



RED TEMÁTICA
Gestión de la calidad y
disponibilidad del agua



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Somos agua

Octubre de 2018

**Órgano de divulgación de la Red Temática
Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua**

Número 4



¿Por qué cuidamos el agua?

La disponibilidad del agua en México

Cuando ya no vayas a utilizar este material, no lo tires, entrégalo a otra persona. Conservemos limpio el ambiente

¿Qué es el agua?

El agua es el recurso natural más importante porque de ella depende la vida en el planeta. No desaparece, la tenemos, pero no siempre se puede utilizar. Por ejemplo, la mayor cantidad de agua está en el mar, pero no la puedes beber. El agua en la atmósfera también es abundante, pero hay que esperar a que llueva.

En la figura puedes ver que el agua pasa de un lugar a otro, circula entre el suelo, el mar y la atmósfera. Por eso se llama “El ciclo del agua”. Está presente en ríos, lagos, nieve, nubes, lluvia y también como agua subterránea.

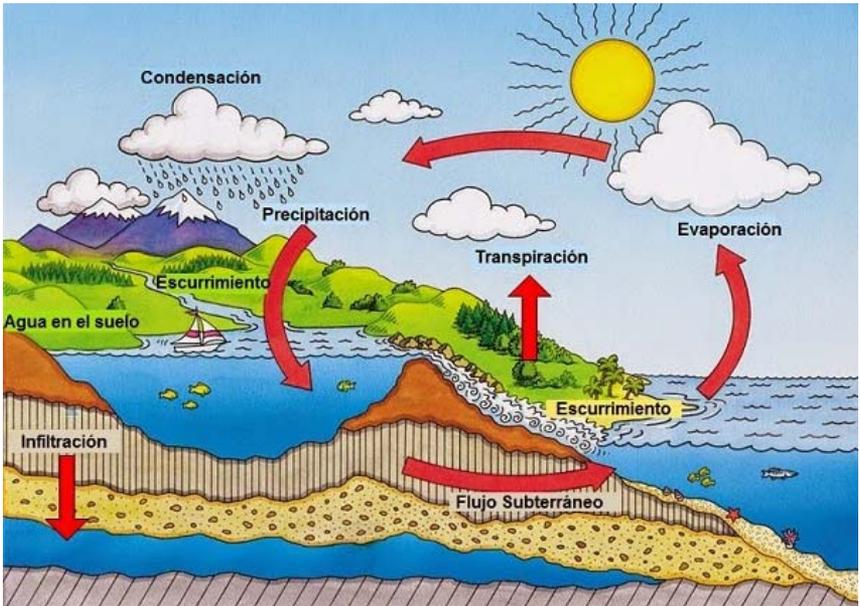


Figura 1. Ciclo del agua

Fuente: <http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/ver/27116>

La disponibilidad del agua es afectada por el Cambio Climático, ya que existe un aumento de la temperatura global. Se evapora más y casi siempre llueve menos. Entonces, hay más agua en la atmósfera, más calor y está menos disponible.

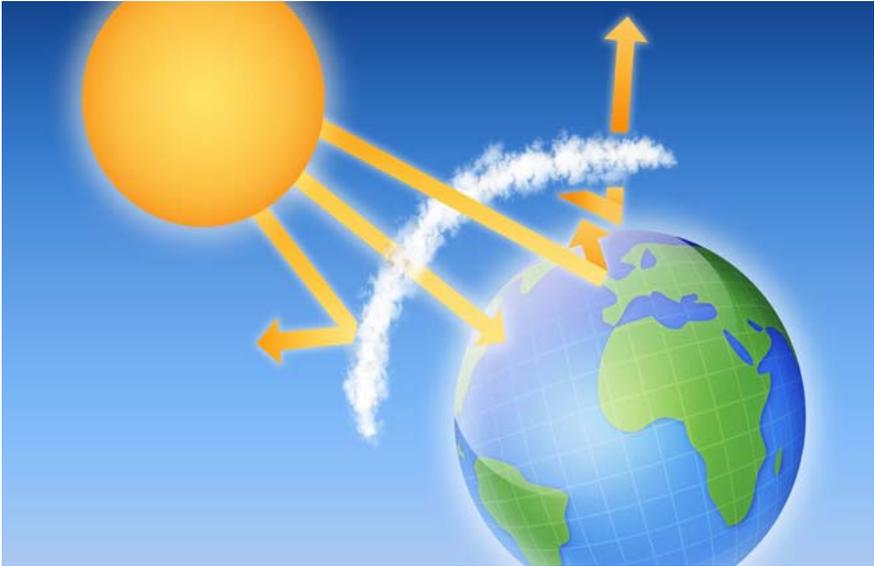


Figura 2. Efecto invernadero

<http://www.escolapedia.com/efecto-invernadero-y-calentamiento-global/>

¿Por qué ocurre el Cambio Climático?

Porque cada vez hay más cantidad de gases en la atmósfera que regresan el calor hacia la Tierra. Este fenómeno se llama **Efecto Invernadero**, que cada vez es **mayor** por las emisiones de la actividad humana. Puedes ver más del efecto invernadero en:

<https://www.youtube.com/watch?v=91XPUWnMIIs>

Agua que tenemos y agua que disponemos

El 70 % de la superficie del planeta está cubierta de agua. La cantidad de agua en el mundo es muy grande pero no está disponible para el consumo.



Sólo tenemos acceso a una cantidad muy pequeña de agua: 0.77% del total.

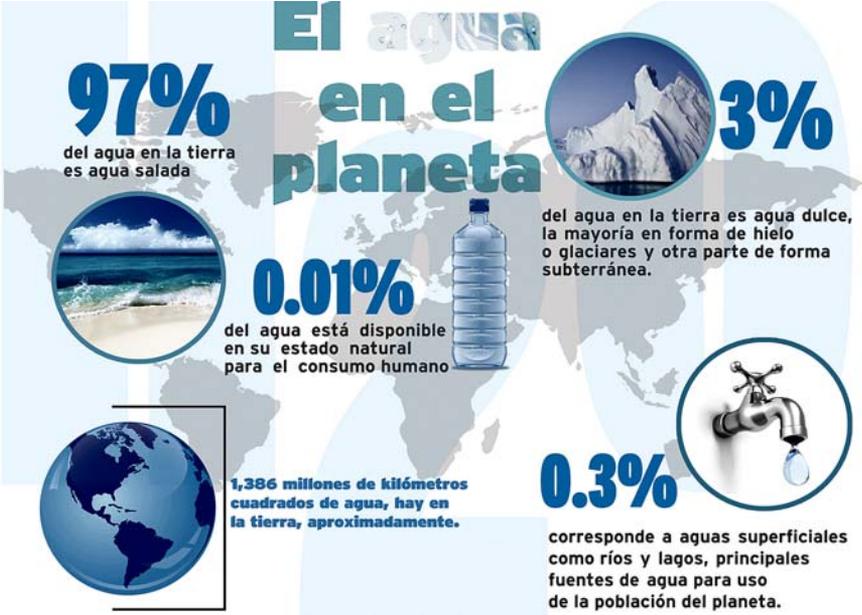


Figura 3. Agua total en el planeta: 1,386 millones de km³. El agua dulce el sólo 2.5%: 35 millones de km³

Los océanos: fuente de vida y vía de transporte.

Su evaporación es la mayor contribución a la formación de nubes.

El fitoplancton absorbe dióxido de carbono, un gas de efecto invernadero.



Figura 4. Fondo oceánico con peces y corales

Ríos y lagos: Agua dulce. Fuente de vida y vía de transporte. Amenazados por contaminación.

El 69% del agua dulce está congelada en los polos y cimas de montañas. No está disponible.



Figura 5. Foto del Río Grijalba, el más caudaloso de México.



Figura 6. Glaciar Perito Moreno. Patagonia, Argentina. Vista aérea.

<http://www.rumbosur.com.ar/index.php/es/vm/el-calafate/glaciar-perito>

¿Qué es un acuífero?

Es un cuerpo de agua subterránea, generalmente de mayor pureza que el agua superficial de ríos, presas y lagos. Las aguas subterráneas abastecen de agua potable cerca del 50% de la población mundial y representan el 43% de toda el agua utilizada para el riego.

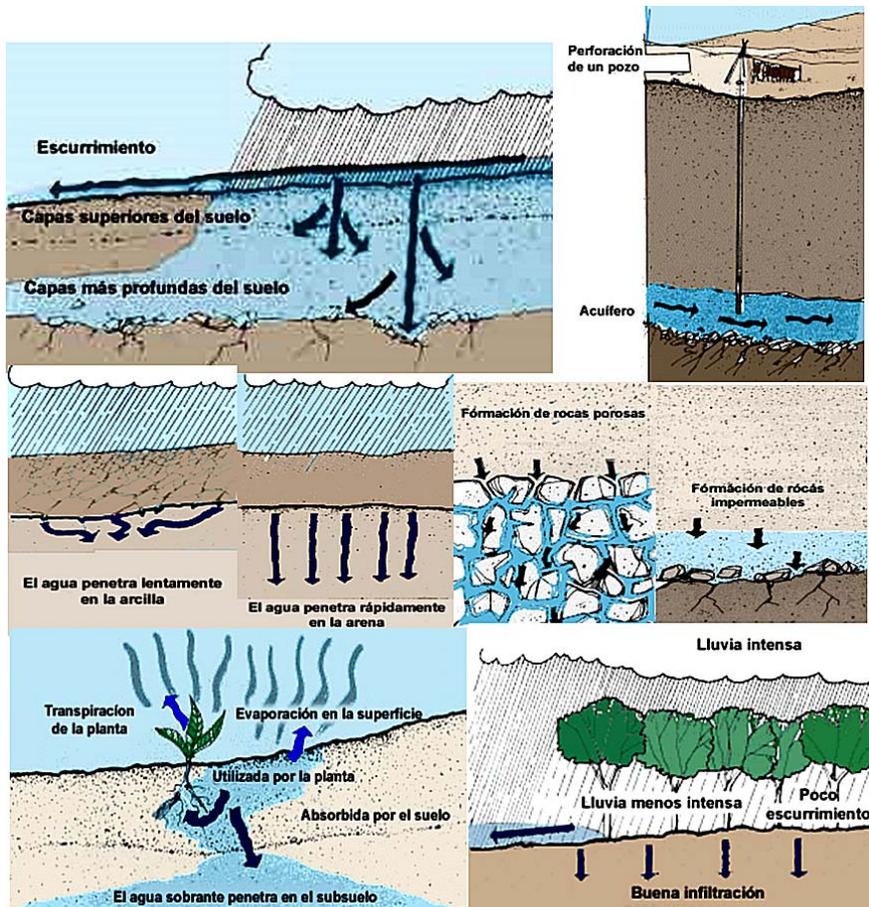


Figura 7. Formación de un acuífero

http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6705s/x6705s01.htm

El agua en la atmósfera

Aunque la cantidad de agua contenida en la atmósfera constituye una mínima parte de la total del planeta. Su importancia es vital: Regula la temperatura, es parte del ciclo del agua, produce la precipitación, protagoniza fenómenos climáticos y desastres naturales.



Figura 8. Formación de nubes y precipitaciones

http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6705s/x6705s01.htm

La lluvia, la nieve y el granizo son precipitaciones que alimentan las aguas superficiales y los acuíferos. Puedes ver la formación de nubes en:

<https://www.youtube.com/watch?v=uxGOMuvEGjE&feature=youtu.be>

Disponibilidad del agua en el mundo

El agua es un recurso natural cada vez más escaso en el mundo. En el mapa puedes ver las zonas que tienen muy poco acceso al agua. En amarillo se presentan las zonas con más escases de agua.

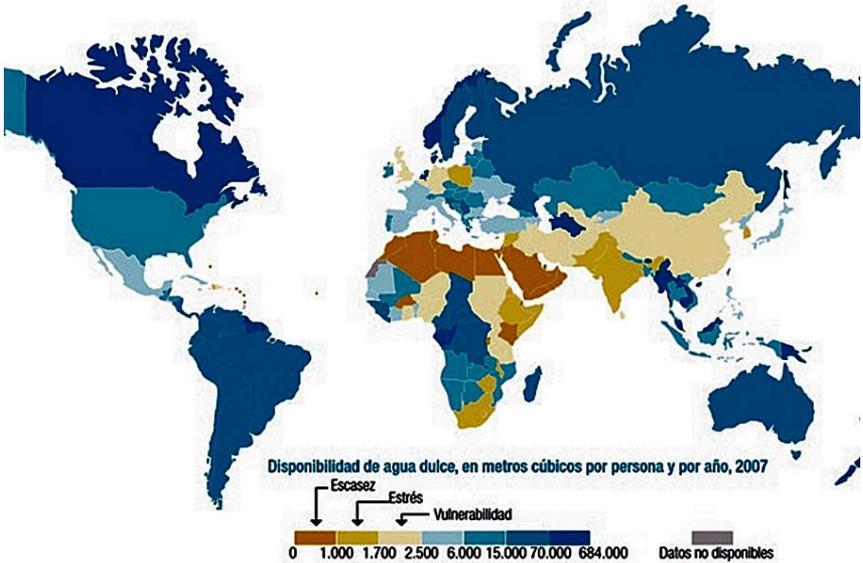


Figura 9. Disponibilidad del agua en el mundo (metros cúbicos por año por persona. En azul se presentan las zonas de mayor disponibilidad.

<https://www.iagua.es/blogs/facts-and-figures/disponibilidad-y-acceso-agua-buena-calidad-mundo-mapa>

En azul ves las zonas con mejor disponibilidad de agua.

México tiene un color azul muy claro. Es el país con menos disponibilidad de agua en América. Pero no es igual la situación en todo el país. Los asuntos del agua tienen características locales.

Disponibilidad del agua en México

México recibe 1,489 mil millones de metros cúbicos al año de agua por **precipitaciones, pero 73% se evapotranspira hacia la atmósfera**. El 67% cae en junio - septiembre. El 49.6% en la región sureste (Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Veracruz y Tabasco), que recibe la lluvia, **El 22% escurre por los ríos o arroyos y 6% se infiltra y recarga los acuíferos**.



Figura 10. Datos de disponibilidad del agua en México <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>

El agua renovable anual por habitante es de 3,692 m³.
En 2030, se estima 3,250 m³

Disponibilidad de agua en México



Figura 11. Evolución de la Disponibilidad media percapita de agua en las RHA.

Diario Oficial de la Federación, 27 de marzo de 2018

Porcentaje anual (%)

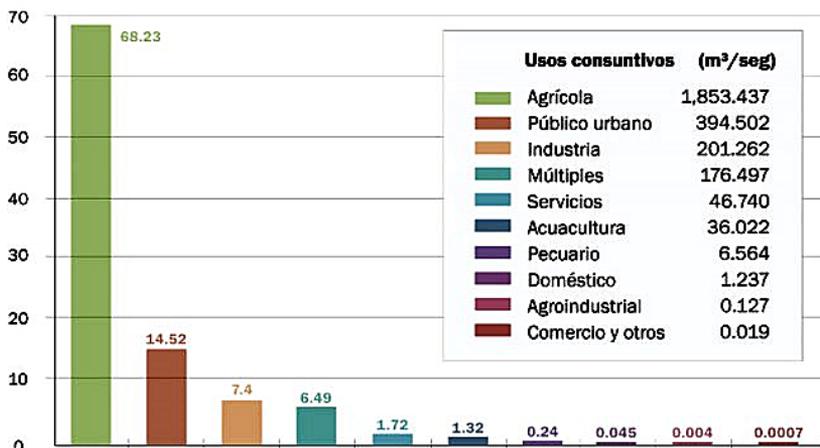


Figura 12. Usos del agua en México (2016).

<https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>

¿Cuáles actividades consumen agua?

El **riego agrícola presenta la mayor demanda** de agua dulce, más de las 2/3 partes del total.

El consumo de la población con sus servicios ocupa casi la quinta parte del agua disponible y la industria cerca de la décima parte.

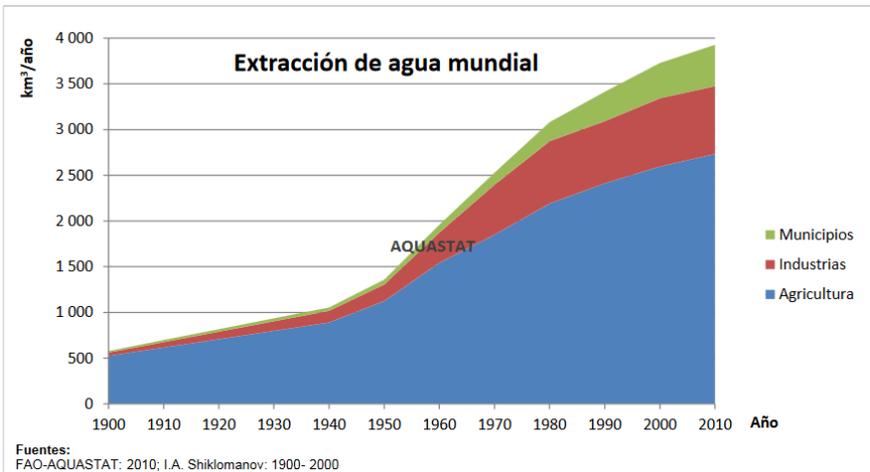


Figura 13. Usos del agua

<https://agua.org.mx/en-el-planeta/>



Regiones hidrológico-administrativas (RHA)

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) delimitó 13 RHA definidas según hidrología y división política municipal para facilitar su administración. Agrupan varias cuencas hidrológicas como unidad básica de gestión.

La más pequeña es la **RHA XIII Aguas del Valle de México**, de 18.229 km² (1% del país) y es la de mayor densidad de población 1.262 hab/km²,



Figura 14. Mapa de las Regiones Hidrológico-Administrativas de México.

<https://www.paratodomexico.com/geografia-de-mexico/hidrografia-de-mexico/regiones-hidrologico-administrativas.html>

Calidad de las aguas de México

El control de la calidad de las aguas y el sistema legal regulan los criterios para los vertidos a cuerpos de agua. Las cuencas que destacan por sus altos índices de contaminación son la del Lerma-Santiago-Pacífico, la del Balsas y sobre todas, la del Valle de México.



Canal principal de irrigación en Mixquiahuala, Hidalgo



Río Sonora contaminado por derrame de ácido sulfúrico de la mina Buenavista del Cobre, desde 2014

Desde hace más de 100 años, las aguas residuales de la Ciudad de México se vierten sin tratar en el Valle del Mezquital, Hidalgo, al norte de la ciudad. El 60% del agua llega al valle mediante los sistemas de desagüe a los ríos El Salto y El Salado hacia el río Tula. Este valle semiárido se convirtió en una zona agrícola muy productiva con una amplia red de canales que irrigan 90 mil ha.



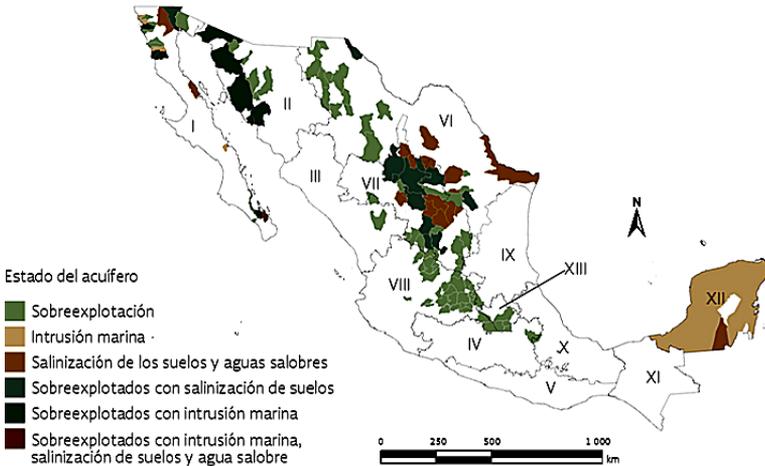
Figura 16. Foto de la PTAR de Metepec, Estado de México.

Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

México tiene 908 PTAR, pero no todas están activas y existe un plan de recuperación para llevarlas a su plena capacidad.

Acuíferos de México

En México existen 653 acuíferos y 105 están sobreexplotados. O sea, la infiltración es mucho menor que la extracción de los pozos. El de mayor déficit es el CDMX que provoca el rápido hundimiento de la ciudad (20-40 cm/año)



Región hidrológico-administrativa (RHA):

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

Fuentes:

Figura 17. Mapa de los acuíferos de México.

<https://www.paratodomexico.com/geografia-de-mexico/hidrografia-de-mexico/acuíferos-de-mexico.html>

Acuíferos sobreexplotados

1975



2015



Este material fue elaborado por la Dra Elena María Otazo Sánchez, profesora titular "C" de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (profe_4339@uaeh.edu.mx)

Se utilizaron datos y figuras con acceso libre, sin protección por derechos de autor. Este trabajo puede citarse como:

Otazo-Sánchez, Elena M. (2018) La disponibilidad del agua en México *Somos Agua*. Num 3. Noviembre de 2018

Se agradece el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México y a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Especial agradecimiento al Dr. Amado Enrique Navarro Frómata Profesor de la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros por su apoyo en ideas y la revisión del material.



Figura 18. Vista aérea de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Atotonilco de Tula, la más grande de América Latina. Construida para tratar las aguas negras provenientes de la CDMX.

Quando ya no vayas a utilizar este material, no lo tires, entrégalo a otra persona. Conservemos limpio el ambiente