

# Retos y Oportunidades del Sector Hídrico frente al Cambio Climático

Comisión de Agua Potable y Saneamiento

Comisión de Cambio Climático

H. Cámara de Diputados

José Luis Luege Tamargo

Marzo 2016

# Una Gráfica Profética

Situación a Finales del Siglo  
Si no se corrigen las causas

Situación Actual

Antes de la Revolución Industrial

CO<sub>2</sub> concentration measurement

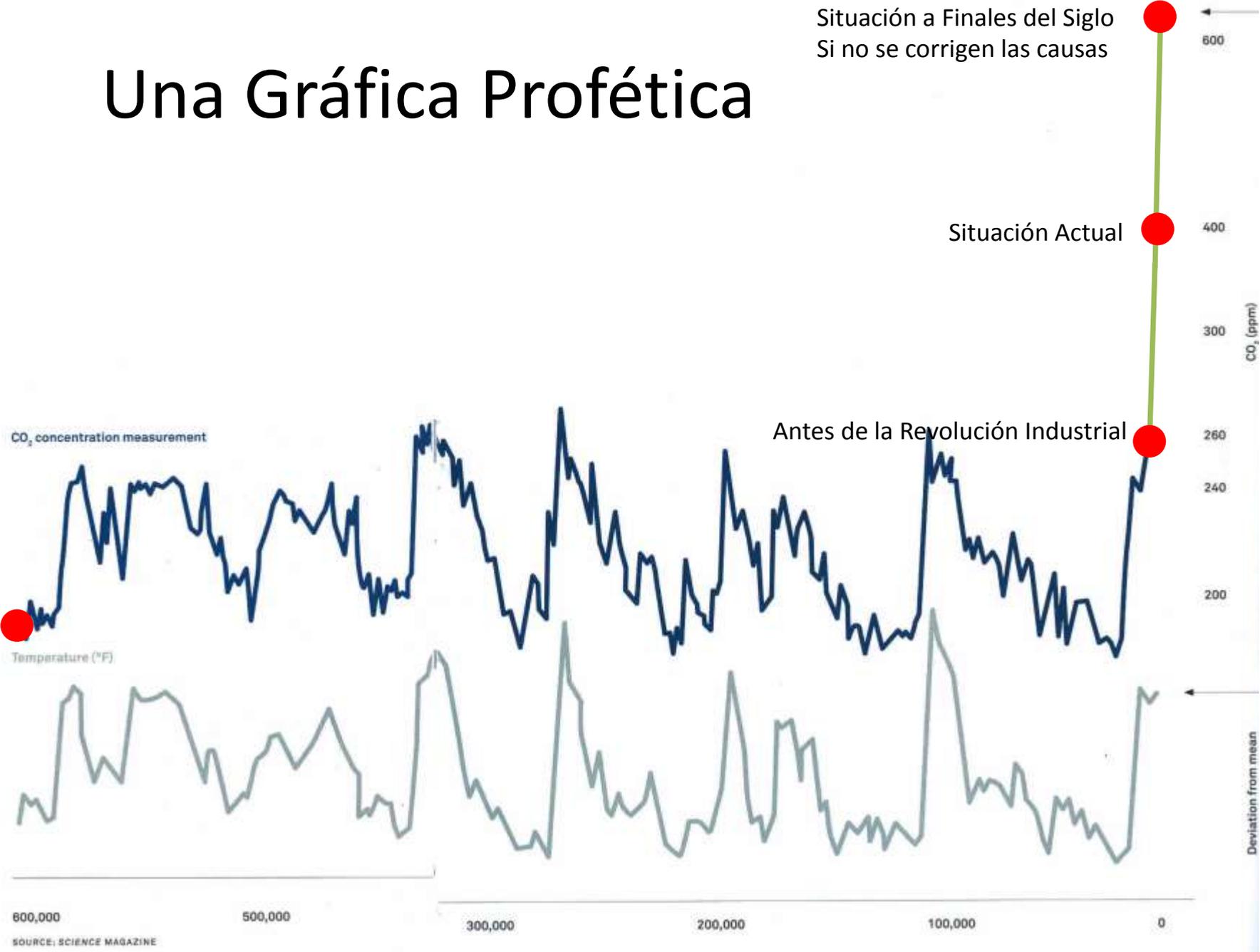
Temperature (°F)

CO<sub>2</sub> (ppm)

Deviation from mean

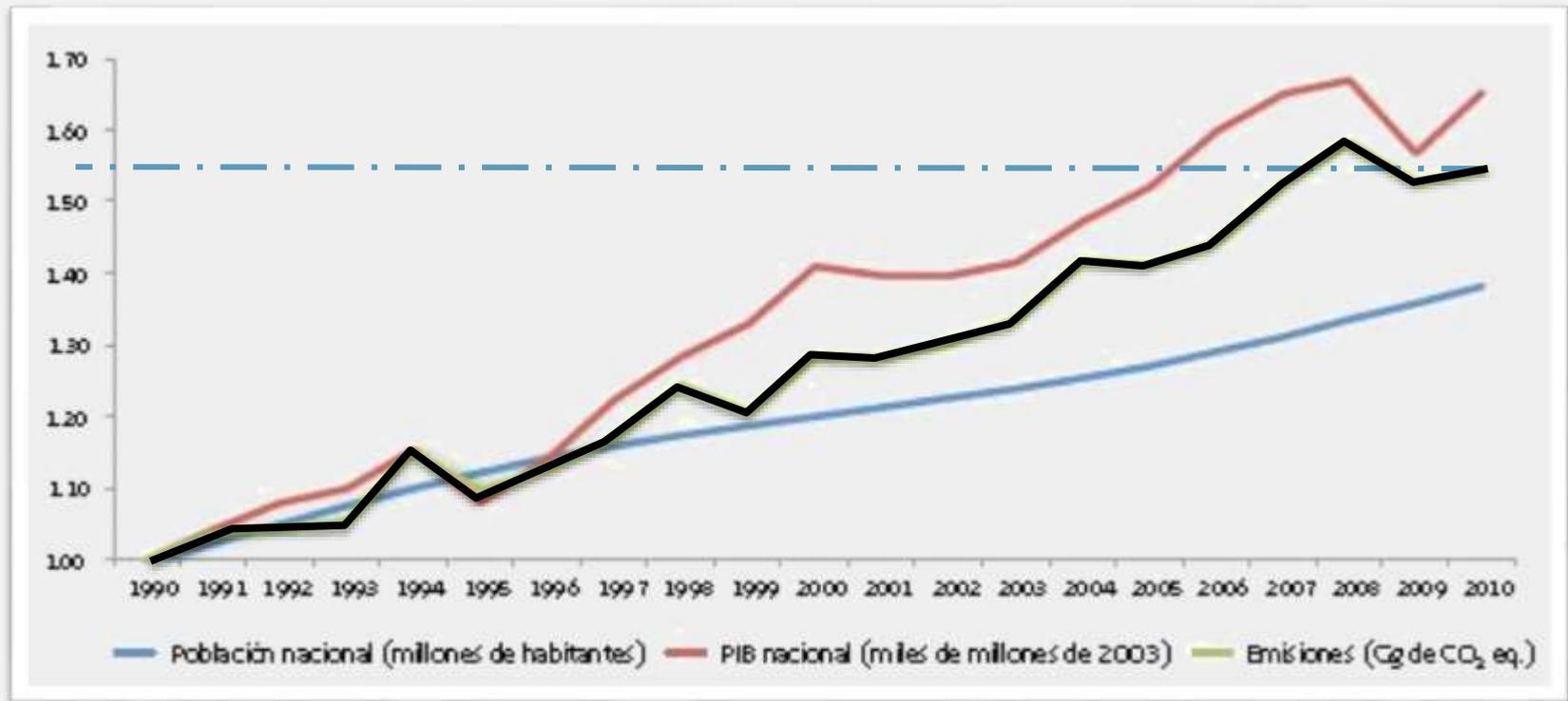
600,000 500,000 300,000 200,000 100,000 0

SOURCE: SCIENCE MAGAZINE



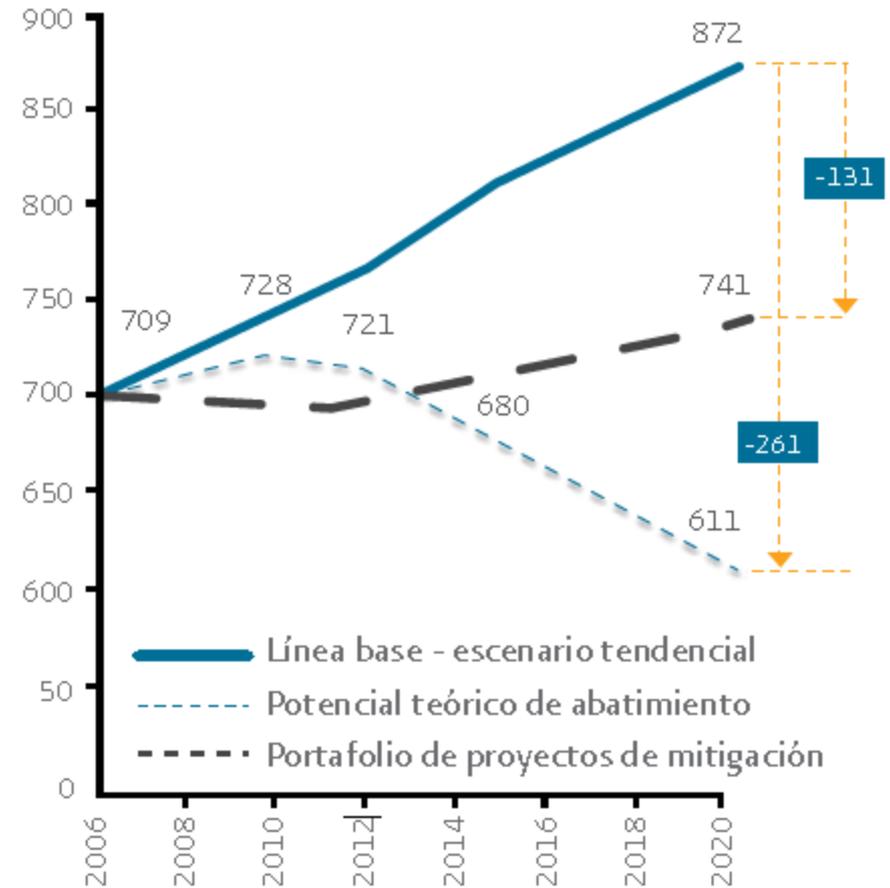
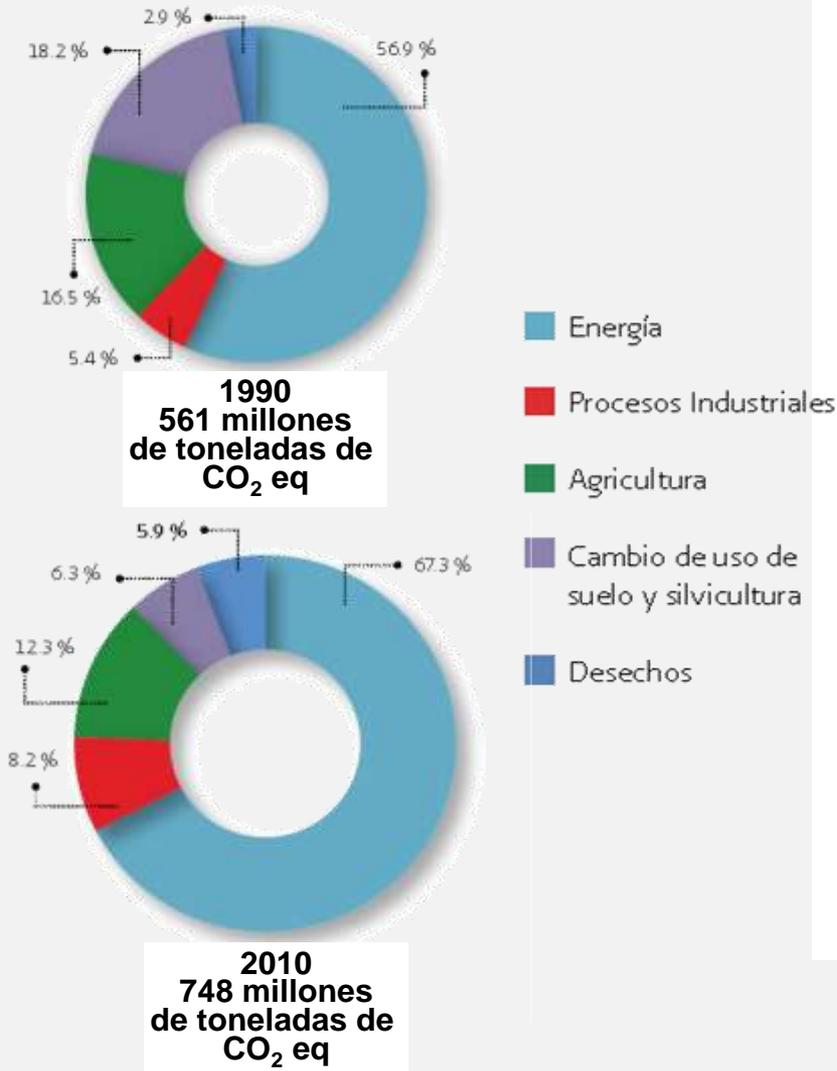
# Las Emisiones de México

México contribuye con el 1.4 % y ocupa el lugar 12 de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por quema de combustibles fósiles



Fuente: 5ª Comunicación Nacional, INECC.

# Situación Actual y Metas



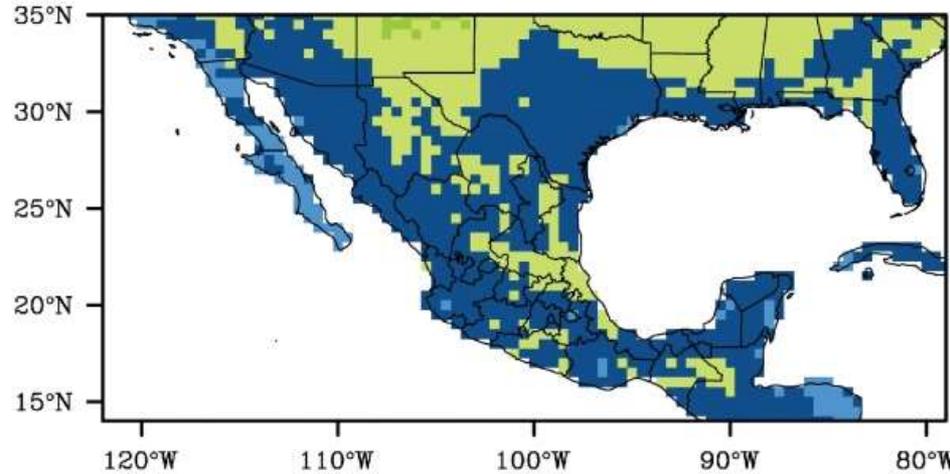
# Principales Efectos del Cambio de Temperatura



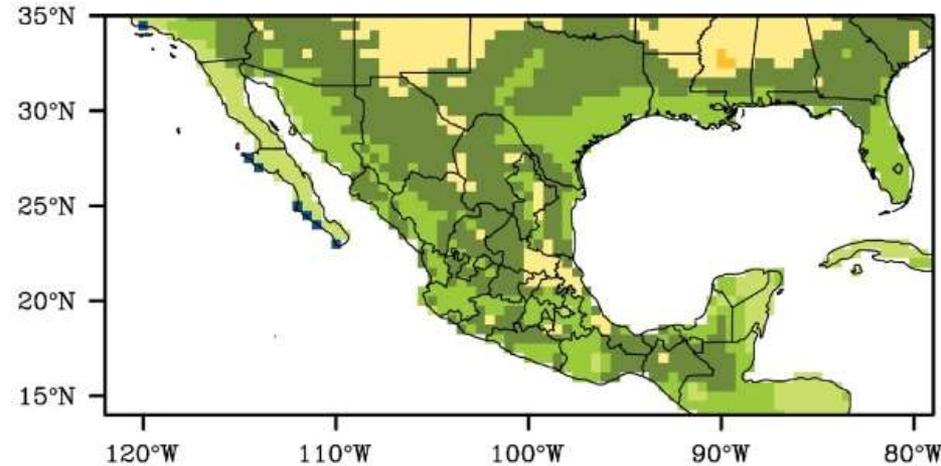
# Impacto del Cambio Climático en la Temperatura

## Anomalía Promedio Estacional de Temperatura Máxima (verano)

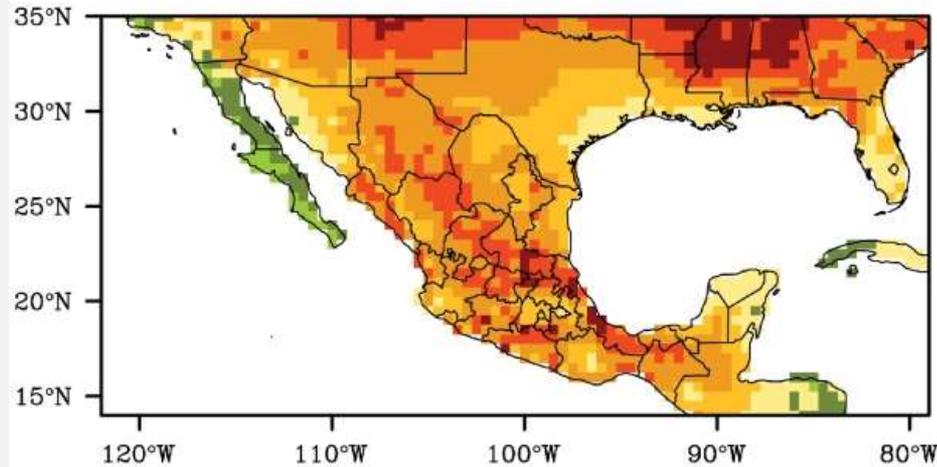
2010-2039



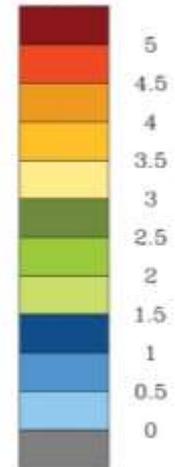
2040-2069



2070-2098



Anomalia (C)



Fuente: IMTA

Elaboración propia con datos de proyecciones de FEP periodo base 1961-1990 para el escenario A2

# Impacto del Cambio Climático en la Precipitación

## Anomalía Promedio de Precipitación Estacional (Verano) 2061-2090

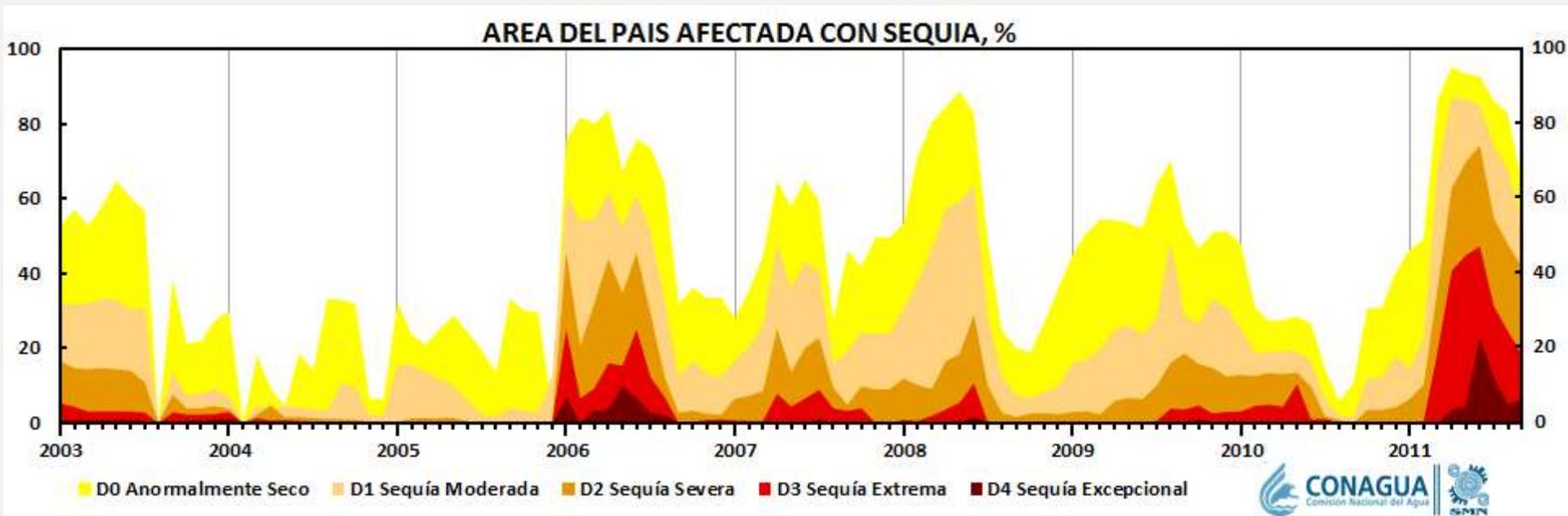


Fuente: IMTA

# Consecuencias para México Presión sobre el Recurso Hídrico



# Evolución del área afectada por sequía en México

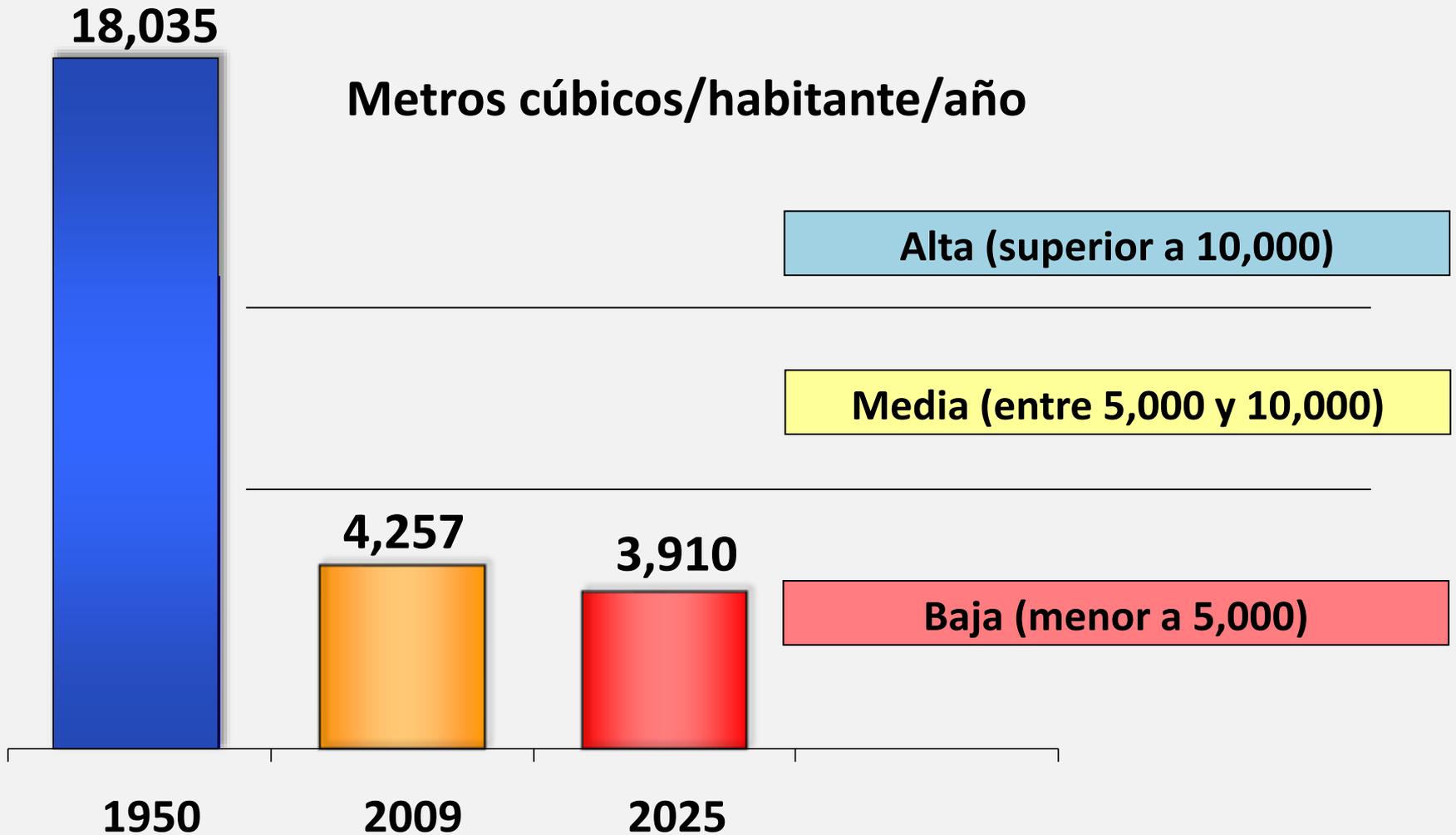


Fenómenos de sequía recientes:

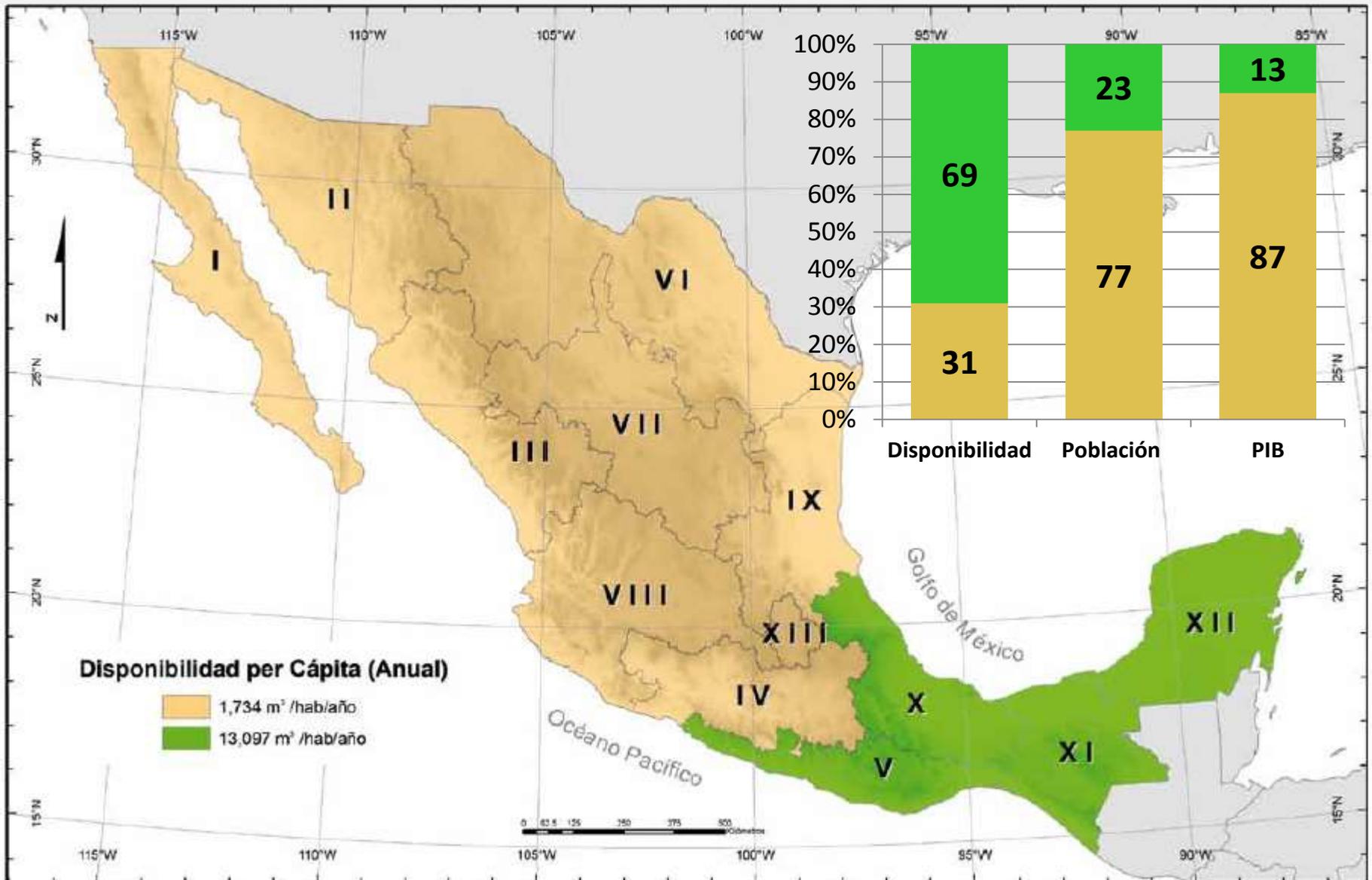
**En 2006:** Cerca de un **70%** del territorio estuvo impactado por algún tipo de sequía y un **15% por sequía extrema.**

**En 2011:** La sequía es más intensa; casi el **80%** del territorio impactado por algún tipo de sequía. Cerca de un **40% por sequía extrema.** El invierno del 2010 y primavera del 2011 presentaron lluvias por debajo del promedio.

# Evolución de la disponibilidad del agua en México



# Disponibilidad de agua y desarrollo



# Consecuencias para México



## Cambio climático en la agricultura

La pérdida en la producción sería entre el 42% y 57% con respecto a la del período 1981-2006.



## Sector pesquero

Se afectarían las corrientes marinas limítrofes, la estratificación de la columna de agua en el océano y el afloramiento de agua productiva.



## Incendios

Si se consideran las condiciones del Niño como un escenario (por ejemplo 1998), el costo de los incendios forestales sería de 1,500 millones de dólares por año.



## Mamíferos

A mediados del siglo, 30 de las 61 especies de mamíferos perderán 50% o más del área de su distribución actual.

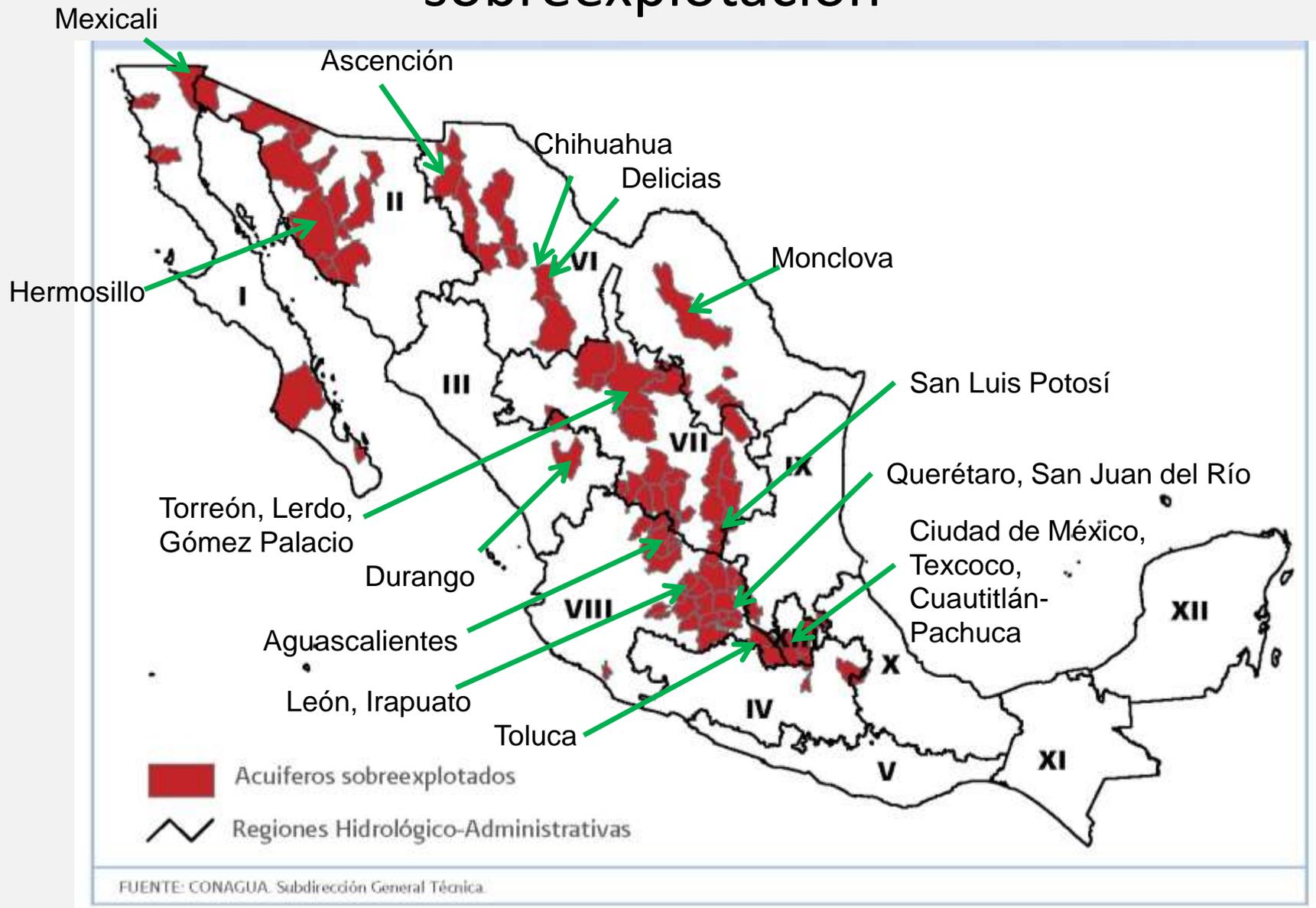
## Salud

(paludismo, dengue y gastrointestinales)

Con un incremento en la temperatura de 2°C, las pérdidas por morbilidad se estiman en 15 mil millones de dólares anuales.



# 101 acuíferos sobreexplotados y 69 cercanos a la sobreexplotación



# Agenda del Agua 2030



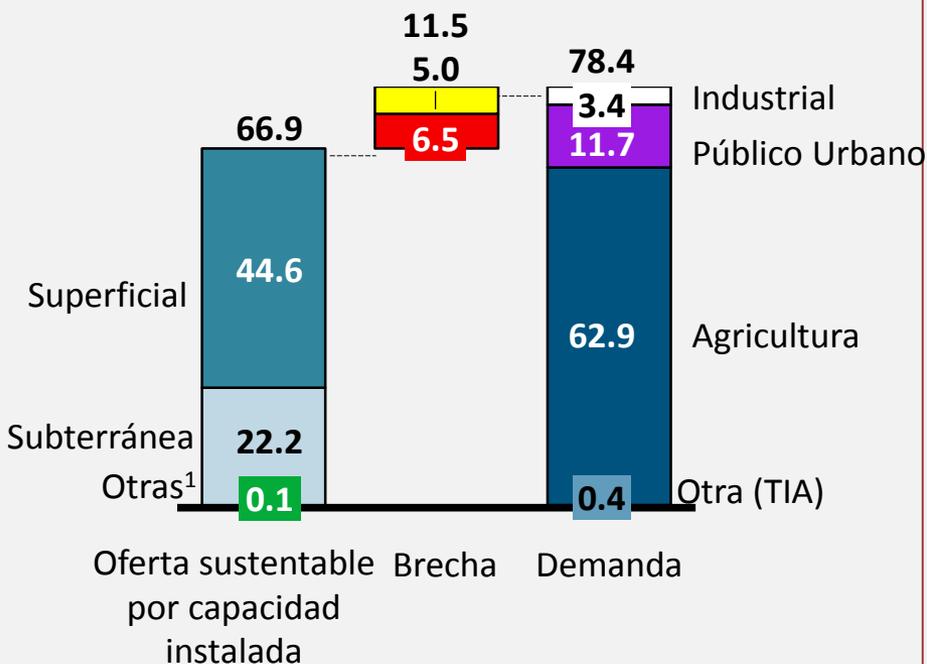
Ejercicio incluyente,  
visionario y de urgente  
aplicación.

Establecer la gestión del  
recurso hídrico hasta el año  
2030 tomando en cuenta  
diversos factores, incluyendo el  
Cambio Climático

# Brecha hídrica entre la oferta y demanda sin considerar Cambio Climático

**Situación actual** ■ Gasto Ecológico ■ Sobre Explotación

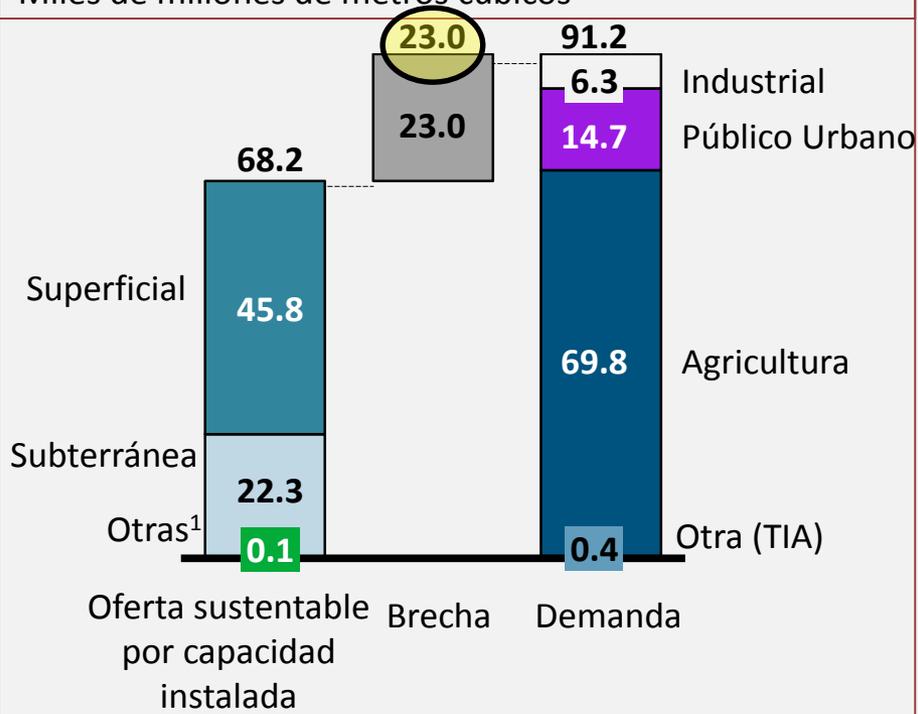
Miles de millones de metros cúbicos



- El **63%** de la demanda se abastece con fuentes superficiales
- La reserva subterránea decrece en **~6.5** miles de millones de metros cúbicos anualmente.
- La demanda agrícola representa el **80%** del total de la demanda actual

**Reto al 2030**

Miles de millones de metros cúbicos



- ~ **50%** de la brecha al 2030 es el volumen no sustentable
- La brecha para 2030 asciende a **~23** mil millones de metros cúbicos por varias razones:
  - Crecimiento acelerado de la industria (**2.68%** anual)
  - Crecimiento de la agricultura (**0.5%** anual)

TIA: Tratado Internacional de Agua de 1944

1 Oferta de fuentes no tradicionales v.gr. Desaladoras



# Comparativo de Brecha Hídrica entre la oferta y demanda

## Sin Cambio Climático

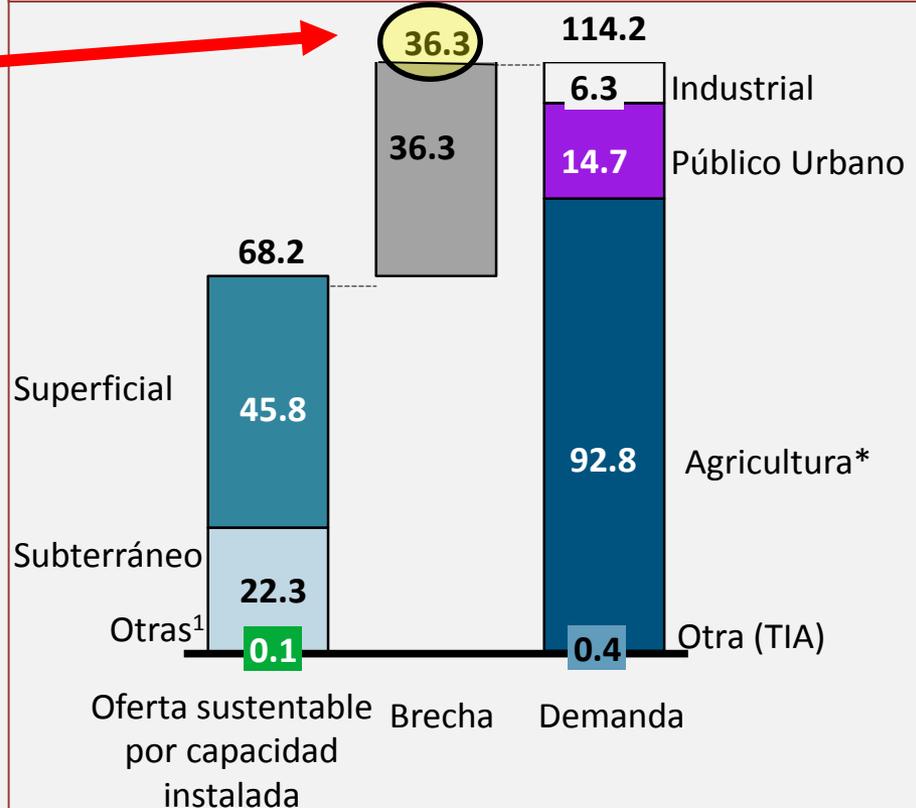
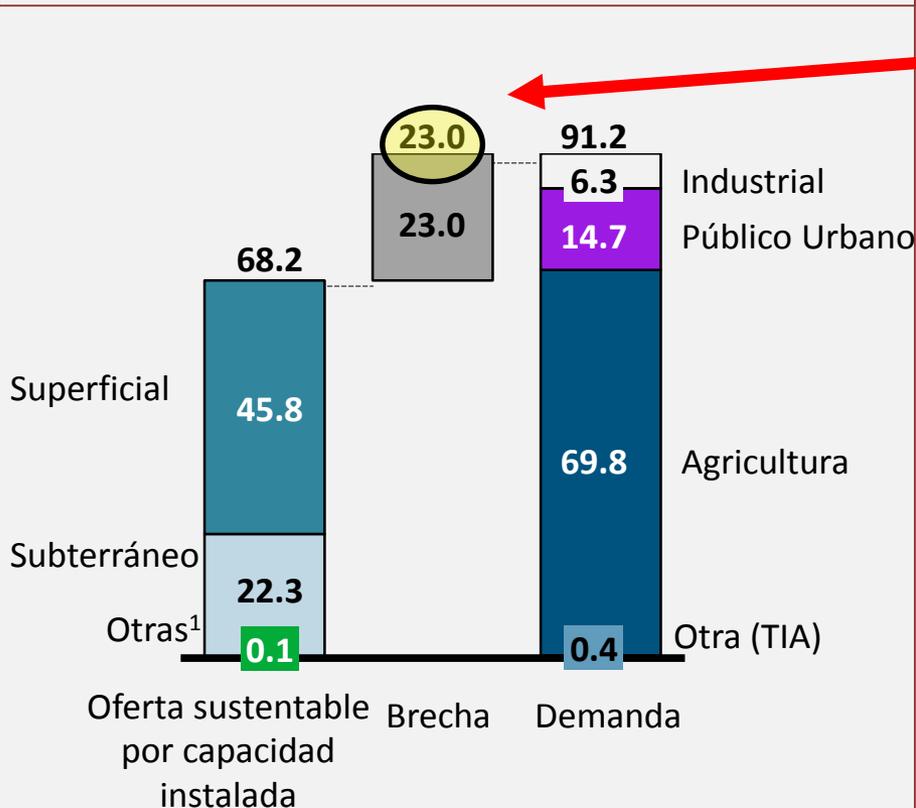
## Con Cambio Climático\*

### Reto al 2030

Miles de millones de metros cúbicos

### Reto al 2030

Miles de millones de metros cúbicos



TIA: Tratado Internacional de Agua de 1944

1 Oferta de fuentes no tradicionales v.gr. Desaladoras

\* Solo se han evaluado los efectos en la agricultura



# Incrementar el uso de las medidas actuales, así como implementar medidas adicionales, cerraría la brecha en 91% para 2030<sup>1</sup>

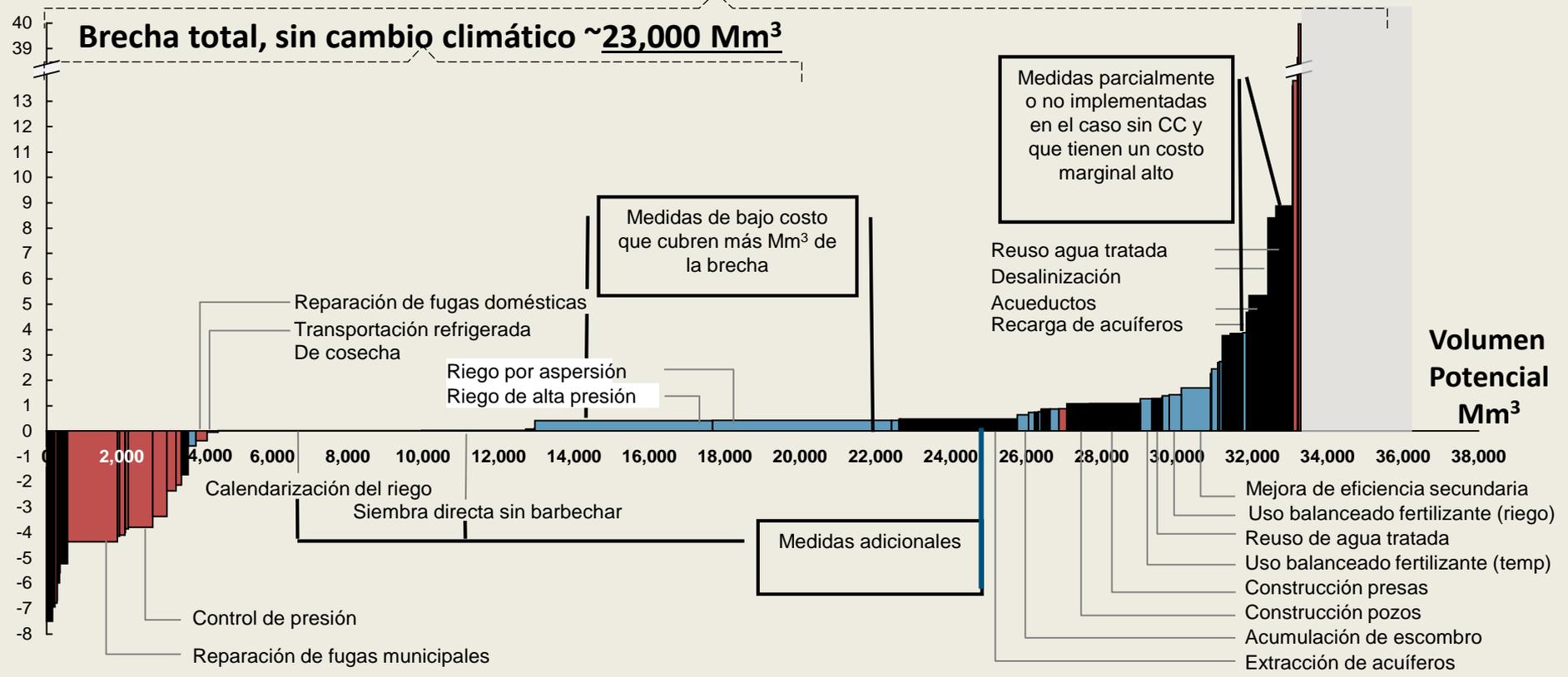
■ Oferta    ■ Público Urbano  
■ Agricultura    ■ Industria

## Costo marginal

Pesos / m<sup>3</sup>

Brecha total, bajo escenario de cambio climático ~36,300 Mm<sup>3</sup>

Brecha total, sin cambio climático ~23,000 Mm<sup>3</sup>



### Sin cambio climático

- Inversión total: ~ 306 mil MDP
- Inversión anualizada: ~31 mil MDP<sup>2</sup>
- Costo marginal promedio: -0.23 MDP/m<sup>3</sup>

### Con cambio climático

- Inversión total: ~552 mil MDP
- Inversión anualizada: ~53 mil MDP<sup>2</sup>
- Costo marginal promedio: -0.36 MDP/m<sup>3</sup>

1 Curva de costos considera brecha bajo escenario A2 de CC, con un 10% de incremento en la demanda en 2030

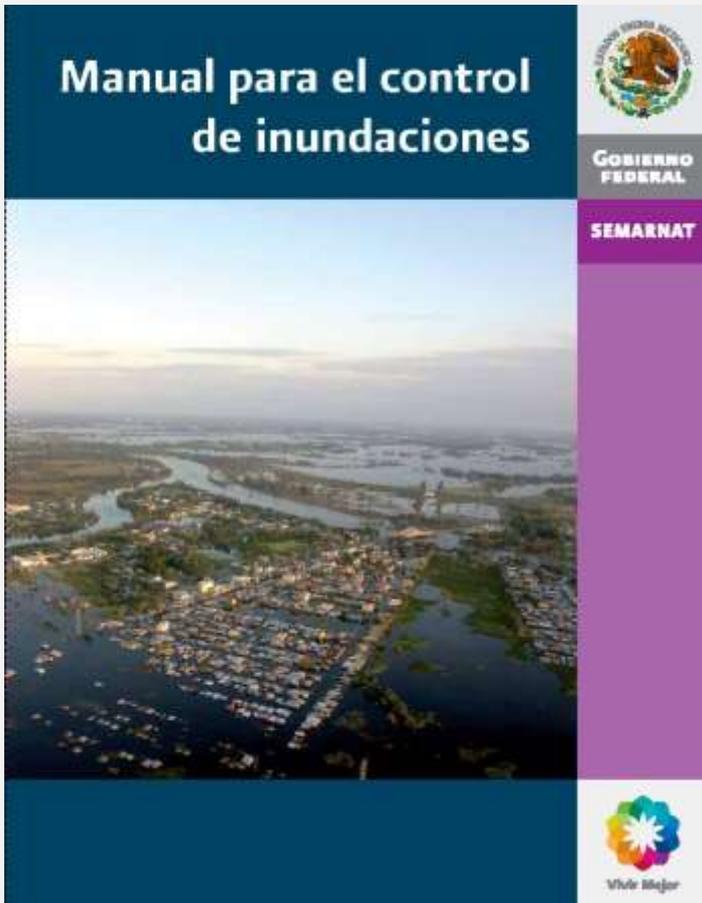
2 Incluye inversiones anualizadas a una tasa de descuento del 12%. Sólo CAPEX

# Acciones de Adaptación de la LGCC

- Elaboración y publicación de Atlas de Riesgos municipales, estatales y federales (2013).
- Programa de Desarrollo Urbano de Municipios Vulnerables (2015).
- Programas Estatales para Enfrentar el Cambio Climático (2013).
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y Subprograma de Protección de la Biodiversidad ante el CC (2012).

# Cambio de paradigma en el Ordenamiento Urbano

Evitar la urbanización en zonas inundables



Fuente: CENAPRED

# Las ciudades y poblaciones se han vuelto más vulnerables



*Motozintla, Chiapas.  
(2005, Huracán Stan)*

# La población ha crecido sustancialmente y de manera desordenada

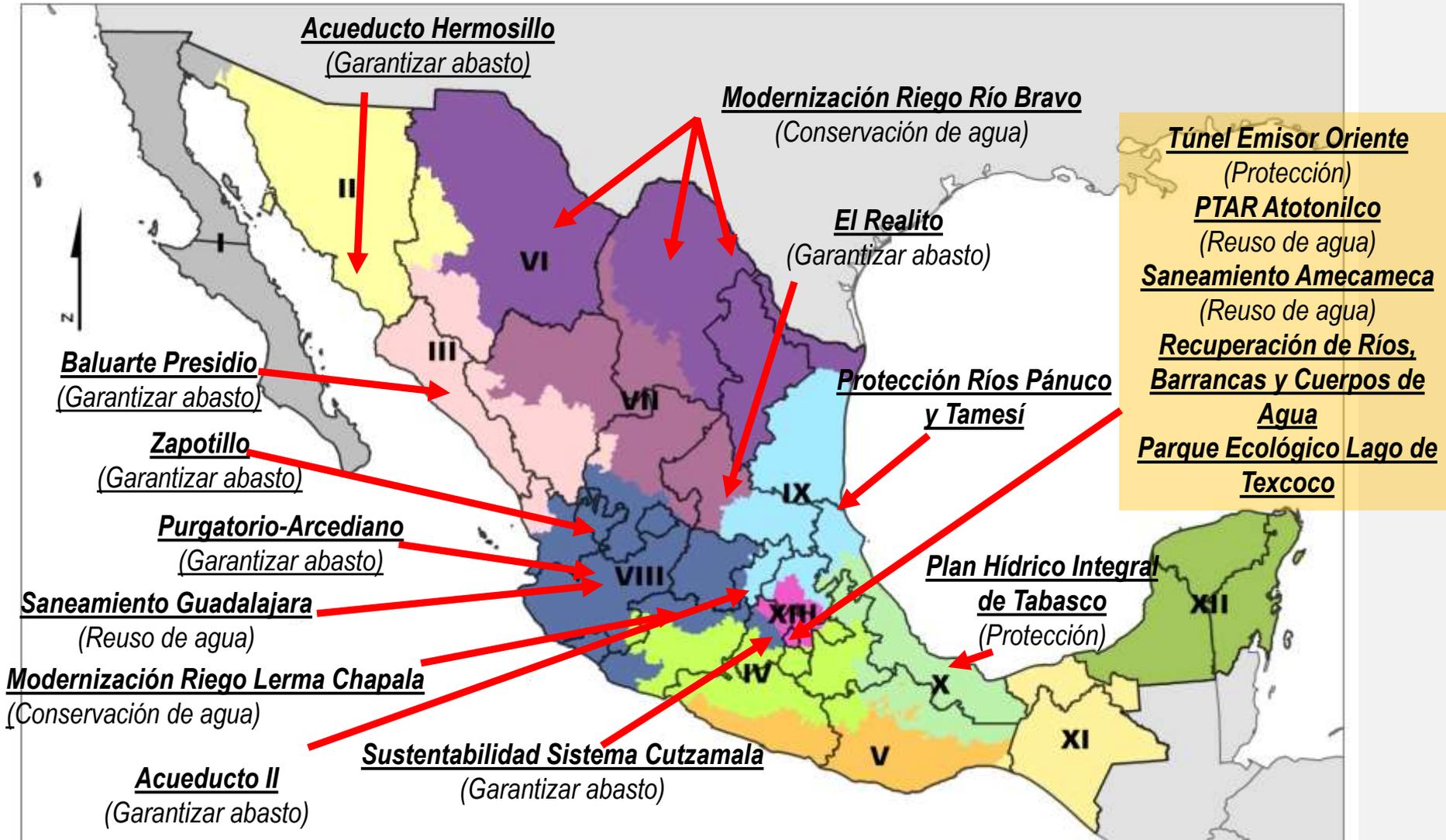


*Chalco – Evolución de la mancha urbana*



# Infraestructura para la adaptación al Cambio Climático

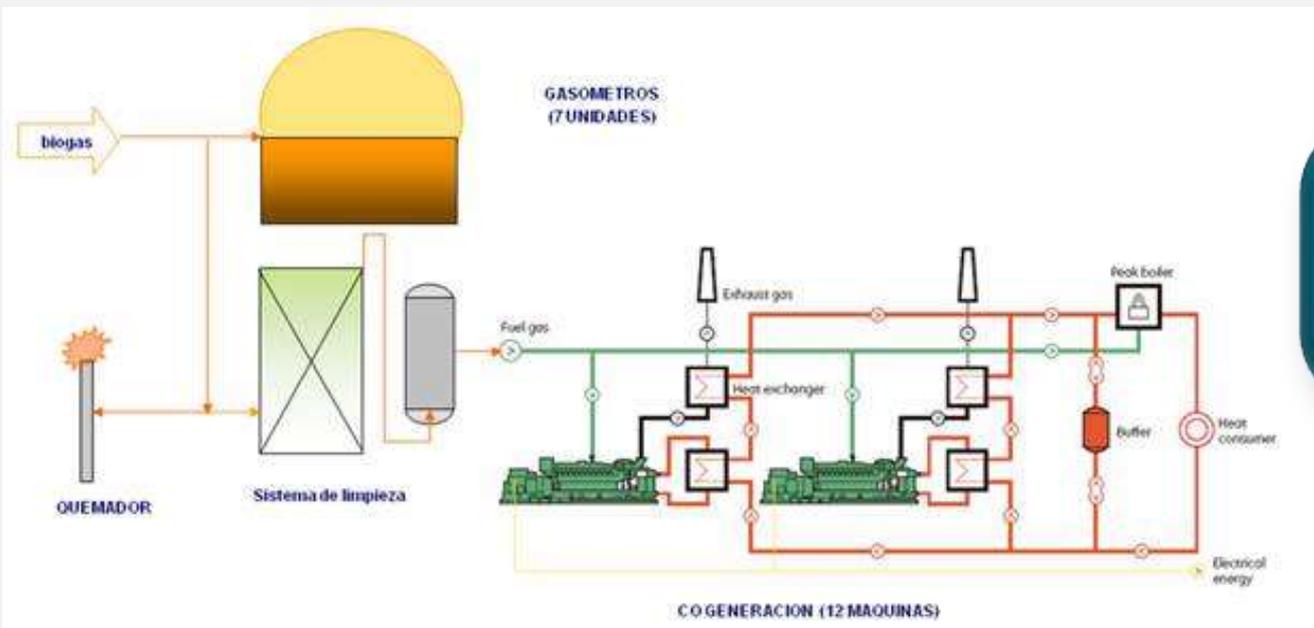
## Principales obras



# Planta de Tratamiento Atotonilco



# Generación de Energía Eléctrica aprovechando el metano



## PTAR Atotonilco

✓ Se dejarán de emitir de 145,000 a 211,000 toneladas de CO<sub>2</sub>e

- La Planta contará con 12 motores de biogás de 1,200 Nm<sup>3</sup>/h c/u acoplados a su respectivo alternador.
- La energía eléctrica se produce en alternadores trifásicos, con tensión de 13.8 kV, los cuales estarán conectados y sincronizados con la red eléctrica principal.

✓ En el país hay **36 PTARs**, con capacidad instalada conjunta de **90.55 m<sup>3</sup>/s**, que cogen, queman o tienen el potencial para aprovechar el metano.

✓ Se han construido o rehabilitado **373 PTARs** en el sexenio.

# ¡Gracias!

[jluege@ciudadposibledf.org](mailto:jluege@ciudadposibledf.org)  
@JL\_Luege