

Directorio

MARIO ALBERTO RODRÍGUEZ CASAS
Director General

MARÍA GUADALUPE VARGAS JACOBO
Secretaria General

JORGE TORO GONZÁLEZ
Secretario Académico

JUAN SILVESTRE ARANDA BARRADAS
Secretario de Investigación y Posgrado

LUIS ALFONSO VILLA VARGAS
Secretario de Extensión e Integración Social

ADOLFO ESCAMILLA ESQUIVEL
Secretario de Servicios Educativos

REYNOLD RAMÓN FARRERA REBOLLO
Secretario de Gestión Estratégica

JORGE QUINTANA REYNA
Secretario de Administración

JOSÉ JUAN GUZMÁN CAMACHO
Abogado General

HÉCTOR MAYAGOITIA DOMÍNGUEZ
Responsable de la Coordinación
Politécnica para la Sustentabilidad

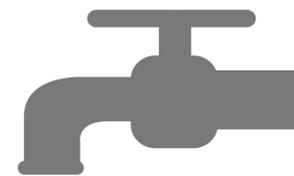
Tel. 5729 6000 exts. de la 54450 a la 54464
e-mail: sustentabilidad@ipn.mx
<http://www.ipn.mx/sustentabilidad>
[facebook@cps.ipn](https://www.facebook.com/cps.ipn) | [twitter: @cps_ipn](https://twitter.com/cps_ipn)



Secretaría de Investigación y Posgrado
Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad

SEGURIDAD HÍDRICA y CAMBIO CLIMÁTICO

Dr. Fernando González Villarreal



GOBIERNO DE
MÉXICO

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



Elementos de la seguridad hídrica

¿De qué se trata la seguridad hídrica?

Los componentes principales de la Seguridad Hídrica son:

- ◆ Garantizar acceso al agua potable en cantidad y calidad adecuada y a un precio justo
- ◆ Asegurar recursos hídricos para los ecosistemas
- ◆ Promover abastecimiento adecuado para actividades productivas
- ◆ Salvaguardar las condiciones anteriores incluso ante los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos

Si bien, la Seguridad Hídrica es un tema por sí mismo importante, no puede dejar de hablarse de otros aspectos que también son considerados como asuntos de seguridad nacional. Éstos son la Seguridad Climática, Energética, Alimentaria y Ambiental.

En la primera, están involucrados todos los países del mundo y el objetivo principal, es frenar el calentamiento global. Tratar de evitar llegar al tope límite de incremento de 2°C de la temperatura global. Al respecto, existen acuerdos y compromisos internacionales cuyo cumplimiento son responsabilidad de cada país.

La Seguridad Energética está asociada a garantizar el funcionamiento de este mundo a través de los hidrocarburos, pero transitando hacia energías limpias, renovables y alternativas. Sin embargo, hasta ahora las fuentes de energía alterna son intermitentes: la energía solar, la eólica y la maremotriz, todas ellas están presentes pero no se garantiza su continuidad en intervalos de tiempo cortos. Quizás se tendría que considerar el resurgimiento de la energía hidrológica.

La Seguridad Alimentaria no dista mucho de la seguridad hídrica. El garantizar los alimentos está íntimamente asociado a la actividad agrícola y ésta, a su vez, a la existencia de agua suficiente en cantidad y calidad.

Finalmente, la seguridad Ambiental consiste en conservar la salud de los ecosistemas. En una gran mayoría, se requiere restauración y protección; sin embargo, para ello se requiere garantizar una cantidad mínima de agua para su funcionamiento.



En términos de adaptación, estudios realizados han demostrado que de 1940 a la fecha no se han registrado cambios significativos en la precipitación promedio; sin embargo, la temperatura sí ha presentado cambios a la alza, con un incremento de 1.8°C en las temperaturas mínimas, 1.5°C en la temperatura media y 3.75°C en las temperaturas máximas. Lo cual implica que deben establecer con urgencia acciones de adaptación ante estos cambios de temperatura.

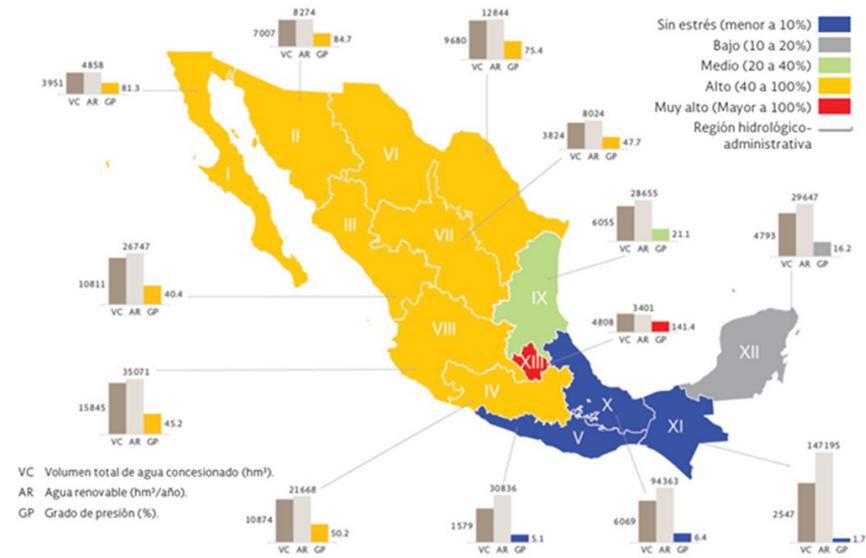
Centro Regional de Seguridad Hídrica UNESCO

Es el primer centro especializado en México, apoya la vinculación entre la ciencia y la toma de decisiones. Fortalece la presencia de México en la región, compartiendo experiencias y favoreciendo la participación en proyectos de investigación de frontera. Entre sus líneas de investigación están:

1. Calidad del agua y tratamiento de aguas residuales.
2. Ecohidrología para la sustentabilidad.
3. Gestión y recarga artificial de acuíferos.
4. Gestión del riesgo por fenómenos hidrometeorológicos, alerta temprana y adaptación a cambios globales.
5. Hidroinformática, sistemas de apoyo para la toma de decisiones y desarrollo de tecnologías.
6. Planeación, manejo integral de los recursos hídricos y diplomacia.
7. Educación y desarrollo de capacidades.

Actualmente en el Centro se tienen 6 proyectos en curso:

1. Massive Open Online Course en Seguridad Hídrica
2. Plan de Seguridad Hídrica para el Valle de México
3. Plan de gestión para la seguridad hídrica del acuífero Pénjamo-Abasolo
4. Análisis conjunto de aguas continentales y oceánicas en el Golfo de California
5. Intercambio de experiencias en la recarga artificial de acuíferos Chile-México
6. Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología



Fuente: CONAGUA 2018

Cambio climático y ciclo Hidrológico

Noventa por ciento de los efectos del cambio climático inciden sobre el ciclo hidrológico:

- Cambios en los patrones de precipitación
- Recarga y almacenamiento del agua subterránea.
- Alteraciones en la calidad del agua.
- Inundaciones, sequías y tormentas más intensas.
- Intensificación de la aridez en zonas secas
- Derretimiento de glaciares.

Respuestas ante el cambio climático

- Mitigación: estrategia global con acciones coordinadas por todos los países
- Adaptación: Se refiere principalmente al programa de acciones regionales

Dentro de las acciones a seguir, se deben empatar las tres “i” con las fuentes emisoras de gases de efecto invernadero:

Información Instituciones Infraestructura

Dentro de las acciones de mitigación se debe implementar la economía circular donde los desechos se reincorporan a los procesos de producción, convirtiéndose nuevamente en recursos, por lo que el valor de los materiales se mantiene estable (tanto como sea posible), reduciendo en utilizar al mínimo nuevos recursos y energía.

Dentro de esta economía circular, existen grandes oportunidades para el sector hídrico:

Con base en lo anterior, la Seguridad Hídrica es la base para mantener la seguridad climática, energética, alimentaria y ambiental:



Amenazas a la Seguridad Hídrica

Como asunto de seguridad nacional, la Seguridad Hídrica presenta amenazas que comprometen su cantidad y calidad para los usos a los que se destina. Entre éstos podemos mencionar algunos eventos naturales como los sismos, las sequías y las inundaciones, Los terremotos que han ocurrido en diferentes momentos, lugares e intensidades, han generado desperfectos en las redes de distribución de agua. Evidentemente, tanto la sequía extrema como las inundaciones representan eventos, una alteración en el balance hídrico. La sequía puede traer consigo un desabasto y presas de almacenamiento vacías. Por su parte, las inundaciones pueden generar desastres naturales y dañar la infraestructura existente y generar accidentes afectando a la población tanto en aspectos de salud y bienestar, económica y socialmente.

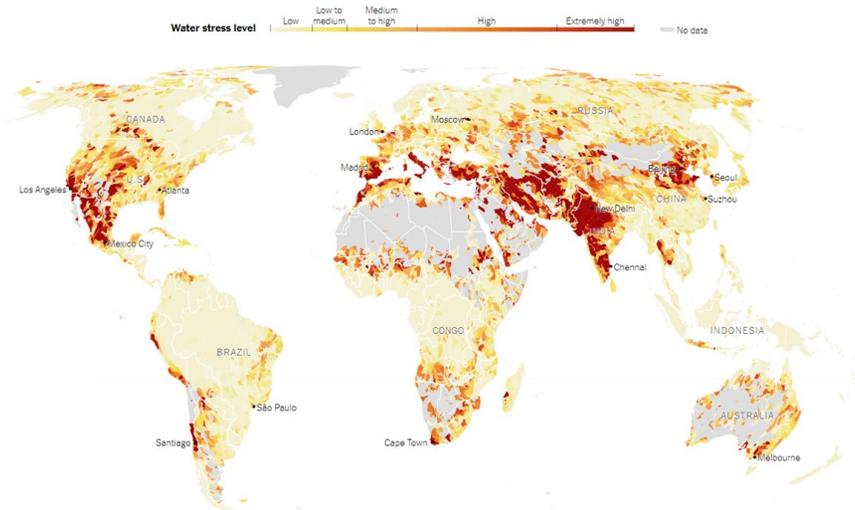
Entre otras amenazas más de carácter antrópico se pueden mencionar la mala calidad del agua por efecto de la contaminación puntual y difusa, los conflictos sociales, generados principalmente por la disputa de este recurso, y las fallas en el sistema de distribución. Cada uno de estos aspectos puede particularizarse y ser un factor relevante por sí mismo, que dependerá de su duración y complejidad.

Ambos aspectos, tanto naturales como antropogénicos generan y contribuyen al estrés hídrico.

Cuando la demanda de agua tanto en cantidad como en calidad es mayor que la disponibilidad, la seguridad hídrica puede considerarse altamente amenazada. Aunado a lo anterior, se tiene el cambio climático, el cual está generando cambios en la frecuencia e intensidad de los eventos meteorológicos.



El estrés hídrico es un fenómeno mundial que se ve más acentuado entre los países ubicados en el intertrópico de Cáncer, siendo 17 países que representan el 25% de la población mundial los que enfrentan estrés hídrico extremadamente alto, entre ellos, México.

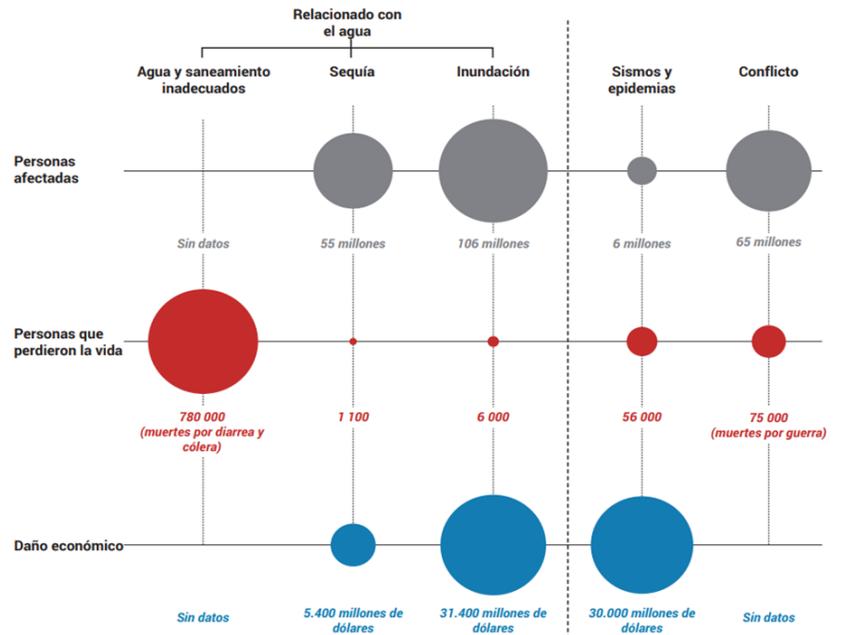


Fuente: World Resources Institute, 2019

Es decir, estos 17 países consumen más del 80% de la disponibilidad media anual de la que cuentan actualmente. Cuarenta y cuatro países enfrentan estrés hídrico alto, equivalentes a un 33% de la población mundial y están aprovechando más del 40% de la disponibilidad media con que cuentan esos países.

Estos valores de estrés hídrico aumentan la vulnerabilidad de la seguridad hídrica.

Con relación a eventos catastróficos, los podemos dividir en dos rubros, aquellos que están relacionados con el agua (saneamiento inadecuado, sequía, inundaciones), y aquellos que no están totalmente relacionados con el agua (sismos, epidemias y conflictos). Con base en la siguiente figura, se puede observar que los daños en cuanto a personas afectadas, defunciones y daños económicos son más altos en eventos relacionados con el agua que en aquellos que no lo están.



En el caso particular de México, más de la mitad del territorio está bajo una condición de estrés hídrico alto y la cuenca del Valle de México presenta la categoría más drástica de estrés hídrico, donde más del 80% de la disponibilidad media anual se está consumiendo.