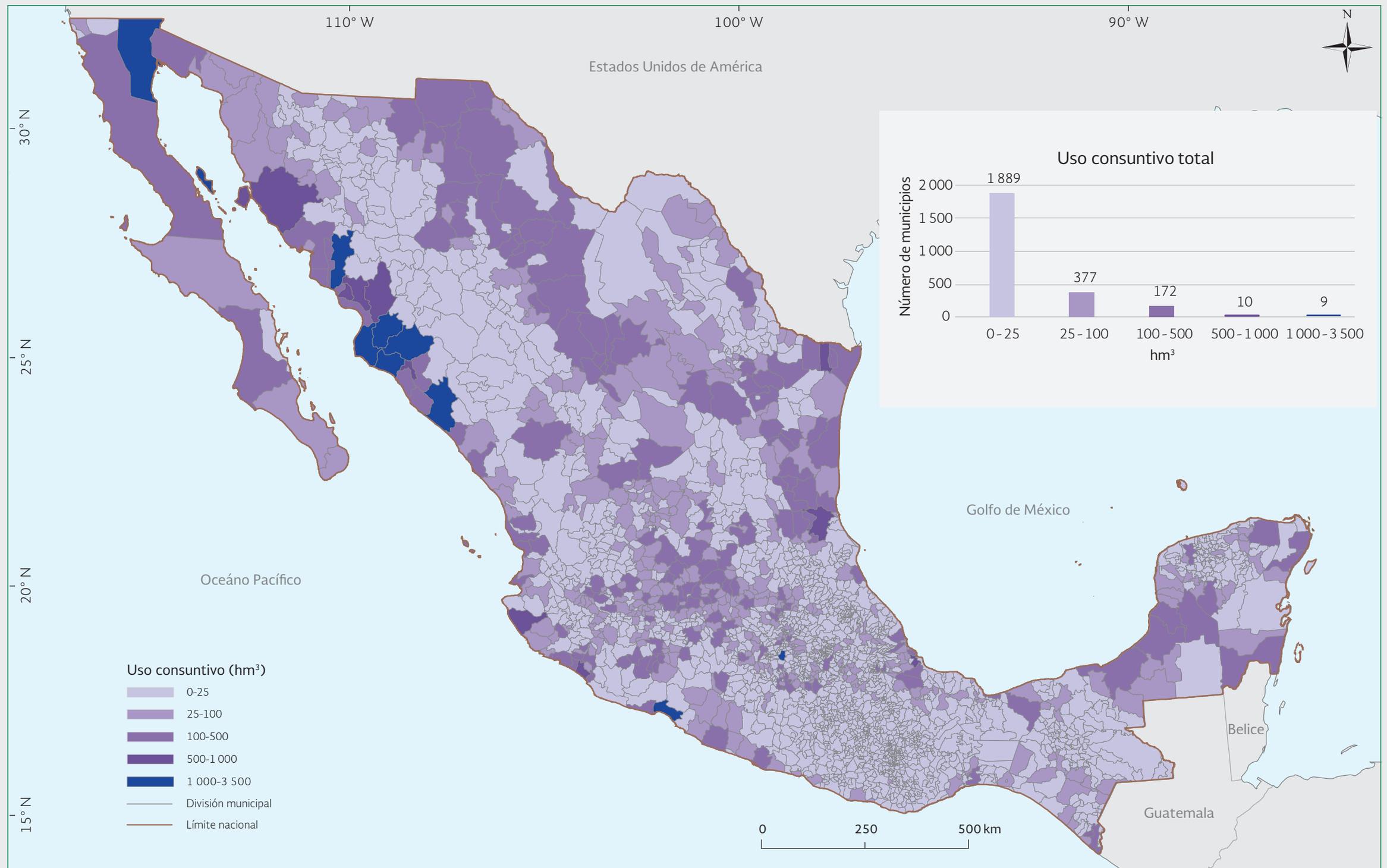
Fuente: CONAGUA (2015c).

FIGURA 3.7 Distribución municipal de los principales usos agrupados, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c).

MAPA 3.7 Uso consuntivo total a nivel municipal, 2014



Fuente: CONAGUA (2015c).

3.8 GRADO DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO

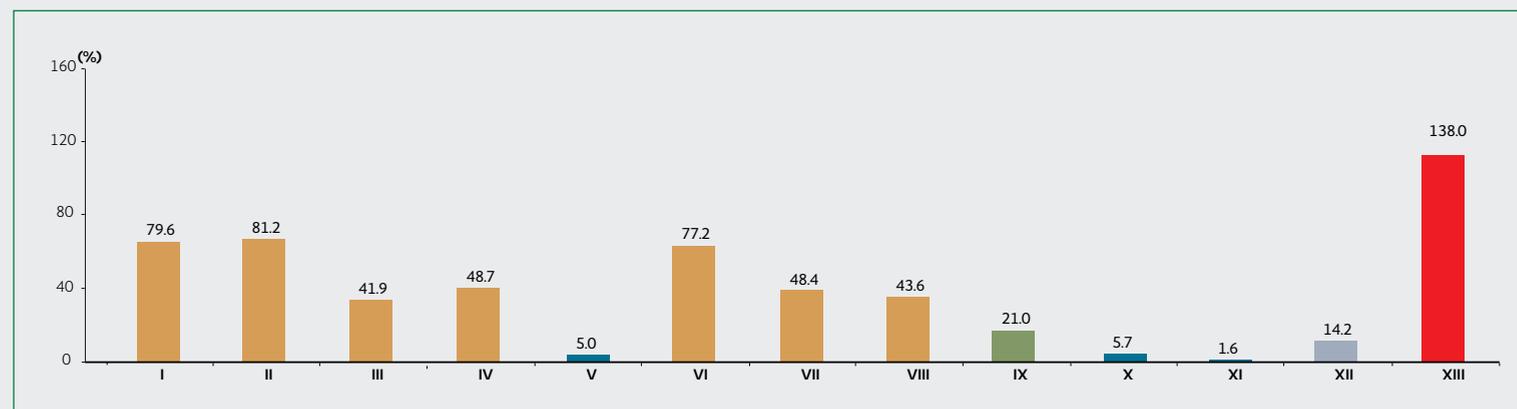
[Reporteador: Grado de presión]

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.

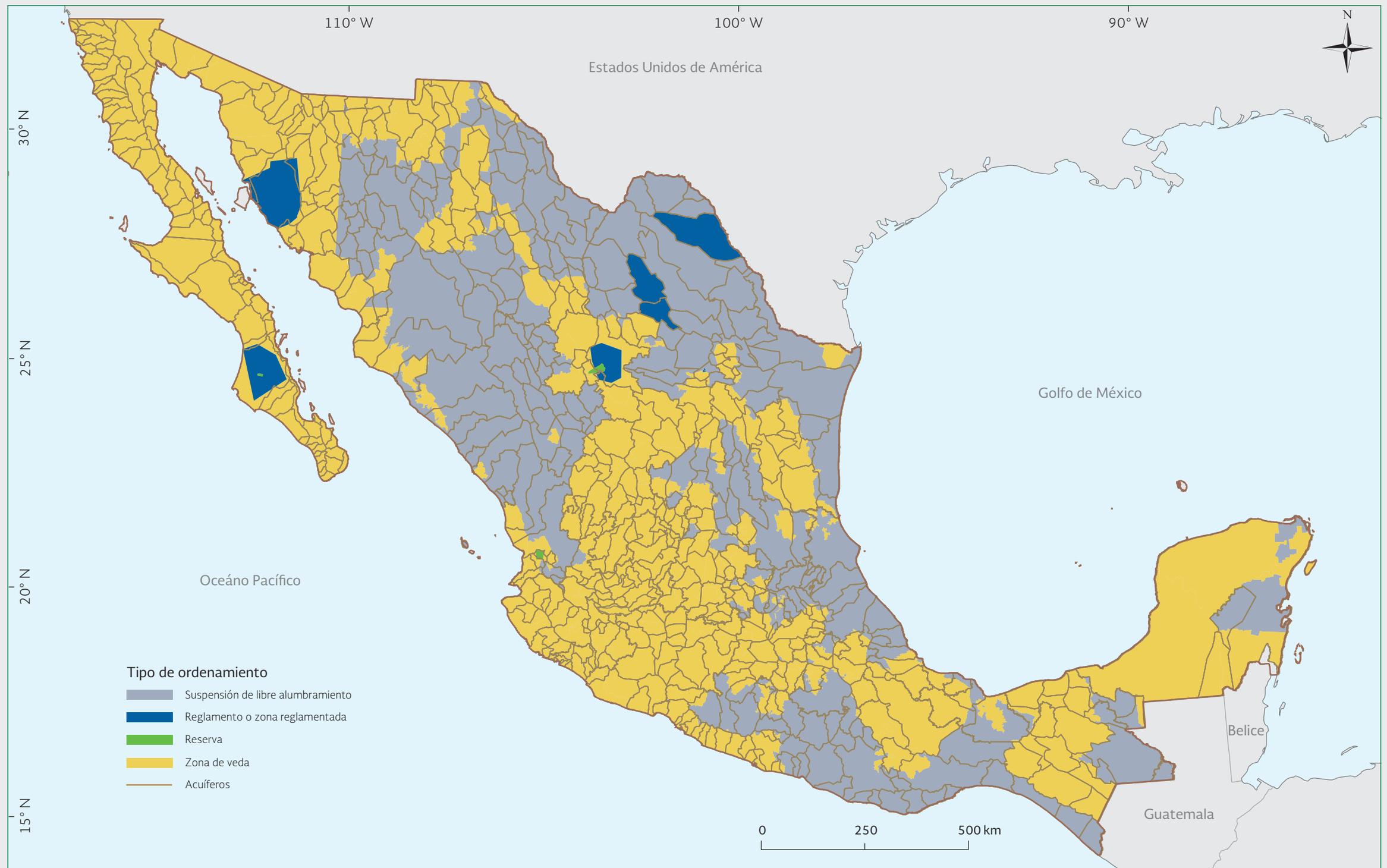
Adicionalmente se tienen reglamentos y reservas para el agua subterránea. Los reglamentos son para aquellos acuíferos en los que aún existe disponibilidad media anual de agua subterránea, susceptible de otorgarse en concesión o asignación para cualquier uso, hasta alcanzar el volumen disponible. Cuando 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.

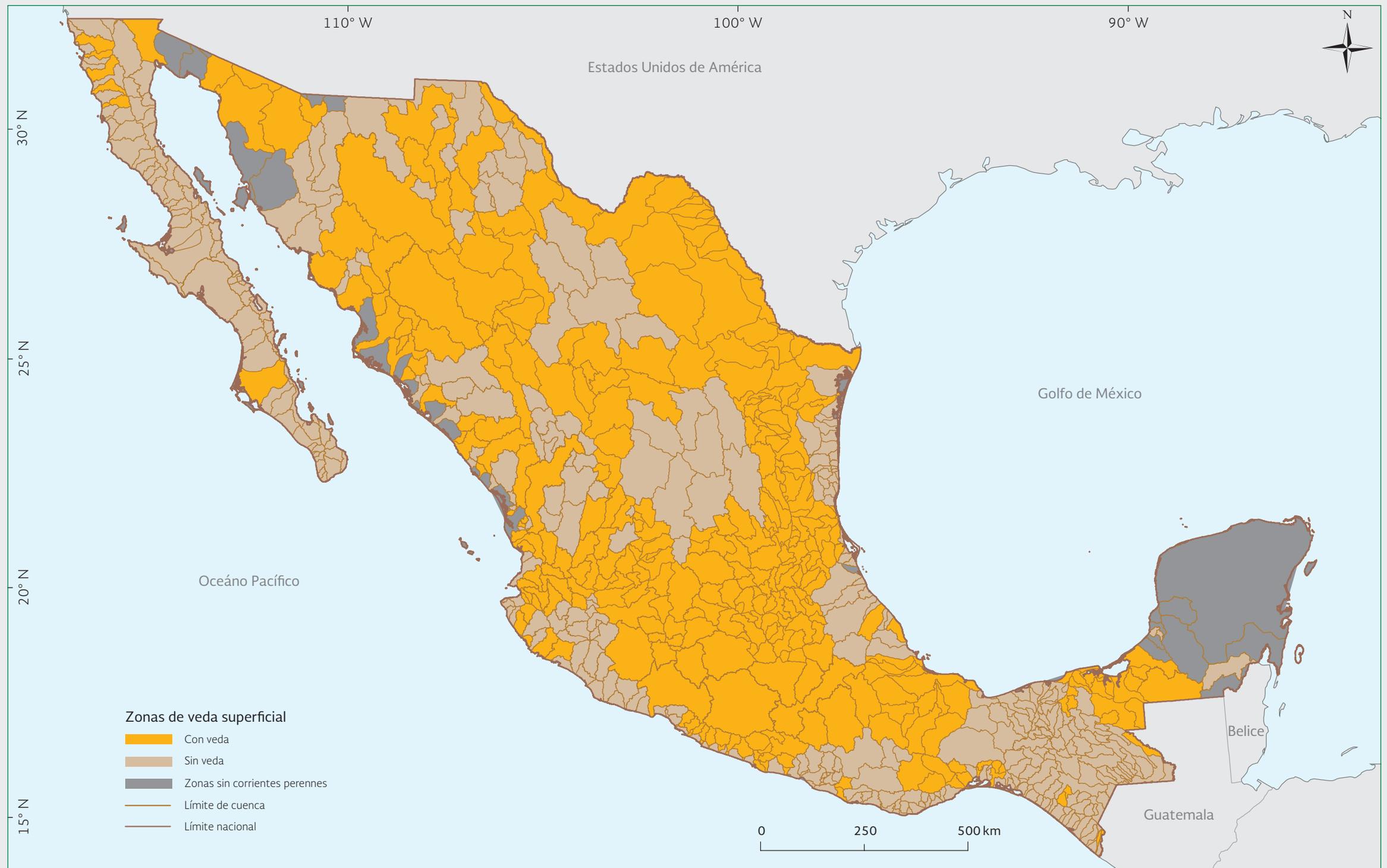
La CONAGUA consultará con los usuarios y las organizaciones de la sociedad, en el ámbito de los consejos de cuenca, y resolverá las limitaciones derivadas de la existencia, declaración e instrumentación de zonas de veda.

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*

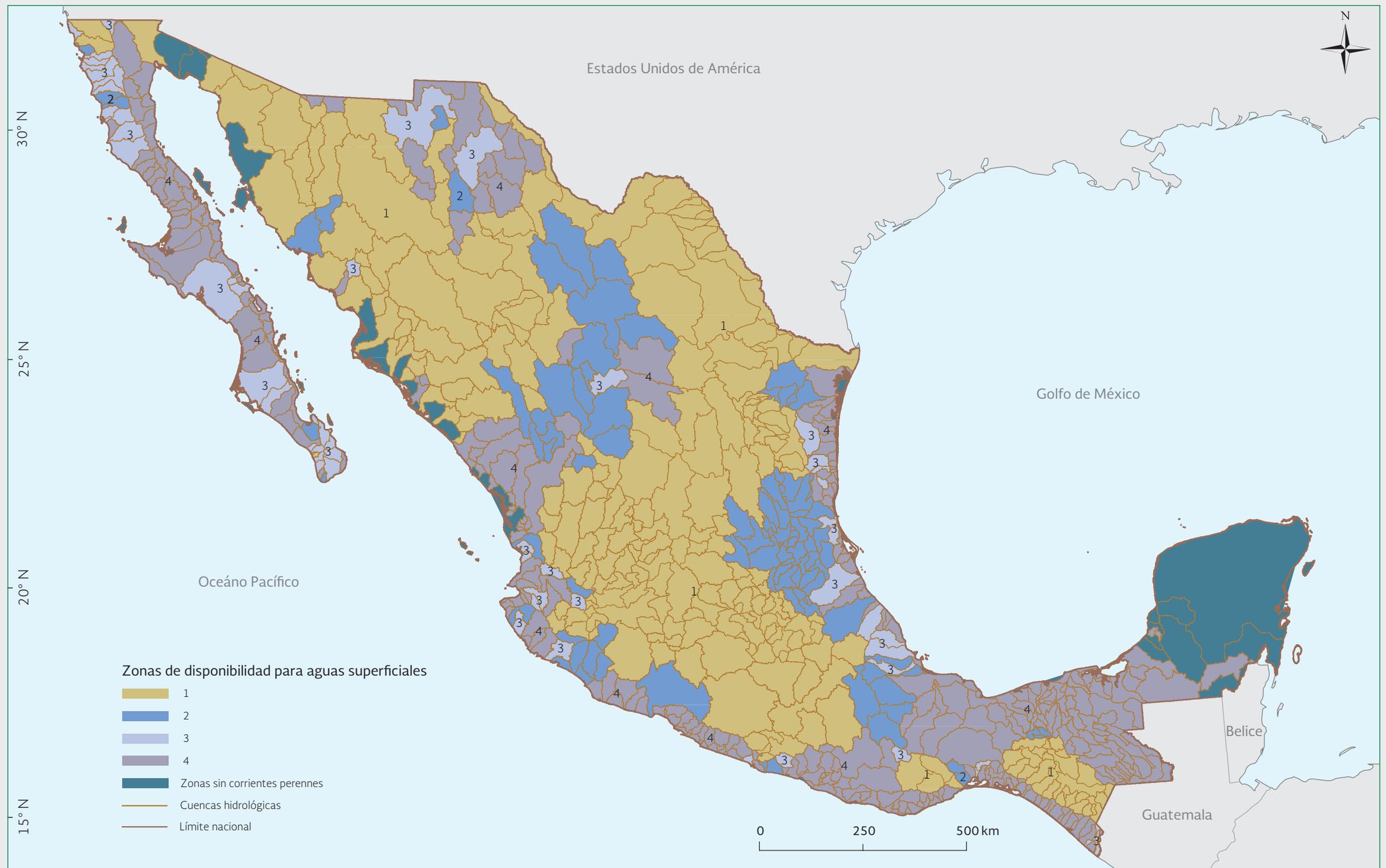
| Uso | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|
| Régimen general | 1 381.62 | 636.06 | 208.55 | 159.48 |
| Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab/día (sobre excedente) | 82 124.00 | 39 388.00 | 19 670.00 | 9 792.00 |
| Agua potable, consumo igual o inferior 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 concesionado | 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*

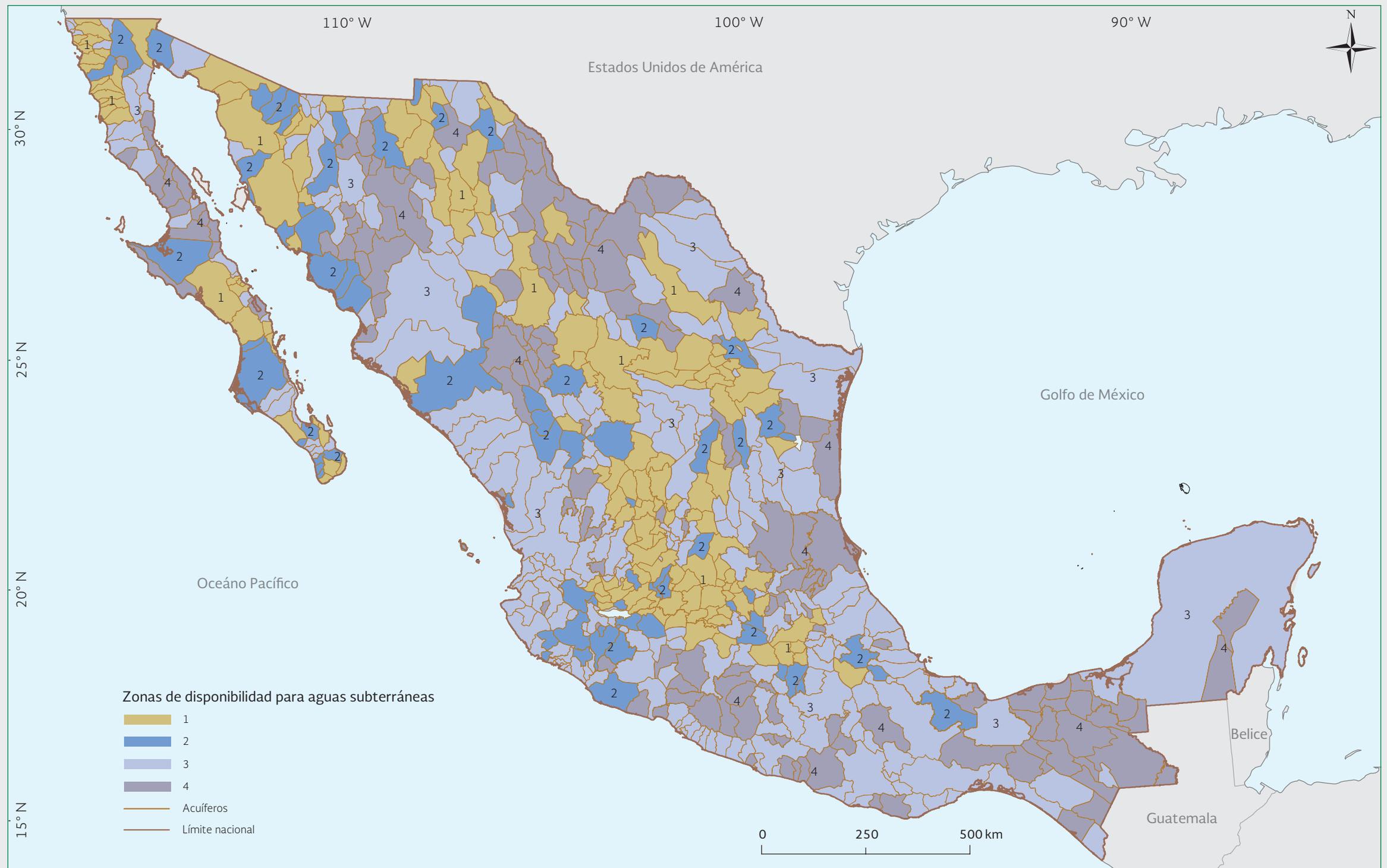
| Uso | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Régimen general | 1 861.69 | 720.62 | 250.91 | 182.39 |
| Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab/día (sobre excedente) | 85 726.00 | 39 528.00 | 22 284.00 | 10 388.00 |
| Agua potable, consumo igual o 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.

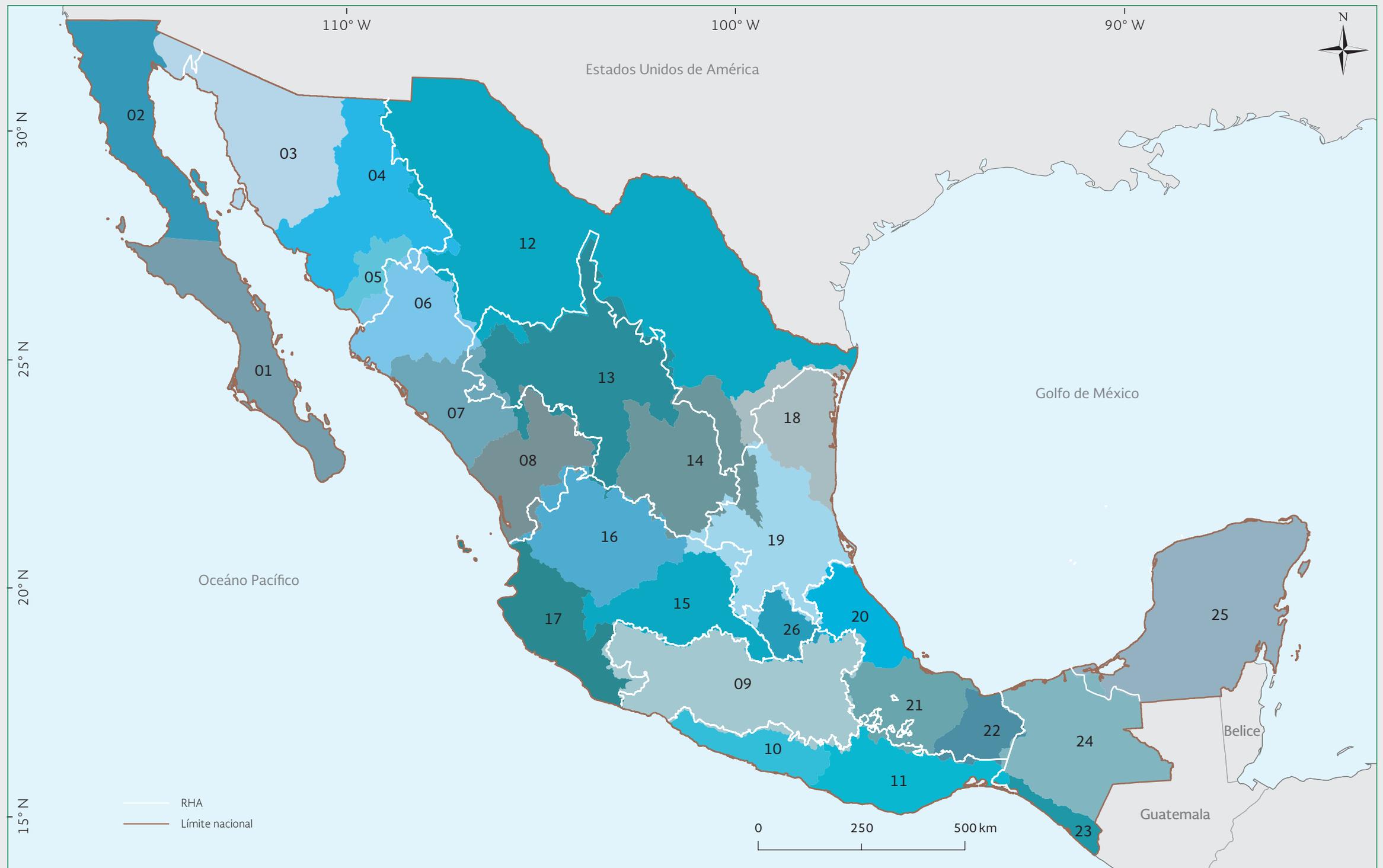


TABLA 4.1 Características de los consejos de cuenca, 2014

| 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.

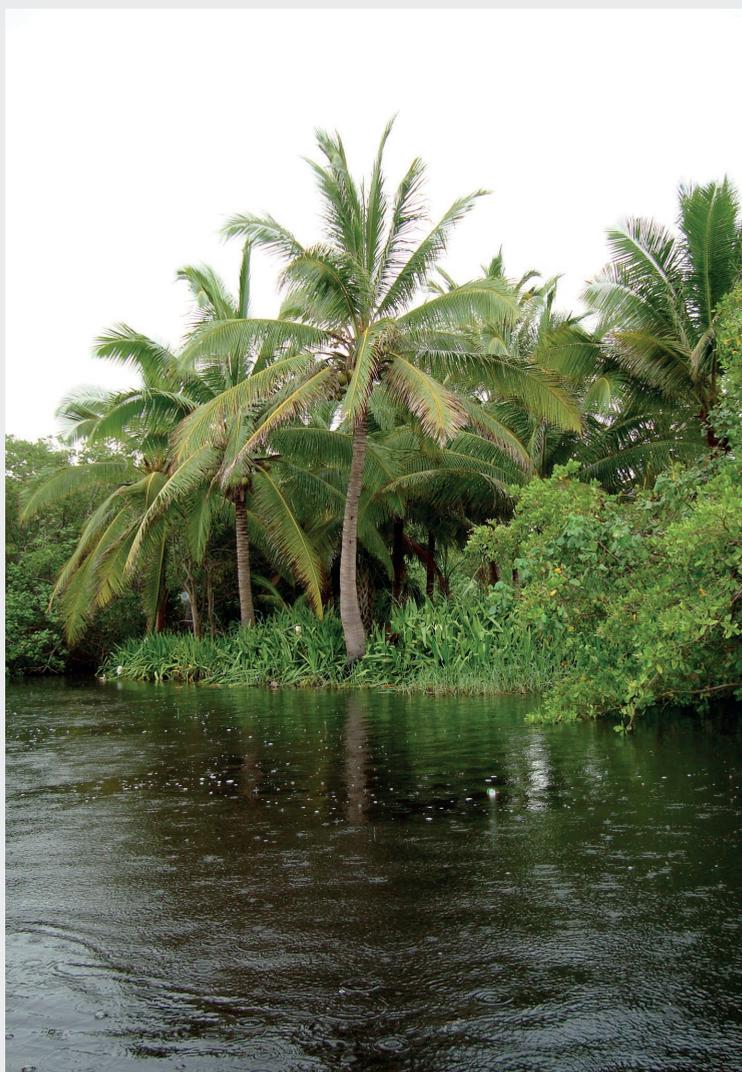


TABLA 4.2 Características de las comisiones de cuenca, 2014

| 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

| Nº | Clave | Comité de cuenca | Fecha de instalación | Nº | Clave | Comité de cuenca | Fecha de instalación |
|----|---------|--|----------------------|----|---------|--|----------------------|
| 1 | 05.B.01 | Del Arroyo Cuchujaqui en la región del municipio de Álamos | 11/09/13 | 24 | 23.B.01 | Del Río Zanatenco | 23/08/02 |
| 2 | 09.B.01 | Del Río Mixteco | 20/06/08 | 25 | 23.B.02 | Del Río Lagartero | 11/09/03 |
| 3 | 09.B.02 | Del Río Yautepec | 23/05/11 | 26 | 23.B.03 | Del Río Coapa | 15/10/03 |
| 4 | 09.B.03 | Del Río Cuautla | 31/01/12 | 27 | 23.B.04 | Del Río Coatán | 31/08/05 |
| 5 | 09.B.04 | Del Lago de Zirahuén | 15/05/14 | 28 | 23.B.05 | Del Río Cahocacán | 07/12/09 |
| 6 | 09.B.05 | Del Río Cocula | 21/08/14 | 28 | 23.B.06 | Del Río Huehuetán | 23/11/10 |
| 7 | 10.B.01 | Del Río Huacapa-Río Azul | 01/08/03 | 30 | 23.B.07 | Del Río Huixtla | 23/11/10 |
| 8 | 10.B.02 | Del Río la Sabana-Laguna de Tres Palos | 11/12/03 | 31 | 23.B.08 | Del Río Tiltepec | 16/08/11 |
| 9 | 10.B.03 | De la Laguna de Coyuca-Laguna Mitla | 27/09/07 | 32 | 23.B.09 | Del Río San Nicolás | 11/11/11 |
| 10 | 11.B.01 | Del Río Los Perros | 18/11/99 | 33 | 24.B.01 | Del Río Sabinal | 22/03/03 |
| 11 | 11.B.02 | De Río Verde | 10/06/04 | 34 | 24.B.02 | Del Río Cuxtepec | 02/05/03 |
| 12 | 11.B.03 | Del Río Tehuantepec | 06/12/05 | 35 | 24.B.03 | De las Lagunas de Montebello | 20/04/06 |
| 13 | 11.B.04 | De los Ríos Copalita-Tonameca | 30/04/09 | 36 | 24.B.04 | De la Laguna de Catazajá | 05/06/06 |
| 14 | 12.B.01 | Región Centro de Coahuila | 22/11/05 | 37 | 24.B.05 | Cuenca Media del Río San Pedro-Missicab | 17/11/06 |
| 15 | 13.B.01 | Del Parras-Paila | 27/06/07 | 38 | 24.B.06 | Del Valle de Jovel | 05/11/07 |
| 16 | 15.B.01 | Alto Río Laja | 12/07/10 | 39 | 24.B.07 | Del Río Cintalapa-La Venta | 30/11/10 |
| 17 | 16.B.01 | De la Laguna de Santa María del Oro | 21/10/10 | 40 | 24.B.08 | Del Río Pichucalco | 17/02/14 |
| 18 | 19.B.01 | Del Río Valles | 10/12/02 | 41 | 24.B.09 | Almandros Oxolotán | 28/03/14 |
| 19 | 20.B.01 | Del Río Pixquiac | 12/03/09 | 42 | 25.B.01 | De Tulum | 16/06/11 |
| 20 | 20.B.02 | Del Río La Antigua | 30/03/10 | 43 | 26.B.01 | De Villa Victoria-San José del Rincón | 13/10/08 |
| 21 | 20.B.03 | Del Río Sedeño | 14/01/11 | 44 | 26.B.02 | Río Tepetzotlán, A.C. (Antes Presa Concepción) | 11/02/11 |
| 22 | 21.B.01 | Del Río Blanco | 16/06/00 | 45 | 26.B.03 | Texcoco | 26/03/11 |
| 23 | 22.B.01 | Del Río Huazuntlán | 07/03/14 | 46 | 26.B.04 | Presas 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.

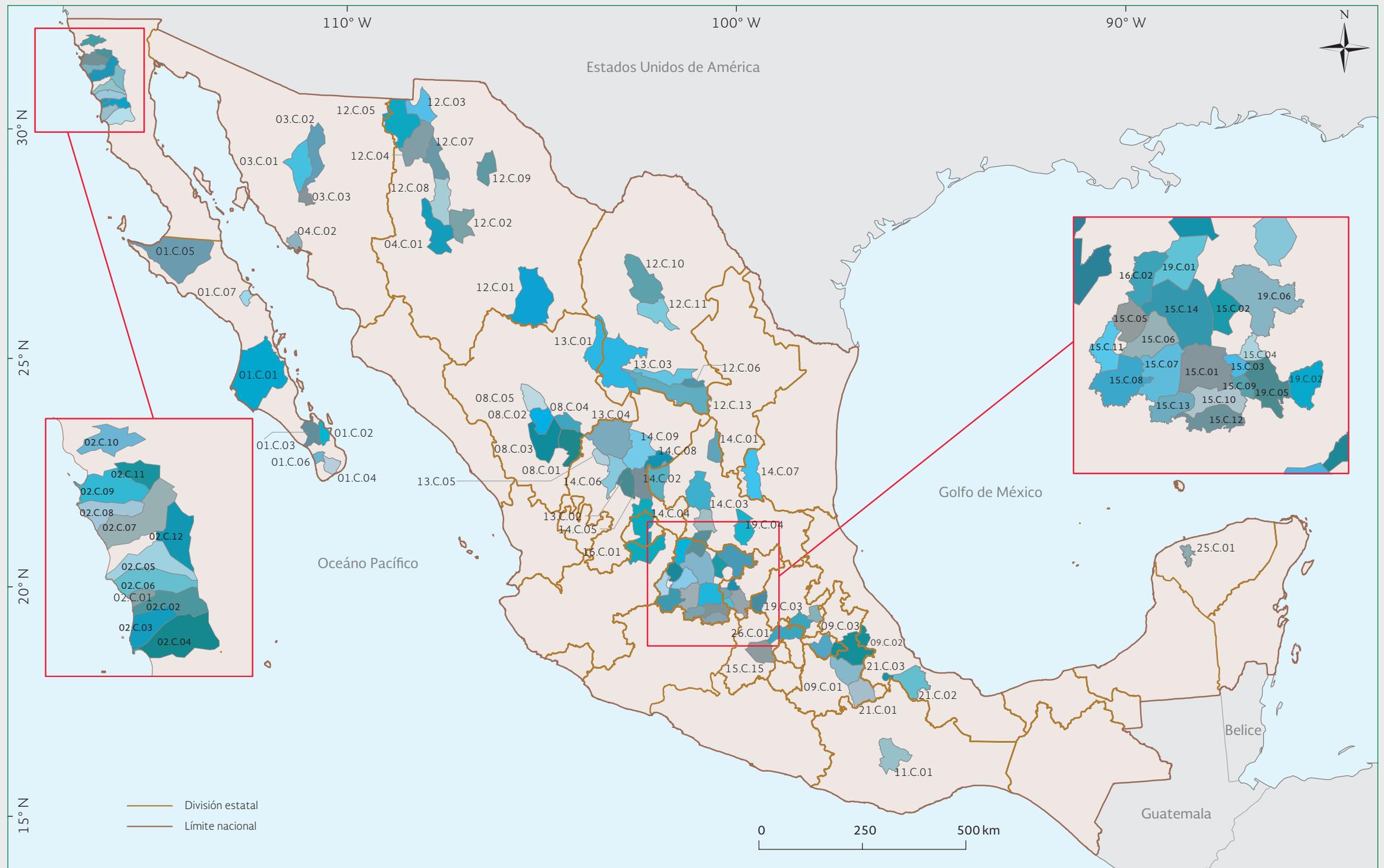


TABLA 4.4 Características de los comités técnicos de aguas subterráneas (COTAS), 2014

| 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.

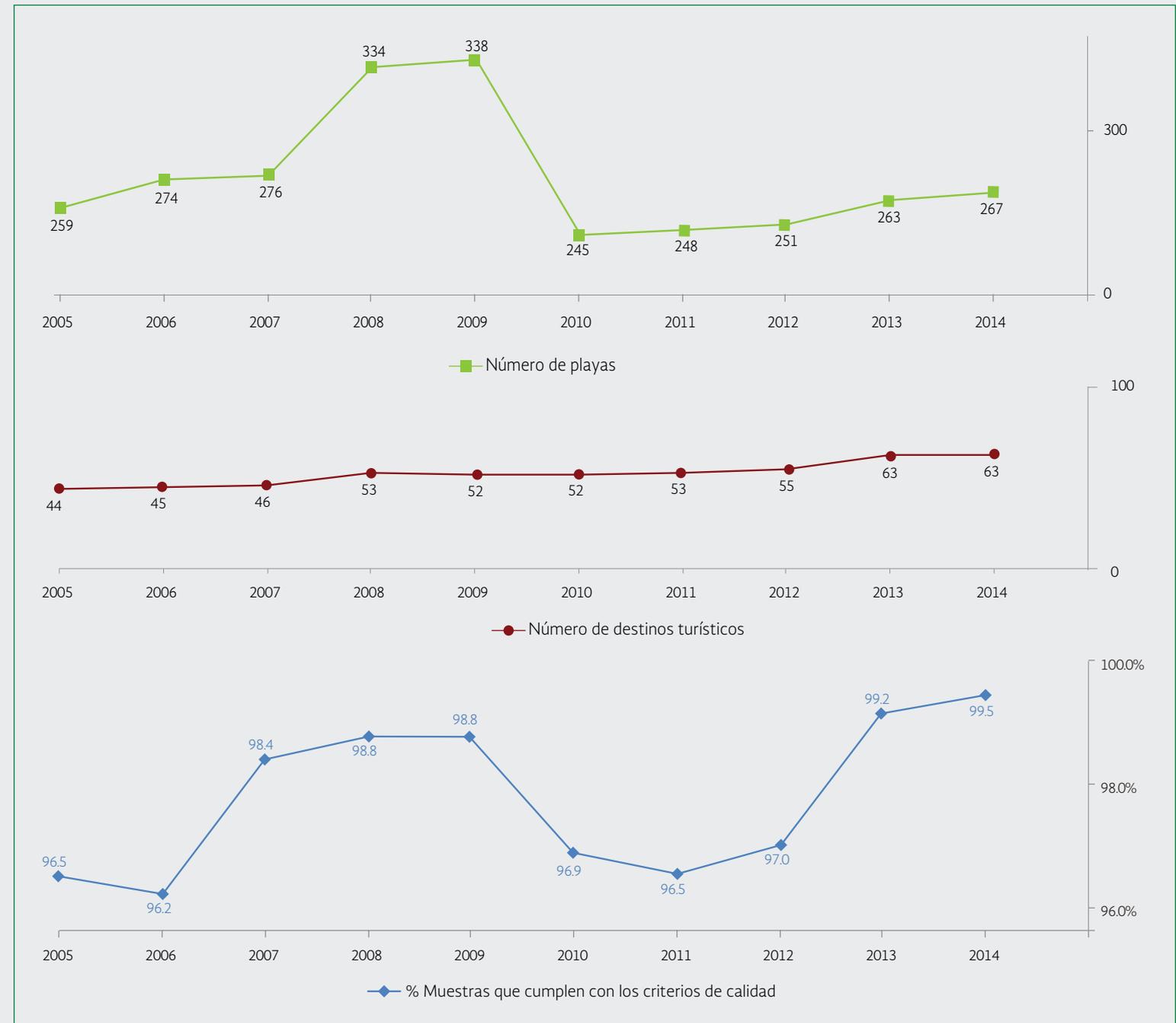
Donde:
NMP: Número más probable de organismos.

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.

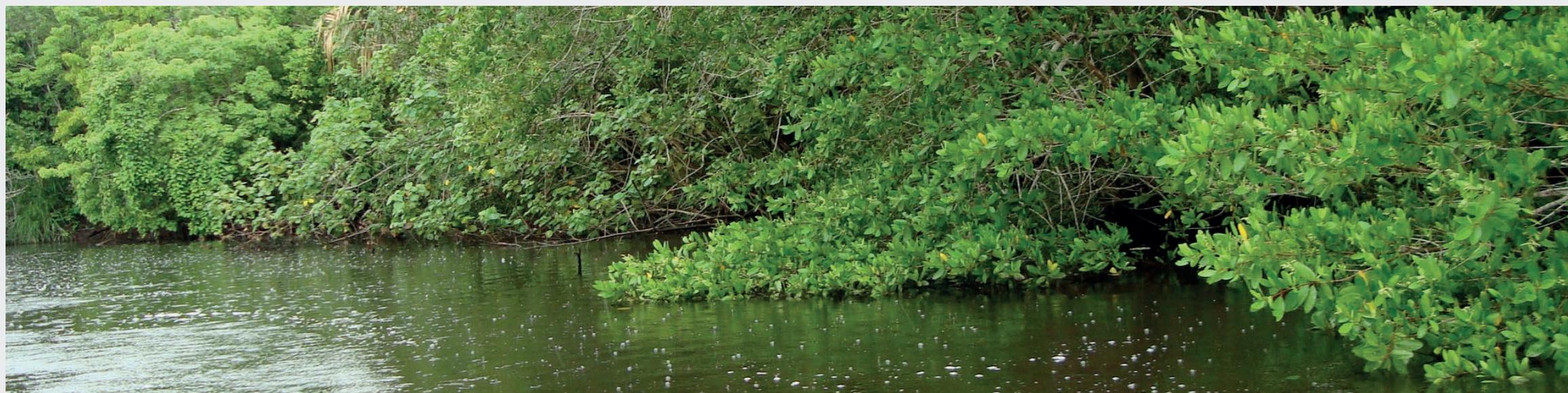
El estudio “Humedales de la República Mexicana”, generado en 2012, incluye el inventario nacional de 6 331 humedales, que cubrían un 5% de la superficie del país (tabla 4.9).

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.

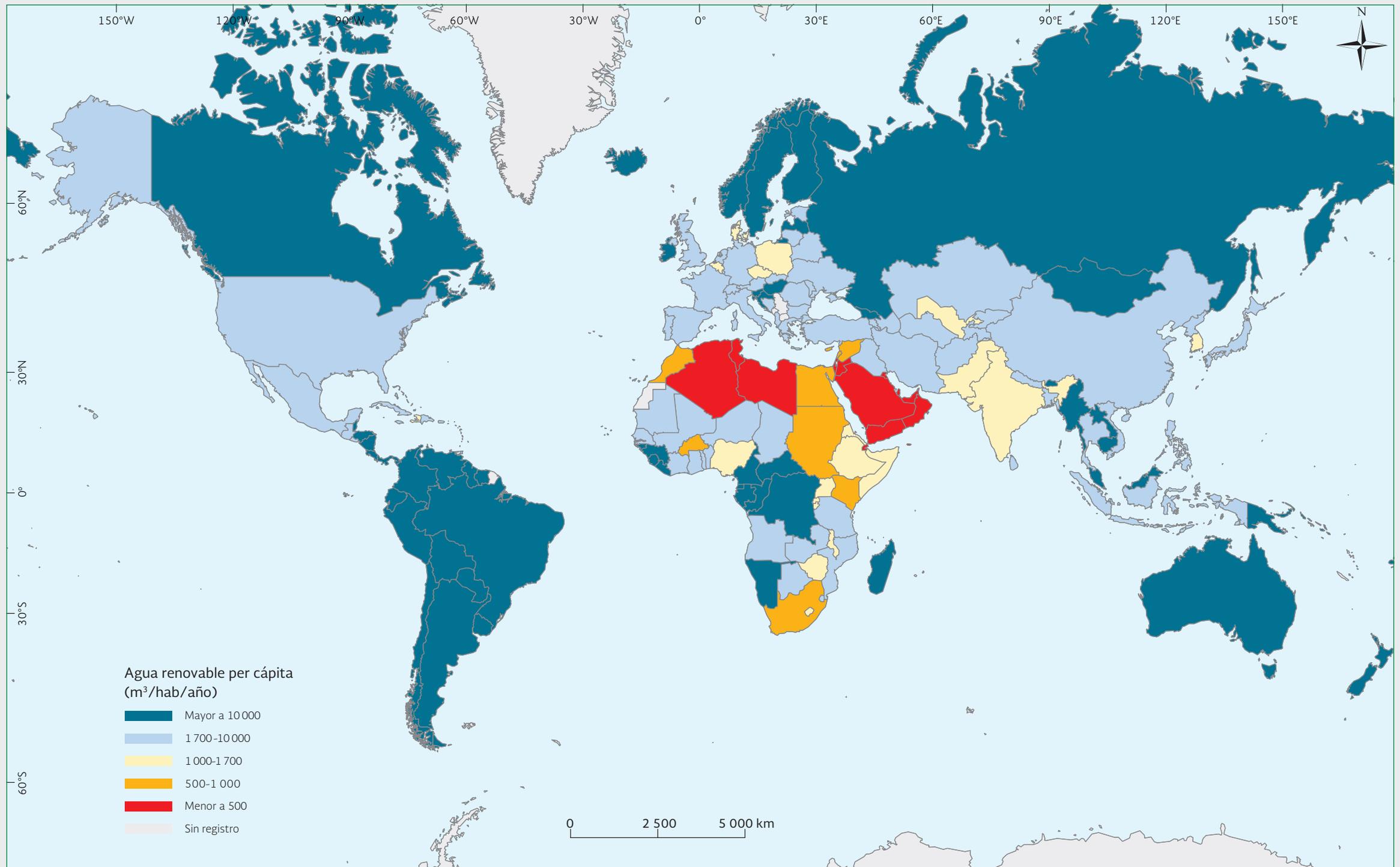
El mapa 5.1 muestra el agua renovable per cápita por país.

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.

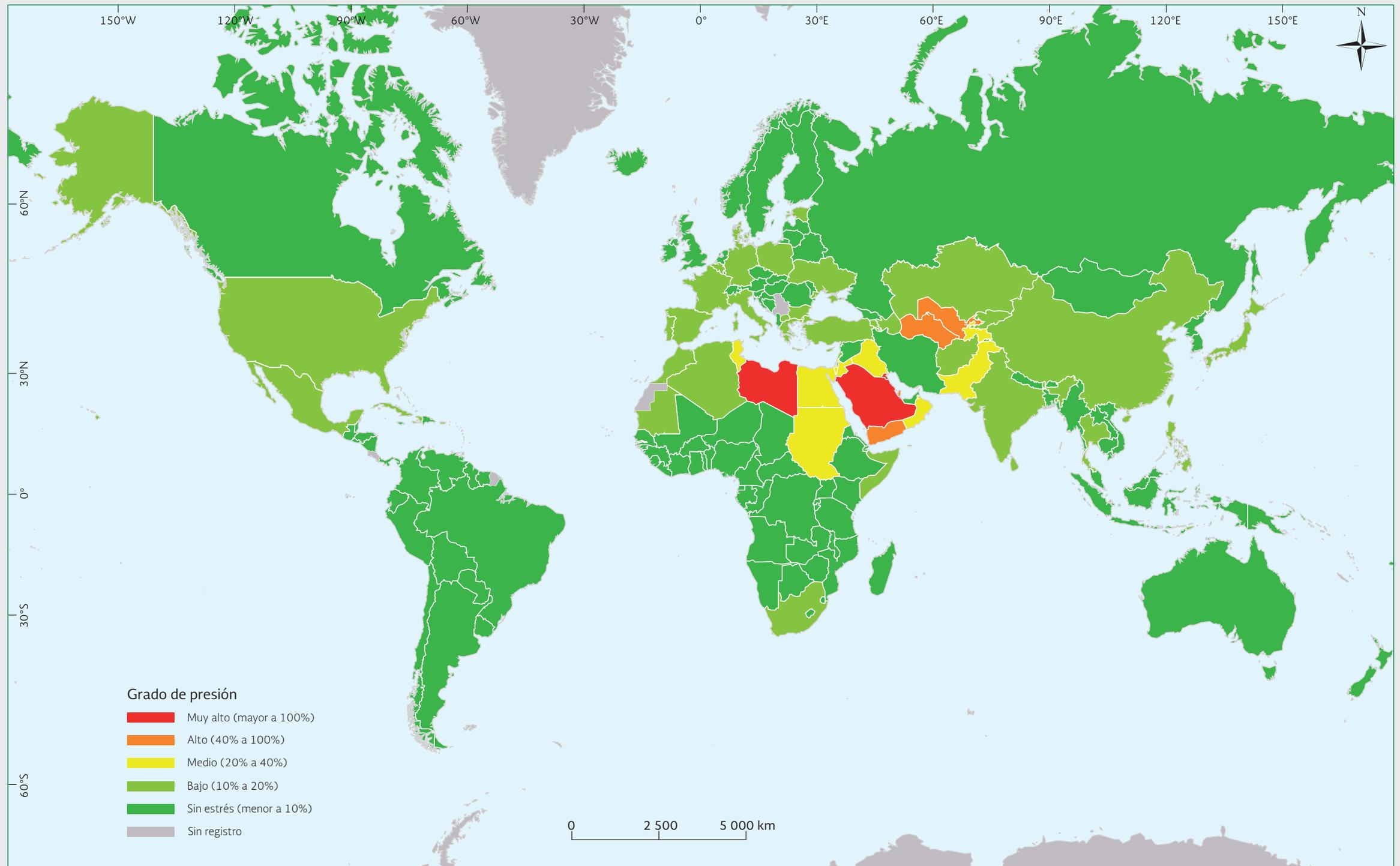


TABLA 5.2 Países con mayor grado de presión sobre los recursos hídricos

| No. | País | Agua renovable (km ³) | Extracción total (km ³) | 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:

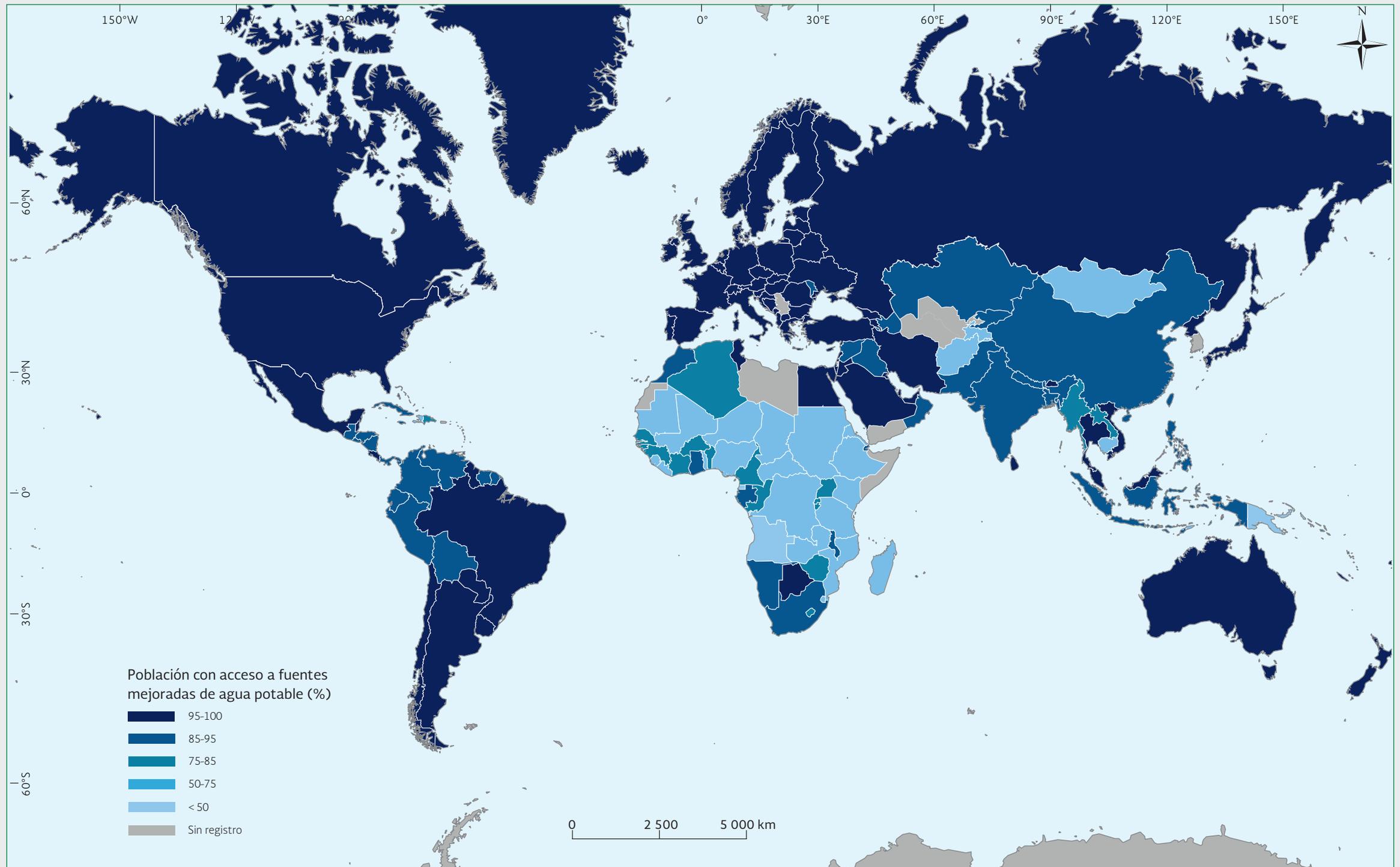
- alcanzar acceso universal a agua potable e higiene en hogares, escuelas e instalaciones de salud,
- reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso en casa de manera segura al agua potable y
- eliminar progresivamente las desigualdades en el acceso.

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:

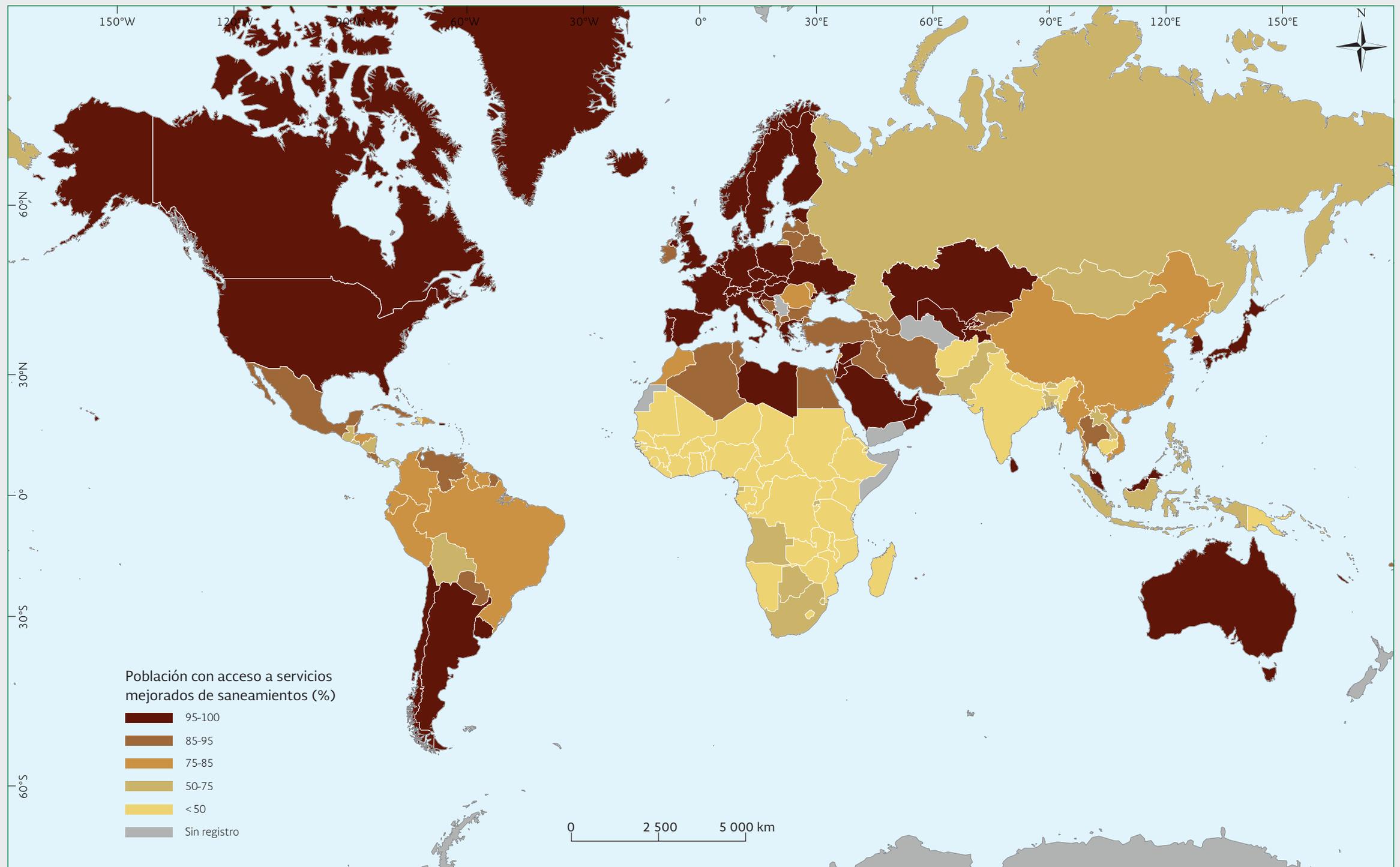
- eliminar la defecación al aire libre,
- alcanzar acceso universal a saneamiento e higiene en hogares, escuelas e instalaciones de salud,
- reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso en casa de manera segura a servicios de saneamiento y
- eliminar progresivamente las desigualdades en 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/%7B33FD4000-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