

Abril de 2014

**Carpeta de indicadores y
tendencias sociales,
número 23**



LXII LEGISLATURA
CÁMARA DE DIPUTADOS

Centro de Estudios
CSOP
Sociales y de Opinión Pública

**Agua: escasez y
conflicto**

Gabriel Fernández Espejel

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Carpeta de indicadores y tendencias sociales

Gabriel Fernández Espejel

Agua: escasez y conflicto

Número 23

Abril de 2014

Derecho humano al agua

El primer antecedente internacional que se tiene es la **Observación General No. 15**¹ que adoptó el Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales de la Organización de las Naciones Unidas en noviembre de 2002, en la que estableció: “El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna”. Asimismo, lo definió como el derecho de las personas a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

Posteriormente, a través de la **Resolución 64/292**² del 28 de julio de 2010, la Asamblea General de la ONU reconoció el derecho humano al agua y al saneamiento, estableciendo que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. De igual forma, la Resolución exhorta a los gobierno y a las organizaciones internacionales a proporcionar capacitación, y recursos financieros y tecnológicos a fin de que los países cuenten con suministro de agua potable asequible para todos y saneamiento saludable y limpio.

¹ En Comité de Naciones Unidas de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, *Observación General No. 15. El derecho al agua*, noviembre de 2002, en www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml, (fecha de consulta: 14 de abril de 2014).

• ² En Asamblea General de las Naciones Unidas, *Resolución A/RES/64/292*. julio de 2010, en www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml, (fecha de consulta: 14 de abril de 2014).

En México

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** en su **artículo 4º** precisa que: "...Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines...".

El **artículo 27** añade: "...que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada...".

No obstante, más adelante en igual artículo señala que: "...la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana...".

El consumo de agua en el mundo se distribuye en:³

- Agricultura: 70%
- Industria: 20%
- Uso doméstico: 10%

³En www.worldometers.info/water/, (fecha de consulta: 5 de marzo de 2014).

En México⁴

1. Aspectos generales

- Territorio: 196.4 millones de ha
- Superficie con potencial agrícola: 34.7 millones de ha
- Superficie cultivada en 2011: 28.2 millones de ha
 - Cultivos anuales: 25.5 millones de ha
 - Cultivos permanentes: 2.7 millones de ha
- Población total (2012): 116,147,000 habitantes
 - Población rural: 22%
 - Densidad poblacional: 59 habitantes/km²
- Población económicamente activa (PEA) en 2012: 50.4 millones (43% del total)
 - PEA en agricultura: 7.7 millones (15% de la PEA)
- Producto interno bruto (PIB) en 2012 1.18 billones de dólares EUA
 - PIB agrícola: 4%

2. Recursos hídricos

- Precipitación media anual en México: 758 mm
- Volumen de agua en todo el territorio: mil 489 km³ al año
- Porcentaje que se pierde por evapotranspiración y evaporación: 73% del líquido restante:
 - 350 km³ fluye en ríos y arroyos:
 - 140 km³ se transforma en agua subterránea renovable, de los cuales

⁴ En www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/MEX/index.stm, (fecha de consulta: 5 de marzo de 2014).

- 91 km³ se filtran al subsuelo para recargar acuíferos
- Recursos hídricos internos renovables (RHIR) anuales: 399 km³:
 - 50% del escurrimiento se genera en el sureste, en una superficie que supone 20% del territorio nacional
 - Mientras que 4% se genera en el norte del país, que representa 30%
- Recursos hídricos renovables por habitante: 3 mil 891 m³ anuales
- Capacidad total en presas: 150 km³
- Flujo de entrada anual al país: 53.32 km³
 - Desde Guatemala: 41.89 km³
 - Principalmente, ríos Grijalva-Usumacinta y Suchiate, 43.82 y 2.55 km³, respectivamente
 - Desde Estados Unidos: 5.42 km³
 - Básicamente, ríos Colorado y Bravo/Grande, 4.68 y 0.74 km³, respectivamente
- Flujo anual de salida del país: 21.5 km³
 - A Guatemala vía afluentes del Usumacinta 18.71 km³
 - A Estados Unidos a través del Bravo/Grande: 2.79 km³
- Recursos hídricos renovables totales, que se garantizan a través de tratados internacionales sobre agua: 451.88 km³
- El país cuenta con mil 471 cuencas que se reparten en 37 regiones hidrológicas naturales y 13 administrativas
 - Red hidrográfica total: 633,000 km

Mapa 1. Ríos perennes en México



Fuente: Gobierno federal, *Tu gobierno en mapas*, mapas.gob.mx/home.do?newsession=ok, (fecha de consulta: 11 de abril de 2014).

- Los 50 principales ríos suman 87% del total del flujo y cubren 65% del territorio nacional

Vertiente del Pacífico y Golfo de California		
Nombre	Escurrimiento natural (millones de m ³ al año)	Longitud del río (km)
Balsas	16,587	770
Santiago	7,849	662
Verde	6,937	342
Ometepec	6,779	115

El Fuerte	6,176	540
Papagayo	4,237	140
San Pedro	3,417	255
Yaqui	3,163	410
Culiacán	3,122	875
Suchiate	2,737	75
Vertiente del Golfo de México y Mar Caribe		
Grijalva-Usumacinta	115,536	1,621
Papaloapan	44,662	364
Coatzacoalcos	28,093	325
Pánuco	20,330	510
Tonalá	11,389	82
Tecolutla	6,095	375
Bravo	5,588	nd
Vertiente interior		
Lerma	4,742	708
Nazas-Aguanaval	1,912	1081

Fuente: Conagua, en www.conagua.gob.mx, (fecha de consulta: 6 de marzo de 2014).

Mapa 2. Regiones hidrológicas en México



Fuente: Gobierno federal, *Tu gobierno en mapas*, mapas.gob.mx/home.do?newsession=ok, (fecha de consulta: 11 de abril de 2014).

3. Lagos y embalses

- Los lagos y lagunas naturales del país almacenan 14 km³

Principales lagos con cuenca propia	
Nombre	Capacidad (km ³)
Lago de Chapala	8.13
Lago de Cuitzeo	0.92
Lago de Pátzcuaro	0.55
Lago de Catemáco	0.45

Lago de Yuriria	0.19
Lago de Tequesquitengo	0.16

Fuente: Conagua, www.conagua.gob.mx, (fecha de consulta: 6 de marzo de 2014).

4. Presas y bordos

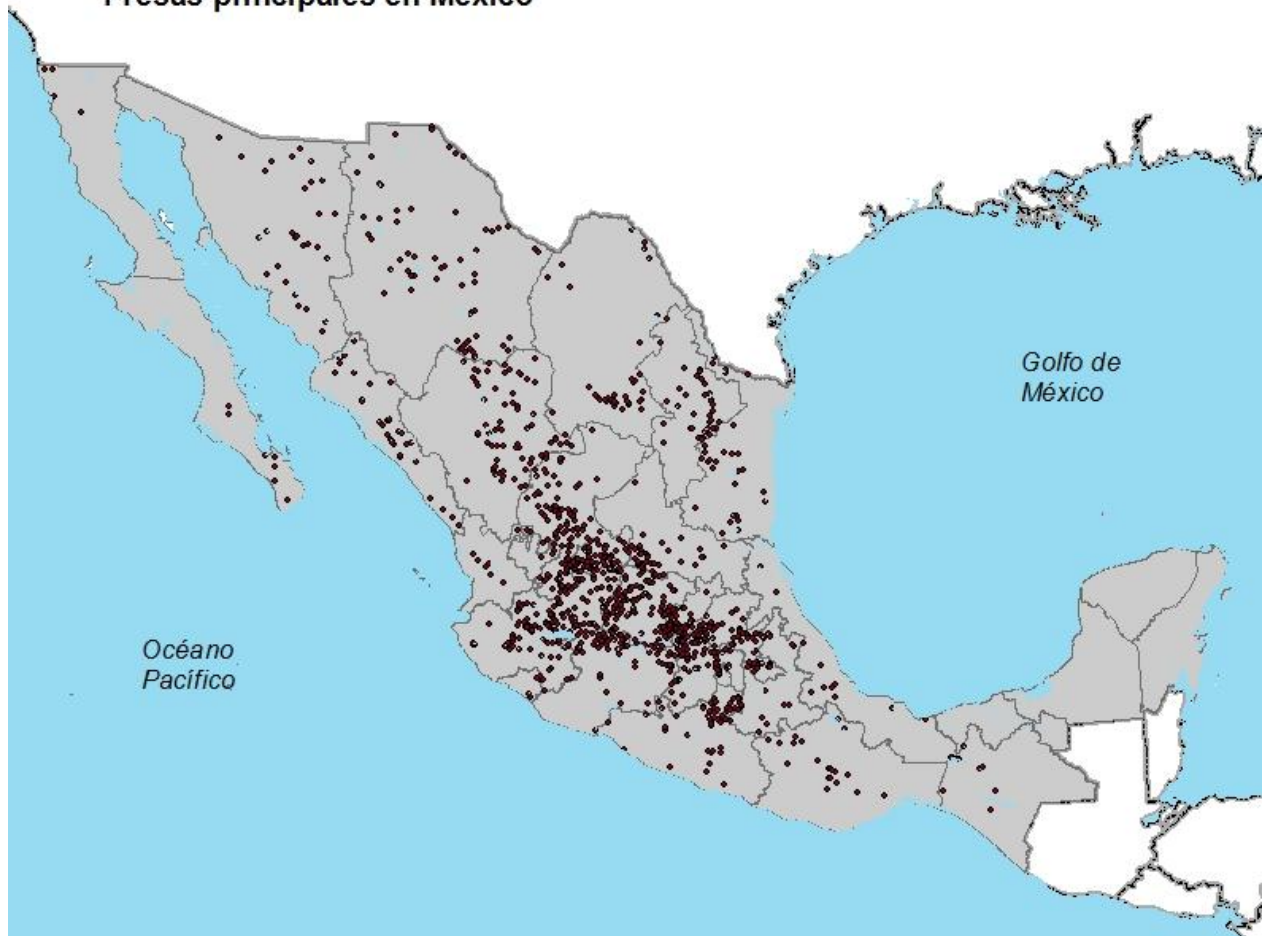
- En México hay 4,462 presas y bordos
- En 2011 sumaban una capacidad de almacenamiento de 150 km³
 - 24 presas tienen una capacidad superior a 1 km³
 - 18 con una capacidad mayor a 2 km³
 - 10 más superan 3 km³, y
 - 3 rebasan 10 km³

Presa	Afluente	Capacidad (km ³)
Dr. Belisario Domínguez	Río Grijalva	12.75
Infiernillo	Río Balsas	12.50
Netzahualcóyotl	Río Grijalva	10.60
Presidente Miguel Alemán	Río Tonto	8.12
Solidaridad	Río Santiago	5.54
Internacional la Amistad	Río Bravo	4.46
Internacional Falcón	Río Bravo	3.91
General Vicente Guerrero	Río Soto la Marina	3.91

Fuente: Conagua, www.conagua.gob.mx, (fecha de consulta: 6 de marzo de 2014).

Mapa 3. Principales presas en México

Presas principales en México



Fuente: Gobierno federal, *Tu gobierno en mapas*, mapas.gob.mx/home.do?newsession=ok, (fecha de consulta: 11 de abril de 2014).

5. Uso del agua

- En 2011 la extracción hídrica nacional para consumo ascendió a 80.3 km³
- Extracción de agua superficial y subterránea 75.33 km³
- Extracción de agua por habitante 700 m³ al año
 - El sector agrícola tuvo el mayor uso: 61.6 km³, equivalente a 77% del total de las extracciones
 - El consumo municipal llegó a 11.4 km³, 14%
 - El consumo en la industria fue de 7.3 km³, 9%; 4.1 km³ se destinó al enfriamiento de plantas termoeléctricas
- 164.6 km³ fueron de uso no consuntivo, sobre todo, en hidroeléctricas

6. Escasez y conflicto⁵

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** en su **artículo 27** precisa que: “...(el Gobierno federal) dictará las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecerá adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.

- De la segunda mitad de 2010 a comienzos de 2012, se registró un déficit de lluvias que provocó severas sequías en 19 entidades del país.
 - En 2011 se produjeron daños económicos por 15 mil millones de pesos en alrededor de 1.8 millones de hectáreas cultivables, principalmente, por pérdidas en cultivos de maíz, frijol y a raíz de la muerte de ganado
 - Se contabilizaron dos millones de personas afectadas en un total de 2,350 comunidades
- La disponibilidad promedio de agua en México al cierre de 2010 fue de: 4,200 m³/hab/año, para 2030 se estima disminuya a 3,800 m³/hab/año.
- A estos hechos, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) suma otro problema: la calidad del agua. Más de 70% de los cuerpos de agua están contaminados, debido a que las descargas de 80% de los centros urbanos y 85% de las industrias son vertidas directamente en los flujos naturales.

⁵ En México, Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2012, en, unfccc.int/resource/docs/natc/mexnc5s.pdf, (fecha de consulta: 14 de marzo de 2014).

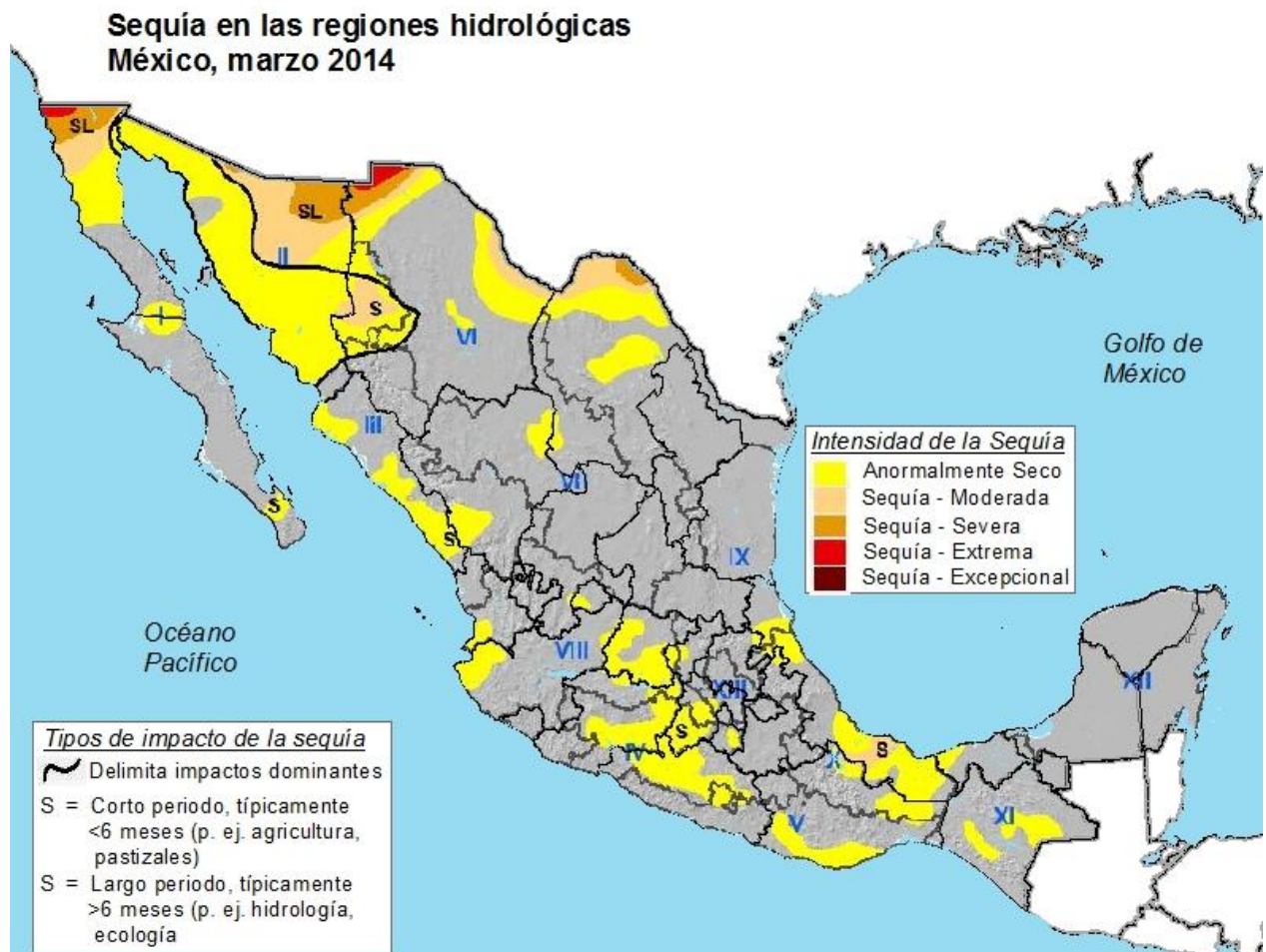
- Además, el uso de aguas no tratadas se presenta en 180 mil hectáreas agrícolas
- Ciudades mexicanas con mayor riesgo de padecer desabasto de agua, de acuerdo con ONU-Hábitat
 - Ciudad de México
 - Monterrey
 - Xalapa
 - Tuxtla Gutiérrez
- Grado de presión sobre el recurso hídrico. La Conagua precisa que el porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto a la disponibilidad es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país, cuenca o región, Cuando el porcentaje es mayor al 40% se considera que existe una fuerte presión.
 - El grado de presión promedio en nuestro país es de 17.38%.
 - El comportamiento por región es el siguiente:

Región hidrológica administrativa	Volumen total de agua concesionado (millones de m3/año)	Disponibilidad natural media (millones de m3)	Grado de presión sobre el recurso hídrico (%)	Clasificación del grado de presión
Península de Baja California	3 859.3	5 021	76.86	Fuerte
Noroeste	7 292.3	8 231	88.60	Fuerte
Pacífico Norte	10 531.3	25 917	40.64	Fuerte
Balsas	10 328.3	21 991	46.97	Fuerte
Pacífico Sur	1 533.1	32 683	4.69	Escasa
Río Bravo	9 223.8	13 022	70.83	Fuerte
Cuencas Centrales del Norte	3 689.9	8 163	45.20	Fuerte
Lerma Santiago	14 581.3	34 348	42.45	Fuerte

Pacífico				
Golfo Norte	4 855.4	26 604	18.25	Moderada
Golfo Centro	4 720.4	94 089	5.02	Escasa
Frontera Sur	2 169.3	159 404	1.36	Escasa
Península de Yucatán	2 843.8	29 596	9.61	Escasa
Valle de México	4 671.8	3 515	132.91	Muy Fuerte
Total	80 300.0	462 583	17.36	Moderada

Tomado de Conagua, *Atlas Digital del Agua*, México, 2012, en www.conagua.gob.mx/atlas/, (fecha de consulta: 27 de marzo de 2014).

Mapa 4. Sequía en las regiones hidrológicas en México



Fuente: Gobierno federal, *Tu gobierno en mapas*, mapas.gob.mx/home.do?newsession=ok, (fecha de consulta: 11 de abril de 2014).

- Por el contrario, 21% de la población vive en áreas susceptibles de inundación y/o de deslaves de laderas. Habitantes que padecen, comúnmente, vulnerabilidad debido a su nivel de ingresos, condición social, características de construcción de su vivienda y de acceso a servicios de comunicación.
 - El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático sitúa en alto riesgo de inundación a la población de Tabasco y Chiapas que vive en las inmediaciones de la cuenca del Grijalva-Usumacinta, zona que desde 2007 presenta anualmente derramamientos de consideración
 - Por riesgo de deslave de laderas el riesgo mayor se identifica en mayor medida en los estados de la costa del Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz y Tabasco).
 - El INECC y Semarnat resaltan, por igual, las zonas montañosas del estado de Chiapas y en el Distrito Federal ubican riesgos de deslave en las laderas del poniente e inundaciones en el oriente.

- Este escenario crea situaciones de vulnerabilidad para la población, sobre todo, si se consideran los desequilibrios hídricos entre el norte del país (donde se sobreexplota el líquido disponible de las cuencas) y el sureste (donde se aprovecha sólo 55% de las mismas). De esta forma, se tienen:
 - Diferencias importantes en la distribución estacional y espacial de la lluvia.
 - Diferencias importantes en la distribución espacial de asentamientos humanos, cultivos e industria
 - Uso ineficiente de recursos hídricos y su contaminación
 - Cambios significativos en el uso del suelo
 - Sobreexplotación en zonas de desarrollo

- El limitado uso de la información climática es uno de los factores que hace vulnerables a las regiones del país, con lo que se tiene un plan de acción orientado a enfrentar los desastres y no a prevenirlos. En ese sentido, Semarnat llama a desarrollar esquemas para la gestión de riesgos basados en pronósticos y estimaciones de la vulnerabilidad.

- Programas en México orientados a crear una cultura de prevención:

Organizaciones responsables	Nombre del programa	Objetivo
World Wildlife Foundation (WWF)- Fundación Gonzalo Río Arronte	Programa de Manejo del Agua en Cuencas Hidrográficas	Desarrollar nuevos modelos de manejo del agua, que garanticen el funcionamiento de los ecosistemas y la conservación del régimen hidrológico.
Conagua-WWF-BID	Programa Reservas de Agua en México	Establecer un sistema nacional de reservas. Demostrar funcionalidad de los ciclos hidrológicos. Aplicar la norma de caudal ecológico.
WWF-Fundación Carlos Slim-INECC	Norma del caudal mexicano	Adaptación al cambio climático y conservación de ecosistemas y biodiversidad.
Conagua	Agenda del Agua 2030	Consolidar una política de sustentabilidad hídrica, desarrollar nuevos modelos de manejo del agua, que garanticen el funcionamiento de los ecosistemas y la conservación del régimen hidrológico.

- La Agenda del Agua 2030 estima inversiones anuales promedio de 50 mil millones de pesos a fin de eficientar los usos hídricos agrícolas y en zonas urbanas.
- El costo de oportunidad, sólo en el sector industrial, asciende a 1.5 billones de pesos a 2030.
- Para asegurar el abastecimiento de la demanda, la agenda calcula una inversión de 306 mil millones de pesos para igual año.

7. Desastres naturales en relación con el agua

- Sinónimo de desastres *hidrometeorológicos*, los ciclones tropicales o huracanes suponen también beneficios para el país, sobre todo en las regiones semiáridas y áridas del norte y noroeste.

- Fenómenos que han impactado en nuestro país, 1970-2011⁶.

Océano	Depresión tropical	Tormenta tropical	Moderado, H1 y H2	Intenso, H3 a H5	Total
Atlántico	26	25	12	12	75
Pacífico	28	44	39	8	119
Total	54	69	51	20	194

Tomado de Conagua, *Atlas Digital del Agua*, México, 2012, en www.conagua.gob.mx/atlas/, (fecha de consulta: 28 de marzo de 2014).

- Probabilidad de que se presente un ciclón tropical en un año en estados costeros⁷
 - Baja California Sur, 34%
 - Colima 32%
 - Jalisco, 30%
 - Quintana Roo, 22%
 - Michoacán, 21%
 - Sinaloa, 20%
 - Yucatán, 16%
 - Tamaulipas, 15%
 - Nayarit, Guerrero, Guerrero y Campeche. 13%, cada uno
 - Veracruz, 9%
 - Tabasco, Chiapas y Baja California, 8%, cada uno
 - Sonora, 7%

⁶ Los ciclones o huracanes se presentan cuando el viento medio máximo en superficie es superior a 118 km/hr. Posteriormente, la escala Saffir / Simpson va de 1 a 5 dependiendo la velocidad del viento. H1 es de 119 a 153; H2, 154 a 177; H3, 178 a 209; H4, 210 a 250, y H5 mayor a 250.

⁷ En www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx

Mapa 5. Zonas sujetas a inundación en México



Fuente: Gobierno federal, *Tu gobierno en mapas*, mapas.gob.mx/home.do?newsession=ok, (fecha de consulta: 11 de abril de 2014).

8. Los efectos del cambio climático⁸

El Quinto Informe de Evaluación 2014 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las organizaciones de las Naciones Unidas y Meteorológica Mundial (IPCC, por sus siglas en inglés) estima, en su capítulo 26 que dedica a Norteamérica, que es muy probable que aumente la frecuencia y la intensidad de los eventos de calor extremo y de precipitaciones pluviales diarias en los tres países de la región, no obstante, que la precipitación anual registrará caídas sucesivas.

⁸ En IPCC, "Capítulo 26", *Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, en ipcc-wg2.gov/AR5/report/final-drafts/, (fecha de consulta: 8 de abril de 2014).

Así, el informe del IPCC prevé un aumento en los riesgos, impactos y vulnerabilidades, básicamente, en ecosistemas, agua, agricultura, salud pública, infraestructura, asentamientos rurales y urbanos en los próximos años. El informe apunta que la escasez de agua es un fenómeno que ya se presenta en la región aunque este no obedece precisamente a los efectos del cambio climático, sino al aumento de la población, el desarrollo económico y al manejo de los recursos hídricos.

En relación con el agua, señala que en el siglo que inicia se atestiguará:

- Un retroceso en la calidad del agua
- Aumento en inundaciones en zonas urbanas en toda Norteamérica
- Un decremento en el uso de fuentes de energía hídrica
- Una contracción en el suministro de agua en toda la región, con excepción del sureste de México (de clima tropical) y la costa noroeste de Estados Unidos y oeste de Canadá

A partir de sus pronósticos, apunta que existen medidas de adaptación preventivas para enfrentar la falta de agua; no obstante, advierte que para abordar los temas de inundaciones y de calidad del agua existen menos acciones efectivas en el escenario actual.

El informe de evaluación anterior (número 4) proyectó que millones de personas en México estaban en riesgo de padecer escasez en el suministro de agua, panorama que obedecía a factores demográficos. En el último informe se señala que las presiones poblacionales seguirán y que se acompañarán de una mayor demanda por las actividades en agricultura y para sostener el crecimiento económico. Panorama que se complicará ante los efectos del cambio climático, sobre todo, por la evaporación y la calidad del líquido.

Tendencias futuras y de mayor riesgo en el tema del agua que destaca el informe:

- La población de América del Norte se incrementaría hasta llegar a 660 millones de personas en 2050.

- El número de personas en el área metropolitana del Valle de México aumentaría 17.5% hacia 2030, mientras que el suministro de agua se reduciría 11.2% –en un escenario que no considera efectos del cambio climático.
- La desigualdad impacta en la distribución del recurso líquido y viceversa. En ese sentido, advierte que México es uno de los cinco países en el mundo que verán un mayor aumento en la pobreza por los desastres asociados al cambio climático.
 - Aumento de 52% en zonas rurales
 - Y de 92% en vivienda de trabajadores con bajos ingresos.
- La migración se elevaría en 6.7 millones de mexicanos que van al norte por la pérdida de tierras cultivables, principalmente, productoras de maíz.

Impactos y riesgos sobre el agua por el cambio climático⁹

El Quinto Informe de Evaluación 2014 del IPCC advierte que en la mayor parte del país se verán disminuidas las fuentes hídricas a raíz del cambio climático con recortes en el líquido y mayores condiciones de sequía. Mientras que para la región tropical sureste estima una contracción en las lluvias de 10 a 5% en verano hacia 2050; aunque, después de esta fecha prevé mayores precipitaciones en el invierno que pondrían en riesgo el funcionamiento de las hidroeléctricas y de las presas, al mismo tiempo que en el verano las aguas pluviales descenderían hasta 40%.

En el país, la reducción en las precipitaciones podría ser de hasta 30% en 2040, siendo la región noroeste la más afectada, y debido a que en ella se produce gran parte del maíz, el informe señala que la tierra propicia para este cultivo disminuiría del actual 6.2% del territorio a entre 3 y 4.3%. Otro cultivo que destaca como los de mayor riesgo por el cambio climático es el café, principalmente, ante los incrementos en la temperatura en las zonas cafetaleras de Veracruz, se pronostica una caída en la producción de 34% que afectaría a alrededor de 500 mil hogares indígenas.

⁹ En IPCC, “Capítulo 26”, *Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, en ipcc-wg2.gov/AR5/report/final-drafts/, (fecha de consulta: 8 de abril de 2014).

Adaptación y prevención¹⁰

- A nivel federal, nuestro país cuenta con la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático para coordinar las políticas públicas en la materia con diferentes programas y estrategias orientadas a identificar áreas de investigación prioritarias como sistemas de alerta temprana y de educación ambiental.
- A nivel estatal, se demanda a las entidades desarrollar planes de adaptación.
 - Los que cumplen con esta exigencia son: Veracruz, DF, Nuevo León, Guanajuato, Puebla, Tabasco y Chiapas.
 - Tres más están por concluir: Baja California Sur, Hidalgo y Campeche.
 - 17 adicionales están en la fase de planeación
 - Los planes incorporan:
 - Reducir la vulnerabilidad física y social
 - Conservar y administrar sustentablemente ecosistemas
 - Desarrollar estrategias de manejo de riesgo
 - Fortalecer la administración del agua
 - Proteger la salud de las personas
 - Mejorar las estrategias actuales de desarrollo urbano, con especial énfasis en asentamientos, servicios, transporte y planeación territorial

¹⁰ *Ibíd*