



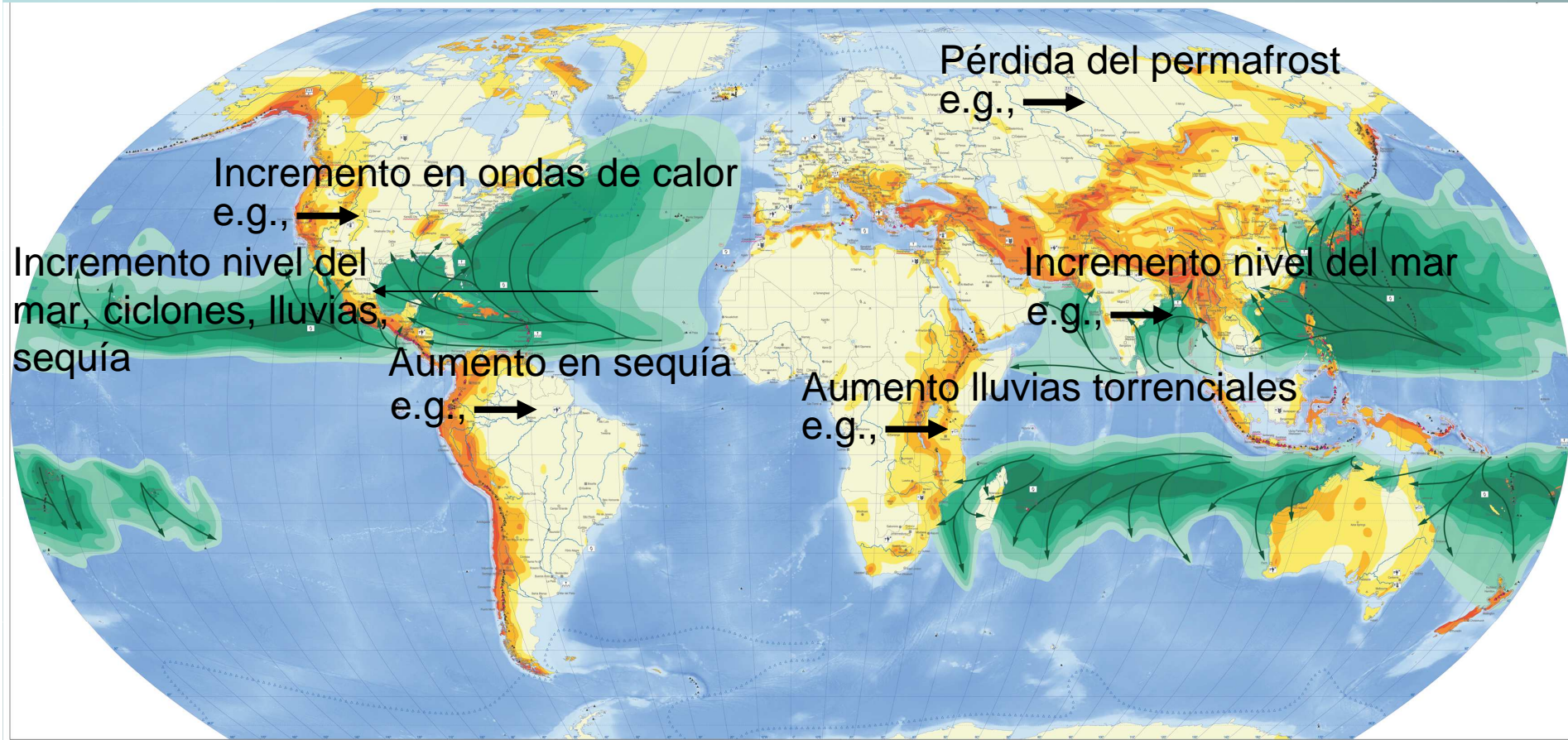
**Crisis en las fuentes de
abastecimiento de agua
potable, cambio climático y
vulnerabilidad social**

**Úrsula Oswald Spring
CRIM-UNAM
Universidad de Naciones Unidas
Red Temática del Agua,
CONACYT: RETAC
2 de octubre. 2010**

Índice

- 1. Cambio climático, riesgos y amenazas**
- 2. Seguridad del Agua y su relación con otras seguridades: alimentaria, humana, de género, ambiental, salud y otras**
- 3. Disponibilidad de agua: por región y persona en México**
- 4. Vulnerabilidad social**
- 5. Manejo integral del agua**
- 6. Conflictos por agua, hidrodiplomacia**

1. Cambio Climático, riesgos, amenazas



Temblores

	Zone 0: MM V
	Zone 1: MM VI
	Zone 2: MM VII
	Zone 3: MM VIII
	Zone 4: MM IX

MM: modified Mercalli scale

Huracanes tropicales

	Zone 0: 76–141 km/h
	Zone 1: 142–184 km/h
	Zone 2: 185–212 km/h
	Zone 3: 213–251 km/h
	Zone 4: 252–299 km/h
	Zone 5: ≥ 300 km/h



Münchener Rück
Munich Re Group

RIESGOS, CALENTAMIENTO GLOBAL Y CONFLICTOS

- **México está fuertemente expuesto a efectos del calentamiento global:**
- **Mayores sequía y entre 13-27% del área de producción se maíz se puede perder (Gob. Mex)**
- **La mayor masa de mar aumenta la probabilidad de mayor número y más intensos ciclones**
- **La costa tiende a erosionarse con el incremento del nivel de mar y se pierden áreas altamente productivas por salinidad**
- **Los acuíferos pueden salinizarse por cambios en los flujos y equilibrios subterráneos e intrusión de agua salina del mar**
- **Las temperaturas se pueden tornar más extremosos (mayor calor y frío)**
- **Ciudades se ven afectados por fenómenos extremos. Existe subsidencia por abatimiento de acuíferos.**

Efectos del cambio climático en México: aumento de temperatura

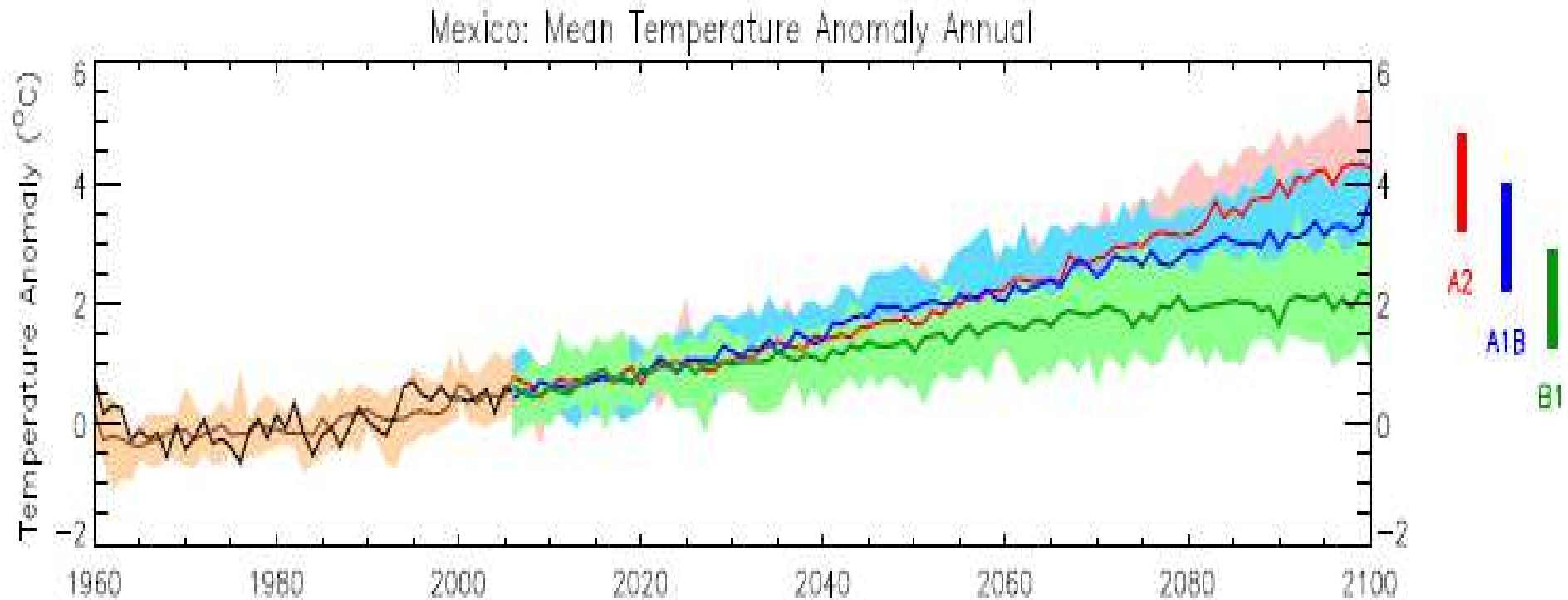
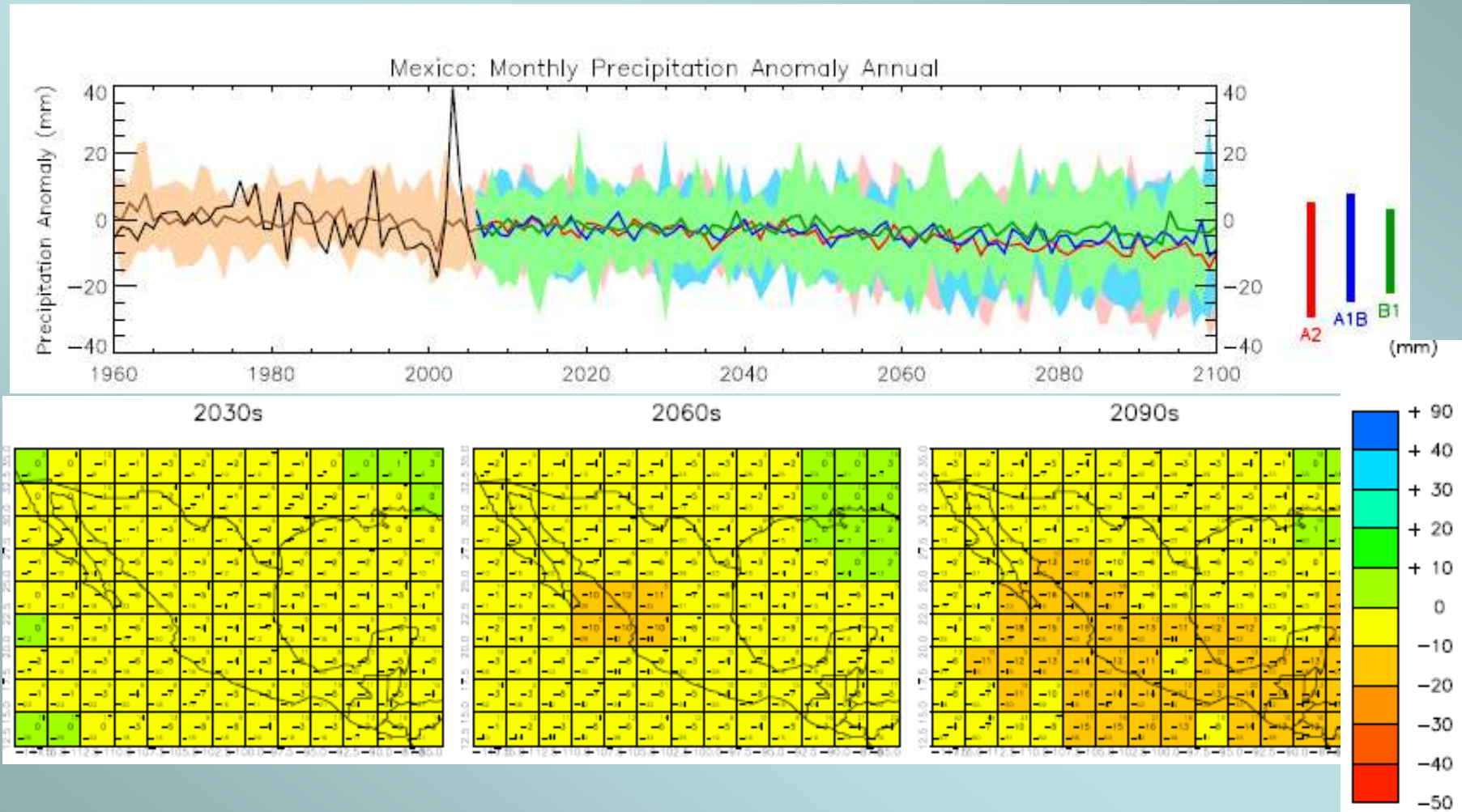


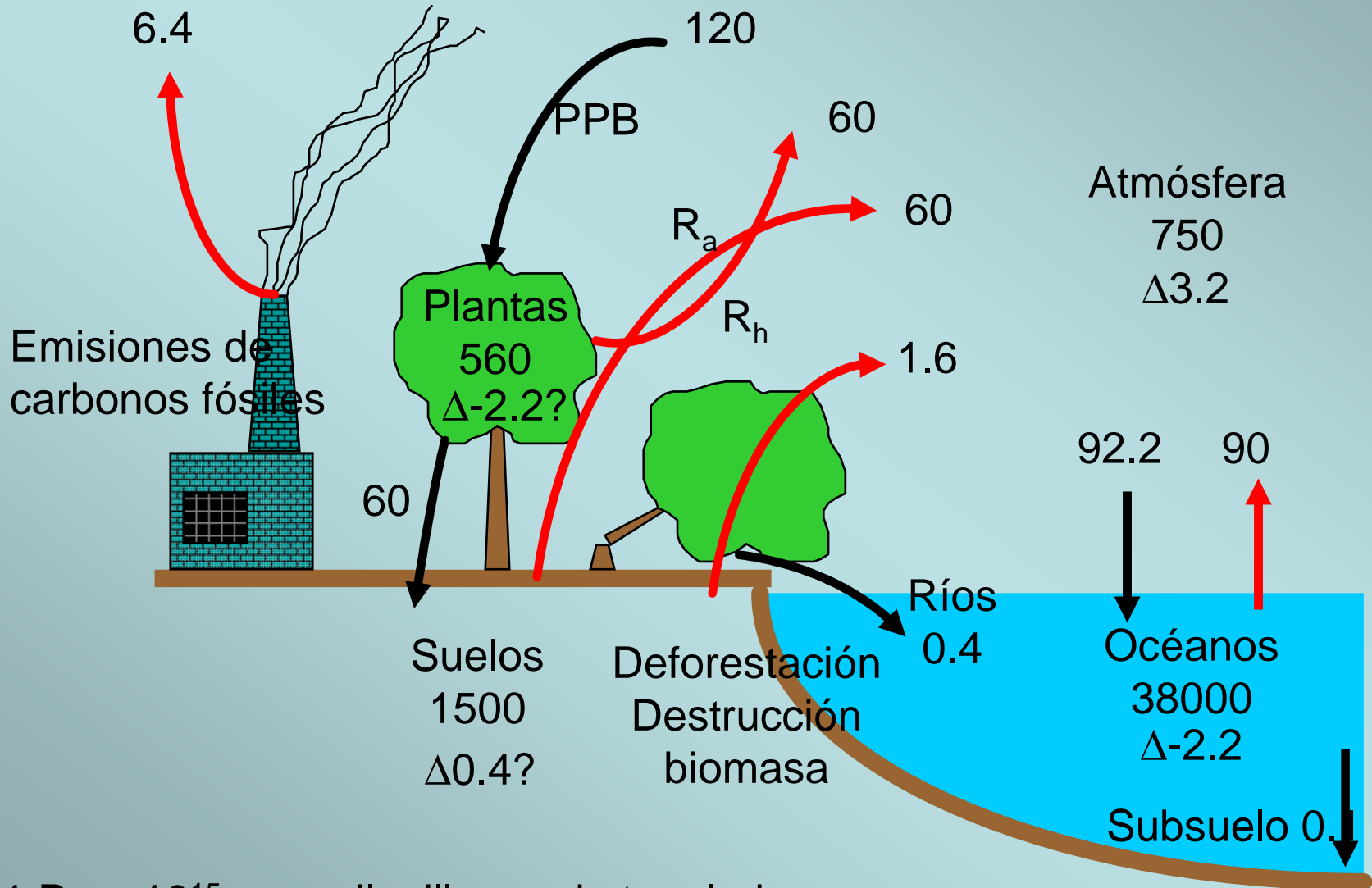
Figure 1: Trends in annual and seasonal mean temperature for the recent past and projected future. All values shown are anomalies, relative to the 1970-1999 mean climate. Black curves show the mean of observed data from 1960 to 2006, Brown curves show the median (solid line) and range (shading) of model simulations of recent climate across an ensemble of 15 models. Coloured lines from 2006 onwards show the median (solid line) and range (shading) of the ensemble projections of climate under three emissions scenarios. Coloured bars on the right-hand side of the projections summarise the range of mean 2090-2100 climates simulated by the 15 models for each emissions scenario.

México: precipitación anormal anual



Ciclo Global de Carbono (Pg: MM t C)

(Desarrollado a partir de Schlesinger, 2003)

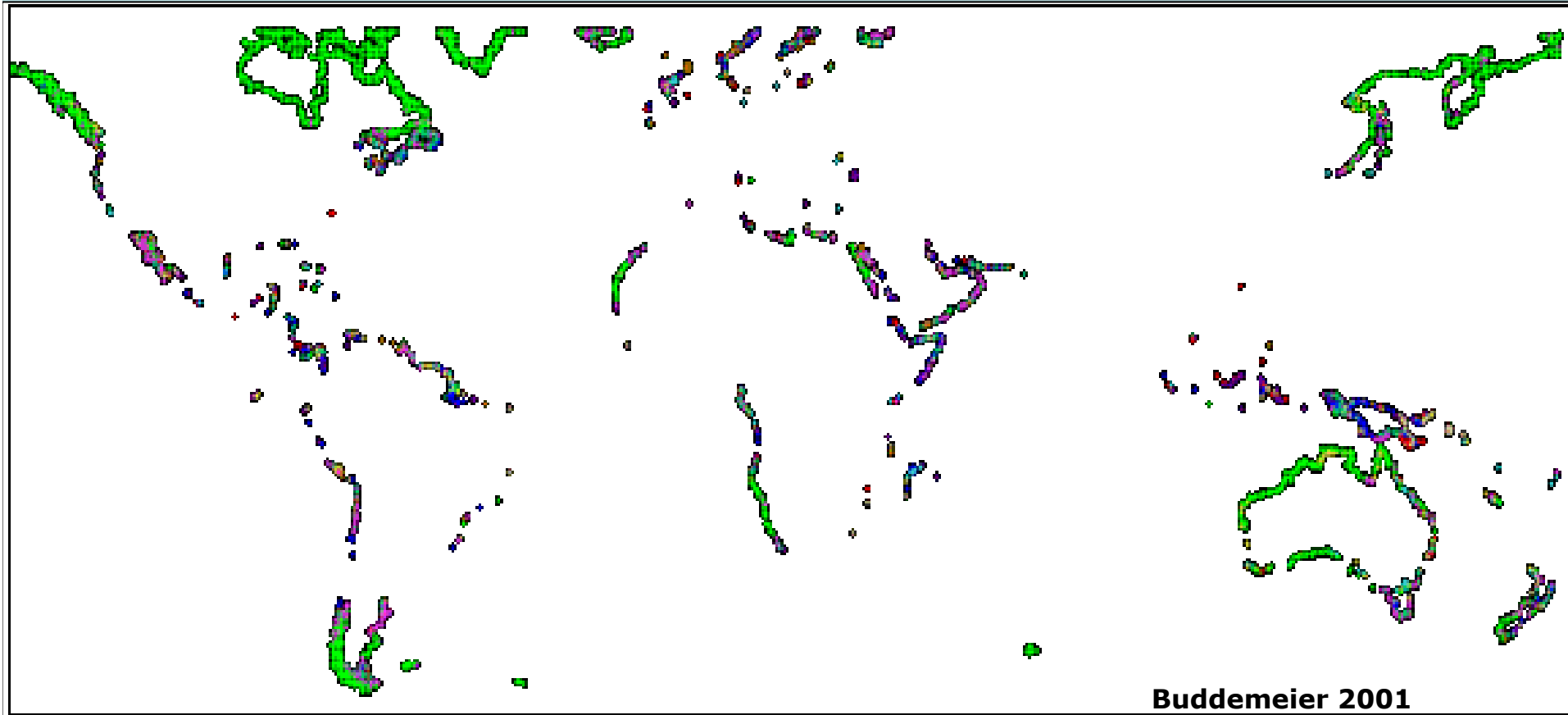


1 Pg = 10^{15} g = mil millones de toneladas



**Riesgos y amenazas en México por el
cambio climático**

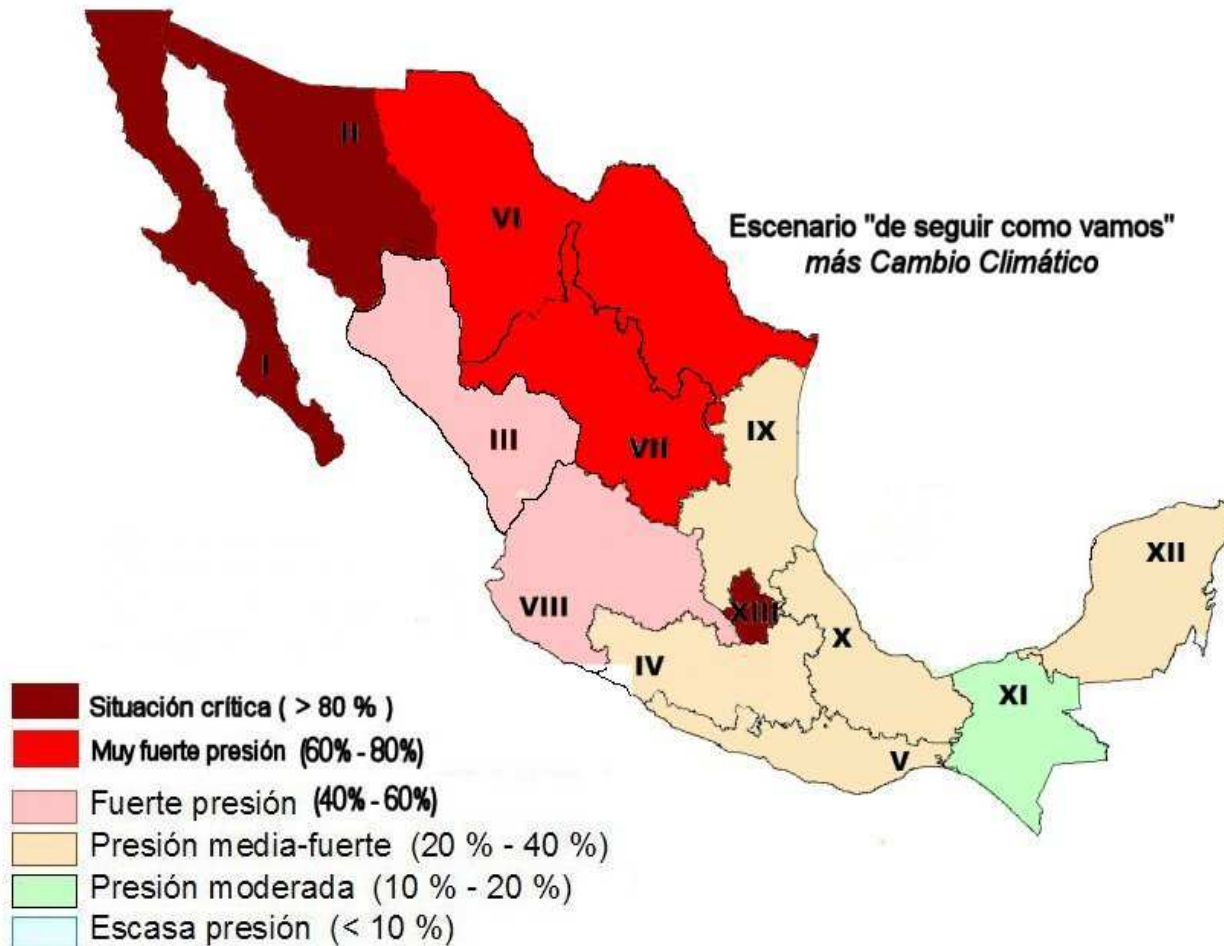
Costas mexicanas desaparecen



Definidos como bajos ($<10/\text{km}^2$) densidad poblacional ($<5\%$) uso cultivos

LOICZ assessing fluxes from the land to the sea

Impactos Potenciales del Cambio Climático en México en Agua (2030)



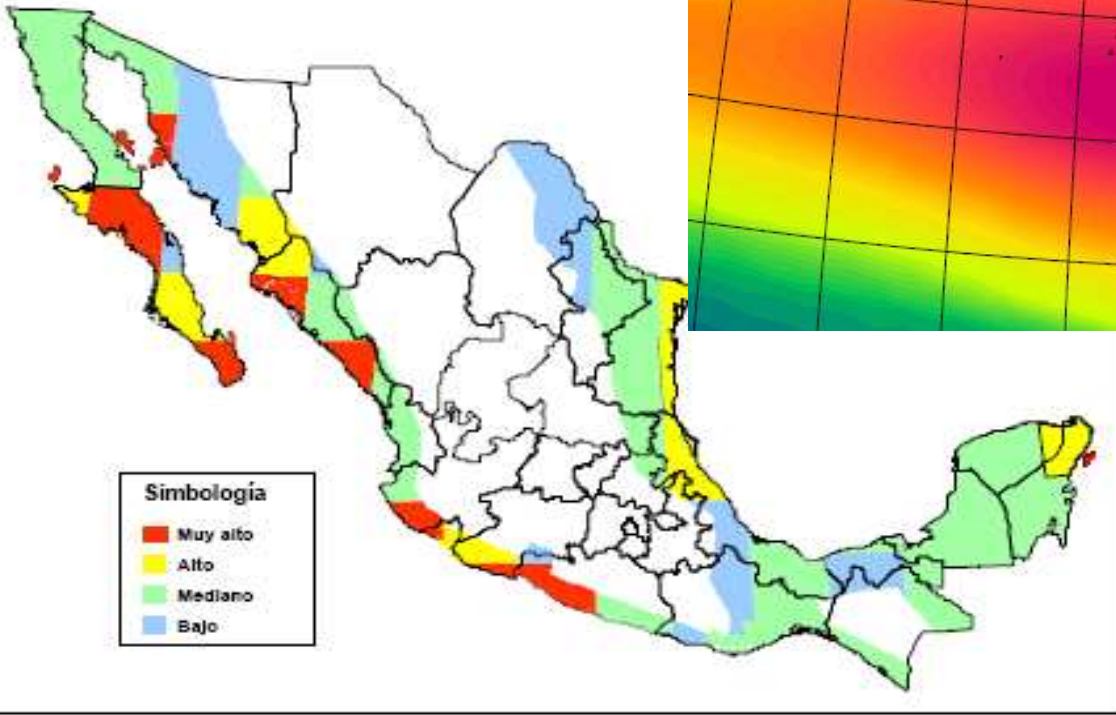
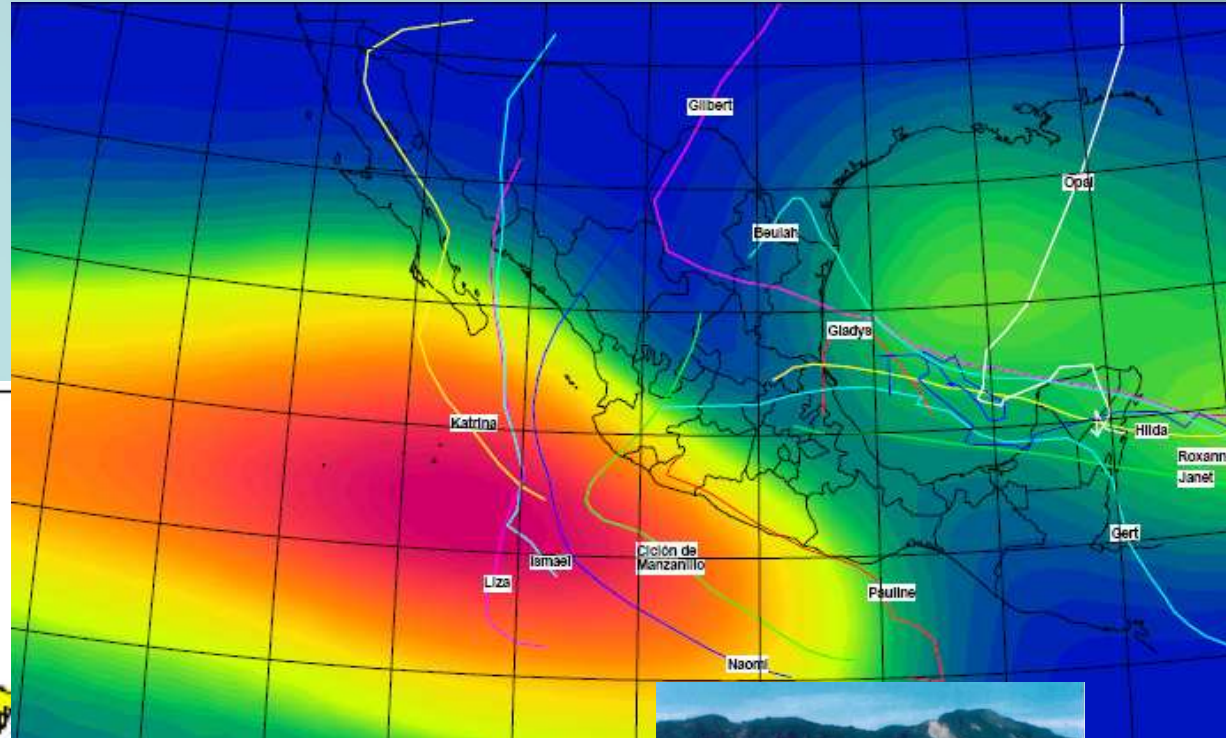
Baja California y Sonora, **D.F.**, **Morelos**, Puebla, **Tlaxcala** situación crítica

La región de **Sinaloa** y la hidrológica del **Lerma** fuerte presión.

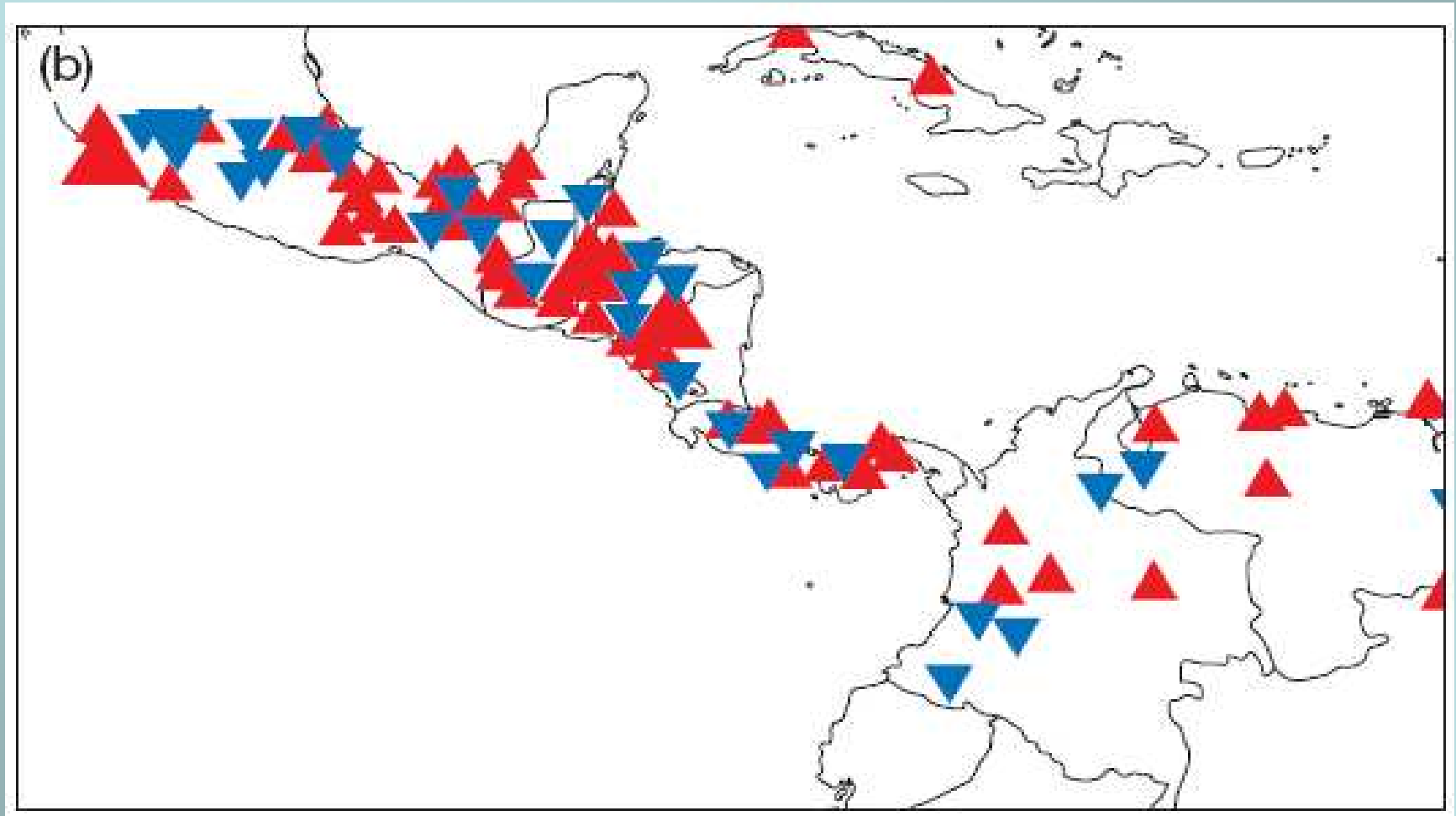
Incluso zonas del sur de México y la Península de **Yucatán**: presión de mediana a fuerte.

Regiones expuestas a Ciclones

Fuente: CENAPRED, 2001



Tendencia de lluvias fuertes/débiles



Historia de Sequías Severas



Fuente: CENAPRED, 2001

Amenaza Sequía: 1975-2004 y proyecciones 2050 y 2080 © PIK

1975-2004,

Hydrological balance (mm)

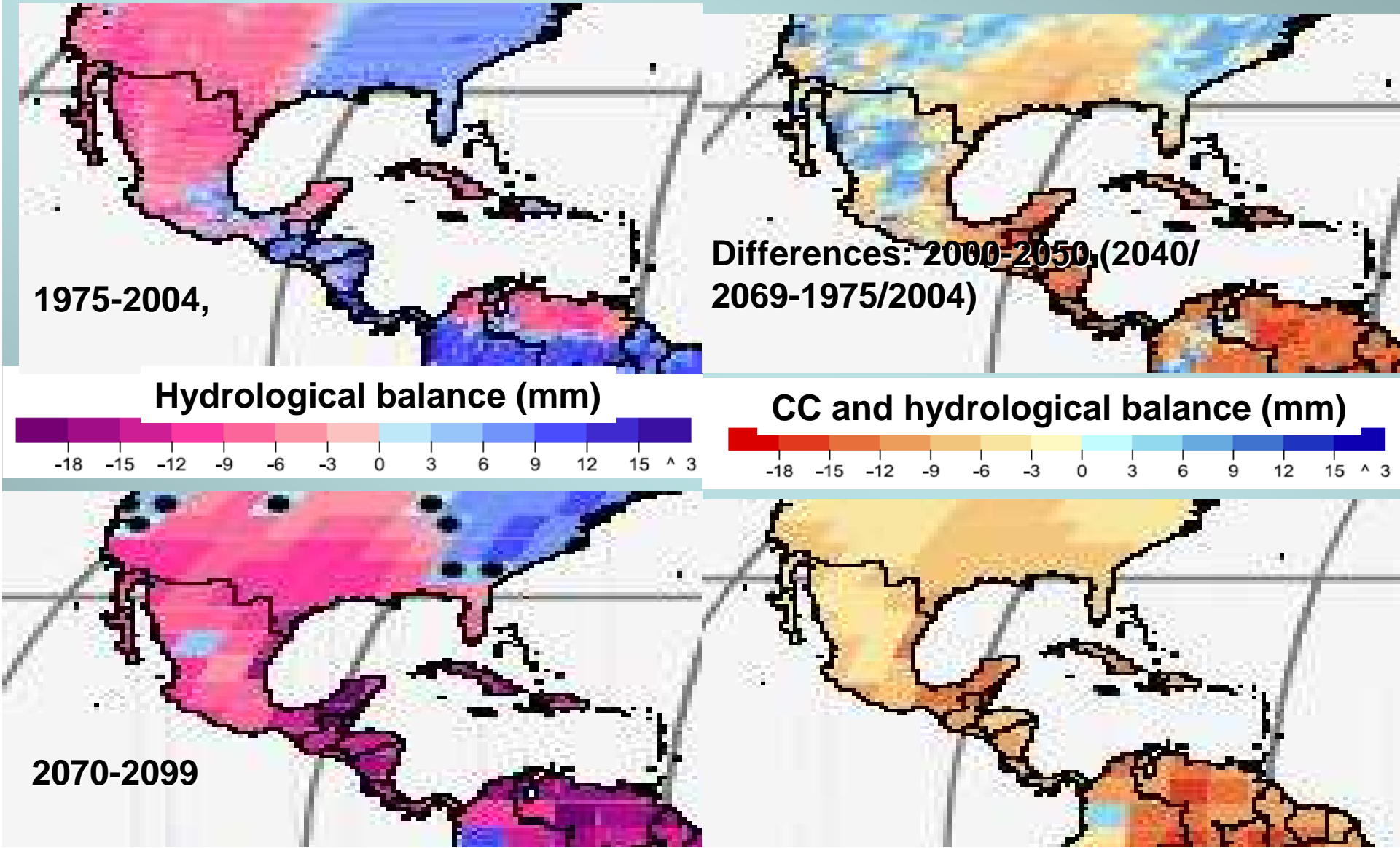
-18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 15 ^ 3

Differences: 2000-2050 (2040/
2069-1975/2004)

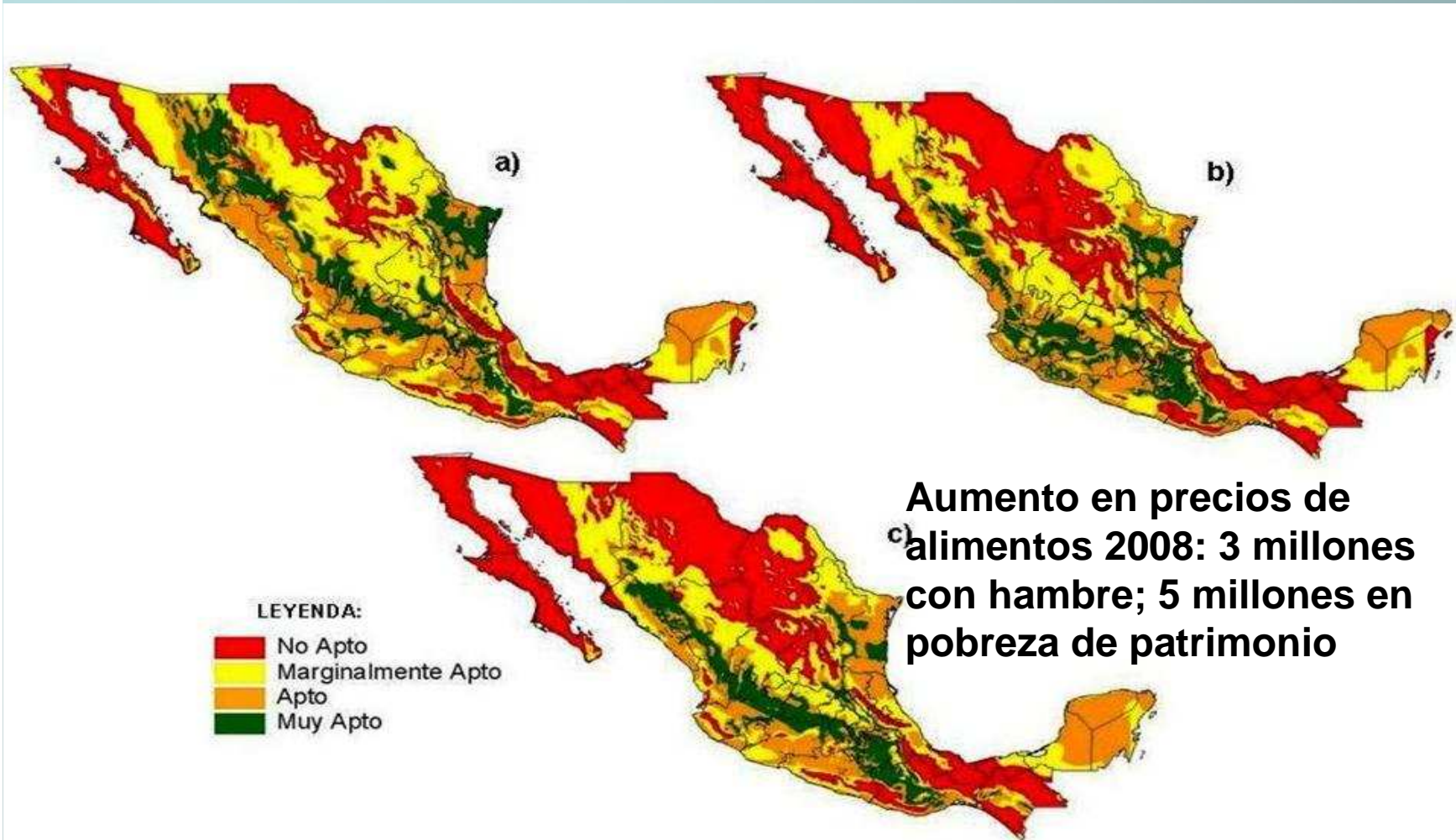
CC and hydrological balance (mm)

-18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 15 ^ 3

2070-2099



Afectación en producción de maíz



Aumento en precios de alimentos 2008: 3 millones con hambre; 5 millones en pobreza de patrimonio

Monterroso, A. G, Rosales, 2006.

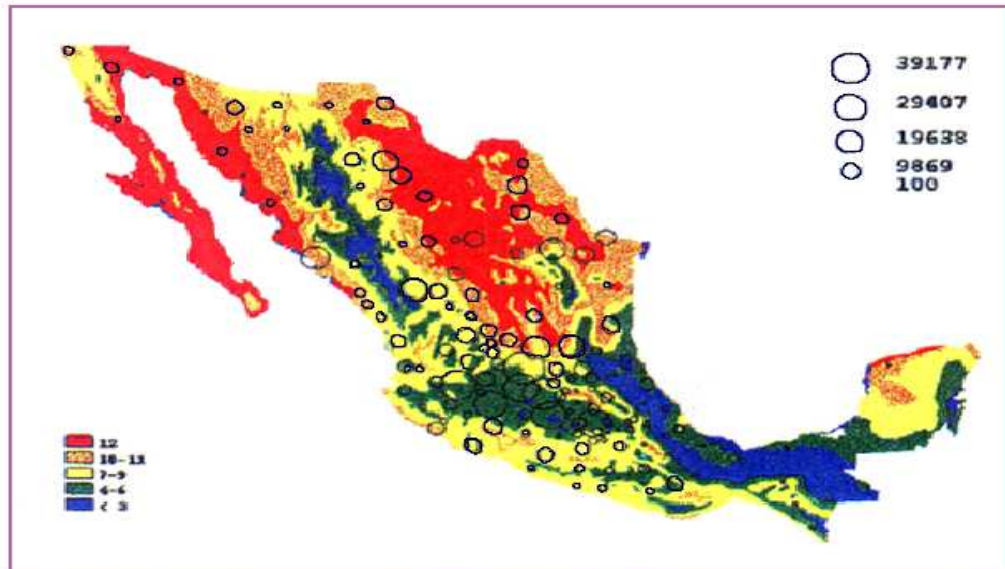
Sequía y Migración



- Arid and dry areas (< 0.50)
- Humid area (> 0.50)
- Flow of Mexican migrants in 1995, living and working in the US, surveyed on the border on their return to Mexico (spatial distribution according to their region of last residence in rural localities)

Sources:
 Survey on Mexican US Migrants (Pew ICORE)
 Atlas Nacional de México de INEGI
 Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte (SIGEF-INEGI)

Number of Dry Months and Migration



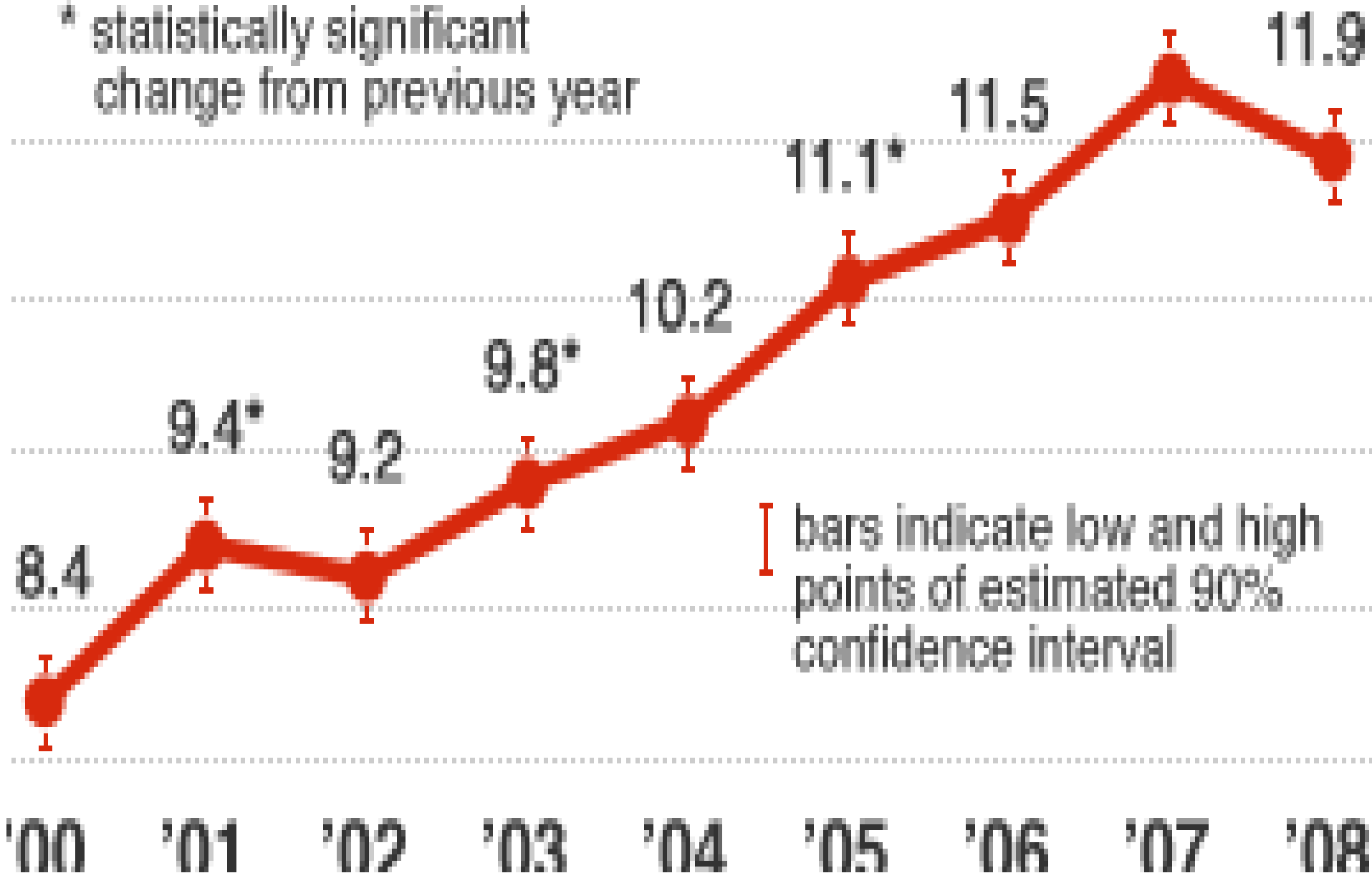
Number of dry months and flow (estimation for 1993) of Mexican migrants living and working in the US, surveyed on the border on their return to Mexico (spatial distribution according to their region of birth in Mexico, rural and urban localities).

Sources:
 Survey on Mexican US Migrants (Pew ICORE)
 Atlas Nacional de México de INEGI
 Sistema de Información Geográfica y Estadística de la Frontera Norte (SIGEF-INEGI)

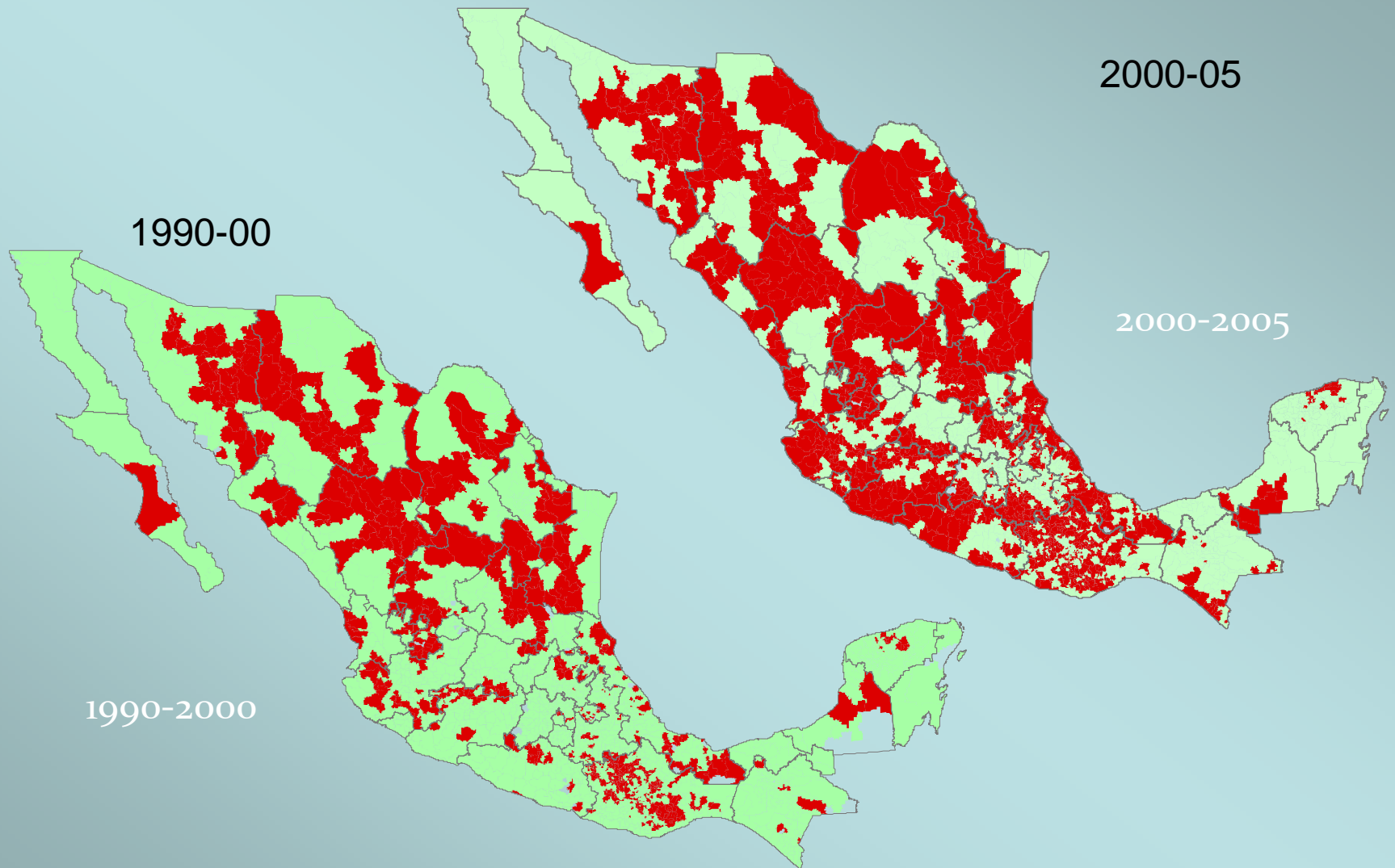
Fuente: Pew Studies, 2005

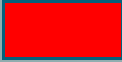

Inmigrantes a EUA sin Documentos

* statistically significant change from previous year



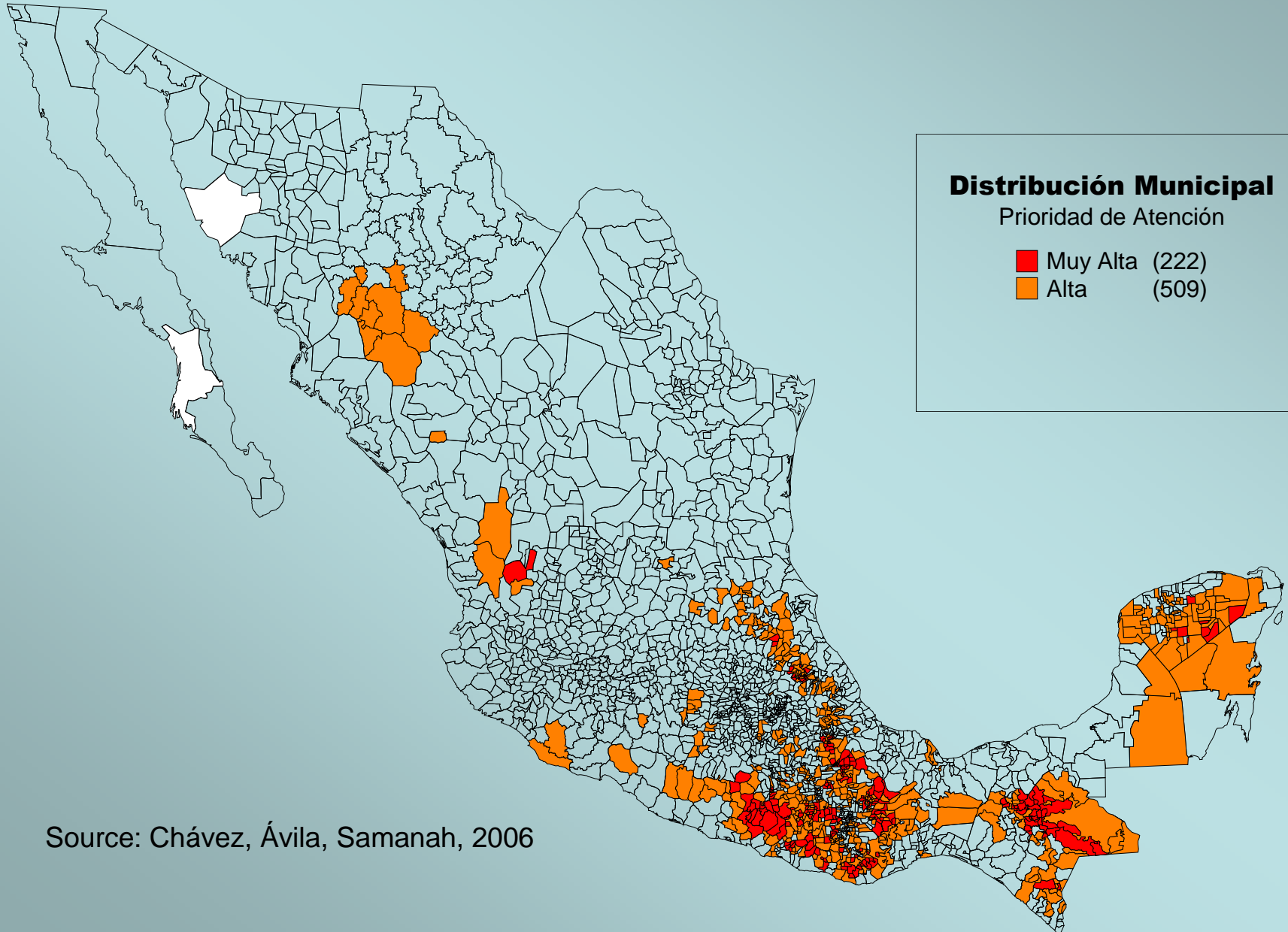
Despoblamiento 1990-2000 y 2000-2005



-  Municipios que pierden población
-  Municipios que ganan población

FUENTE: Censos Generales de Población y Vivienda, 199 y 2000. INEGI
II Censo General de Población y Vivienda, 2005. INEGI

Alta y Muy Alta Marginalidad



Source: Chávez, Ávila, Samanah, 2006

Seguridad de agua: Sustentable Desarrollo, Erradicación de Pobreza y una “Gran-HUGE” Seguridad

**Mitigación,
Adaptación
Resiliencia**

**Cambio
Climático**

**Desarrollo
Nacional/
Internacional**

**Políticas:
Prevención,
normas, leyes,
instituciones**

**Organización
de la Sociedad
desde abajo**

Ciencia

Definición seguridad del agua

- La seguridad del agua en el siglo XXI fue definida por los ministros participantes en el Segundo Foro Mundial de Agua en La Haya en 2000 como:
“garantizar agua limpia, proteger y mejorar los ecosistemas costeros y los relacionados para promover un desarrollo sustentable y estabilidad política, de modo que cada persona tenga suficiente agua potable a un precio accesible, capaz de lograr una vida sana y productiva, y que los vulnerables sean protegidos ante eventos hidro-meteorológicos”.

Seguridad de Agua

- El agua es un objeto importante en el análisis de la seguridad ambiental. Mantiene los servicios ambientales, protege los ciclos biológicos e hídricos y la ecósfera.
- El agua garantiza bienestar, recreación, placer, procesos productivos y la conservación de los ecosistemas para múltiples actividades humanas.
- El agua mejora la seguridad económica al generar oportunidades de desarrollo.
- El agua es una precondition de la seguridad alimentaria y permite producir alimentos suficientes, sanos y con valor nutritivos.
- Agua limpia es esencial para la seguridad de salud y bienestar al evitar sed y enfermedades hídricas y de vectores.
- La relación entre pobreza y falta y mala calidad de agua es conocida.
- La seguridad de agua protege a las personas ante desastres como inundaciones, sequías y plagas.

Seguridad del Agua y otras Seguridades



Fuente: elaboración propia

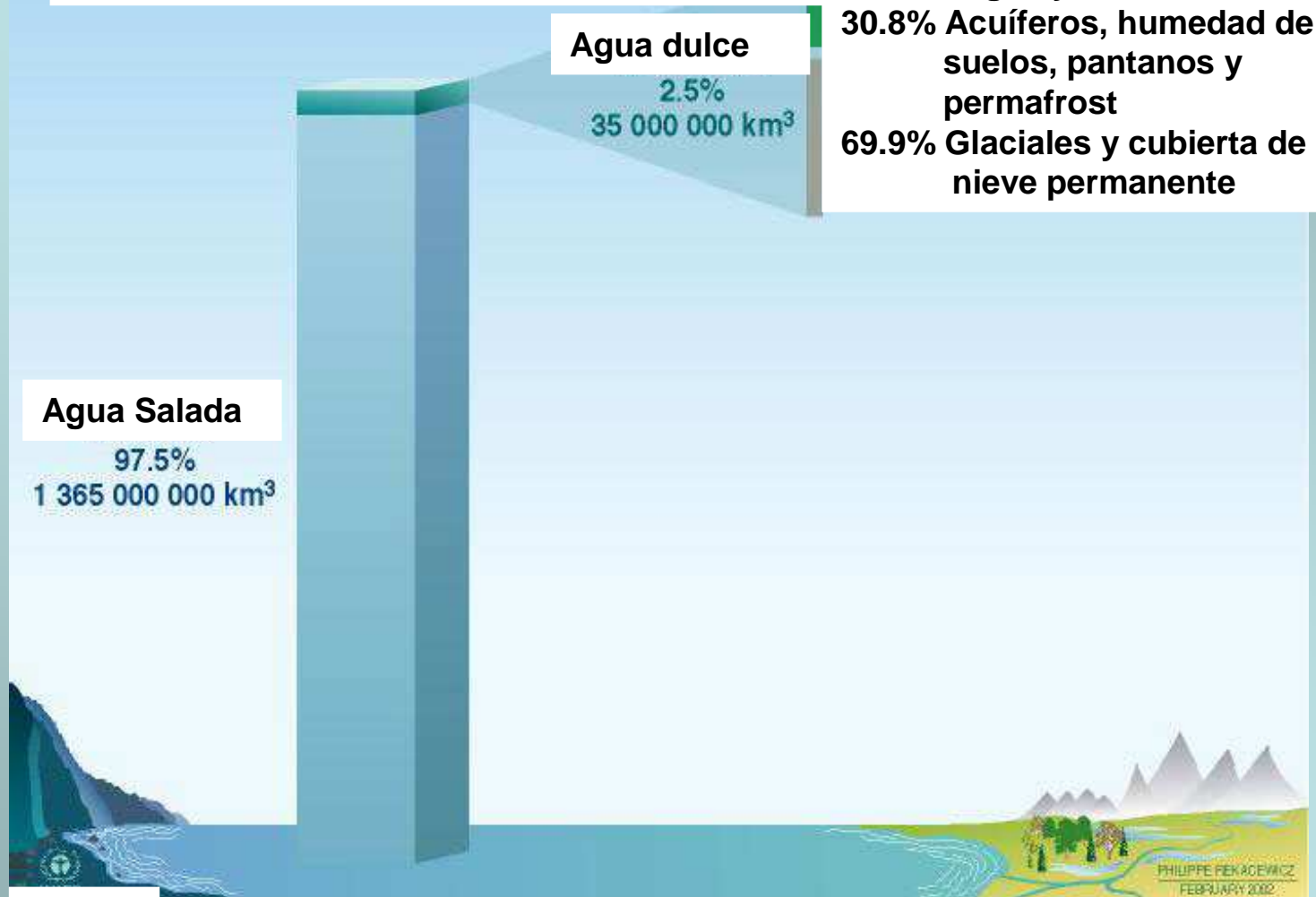
Concepto seguridad del agua

- Garantizar supervivencia (seguridad **societal**)
- Asegurar alimentación (seguridad **alimentaria**)
- Protección ecosistemas (seguridad **ambiental**)
- Compartir recursos agua (seguridad **política**)
- Manejo de riesgo (seguridad **humana** y de **género**)
- Valorar el agua (seguridad **económica**)
- Gobernanza del agua (seguridad **política**)
- Proteger salud (seguridad de **salud**)

Fuente: Declaración Ministerial La Haya, 2000

3. Disponibilidad de Agua: Un Mundo de Sales

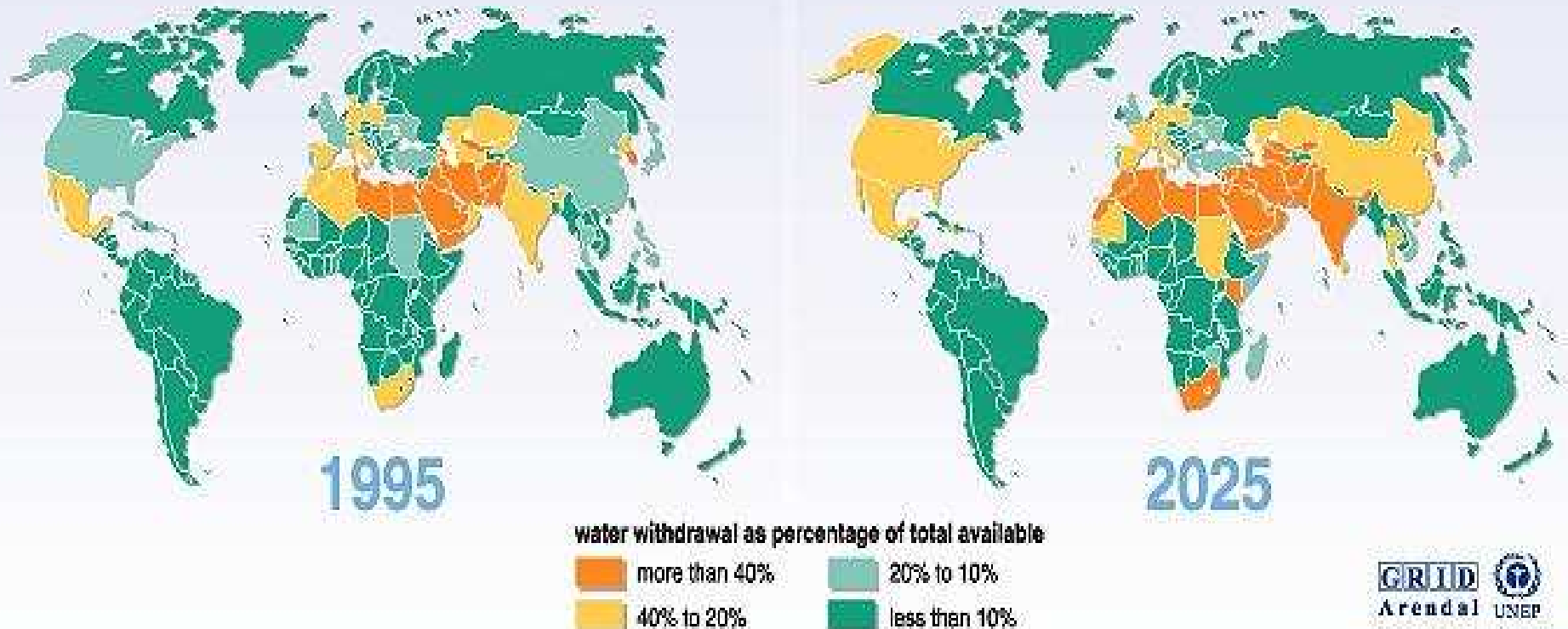
Agua Salada y Dulce Global Estimada



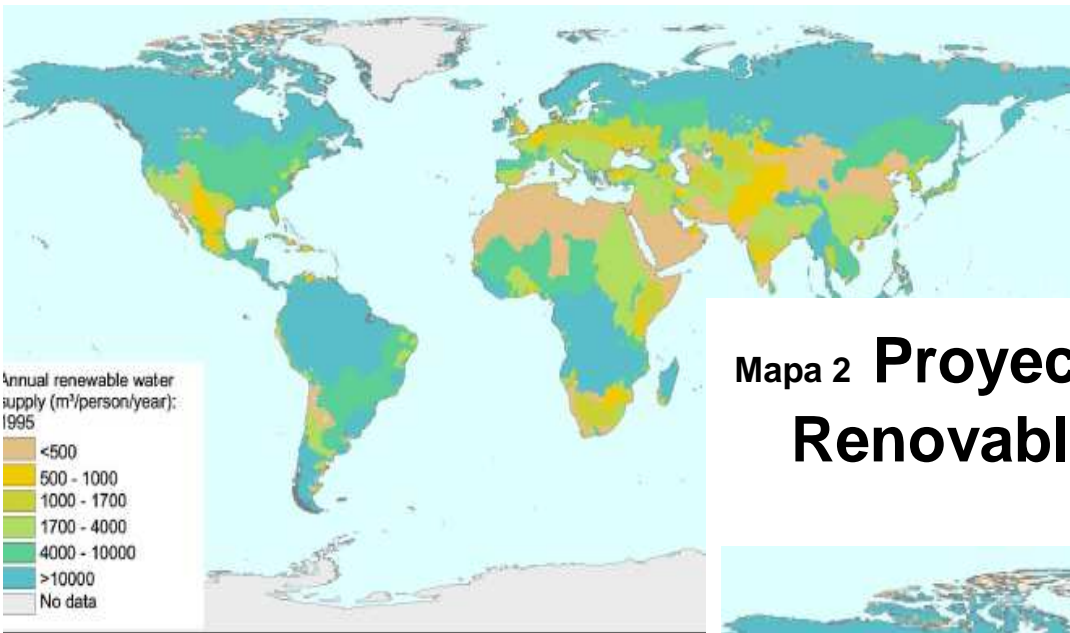
Fuente: Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999.

Estrés de agua dulce, 1995 and 2025

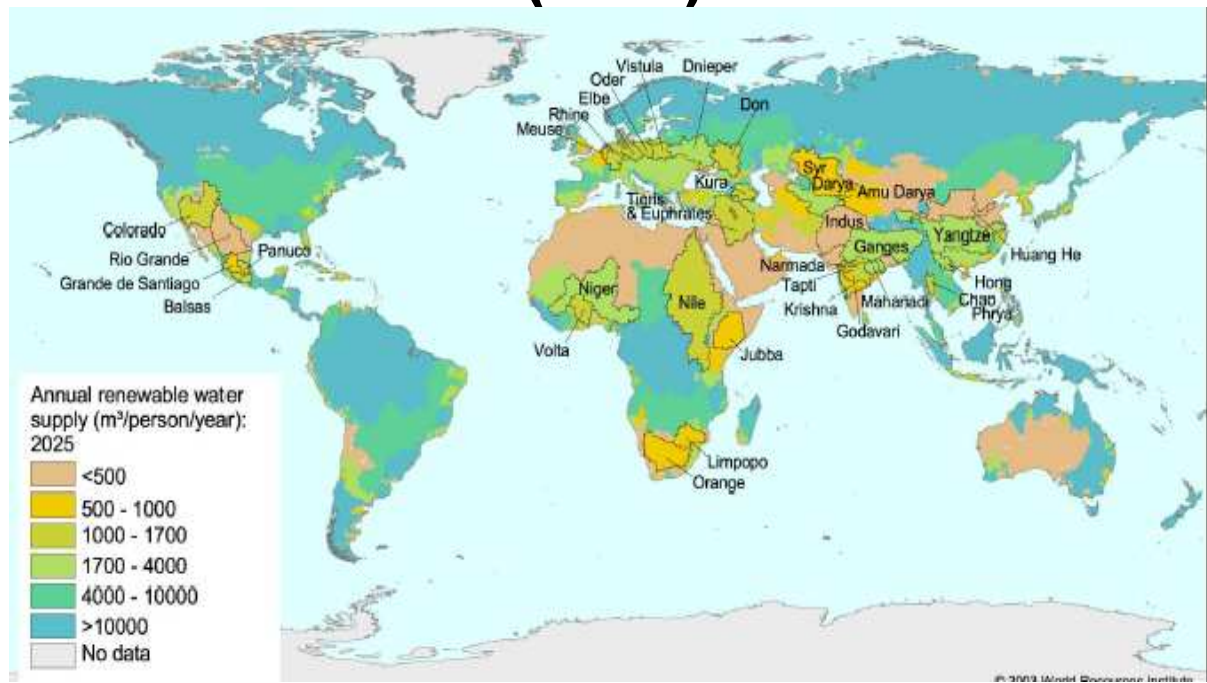
Freshwater stress



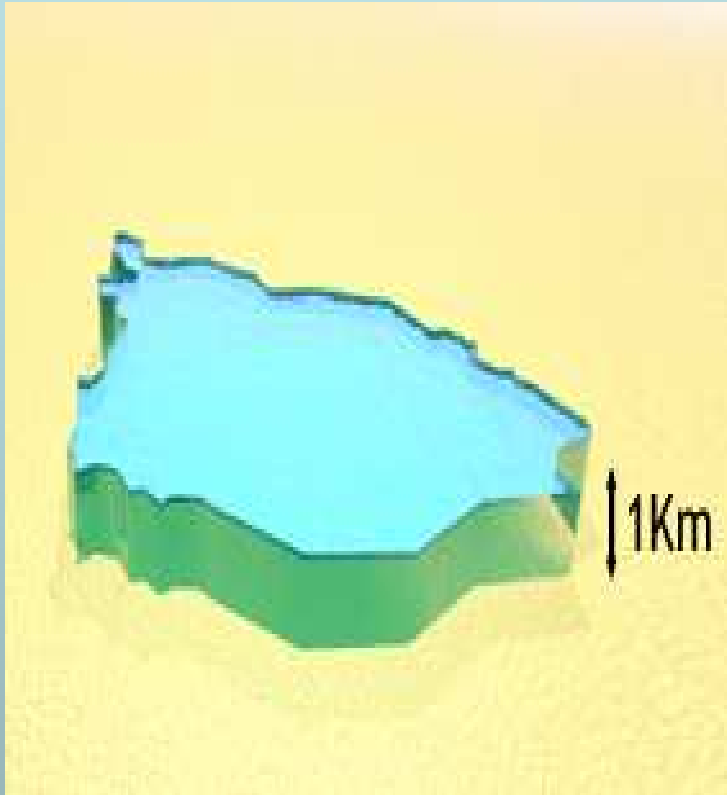
Mapa 1 Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (1995)



Mapa 2 Proyecciones de Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (2025)



Disponibilidad de agua en México



- En todo el país llueve aproximado 1522 km³ cada año, equivalente a una piscina de un kilómetro de profundidad del tamaño del Distrito Federal.
- 72% (1084 km³) de esa agua de lluvia se evapora
- Promedio: 711 mm cada año
- El norte recibe sólo 25% de esta lluvia
- 27.5% del sur-sureste recibe 49.6% en los estados de Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Veracruz y Tabasco

Agua superficial: desigualdad temporal y regional

- 67% de las lluvias mexicanas caen en los meses de junio a septiembre
- En Baja California tan sólo llueve un promedio de 199 mm por año.
- En contraste, Tabasco recibe 2588 mm
- De 1994 a la fecha ha llovido menos del promedio histórico anterior (CNA 2008)

Cuencas

- **México cuenta con 837 cuencas hidrográficas de diferentes características y tamaños, 42 ríos principales que transcurren en tres vertientes: Pacífico, Atlántico y la interior cuyos ríos desembocan en lagunas o presas interiores**
- Los usos y aprovechamientos de las aguas superficiales y subterráneas están divididos en 13 Regiones Hidrológicas y Administrativas
- **653 acuíferos; 104 sobreexplotados**
- Agua subterránea es estratégica para el país por su mayor potencial y su calidad comparada con la superficial



Uso y volumen del agua dulce

- Agricultura y ganadería: **77%**;
6.3 millones de hectáreas son de riego
- Consumo municipal y doméstico: **13%**
- Industria: **10%**

Volumen del agua (millones de m³):

Lluvia	1 522 000
Ríos	412 000
Presas	180 000
Lagos y lagunas	14 000

Figura 9
Desertificación en la República Mexicana

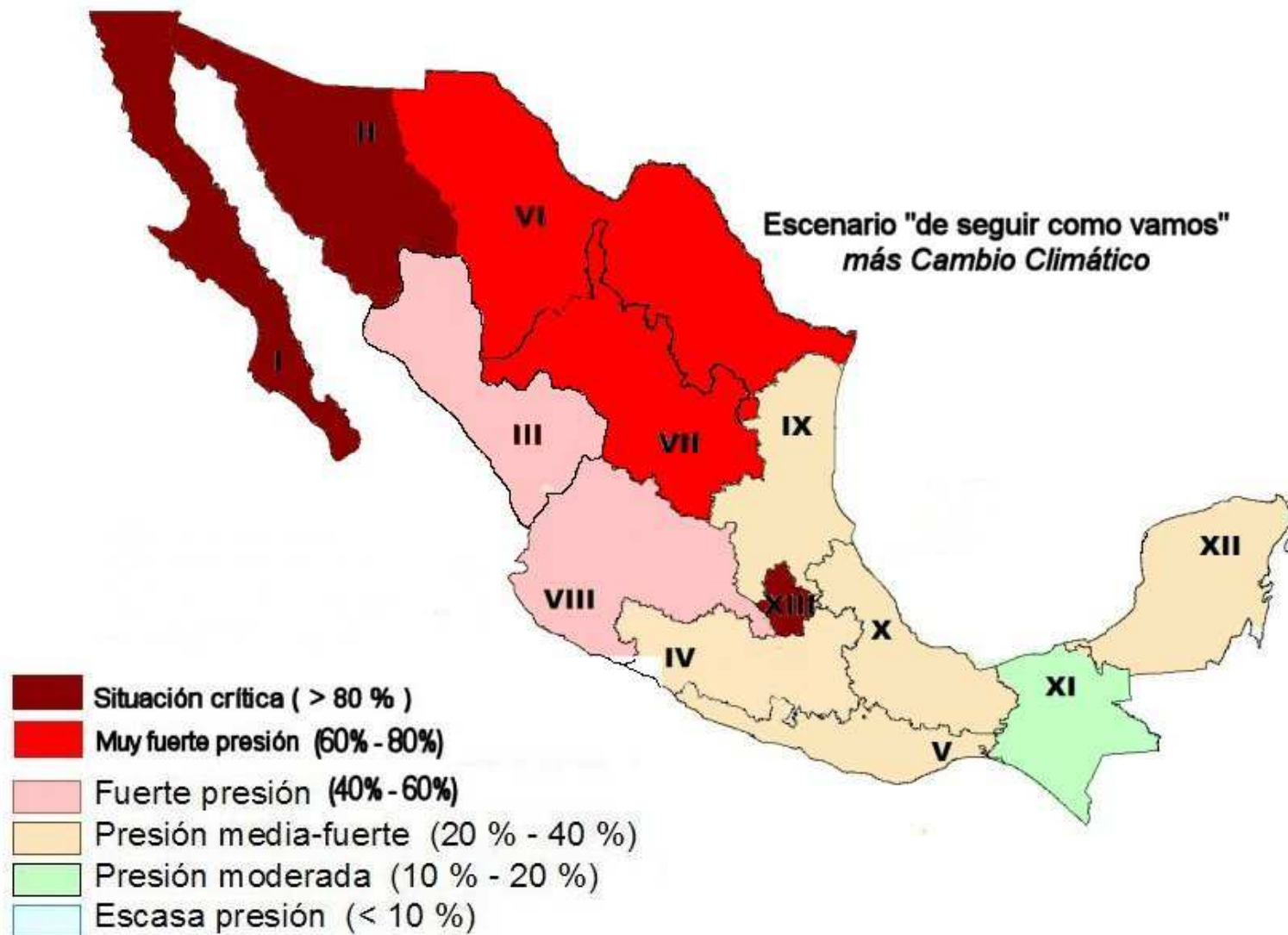


Historia de Sequías Severas



Fuente: CENAPRED, 2001

Escasez de Agua



4. Vulnerabilidad social: VS

- VS es una predisposición de ser afectada y de contar con poca capacidad para recobrar o adaptarse a las condiciones de deterioro socio-ambiental y de eventos hidro-meteorológicos extremos por:
 - a) de la fragilidad de comunidades y ambiente de estar expuesto a eventos peligrosos sea por su locación, sea por la falta de resistencia física.
 - b) Se relaciona con la fragilidad socioeconómica y ambiental de sufrir algún daño por altos niveles de marginalidad, condiciones físicas desventajosas (lecho del río) y/o débil organización social, económica y deterioro ambiental alto.
 - c) La falta de resiliencia limita el acceso a recursos para mitigar y adaptarse a las nuevas condiciones socio-ambientales.
 - d) Una débil gobernanza, donde la capacidad gubernamental es incipiente y sus intereses son ajenos a la reducción de riesgos de poblaciones altamente vulnerables y donde la población tampoco confía en sus autoridades.

Género, desastres y vidas humanas

- Durante los desastres mueren más mujeres que hombres:
- tsunami en Asia entre 63-68%;
- terremoto en Pakistán 80%;
- huracán Stan 72%.
- Particularmente expuestas están mujeres pobres, jefas de hogar y sin duda alguna la pobreza tiene cara femenina.
- PNUD (2009) insiste que 78% de los pobres extremos son mujeres y que el Índice de Desarrollo Humano (IDH) sólo se puede mejorar con políticas explícitas que reduzcan la pobreza como lo han mostrado países como Chile, China e India.
- El mayor número de muertes está relacionado además de la pobreza con los mecanismos de discriminación social y la falta de capacitación, pero también con las relaciones sociales gestadas en el seno de cada sociedad (Oswald, 2005).

Representación social y género

- Las mujeres fueron **socializadas** y asumieron como suyo el **rol de cuidar** a los demás, aún a costa de su propia vida. A pesar de esta importancia las mujeres reciben **pocas veces ayuda adecuada** en los momentos de emergencia y se **privilegia generalmente a los hombres** jefes de familia

Enfermedades relacionadas con el agua

1. Contaminación de arsénico afecta en México 400,000 personas
2. Diarreas: muertes: 1984: 212.3; 1993: 60.4/100,000 niños menores de 5 años
3. Paludismo: 2.77 a 7.27 casos/ 100 000 pers./año entre 2000 a 2005; estimación: 30% de población están bajo riesgo
4. **Dengue:** 2004 - 2008: aumento en México: 800%: 80% en el Sur-Sureste: 6 meses de 2007: 5,520 casos: 4,359 tipo clásico; 1,161 tipo hemorrágico (Fuente: Dir. Gen de Epidemiología, SSA, 1984-2008)

Pobreza
Hambre

Desertificación
DCDD

Migración
Interna
y Externa

Complejas

Interrelaciones

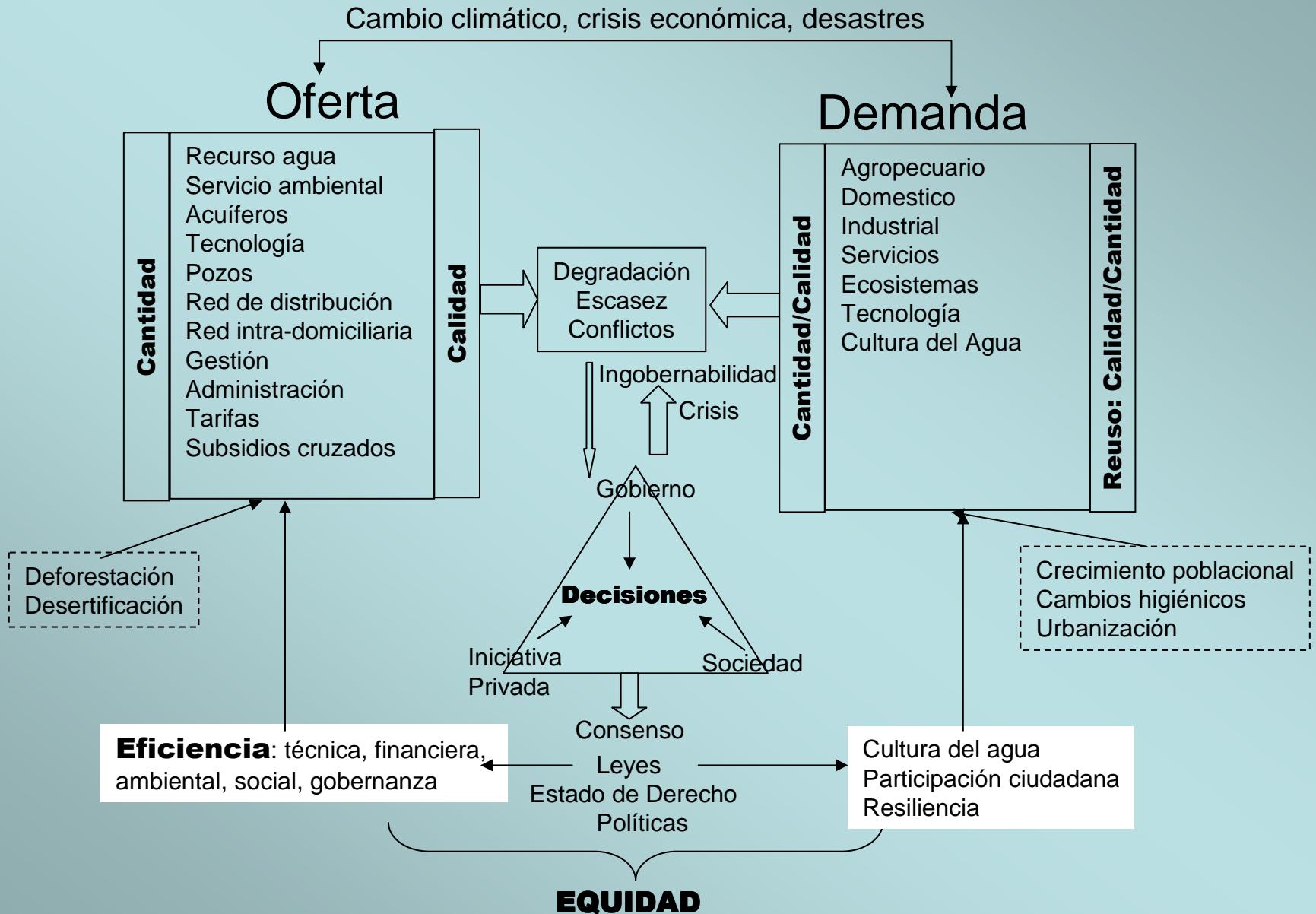
Conflictos



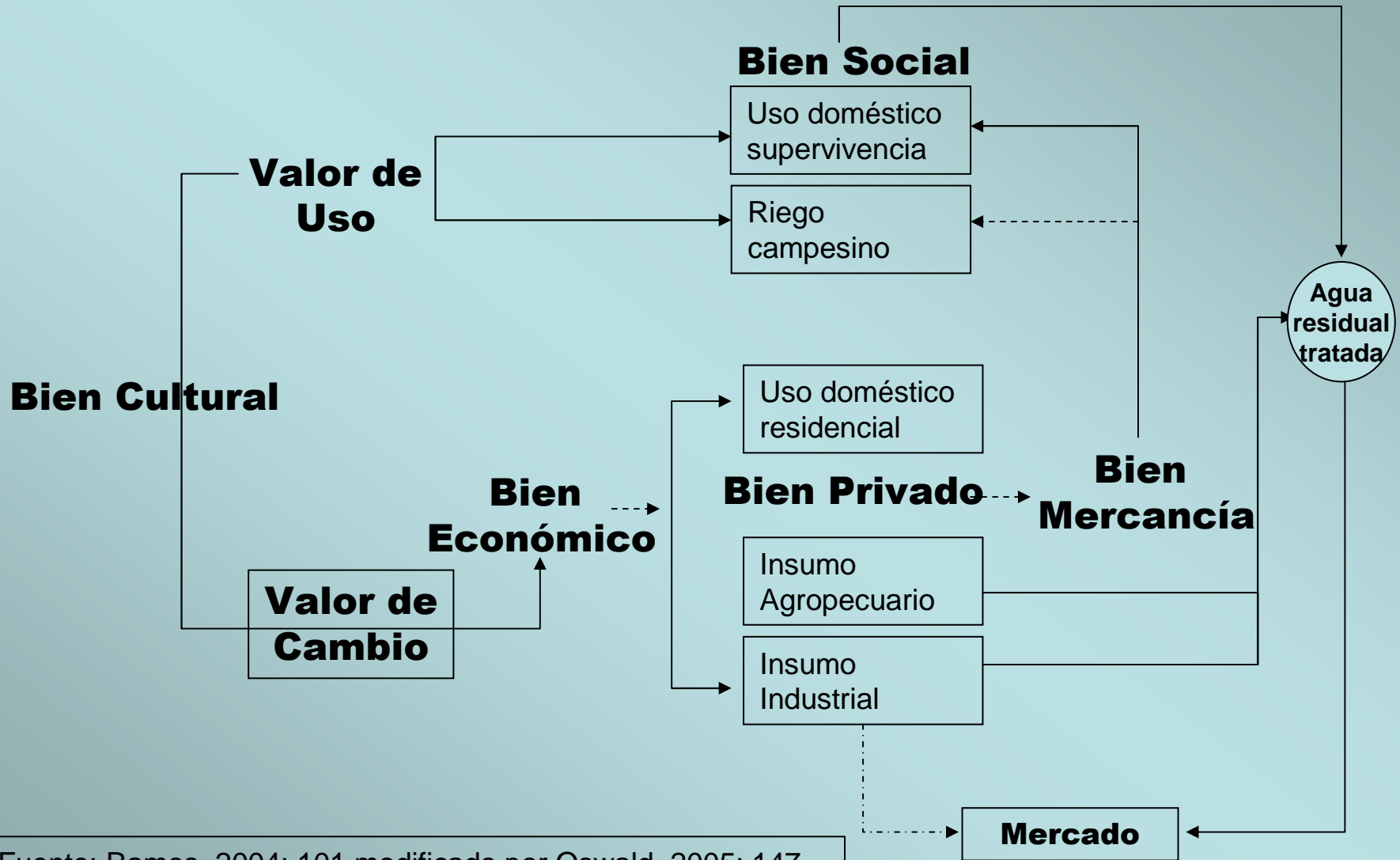


5. Manejo integral del Agua

Eficiencia y Equidad del Recurso Agua



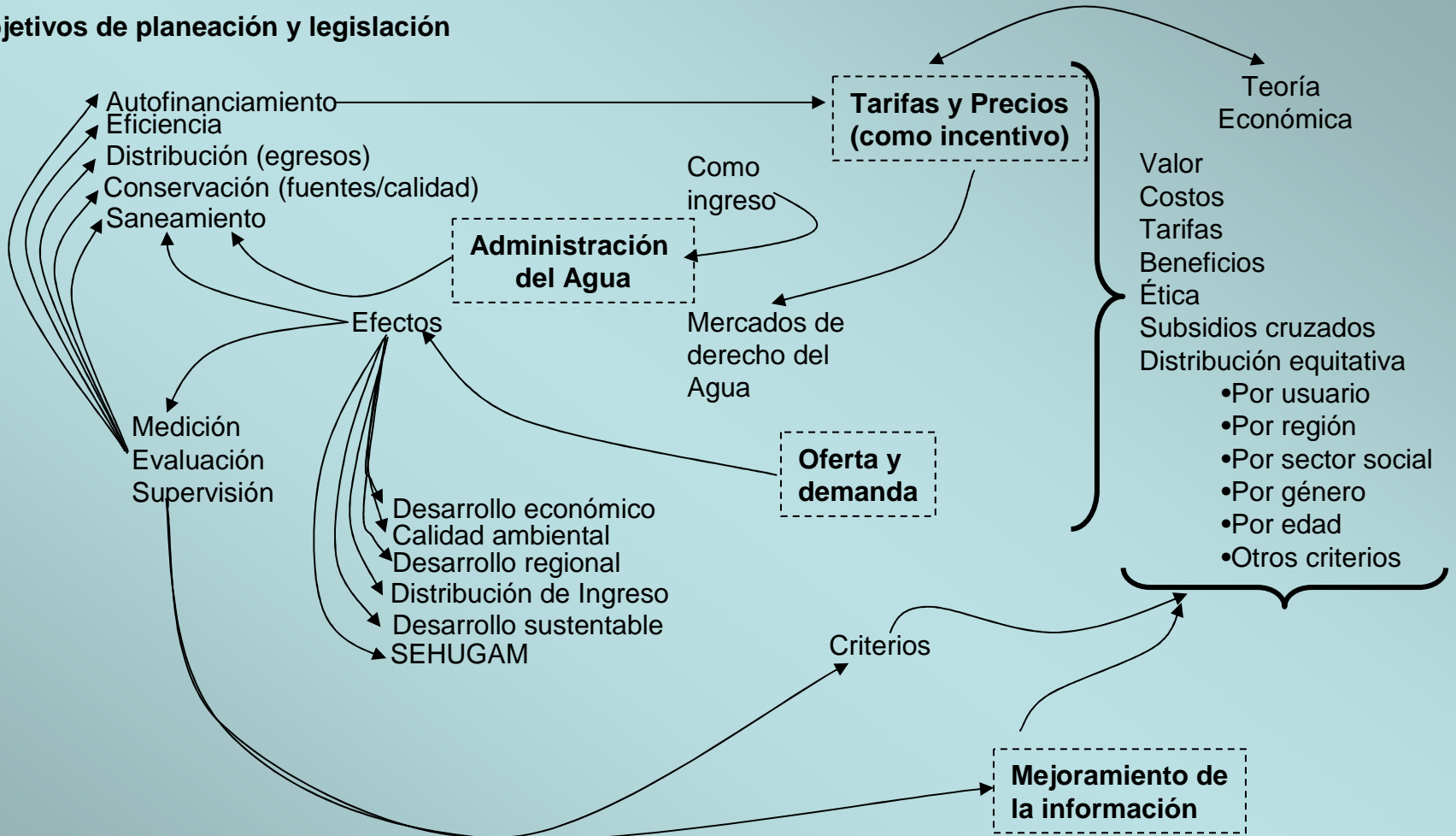
Lógica del Valor del Agua



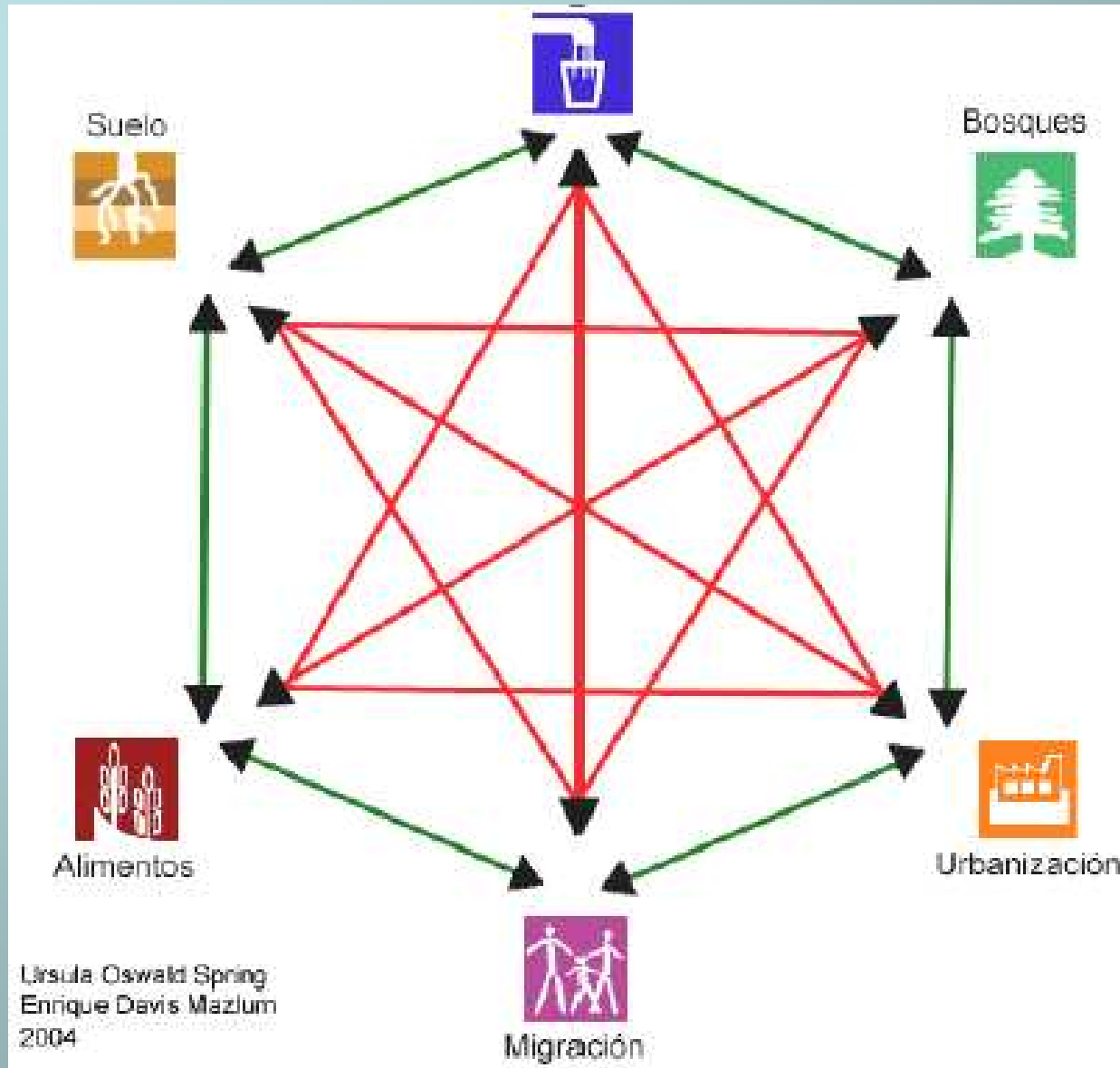
Fuente: Ramos, 2004: 101 modificado por Oswald, 2005: 147

Economía del Agua

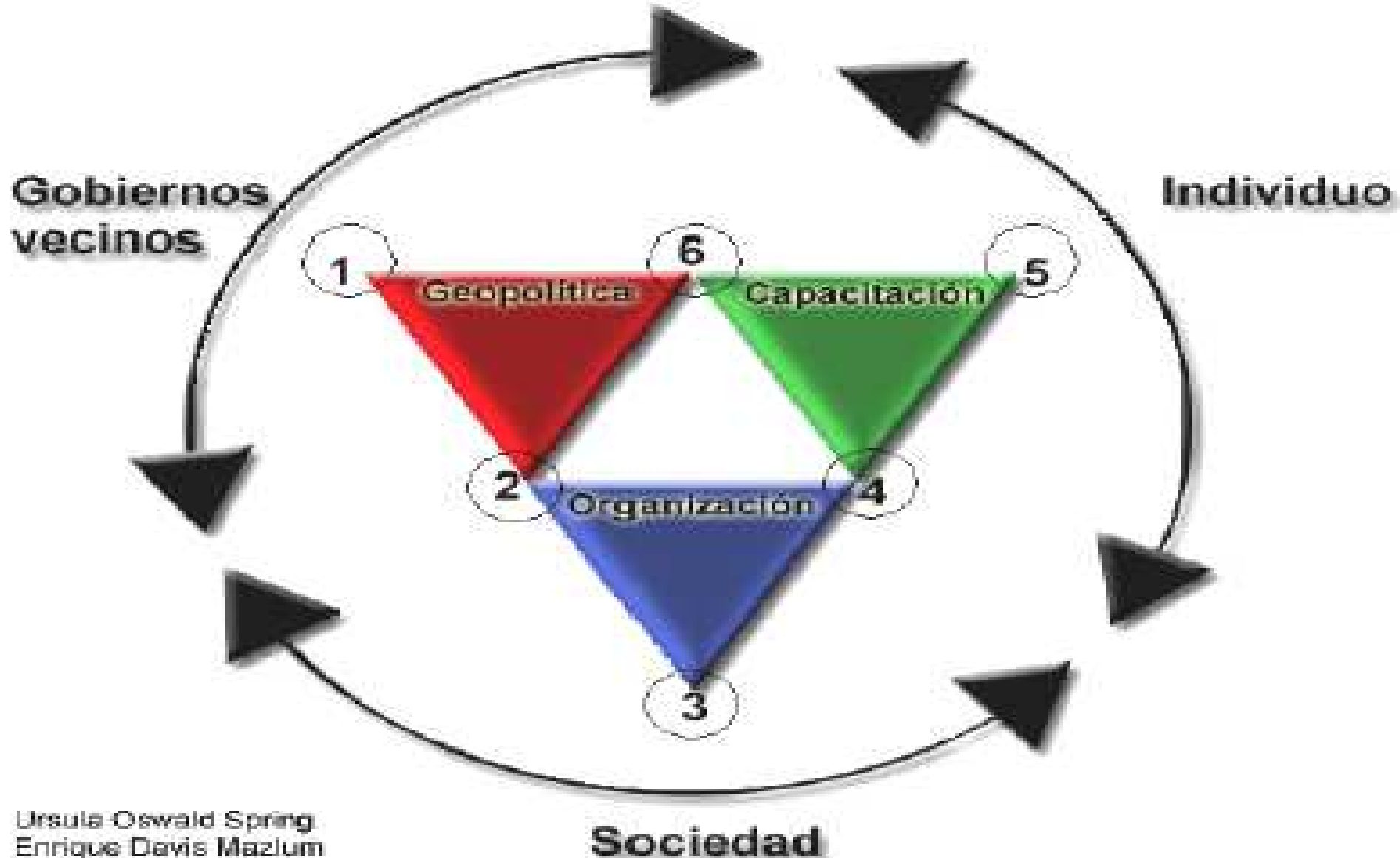
Objetivos de planeación y legislación



6. Conflictos por el agua



Hidro-diplomacia



Gracias por su atención

uoswald@gmail.com, **Brauch@onlinehome.de**

http://www.afes-press.de/html/download_oswald.html

http://www.afes-press.de/html/download_hgb.html

