

Distribución proporcional de agua en el planeta.



El agua dulce es:

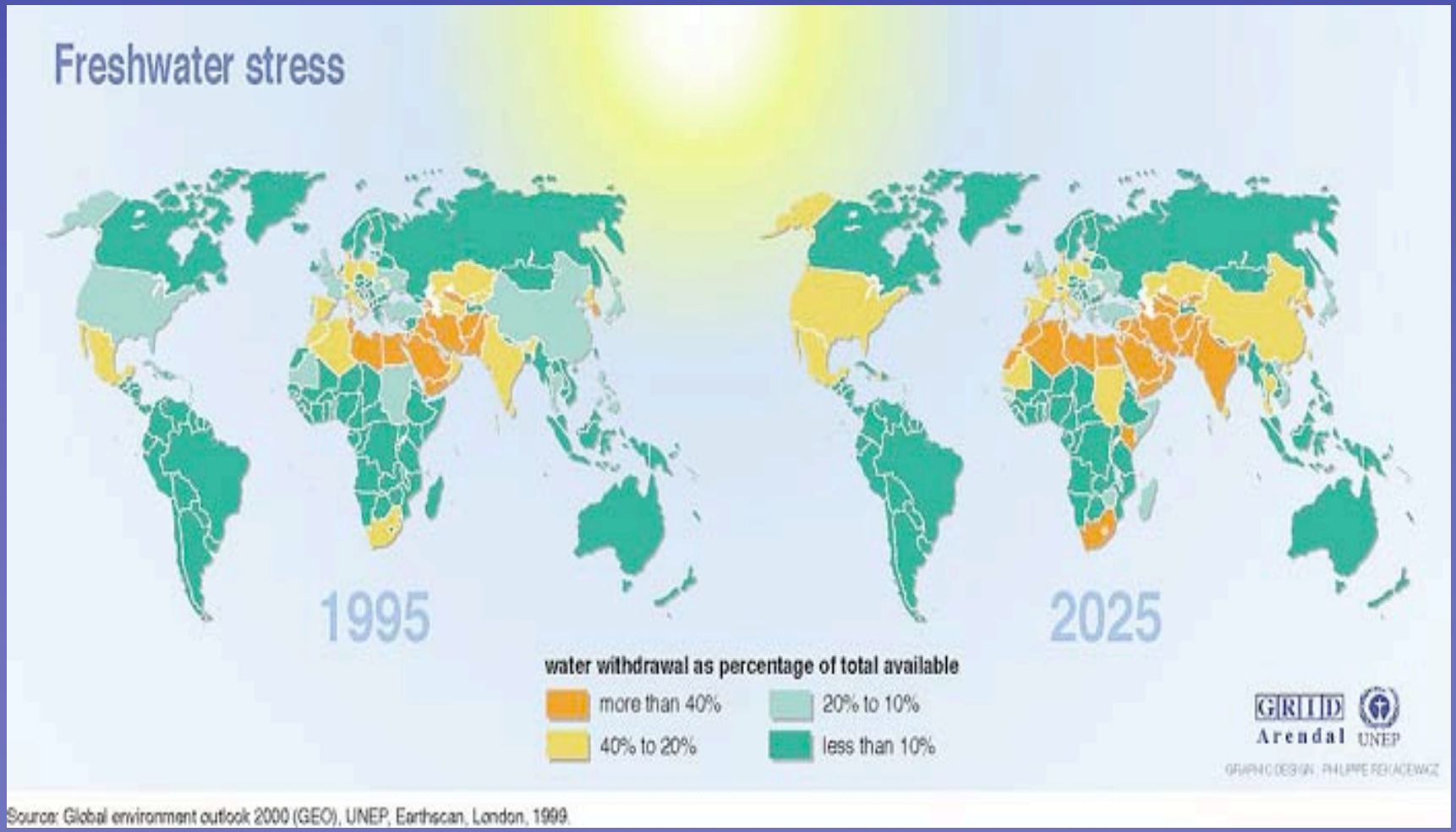
- El líquido vital, forma parte intrínseca de la materia orgánica y de los ecosistemas.
- Motor de desarrollo y bienestar social.
- Un bien económico, social y ambiental
- Factor limitante, generador de conflictos por intereses encontrados.
- Los problemas se agudizarán por el crecimiento de la población, el incremento del consumo, el mal uso y el cambio climático.

EL PROBLEMA DEL AGUA ES MUNDIAL

- El 40% de la población mundial vive en condiciones de estrés hídrico
- En las próximos 5 décadas la población aumentará en 3 mil millones de personas que demandarán agua, servicios y alimentos
- Las tendencias actuales del uso del agua no permitirán atender este reto



La escasez de agua crece
Para 2025 más de la mitad de la población mundial estará en condiciones de servera escasez



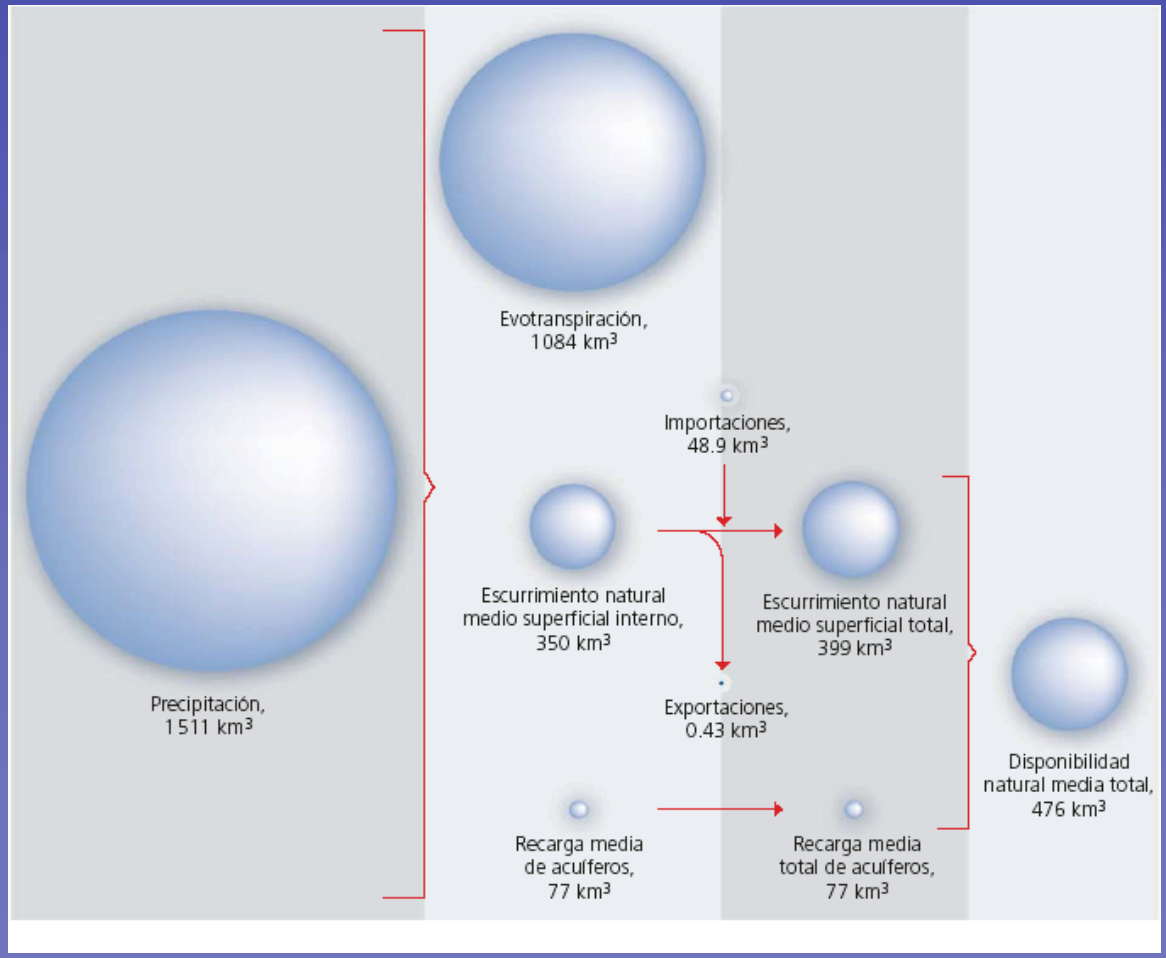
Source: Global environment outlook 2000 (GEO), UNEP, Earthscan, London, 1999

Retos para México:

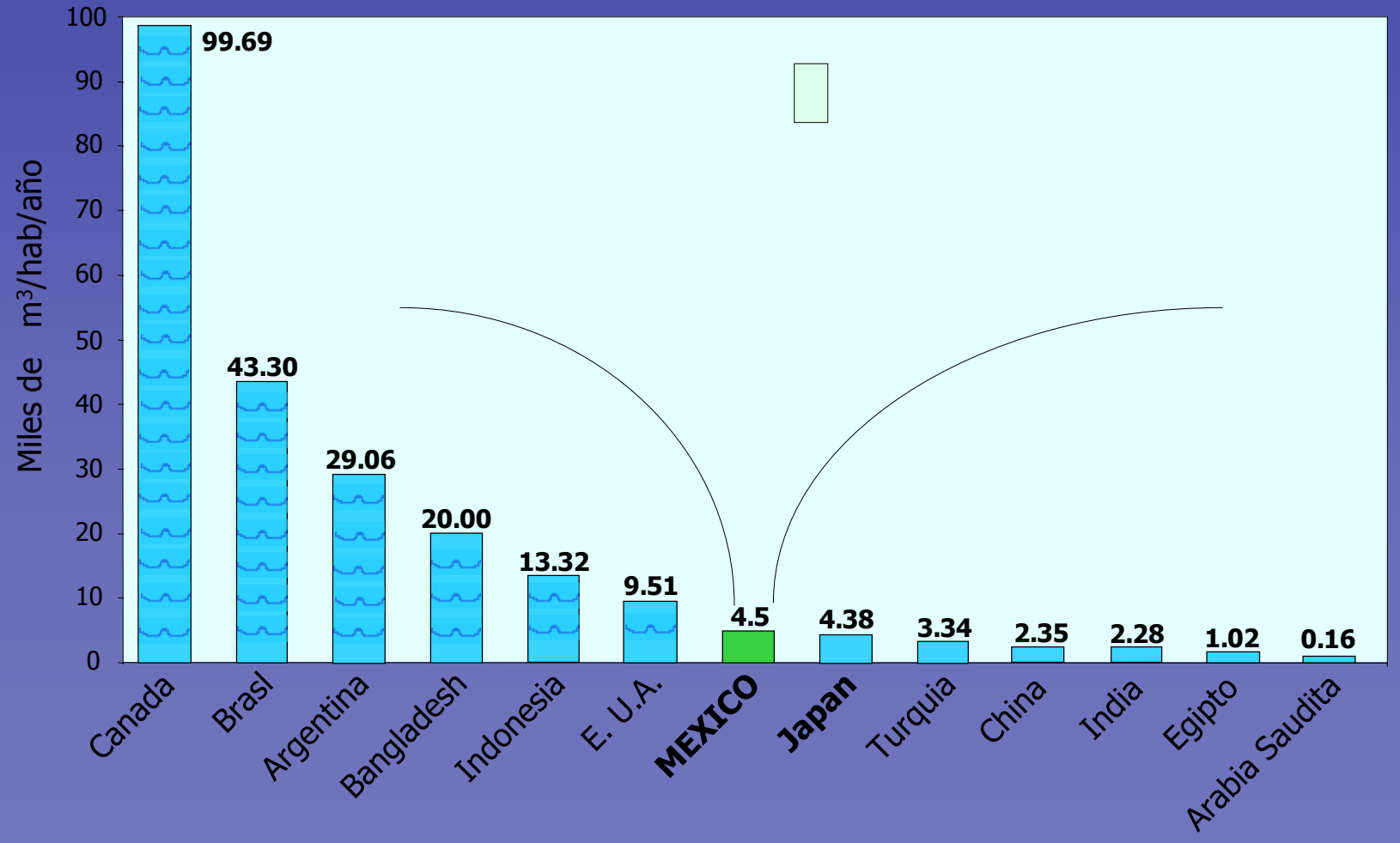
- La demanda en 2050 será para 150 M de habitantes
- Se necesita:
  - Incrementar la infraestructura para cubrir la necesidades básicas, *ie* agua potable para 60 M y alcantarillado para 80 M.
  - Revertir el deterioro en calidad y cantidad

¿Con qué agua?....

Del agua disponible en el país se esta utilizando cerca del 15%



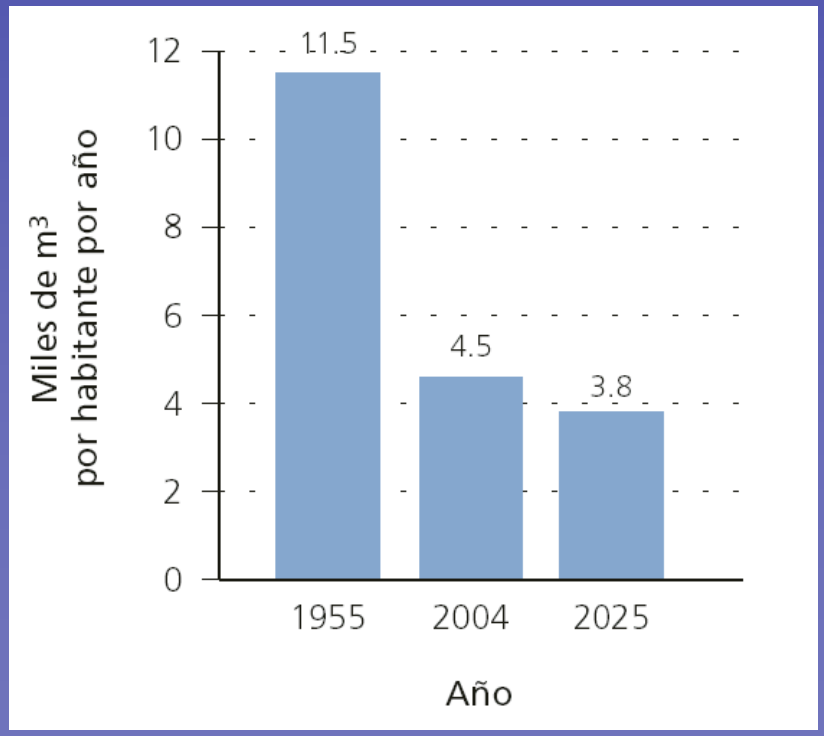
Disponibilidad per capita promedio anual



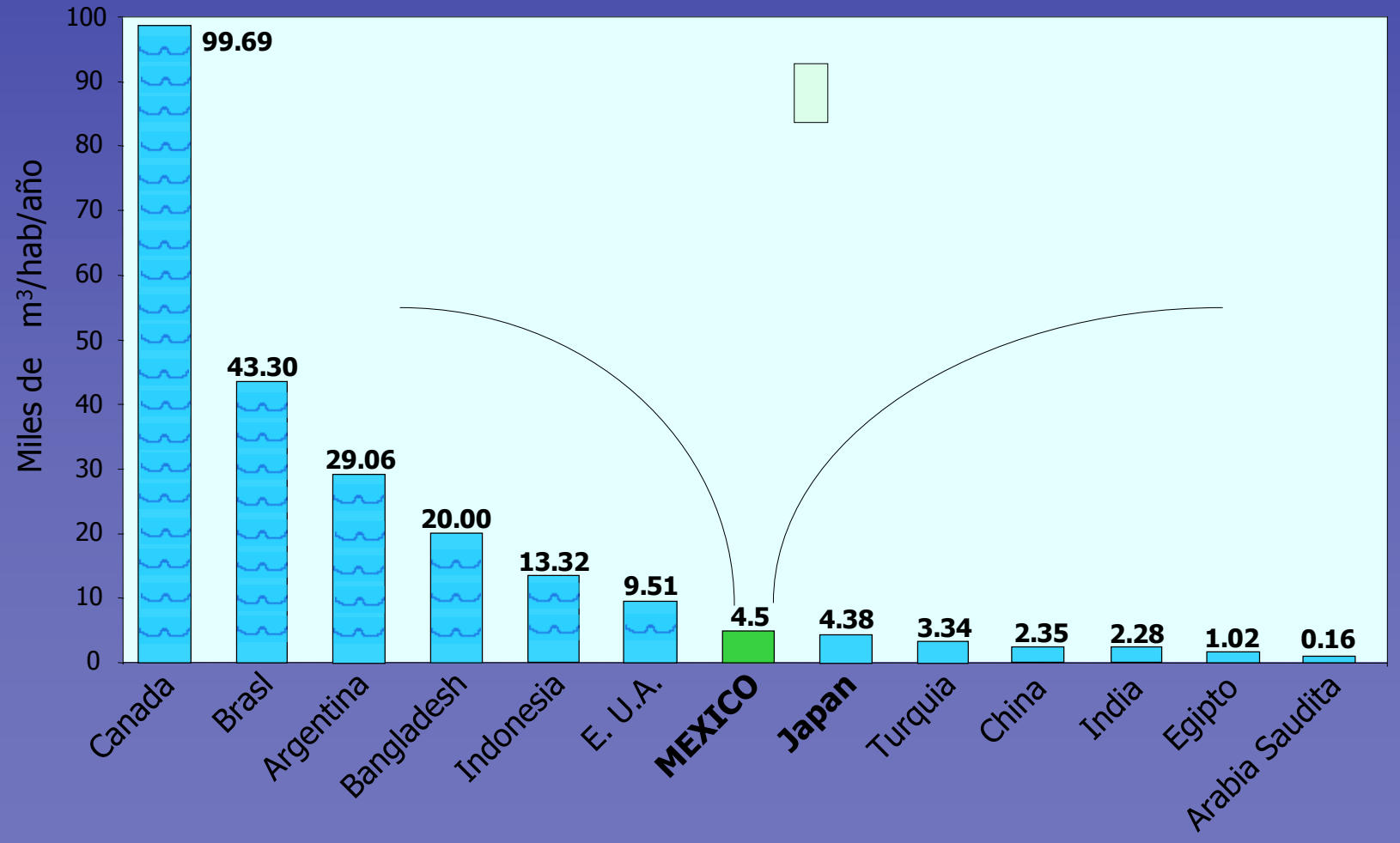
Source: Organización Meteorológica Mundial/ONU (1997) *Evaluación general de los recursos del agua dulce en el mundo;* CNA (1999) *Compendio básico del agua en México,* México; Arreguín, F. (1997) En: *Ingeniería Hidráulica en México.* XII(1): 91-98

El agua en el desarrollo

La disponibilidad per cápita promedio nacional esta disminuyendo



Disponibilidad per capita promedio anual



Source: Organización Meteorológica Mundial/ONU (1997) *Evaluación general de los recursos del agua dulce en el mundo;* CNA (1999) *Compendio básico del agua en México,* México; Arreguín, F. (1997) En: *Ingeniería Hidráulica en México.* XII(1): 91-98

Contraste entre el desarrollo y la disponibilidad de agua

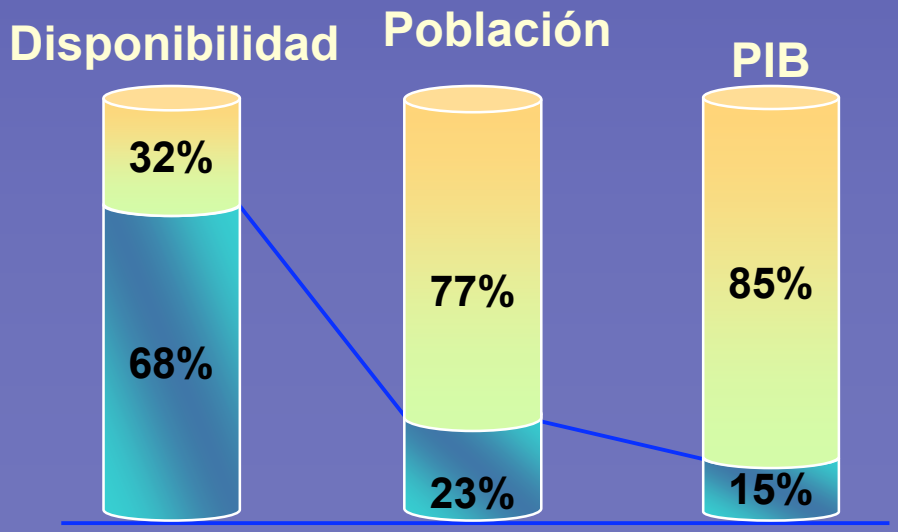


1 897
m3/hab/año

Promedio nacional
4 547 m3/hab/año

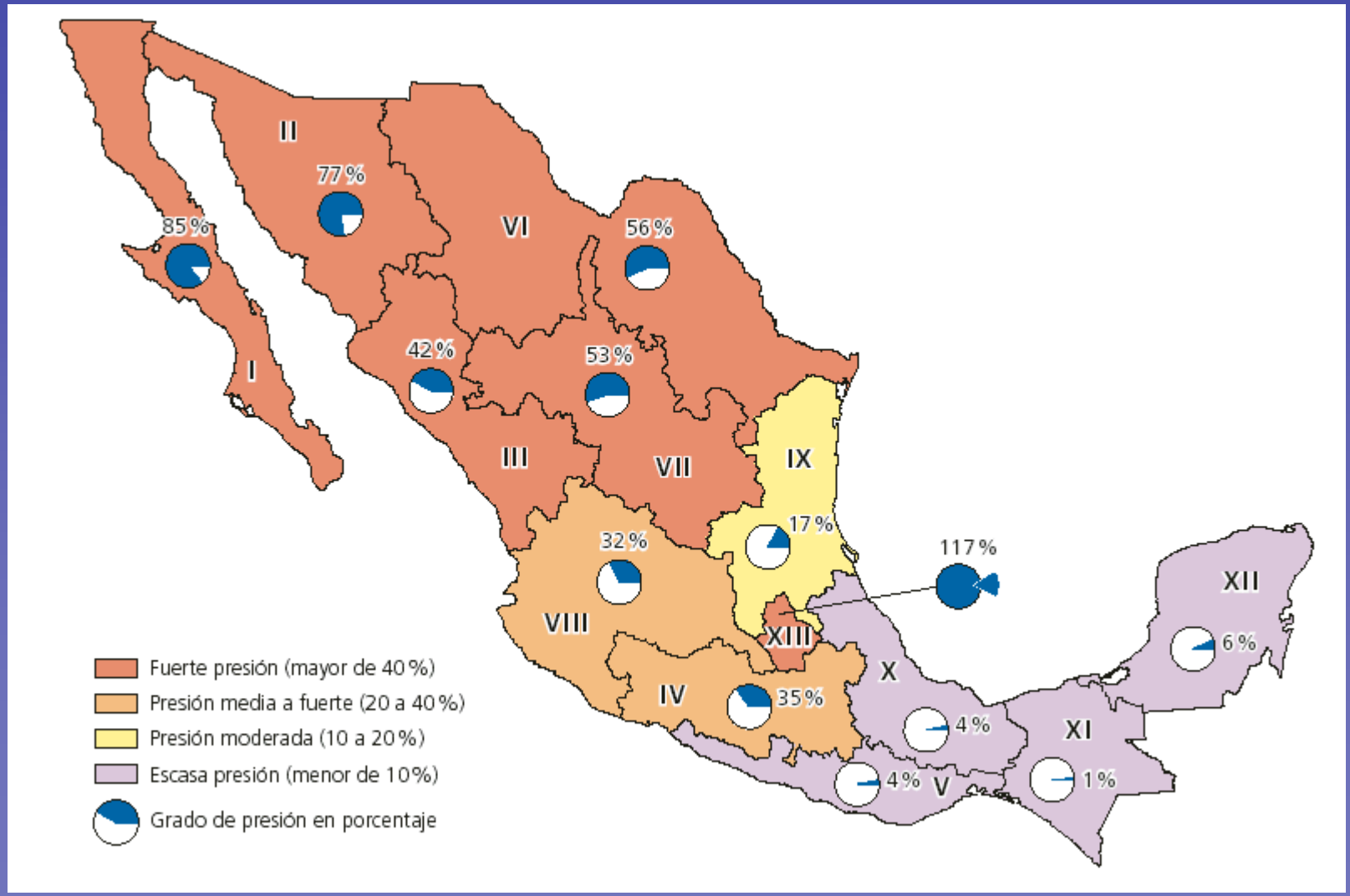
13 566
m3/hab/año

Las diferencias regionales generan una región de alto estrés hídrico con 1,336 m3 per cápita al año en el norte y hasta 24,674 m3 en el sur.



Fuente: CNA Estadísticas del agua en México 2004

Presión sobre el recurso hídrico



EL PROBLEMA EN MÉXICO NO ES DE

DISPONIBILIDAD DE AGUA

SINO DE

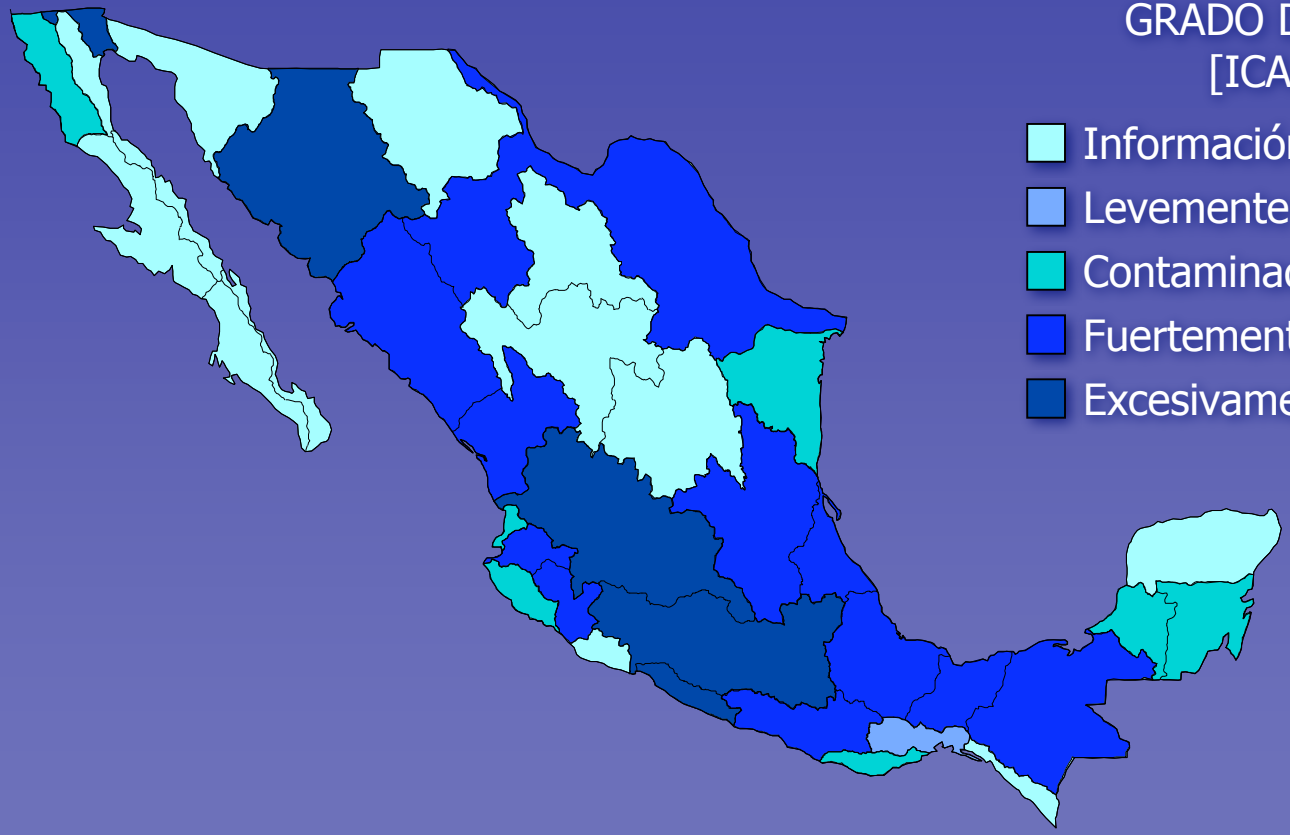
CONSERVACIÓN Y USO ADECUADO

Y TIENE SOLUCIÓN

Indicadores de deterioro

- Cambio de uso de suelo (deforestación, erosión, azolvamiento)
- Desvío de agua
- Contaminación
- Sobreexplotación de cuerpos de agua, hasta interrumpir cauces de ríos y volverlos intermitentes
- Pesca e invasión de especies exóticas
- Extinción de especies

Contaminación de aguas superficiales por cuenca



Casi todos los cuerpos de agua importantes están contaminados

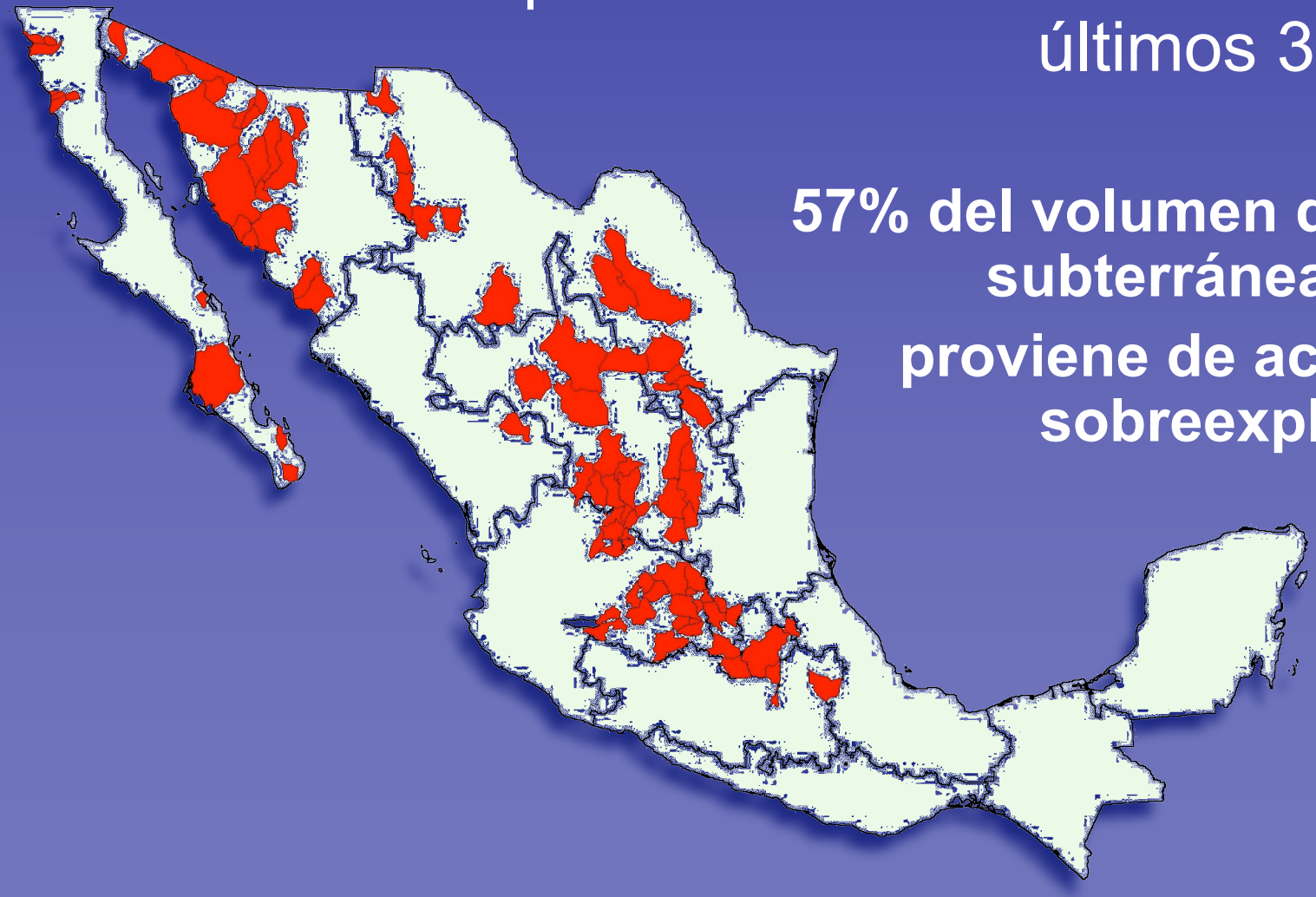
Fuente: Instituto Nacional de Ecología**;** CNA (1999) *Compendio básico del agua en México*. México.

Contaminación

- Entre 2 y 5 millones de muertes en el mundo se asocian a agua de mala calidad
- México ocupa el lugar 106 de 122 países evaluados en calidad del agua
- 70% de los cuerpos de agua contaminados
- La contaminación de la industria equivale a la que generan 100 millones de habitantes
- El tratamiento de las aguas es solo del 23% de las colectadas

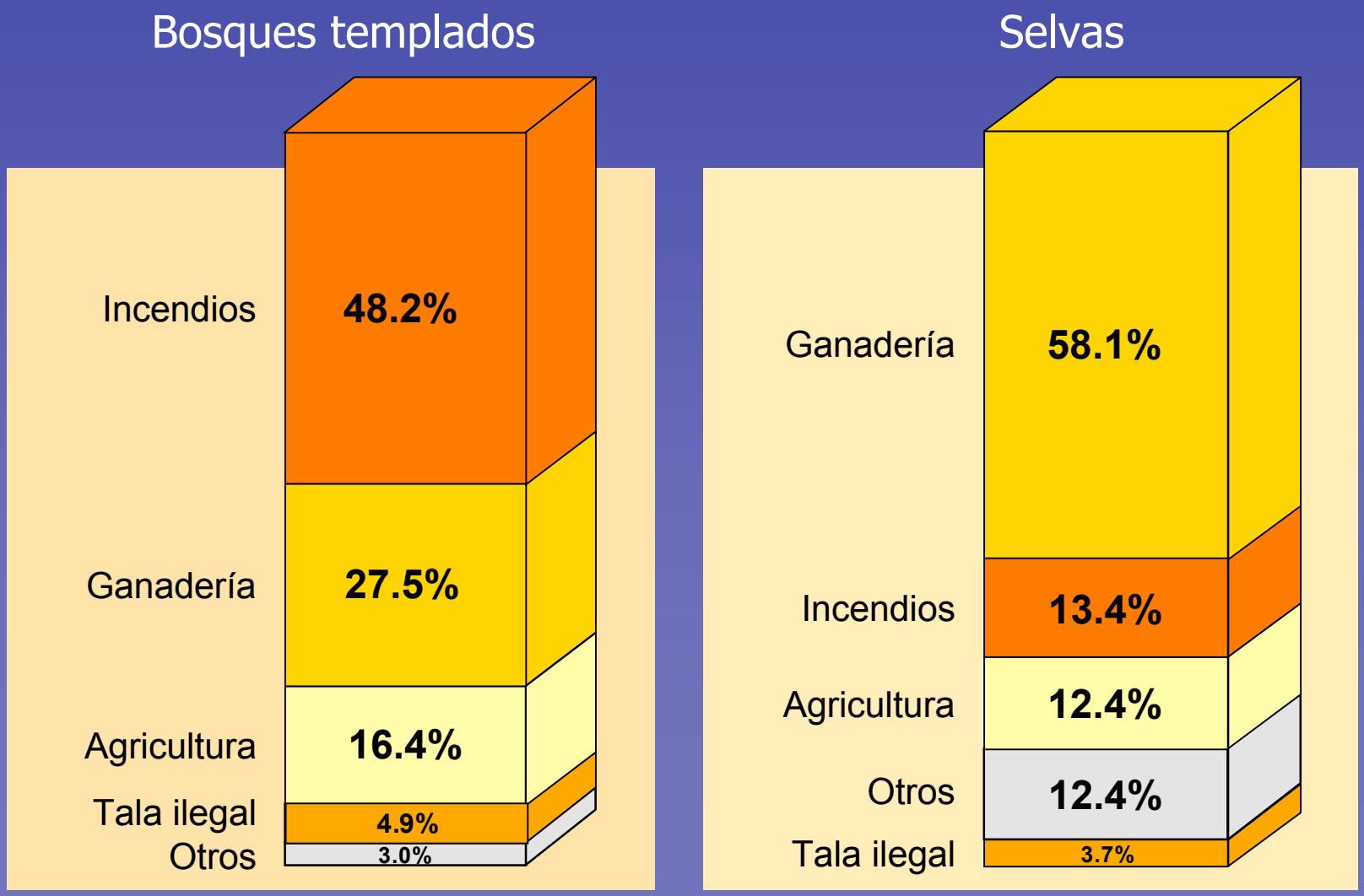
Sobreexplotación de acuíferos 2003

102 (14%) de los 653 acuíferos del país están sobreexplotados. El 30% ocurrió en los últimos 30 años



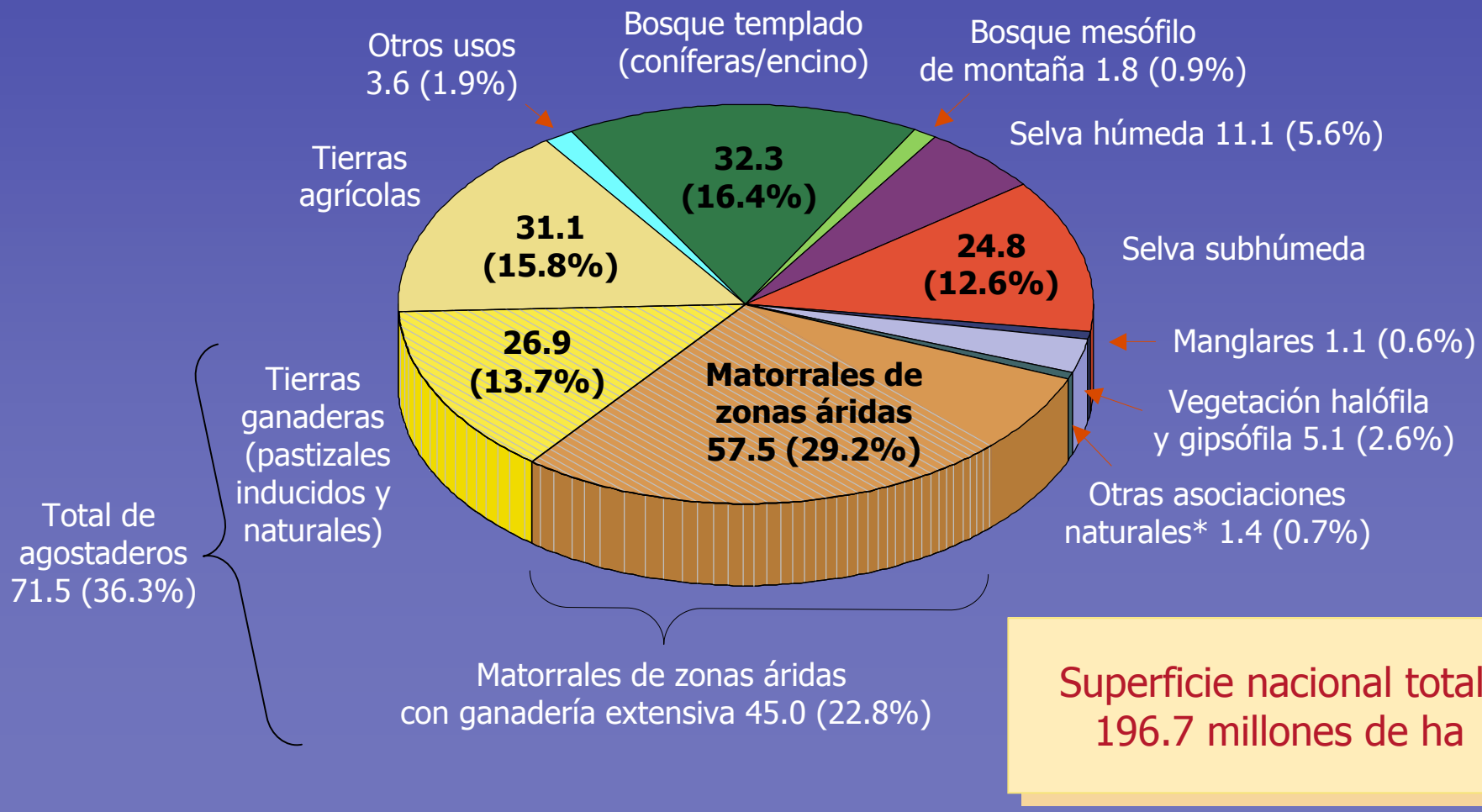
57% del volumen de agua subterránea usada proviene de acuíferos sobreexplotados

Deforestación en Méxcio: cerca de 600 mil has. anuales, 65% en el trópico



Cobertura natural y uso del suelo en México

(millones de hectáreas y porcentajes)

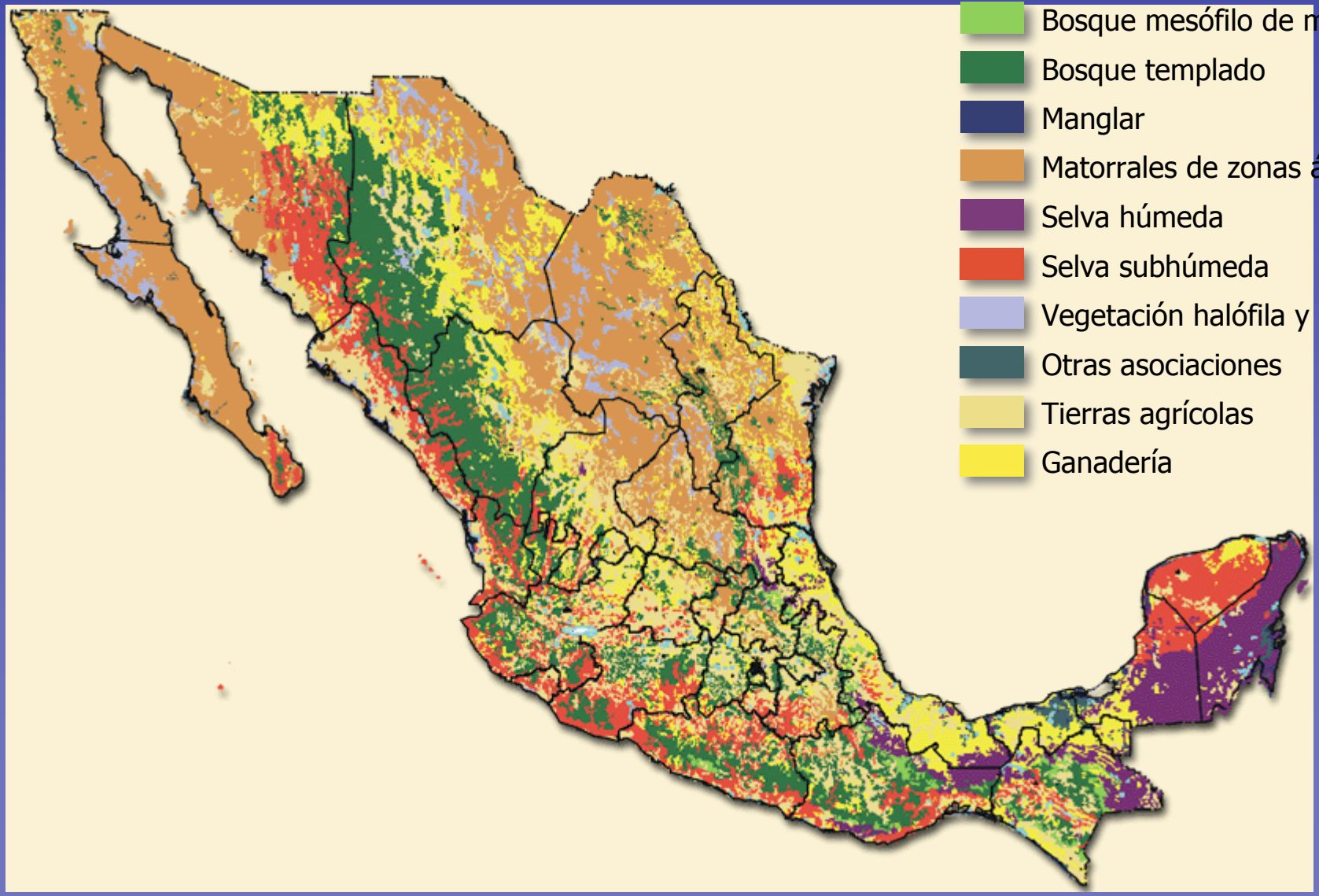


Superficie nacional total:
196.7 millones de ha

Diversidad de ecosistemas



Vegetación y uso del suelo



¿ QUE HACER?

Ejes rectores

I.- Conservar el ciclo hidrológico

II.- Uso integral y sustentable del agua

III.- Mejoramiento de la calidad de vida de la población

IV.- Adaptación frente al cambio climático

I. Conservación del agua

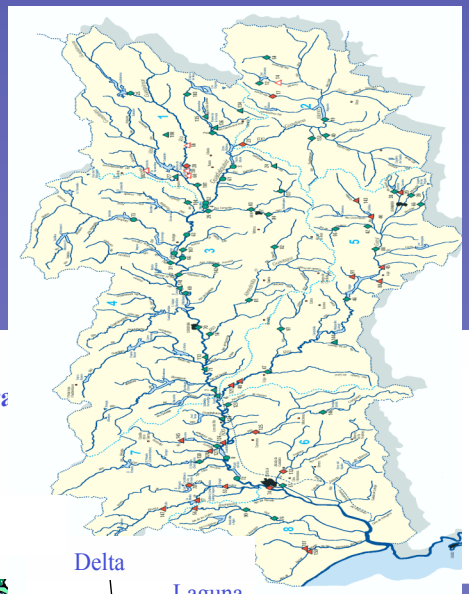
La sociedad se beneficia de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas

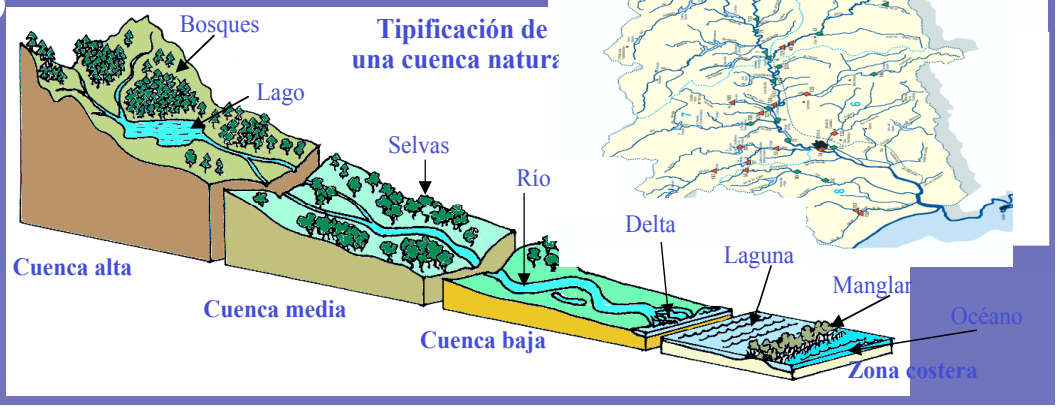
El mantenimiento del ciclo del agua depende de la salud de los ecosistemas terrestres y acuáticos



Las cuencas hidrológicas:

- Contienen las **vertientes de captación** del agua de lluvia, las **redes de escurrimiento**, los **cuerpos de agua superficiales** y, en su caso, la desembocadura al mar
- Por su **gradiente altitudinal**, se componen de varios "**pisos ecológicos**", cada uno con sus **ecosistemas terrestres y acuáticos** correspondientes
- Estos ecosistemas contienen diversos **recursos naturales**, como son el **suelo, la flora, la fauna y el agua mismo** que interactúan mediante complejas **relaciones de interdependencia o "procesos ecológicos"**





Diversidad de ecosistemas

















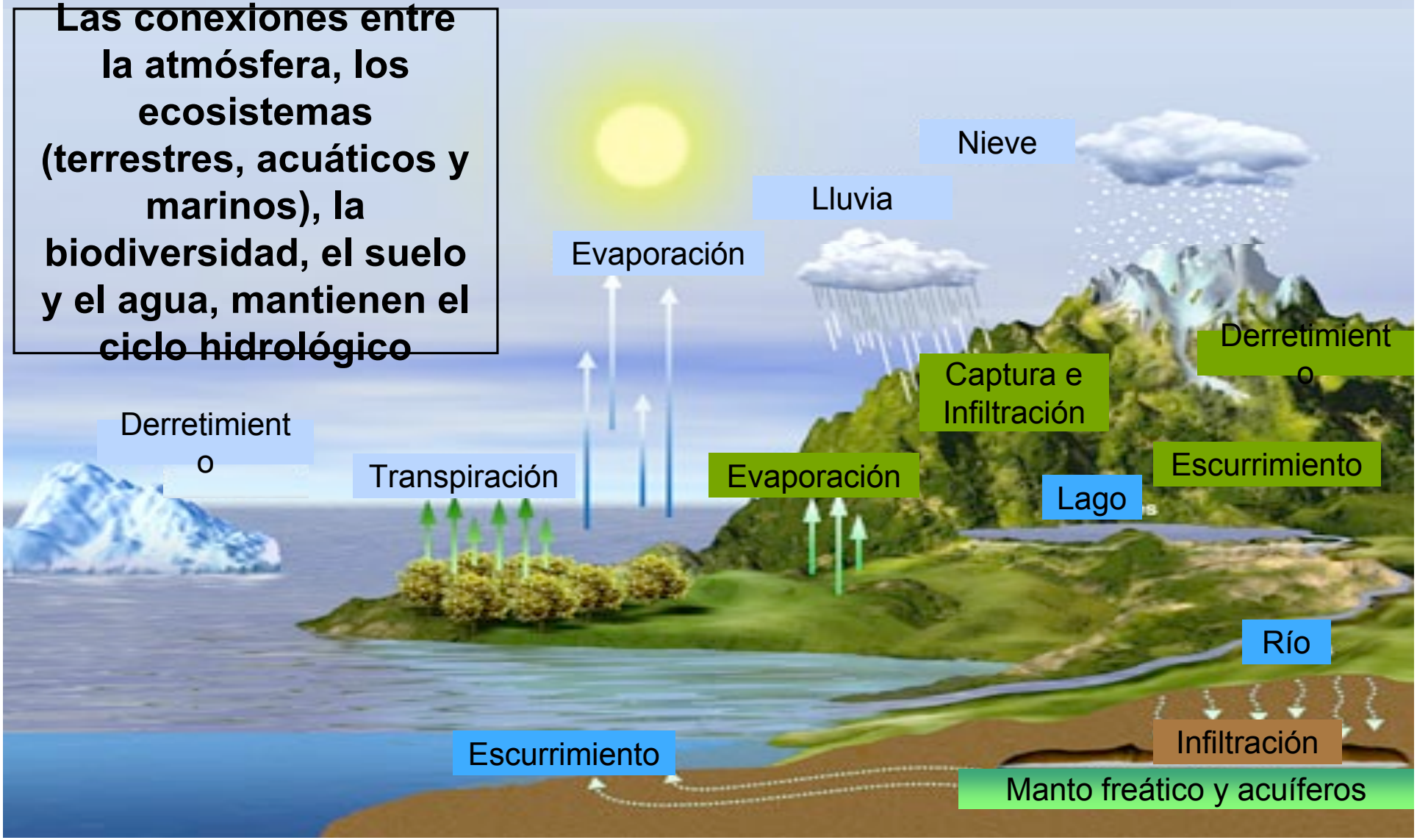






El papel de los ecosistemas en el ciclo hidrológico local

Las conexiones entre la atmósfera, los ecosistemas (terrestres, acuáticos y marinos), la biodiversidad, el suelo y el agua, mantienen el ciclo hidrológico



Efecto de la deforestación en el ciclo hidrológico local

Al romper las conexiones entre los ecosistemas y el agua, se afectan diversos elementos del ciclo hidrológico



Efecto del manejo inadecuado de las cuencas, sin enfoque ecológico

- Deforestación y deterioro de ecosistemas forestales
- Pérdida de la biodiversidad
- Erosión del suelo
- Escurrimiento del agua y escasa infiltración
- Azolvamiento de cuerpos de agua



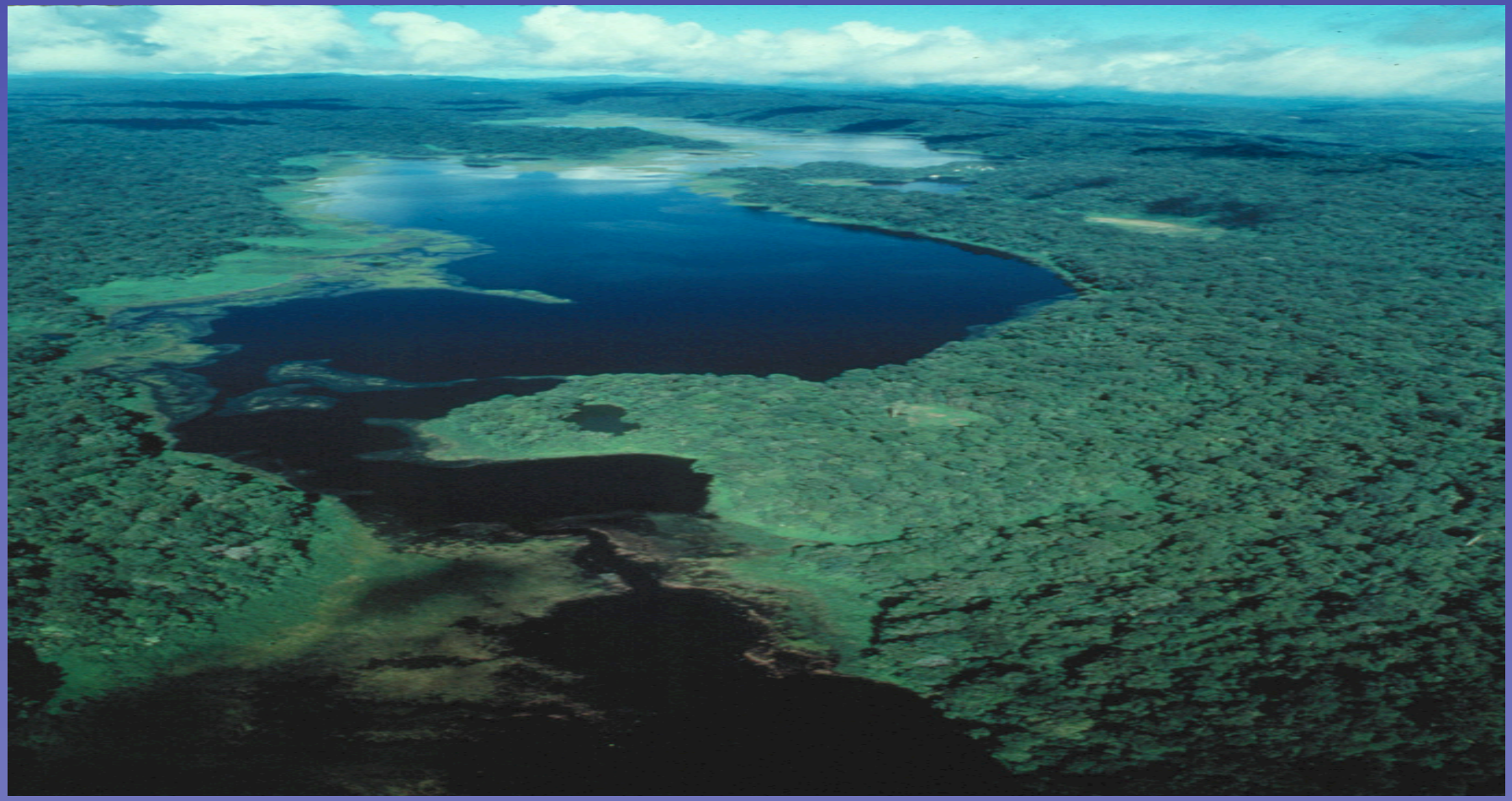




Líneas estratégicas para la conservación del agua

1. Proteger los ecosistemas naturales y detener la deforestación
2. Limitar la extracción a la capacidad de renovación
3. Limitar la descarga a la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua

1.- PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS NATURALES



La conservación de las cuencas desde 1930, pero es insuficiente.

Muchos decretos se perdieron en el tiempo

El cambio de uso de suelo ha eliminado muchas áreas criticas.

Se han identificado Regiones Hidrológicas Prioritarias para conservarse

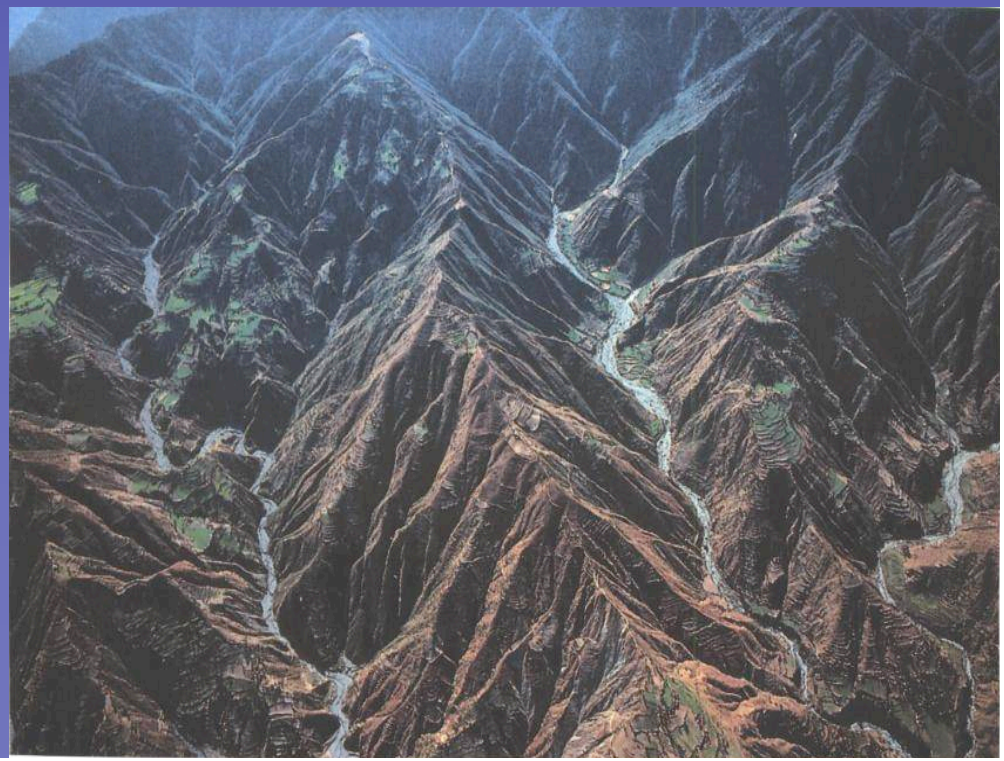




Fig. 3.2 Delimitación de Cuencas hidrológicas de acuerdo a la CNA, 1998.

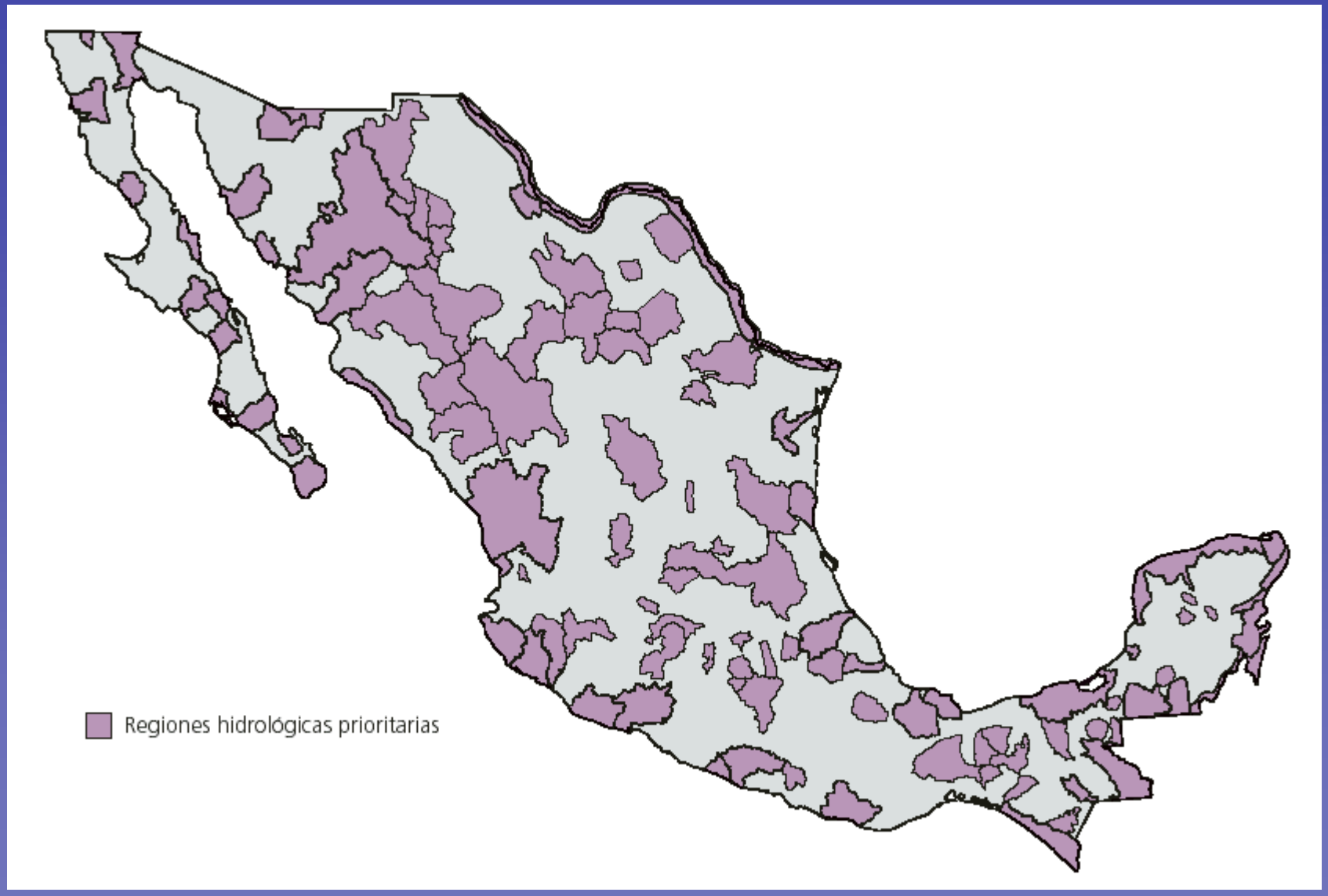


Fig. 3.8 Delimitación de Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RHP) de acuerdo con la CONABIO, Arriaga et al., 2000.

Áreas Naturales Protegidas federales de México



Orientaciones

- **Ampliar la cobertura de ANP para ecosistemas terrestres y acuáticos en regiones hidrológicas prioritarias**

- **Falta establecer otro mecanismos adecuados de protección**

2.- Limitar la extracción a la renovabilidad

Uso ambiental o uso para la conservación

> “Caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores…o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema”
>
> LAN 2004

Implicaciones

- Cambiar el orden prelatorio de asignación o concesión en la LAN
- Definir caudales mínimos en los ecosistemas
- El resto asignarlo a los diferentes usos

La base de la sustentabilidad y el compromiso con la futuras generaciones

3.- Limitar las descargas a la capacidad de asimilación de los cuerpos receptores



- **La normatividad tiene deficiencias**
- **El monitoreo de calidad de agua no es suficiente en microorganismos**
- **Los indicadores de monitoreo han cambiado y en la actualidad no se aplican correctamente**

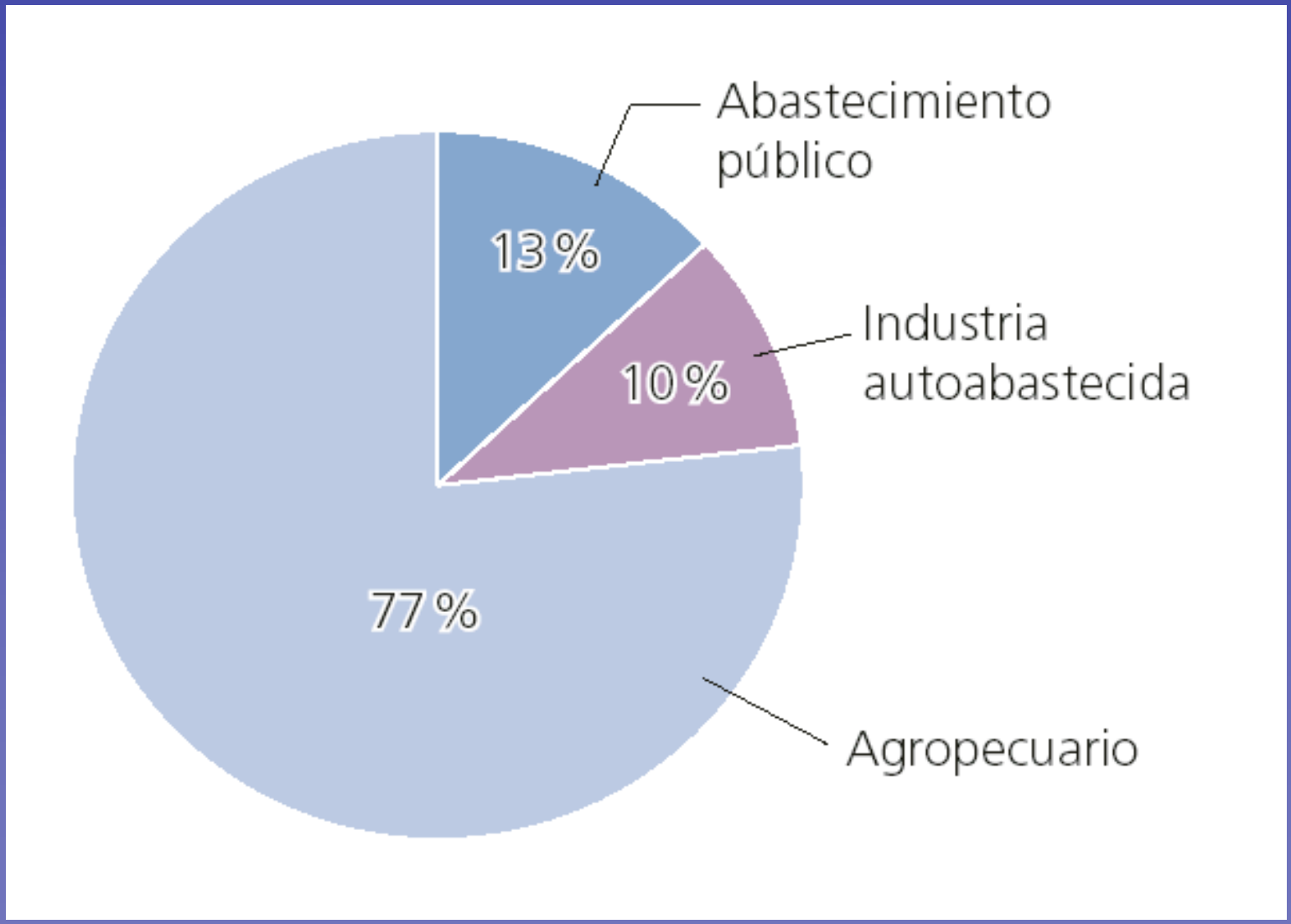
Orientaciones para mejorar la calidad del agua

- Tender a la eliminación de las descargas
- Modificar NOM/001 en función de capacidad de carga
- Pago por derecho … mayor a tratamiento para desincentivar
- Pagos a remediación
- Control agroquímicos
- Drenaje y tratamiento … mecanismos económicos
- Tecnologías medio rural
- Saneamiento integral (basura, especies exóticas
- Vigilancia … CNA … Profepa.

II. USO DEL AGUA

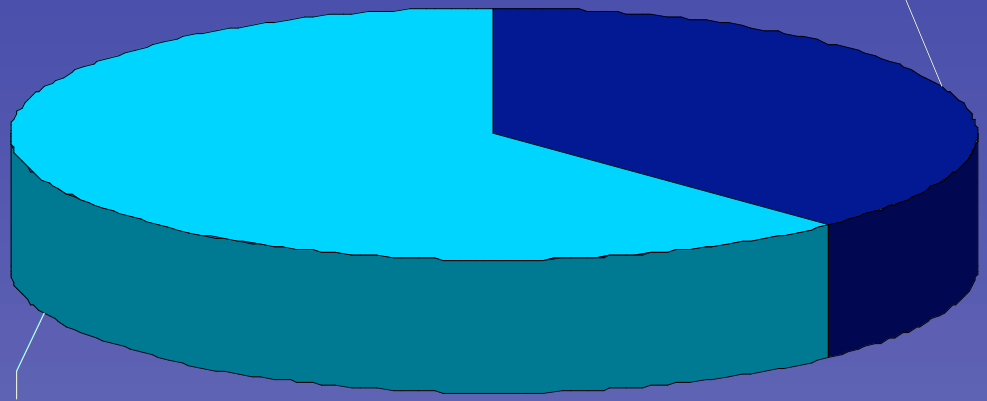


Usos del agua

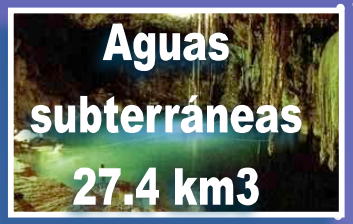


Fuente: CNA Estadísticas del agua en México 2004

Usos del agua



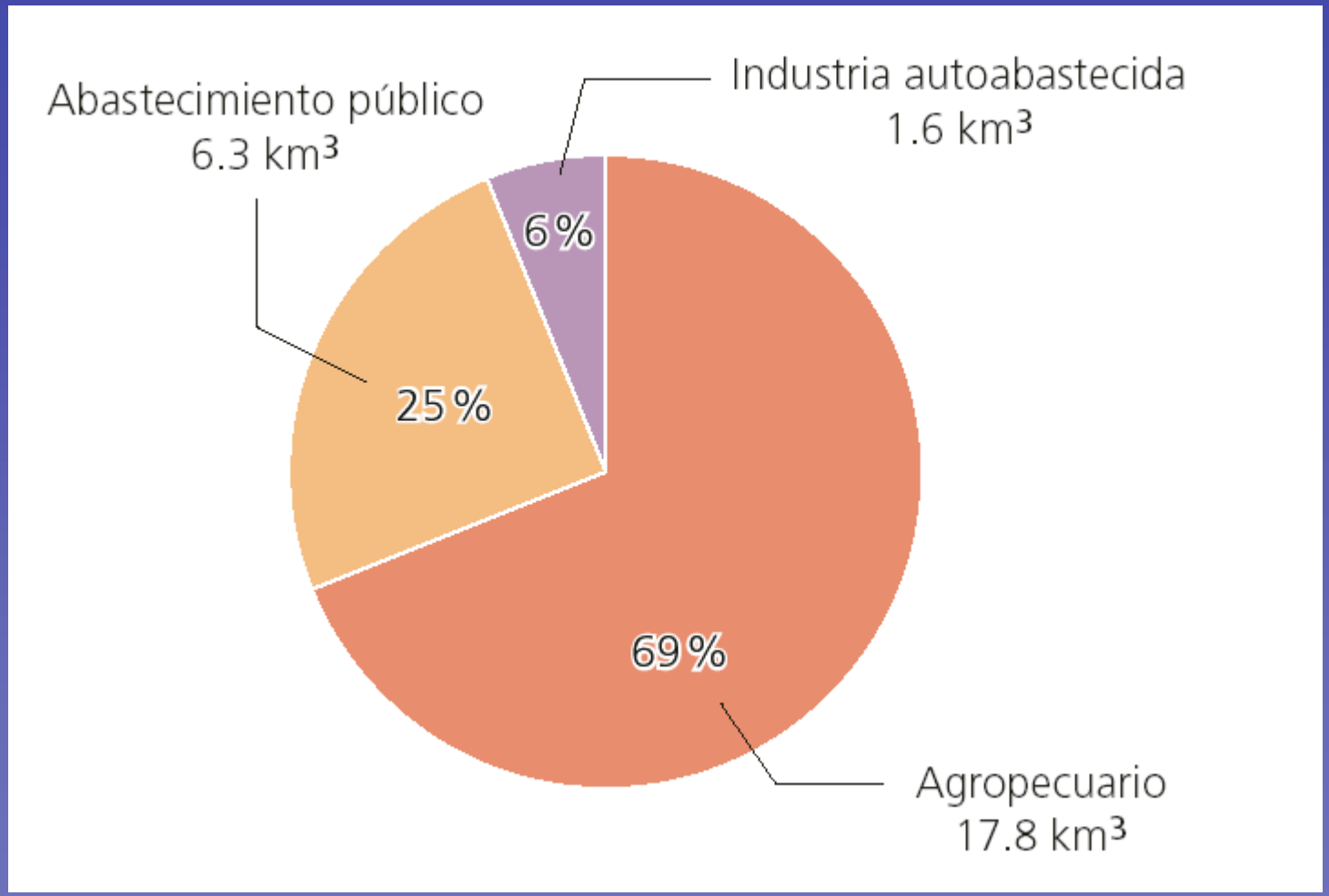
72.5 km^3





Abastece al 70% de la población
Riego de 1/3 de la superficie total regada
Abastece al 24% de la industria

Fuente: CNA Estadísticas del agua en México 2004

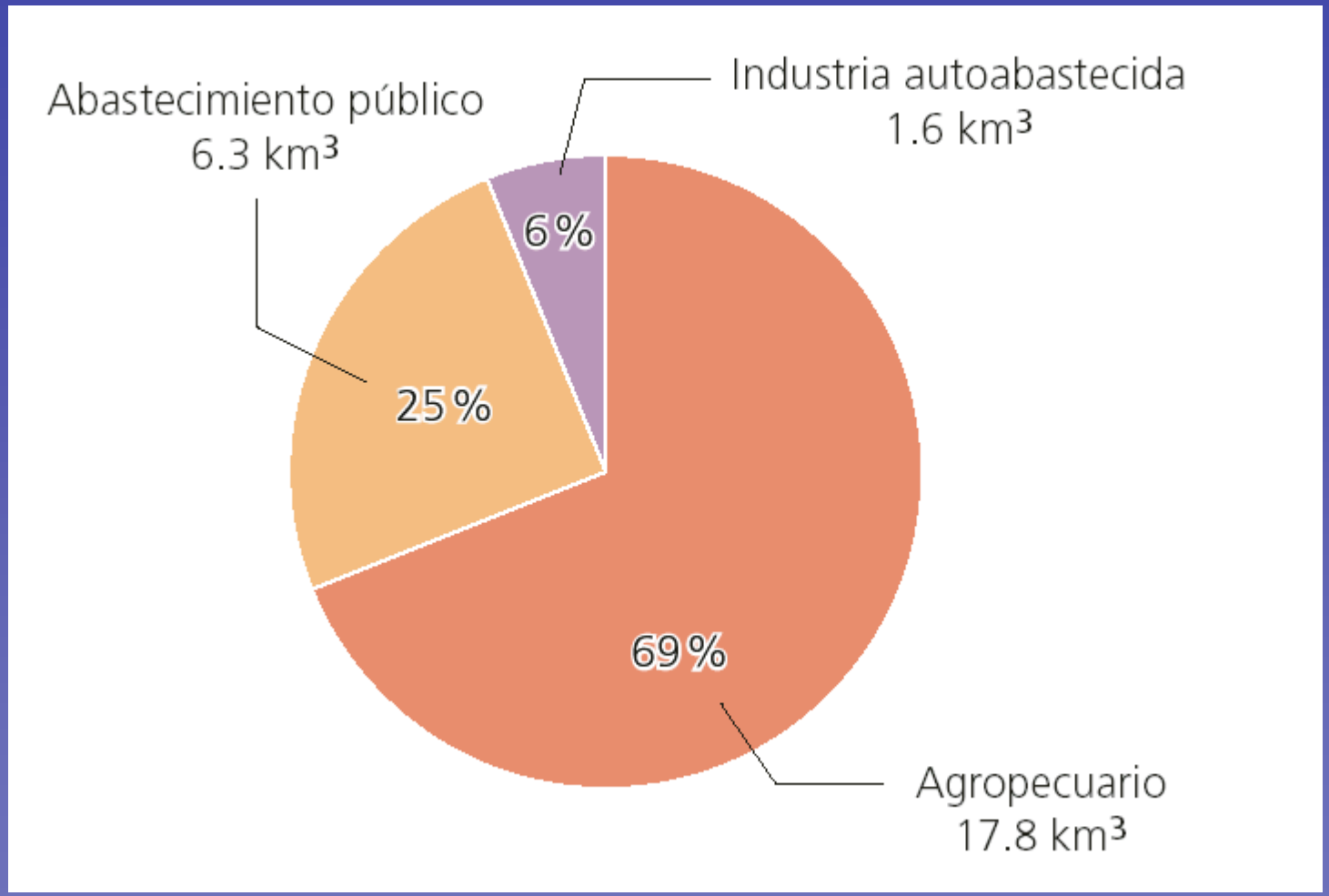

Abastecimiento público
6.3 km³
Industria autoabastecida
1.6 km³
6%
25%
69%
Agropecuario
17.8 km³

El manejo no sustentable del agua subterránea

Se desperdicia entre el 40 y 60% del agua en la agricultura, lo cual equivale a casi cuatro veces la que se usa en abastecimiento publico por ineficiencia en la conducción.

- **La modernización tecnológica no es suficiente para evitar la sobreexplotación de los acuíferos.**
- **El ahorro del agua no redunda en disminuir la extracción del acuífero sino en aumentar la superficie de riego**
- **Los mecanismos de regulación no favorecen el ahorro en la extracción**



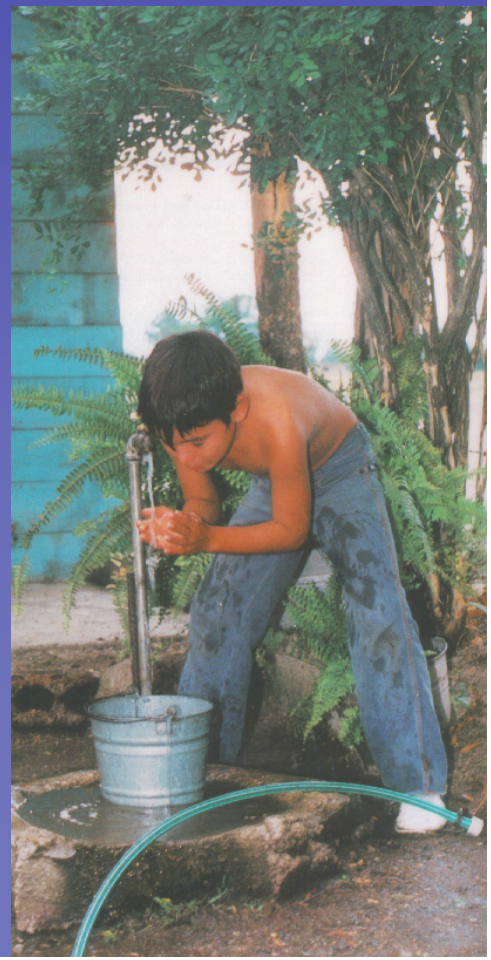

Abastecimiento público
6.3 km³
Industria autoabastecida
1.6 km³
6%
25%
69%
Agropecuario
17.8 km³

Orientaciones para el uso integral y sustentable del agua

- Disminución del volumen de agua extraído para la agricultura
- El ahorro por la tecnología para evitar extracción de acuíferos, no para sembrar mas
- Ajustes en las formas de concesionar el agua para fomentar el ahorro
- Adecuar la política de fomento agropecuario para cuidar la renovación y calidad del agua

III.- Mejoramiento de la calidad de vida de la población

- Planear el incremento de la cobertura de servicios con criterios ambientales y adecuarlo OEGT
- Crear mecanismos de financiamiento con: los tres órdenes de gobierno, usuarios, iniciativa privada
- Fomentar la participación privada más no la privatización del agua
- Rectoría del estado; evitar monopolios privados; transparencia; rendición de cuentas.
- Nuevo marco regulatorio y un ente regulador
- El financiamiento del Estado a los más desprotegidos
- Promover nueva forma de saneamiento integral



IV.- Adaptación frente al cambio climático



Impactos del cambio climático

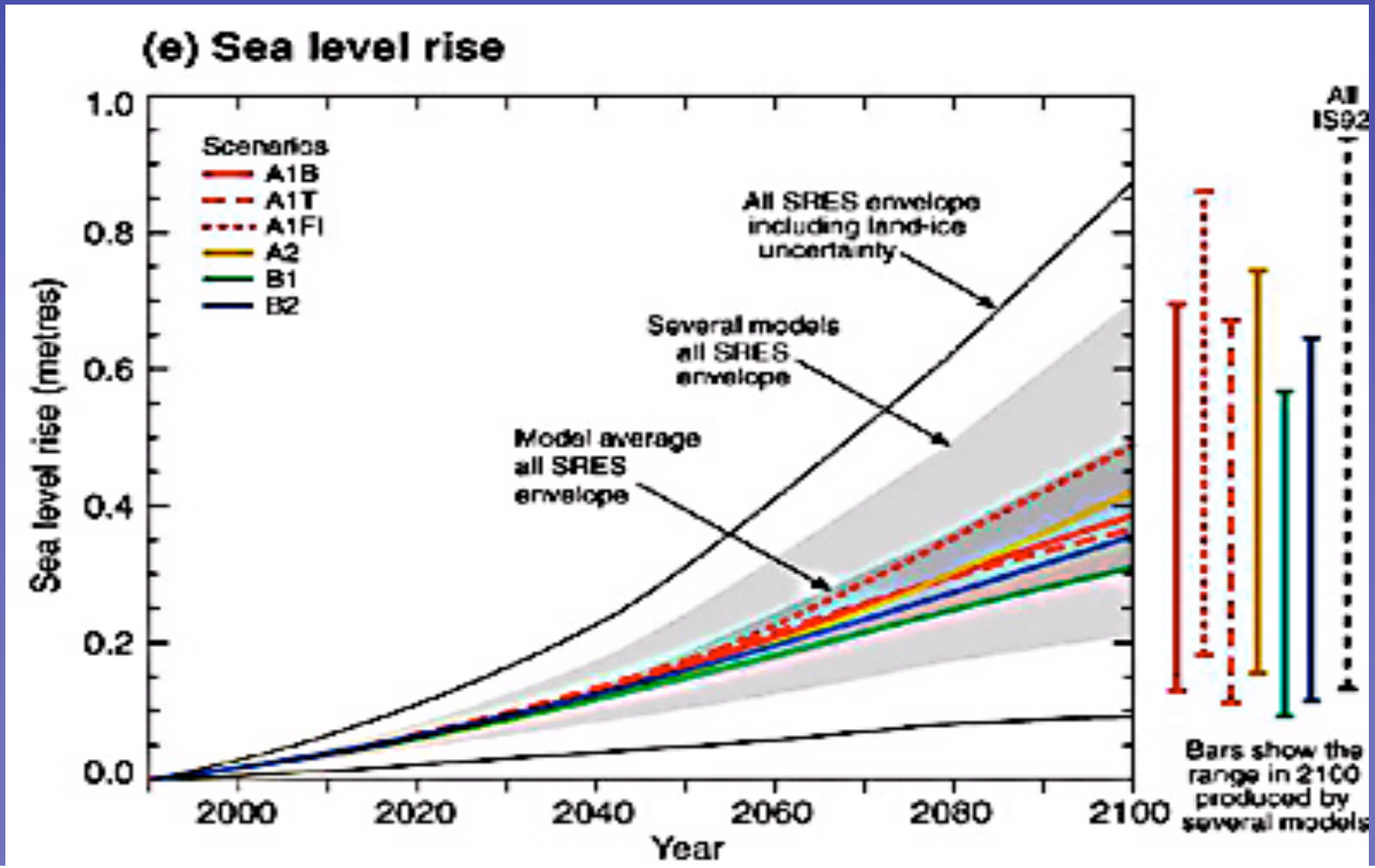
- Cambio en los patrones de producción de aliemtnos

- Aumento del riesgo de inundaciones por altas lluvias y aumento del nivel del mar

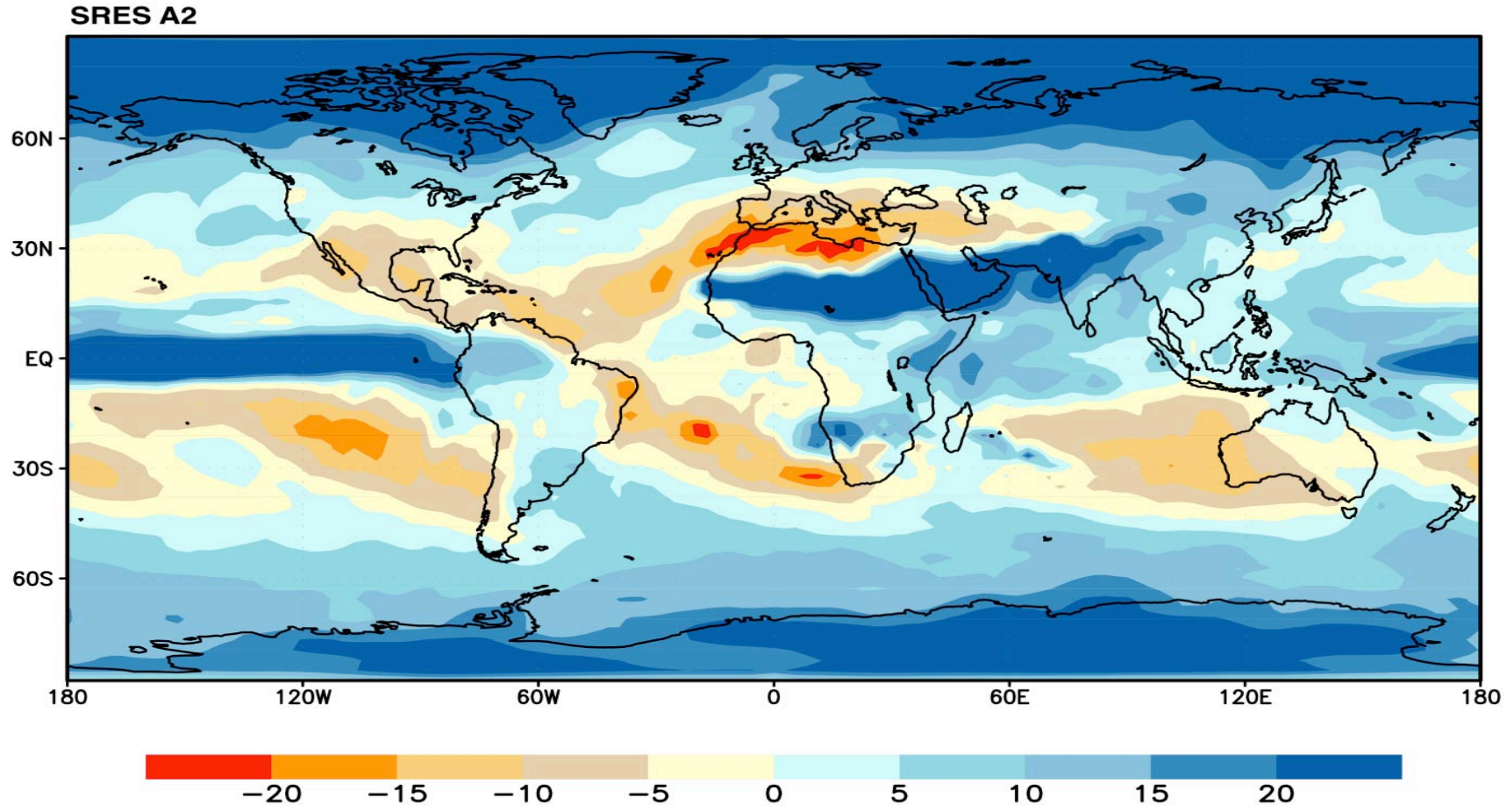
- Riesgo de desplazamiento de personas por incremento del nivel del mar



Posible aumento del nivel del mar para 2100 entre 0.09 y 0.88m

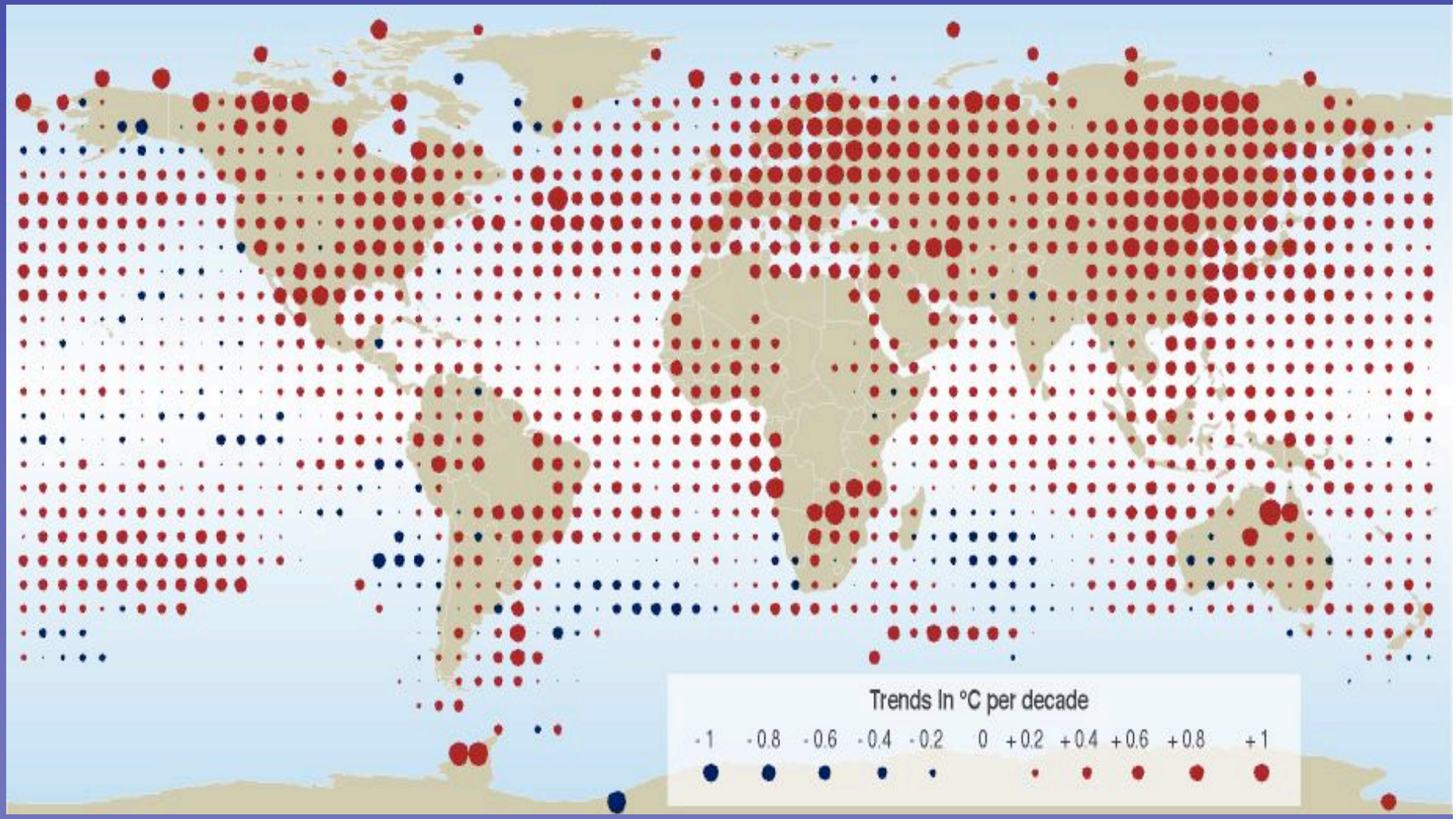


Algunas áreas serán mas húmedas, otras mas secas

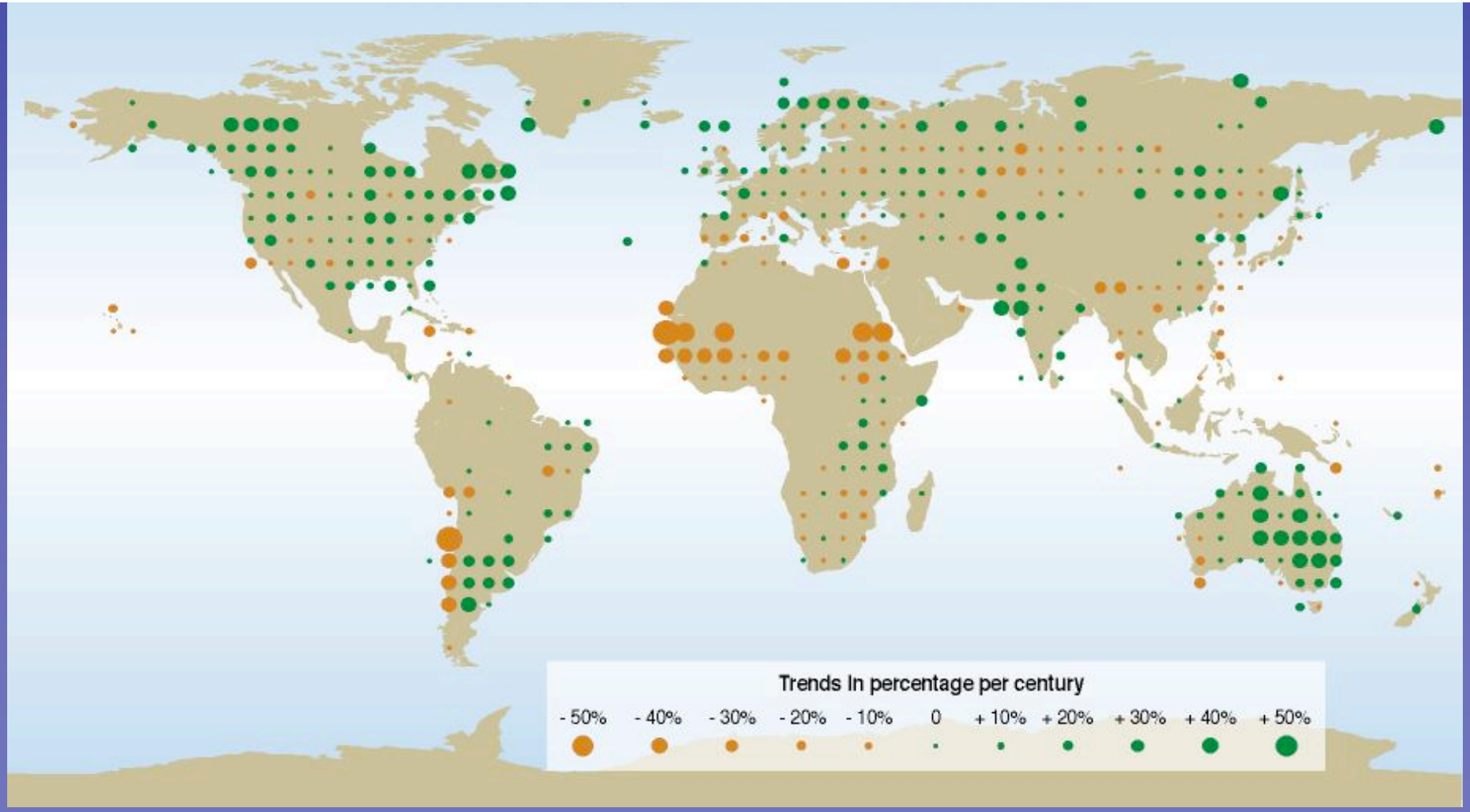


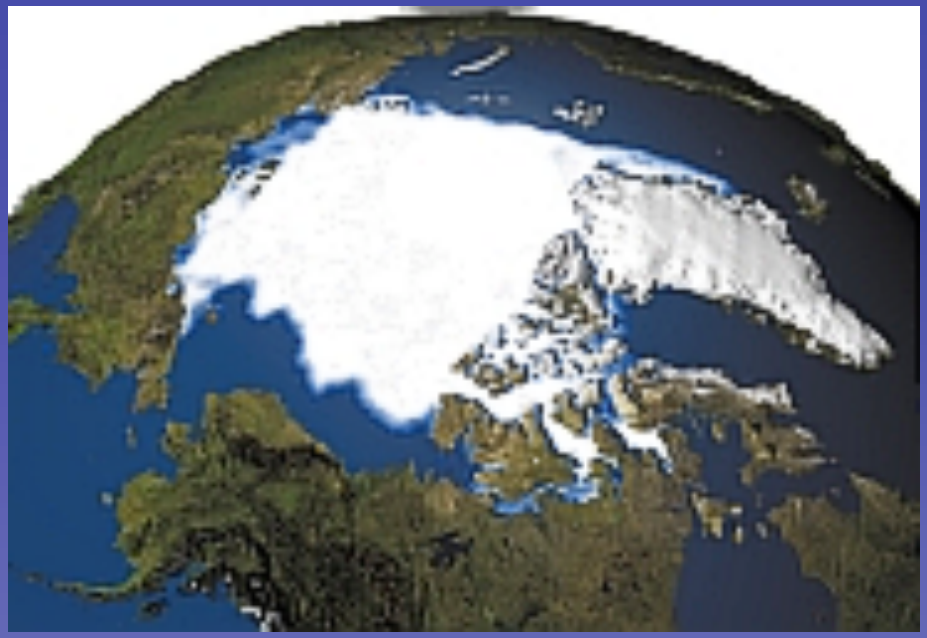
Annual Mean Precipitation Change: 2071 to 2100 Relative to 1990

La tierra y los océanos se han calentado



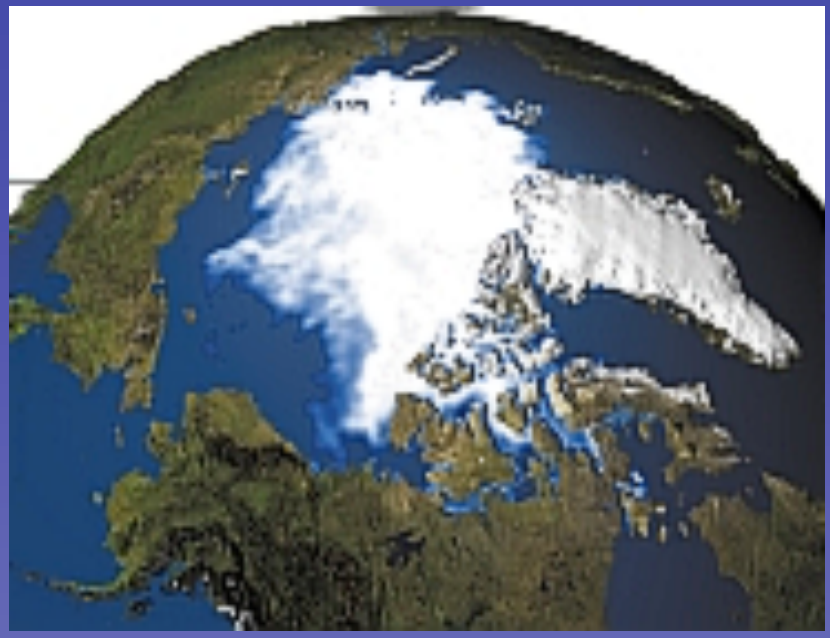
Los patrones de precipitación han cambiado





Artico

1973



Artico

2003



Principales huracanes que han impactado en México (1980-2003) Fuente: CNA, 2004a.

Cambio climático global

Emisiones locales de CO_2 y otros gases de efecto invernadero (**GEI**) provocan un problema ambiental global, con efectos locales

- Cambio de corrientes oceánicas y atmosféricas
- Cambio de regimenes pluviales
- Fenómenos climáticos como “El Niño” y “La Niña”, más frecuentes o más intensos
- Acortamiento de tiempo de recurrencia de los eventos hidrometeorológicos más severos



- La infraestructura hidráulica para el abasto y distribución, el desfogue de presas y el drenaje de zonas urbanas, podría resultar inadecuada
- Los parámetros de diseño de la infraestructura hidráulica tendrían que cambiar para adaptarse al cambio climático

Cambio climático global

Cambio de regímenes de temperatura, precipitación y humedad atmosférica:

- Derretimiento de glaciares en zonas de montaña
- Posible reducción del agua captada de nubes y neblinas por bosques mesófilos

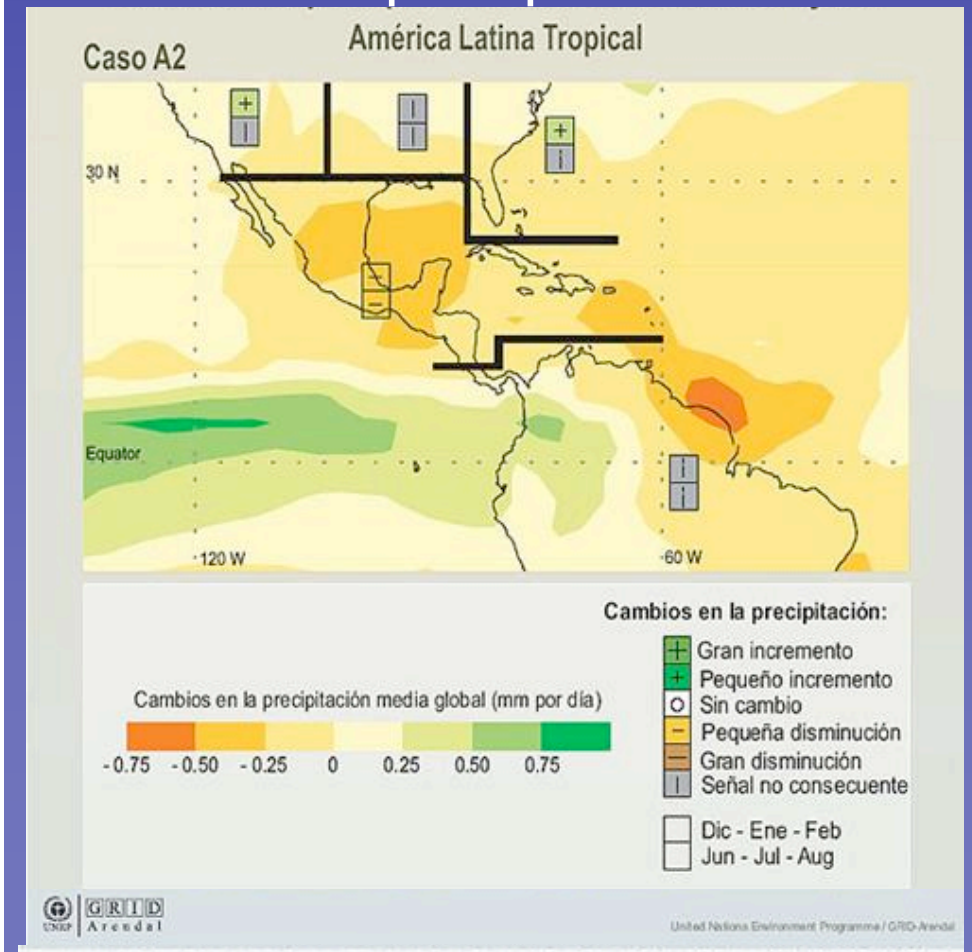
Ambos fenómenos afectarán la disponibilidad de agua (sobre todo, en el estiaje) y a los ciclos hidrológicos locales

- Mayores tasas de evaporación de cuerpos de agua
- Mayor evapotranspiración de vegetación y cultivos
- Mayor demanda de agua para riego y consumo humano
- El agua disponible para la generación hidroeléctrica podría ser menor a la requerida durante el estiaje

Cambio climático global

Efectos probables del cambio climático en los recursos hídricos de México:

1. Menor precipitación



Fuente: Panel Intergubernamental sobre Cambios Climáticos (IPCC). 2001

2. Sequías más severas



Fuente: Hernández Cerda *et al*. 2004. Sequía meteorológica. En: Martínez y Bremauntz (Comps.) *Cambio climático: una visión desde México*. INE-SEMARNAT

La mitigación de los GEI y la adaptación al cambio climático son indispensables y urgentes

Cambio climático global

Aumento del nivel del mar:

- Intrusión de agua salina en acuíferos, ríos y lagunas
- Inundación de zonas e infraestructura costeras
- Regresión de la línea costera
- Afectaciones a la acuacultura, pesca, sector agropecuario, asentamientos humanos, industrias, complejos turísticos y los propios ecosistemas
- El IPCC estima un aumento de hasta 88 cm en el nivel del mar para el año 2100*

* IPCC, 2001. *Climate Change 2001. Third Assessment Report*. Working Group III: Mitigation. Intergovernmental Panel on Climate Change,

Cambio climático global

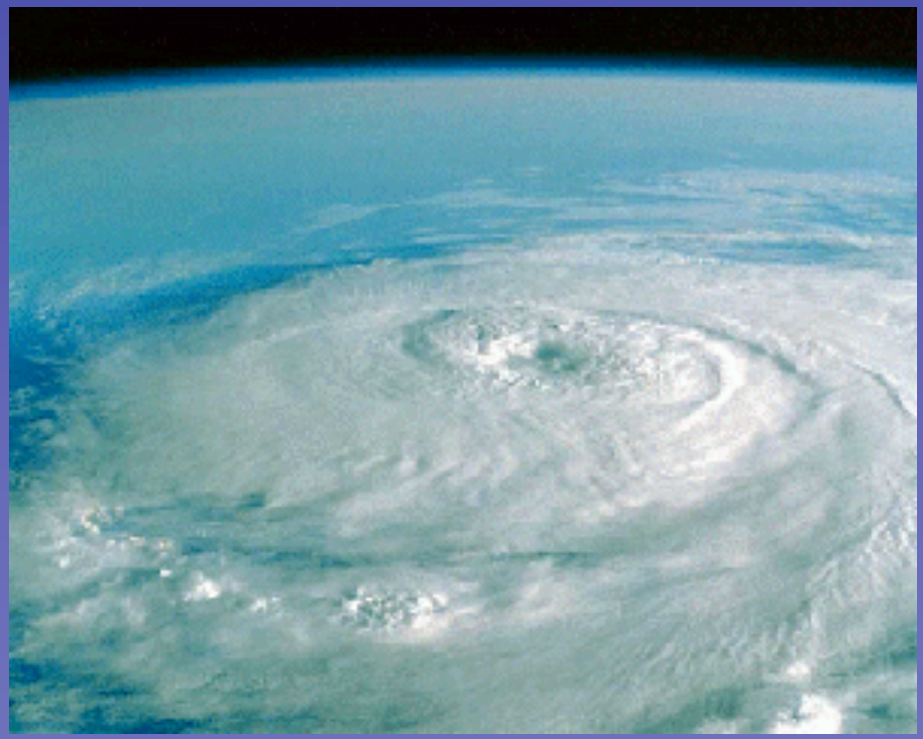
- Las zonas costeras más vulnerables al aumento del nivel del mar se encuentran en el Golfo de México y el Mar Caribe.
- Son de alta vulnerabilidad aquellas que se encuentran entre el nivel de la marea alta y la cota de 2 metros de altura.



Fuente: Gay. C. (Comp.) 2000. *México: una visión hacia el siglo XXI*. INE-SEMARNAT, UNAM y U.S. Country Studies Program

Orientaciones para la adaptación a la vulnerabilidad

- Adecuación político-institucionales para la gestión de riesgos hidrometeorológicos
- Estrategias de prevención y acción
- Medidas de mitigación del cambio climático
- Creación de una instancia transectorial para la gestión del riesgo
- Información para el manejo de la incertidumbre



En resumen…..necesitamos

- Conservar las cuencas y ecosistemas acuáticos
- Eficientizar consumo agua subterránea para ahorrar extracción
- Revertir contaminación
- Aumentar servicios -participación IP-
- Atender envejecimiento de presas
- Prepararse para los fenómenos hidrometereológicos

Necesario desarrollar una estrategia de manejo integrado del recurso hídrico

Compromiso de México en la Cumbre de Desarrollo Sustentable

Manejo Integral de los Recursos Hídricos

- Proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Gwp, 2000

¿COMO?
De la administración a la gestión

- Reconocer que la gestión pública no se agota en el ámbito gubernamental y requiere de ampliados espacios y mecanismos de participación
- Administración del agua: para la acción del gobierno
- Gestión integrada del recurso hídrico para nuevas formas de gestión pública en la cual a la administración del gobierno se suman las capacidades y acción de la sociedad

Gestión del agua:

1.- FORTALECER LA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL

2.- AJUSTAR AL MARCO JURÍDICO Y REGULATORIO

3.- FORTALECER LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

4.- GENERAR INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

5.- COMUNICACIÓN