

## La Evaluación de los impactos del cambio climático en la hidrología y principalmente en el ciclo hidrológico, es una de las principales tareas de la CONAGUA

Sabemos que el cambio climático al incrementar la temperatura de la tierra, afectará los patrones de precipitación, y aumentará la variabilidad del clima y la incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos, así como el ciclo del agua.

Todo esto afectará los recursos hídricos en las cuencas, la **vulnerabilidad** y principalmente a las fuentes de abastecimiento para su suministro urbano, agrícola e industrial.

Actualmente la metodología más aceptada combina un análisis climático para definir los escenarios futuros del clima, y un análisis hidrológico para incorporar cambios en las cuencas, considerando como principal instrumento de **adaptación**, la GIRH.

***Hacer frente al cambio climático requiere un conocimiento de la vulnerabilidad actual y futura que nos permita prepararnos para disminuir riesgos e impactos mediante estrategias de adaptación.***

## I.- Estudios de:

### VULNERABILIDAD.-

**grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático.**

Estudios  
página  
CONAGUA

**1.- Índices de vulnerabilidad por Organismo de**

**2.- Índice de vulnerabilidad Hidrológica por Municipio en OC- CCN**

**3.- Índices de Vulnerabilidad Social, económica, ambiental y global**

Reconocer nuestra *vulnerabilidad* y aceptar que existen acciones que nos hacen daño, es fundamental para prever y evitar estos daños por impactos del cambio climático.

## Obtención del Índices de vulnerabilidad por Organismo de cuenca



México en su mayor parte es un país con clima semiárido (con lluvias escasas), la disponibilidad y el manejo del agua se vuelve un tema relevante en el CC.

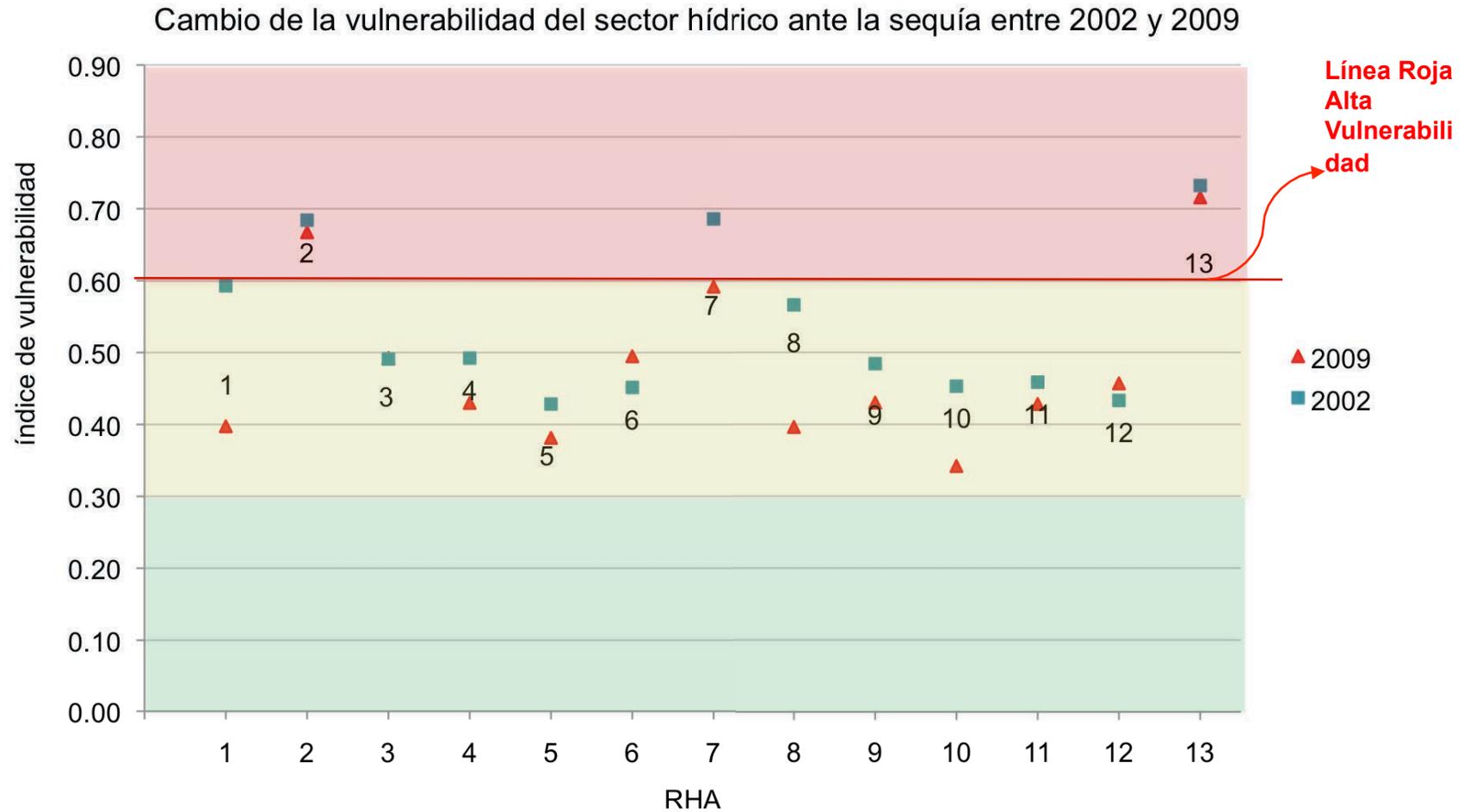
Conocer la **vulnerabilidad** por OC del país, para prevenir impactos por condiciones extremas de clima y cambios en las lluvias, evaporación y en la humedad del suelo, es obligado.

## Indicadores de vulnerabilidad de las RHAs

INDICADOR	DEFINICIÓN	FÓRMULA	RANGO DEL ÍNDICE
<b>Grado de presión sobre el recurso agua</b>	Porcentaje del agua empleada en usos consuntivos con respecto al agua disponible	$100\% * (\text{volumen total de agua concesionado} / \text{agua disponible})$	0% = 0 100% = 1
<b>Porcentaje de acuíferos sobreexplotados y con intrusión salina</b>	La sobreexplotación de acuíferos está en función de la relación extracción/recarga y salinización de suelos por intrusión salina costera	Porcentaje de acuíferos sobreexplotados y con intrusión salina = $100\% * \text{número de acuíferos sobreexplotados} / \text{número total de acuíferos}$	0% = 0 100% = 1
<b>Proporción de agua pública residual tratada con respecto del agua urbana consumida</b>	Volumen total de agua residual municipal tratada comparada con el volumen total entregado para abastecimiento público urbano	$1 - (\text{volumen de agua residual tratada} / \text{volumen de agua concesionada para abastecimiento público urbano})$	0 1
<b>Tarifa consumo en ciudades \$/m<sup>3</sup></b>	Tarifas de agua potable en ciudades de la RHA. Se usa como año base el 2009, y se considera como precio supuesto de producción 25 pesos/m <sup>3</sup> .	$1 - (\text{tarifa} / 25 \text{ pesos/m}^3)$	0 1
<b>Productividad del agua kg/m<sup>3</sup></b>	Relación entre la masa de alimentos producidos (kg) con respecto al agua utilizada (m <sup>3</sup> ). Se usa como año base el 2009 y se supone un valor óptimo de 3 kg/m <sup>3</sup> , considerando el caso del maíz (FAO, 2002).	$(1 - \text{kg/m}^3) / 3$	0 1

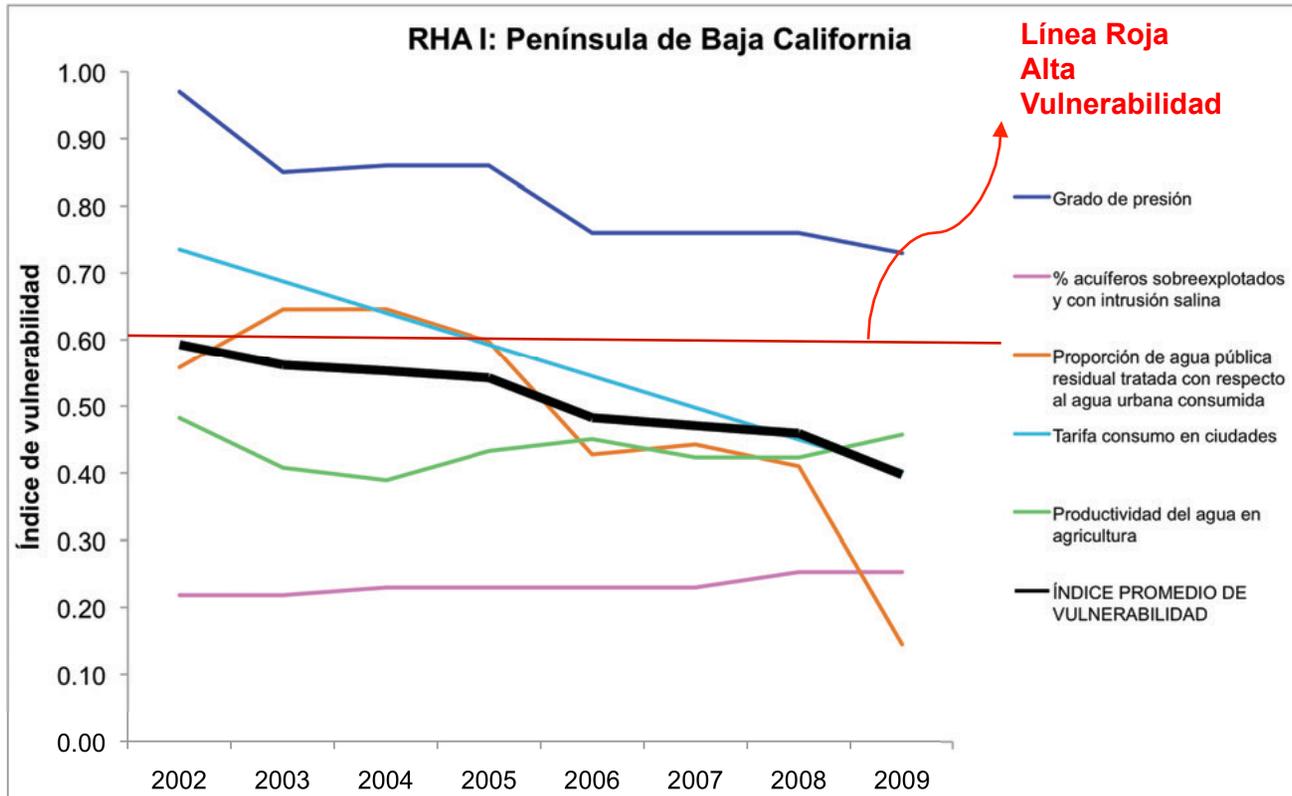
RHA	Grado de presión	% acuíferos sobreexplotados y con intrusión salina	Proporción de agua pública residual tratada con respecto al agua urbana consumida	Tarifa consumo en ciudades	Productividad del agua en agricultura	PROMEDIO
<i>Península de Baja California</i>	0.7	0.3	0.1	0.4	0.5	0.40
<i>Noroeste</i>	0.9	0.3	0.9	0.8	0.5	0.67
<i>Pacífico Norte</i>	0.4	0.1	0.7	0.8	0.5	0.49
<i>Balsas</i>	0.5	0.0	0.8	0.5	0.3	0.43
<i>Pacífico Sur</i>	0.0	0.0	0.7	0.8	0.4	0.38
<i>Río Bravo</i>	0.8	0.2	0.4	0.6	0.5	0.49
<i>Cuencas Centrales del Norte</i>	0.5	0.7	0.6	0.7	0.5	0.59
<i>Lerma Santiago</i>	0.4	0.2	0.7	0.2	0.4	0.40
<i>Pacífico</i>	0.4	0.2	0.7	0.2	0.4	0.40
<i>Golfo Norte</i>	0.2	0.1	0.8	0.6	0.4	0.43
<i>Golfo Centro</i>	0.1	0.1	0.8	0.4	0.3	0.34
<i>Frontera Sur</i>	0.0	0.0	0.8	0.9	0.4	0.43
<i>Península de Yucatán</i>	0.1	0.3	0.9	0.7	0.3	0.46
<i>Valle de México</i>	1.3	0.3	0.9	0.8	0.3	0.72

Datos CONAGUA



Índice compuesto de vulnerabilidad del sector hídrico (en 2002 y 2009) ante Sequías. El color verde indica el rango de vulnerabilidad baja (<0.3), el amarillo vulnerabilidad media (entre 0.3 y 0.6) y el color rojo vulnerabilidad alta (>0.6).

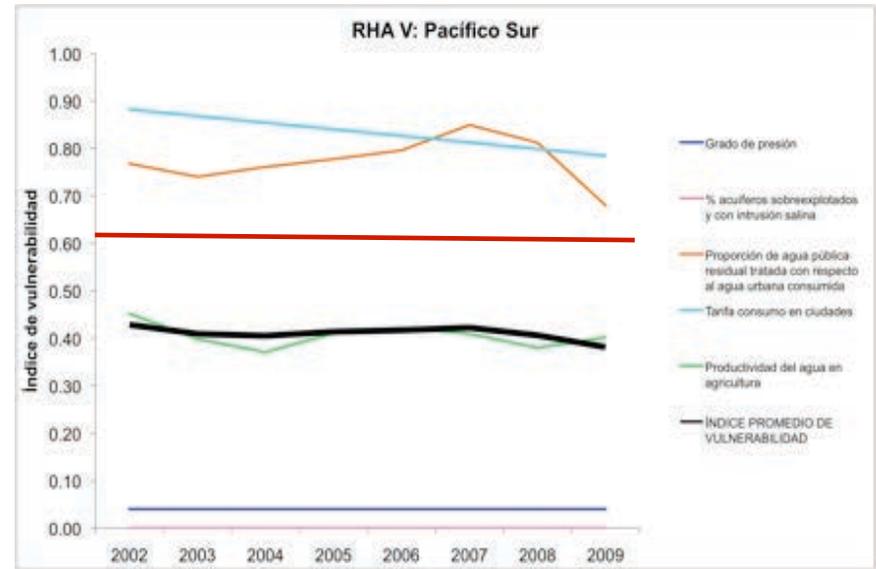
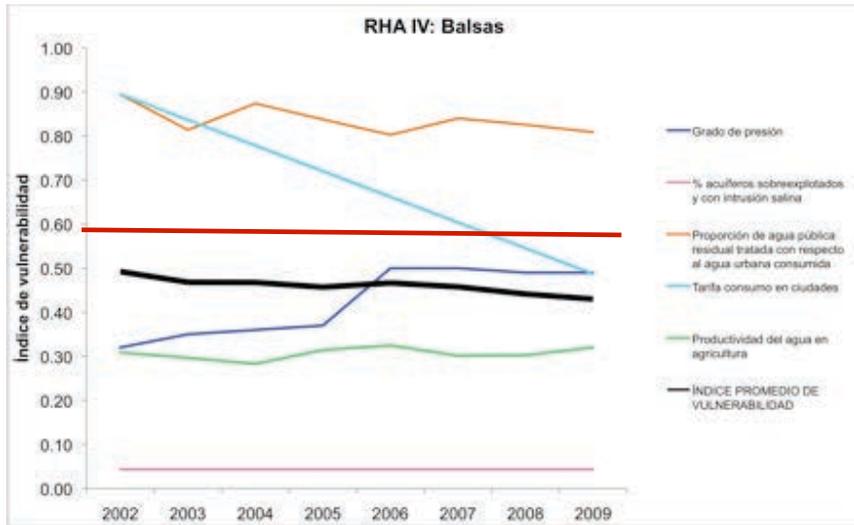
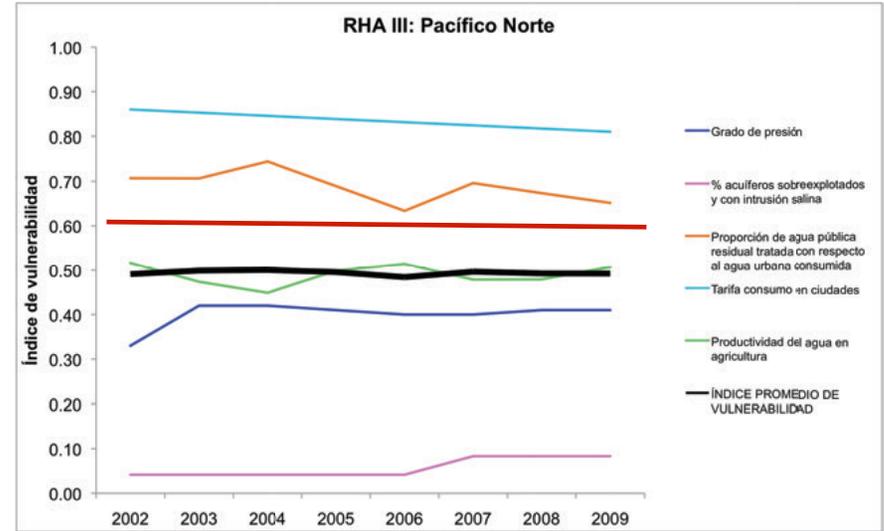
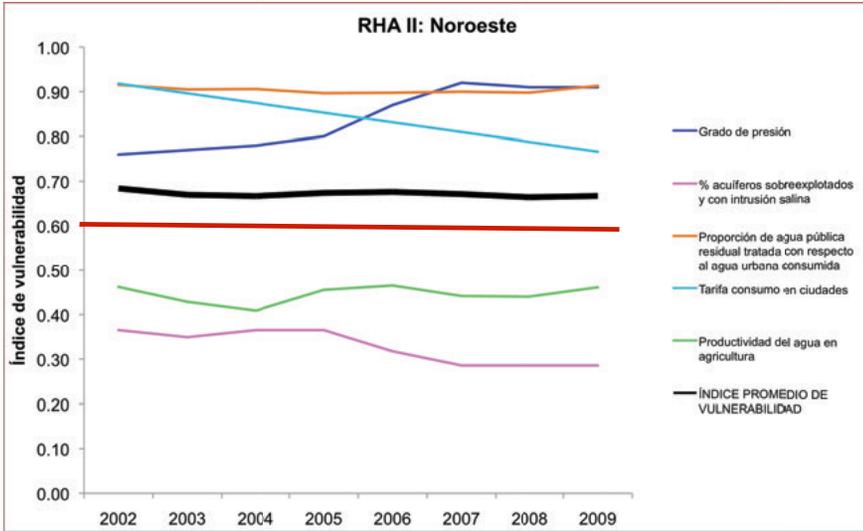
# Índice de Vulnerabilidad



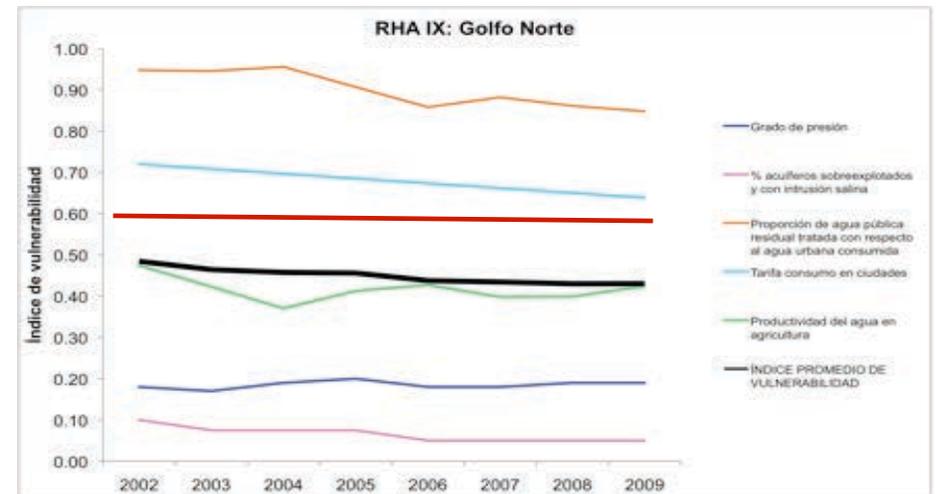
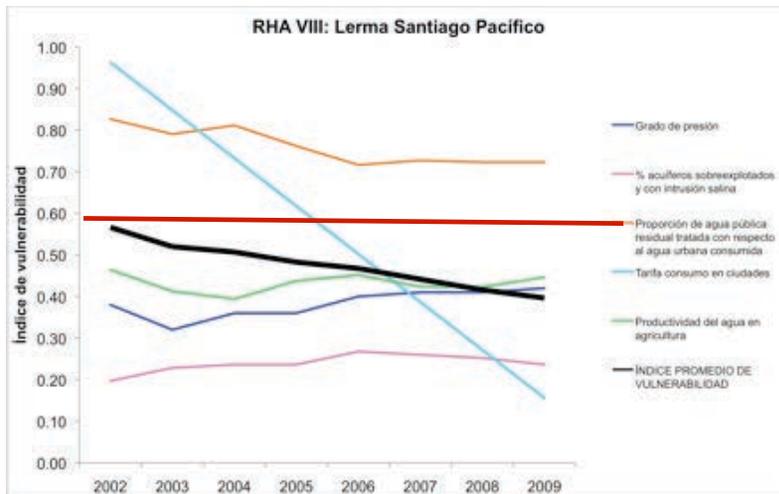
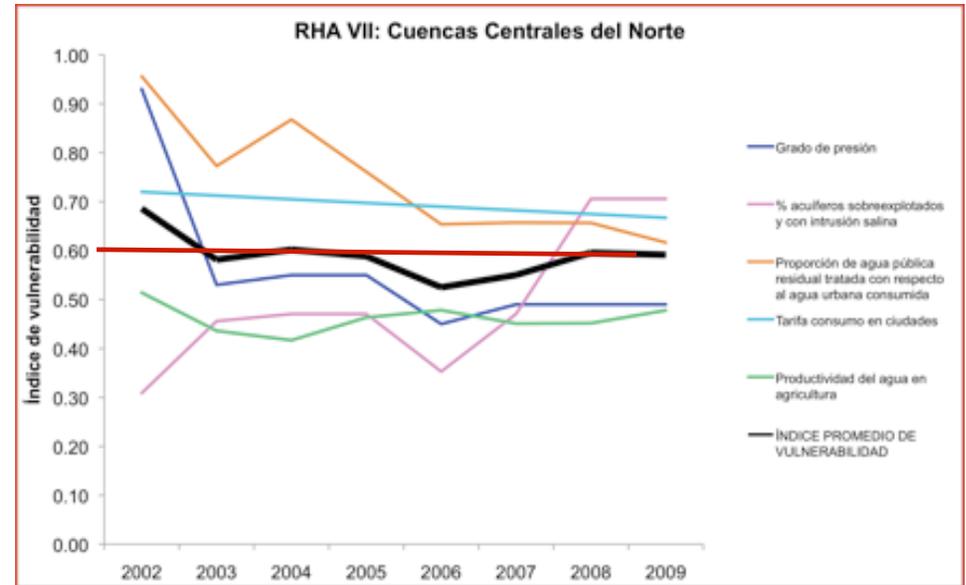
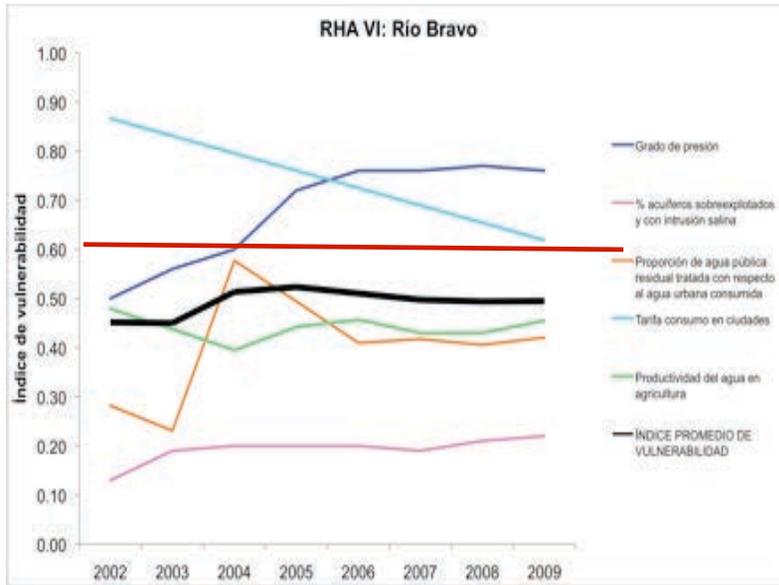
La RHA I, PBC ha mejorado en diversos rubros que la han hecho menos vulnerable a la sequía, particularmente en el tratamiento de aguas y en el grado de presión sobre el recurso hídrico.



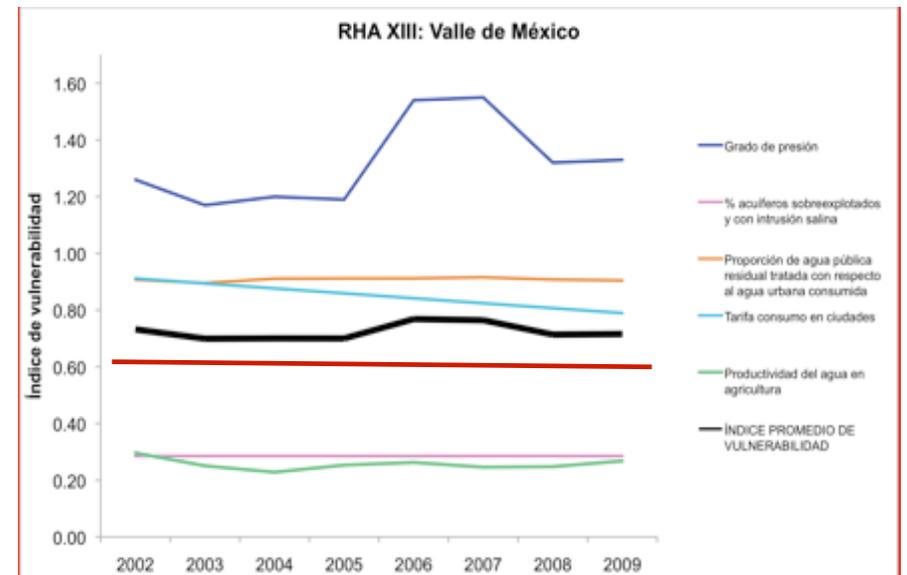
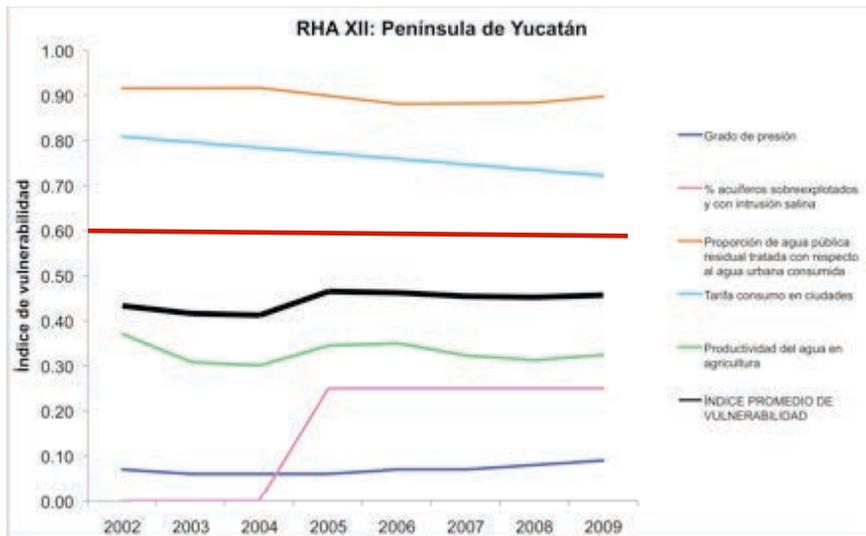
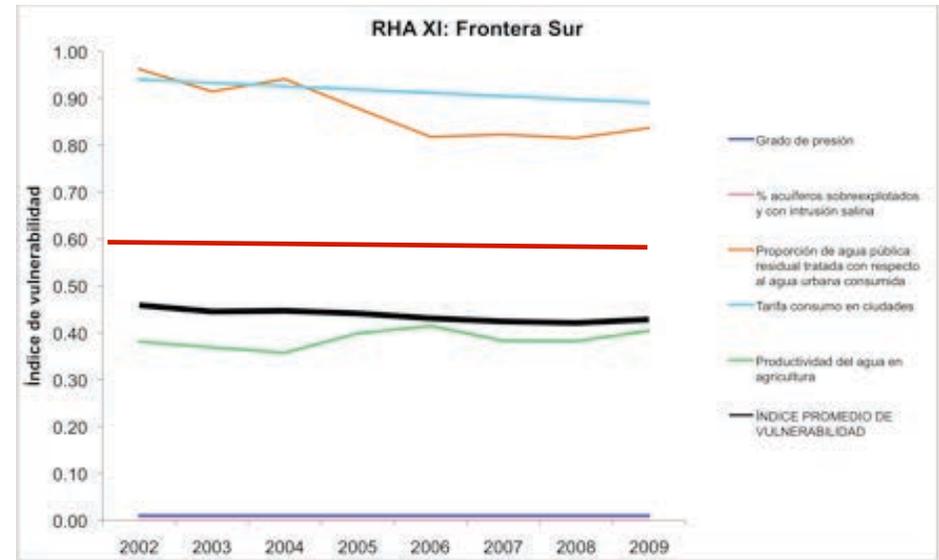
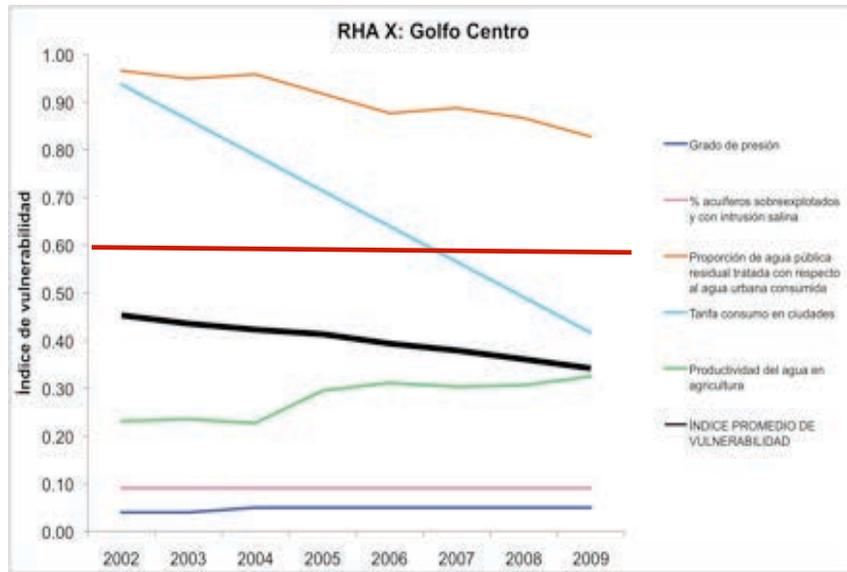
# Vulnerabilidad de los OC



# Vulnerabilidad de los OC



# Vulnerabilidad de los OC



La vulnerabilidad de las RHAs ha cambiado en el tiempo, y gracias al monitoreo de la CONAGUA es posible estimar con qué rapidez aumenta o disminuye.

1. Existe alta vulnerabilidad (**Promedio**) en la Región XIII Valle de México; Región VII Cuencas Centrales del Norte y Región II Noroeste.
2. Existe alta vulnerabilidad (**Grado Presión**) Región I,II, VI y XIII que son PBC, NW, RB y VM
3. Existe alta vulnerabilidad (**Acuífero-sobrexplotado**) Region VII CCN

**Se requieren de diversas acciones para ver un cambio significativo en la reducción de la vulnerabilidad.**



- 1. Región Hidrológica VII. Cuencas Centrales del Norte**
- 2. Consejo Cuenca Nazas-Aguanaval**
- 3. Consejo Cuenca del Altiplano**
- 4. Análisis vulnerabilidad 82 Municipios**

**Disminuir los riesgos de los posibles impactos del cambio climático a partir de la vulnerabilidad por consejo de cuenca.**



## **Indicadores Empleados:**

- 1. Déficit de precipitación**
- 2. Disponibilidad per-cápita**
- 3. Extracción-recarga subterránea**
- 4. Cobertura de servicios**
- 5. Requerimientos de riego**

## **Para construir dichos indicadores es necesario determinar:**

- 1. Precipitación media anual y mensual**
- 2. Temperatura media máxima anual y mensual**
- 3. Temperatura media mínima anual y mensual**
- 4. Temperatura media anual y mensual**
- 5. Las características que definen una sequía meteorológica**
- 6. El número de habitantes actual y su proyección futura en el sitio analizado**
- 7. Las coberturas de los servicios de agua potable y alcantarillado**
- 8. Estimación de la Evapotranspiración ETo**

# CONSEJO CUENCA NAZAS-AGUANAVAL Y ALTIPLANO (34 MUNICIPIOS) (48 MUNICIPIOS)





**Tmed = 18.4°C**

**Hpmedannual = 377.0 mm**

**Escurrimiento medio superficial = 3,242.0 Hm<sup>3</sup>/año**

**Recarga media anual = 1,362.3 Hm<sup>3</sup>/año**

**Agua Renovable = 4,604.2 Hm<sup>3</sup>/año**

**Población 2013 = 2,140,977 habitantes**

**Disponibilidad per-cápita = 2,151 m<sup>3</sup>/habitante/año**

**Dotación (2006-2010) = 225 l/habitante/día**

**Déficit precipitación: P = 4.4 años D = 2.1 años**

**PI = 18.4% ~ 301.6 mm**

**PREMIA**



**Tmed = 17.4°C**

**Hpmedannual = 404.4 mm**

**Escurrimiento medio superficial = 2,503.6 Hm<sup>3</sup>/año**

**Recarga media anual = 1,052.0 Hm<sup>3</sup>/año**

**Agua Renovable = 3,555.6 Hm<sup>3</sup>/año**

**Población 2013 = 2,418,618 habitantes**

**Disponibilidad per-cápita = 1,470 m<sup>3</sup>/habitante/año**

**Dotación (2006-2010) = 251 l/habitante/día**

**Déficit precipitación: P = 5.4 años D = 2.4 años**

**PI = 17.5% ~ 333.6 mm**

**PREMIA**

No	Municipio	IVS	IVS
1	<b>Torreón</b>	0.7942	F3
2	<b>Matamoros</b>	0.4576	F3
3	<b>Lerdo</b>	0.4201	F2
4	<b>Río Grande</b>	0.3727	F2
5	<b>Gómez Palacio</b>	0.3523	F1
6	San Luis del Cordero	0.3467	F3
7	Rodeo	0.3460	F3
8	Sain Alto	0.3453	F3
9	Nazas	0.3362	F3
10	Fco I Madero	0.3255	F2
11	San Pedro	0.3242	F2
12	Juan Aldama	0.3194	F1
13	San Juan de Guadalupe	0.2998	F1
14	Tlahualilo	0.2843	F3
15	Fresnillo	0.2821	F3
16	Cuencamé	0.2570	F1
17	Peñón Blanco	0.2558	F1
18	San Juan del Río	0.2545	F1
19	Parras	0.2499	F1
20	Miguel Auza	0.2410	F3
21	Gral. Simón Bolívar	0.2386	F3

## VULNERABILIDAD CONSEJO CUENCA NAZAS-AGUANAVAL

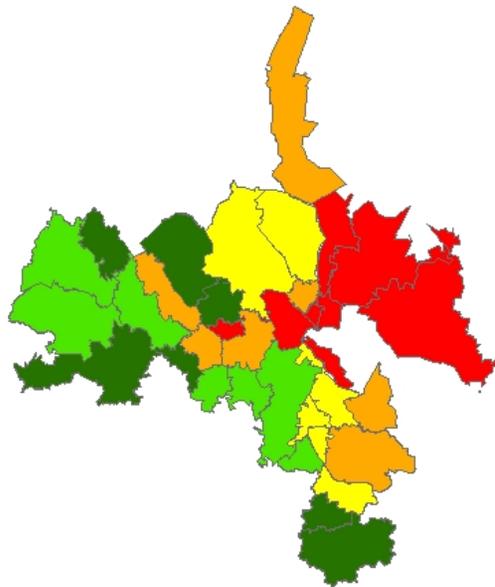
No	Municipio	IVS	IVS
20	Miguel Auza	0.2410	F3
21	Gral. Simón Bolívar	0.2386	F3
22	Mapimi	0.2346	F3
23	Santa Clara	0.2274	F2
24	Indé	0.1891	F1
25	Coneto de Comonfort	0.1855	F1
26	El Oro	0.1774	F1
27	San Pedro del Gallo	0.1564	F1
28	San Bernardo	0.1514	F1
29	Gral. Fco Murguía	0.1310	F2
30	Santiago Papasquiaro	0.1296	F2
31	Guanacevi	0.0624	F1
32	Hidalgo	0.0603	F1
33	Sierra Mojada	0.0573	F1
34	Tepehuanes	0.0108	F1

# VULNERABILIDAD CONSEJO CUENCA DEL ALTIPLANO

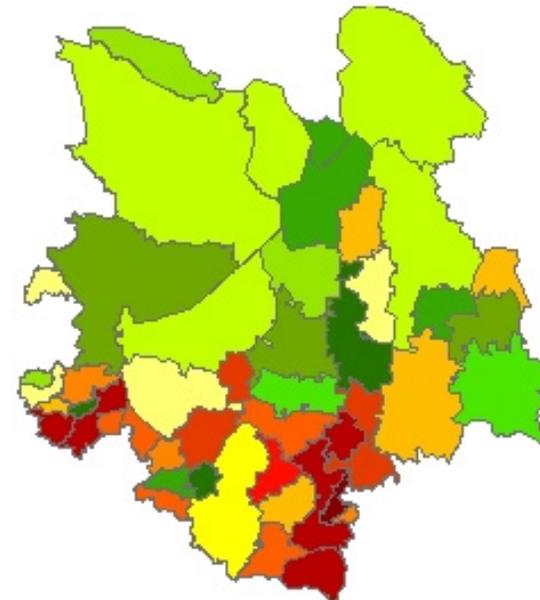


No	Municipio	IVS	IVS	No	Municipio	IVS	IVS
1	Soledad de Graciano	0.5830	F3	25	Cañitas del Pescador	0.2590	F1
2	Villa de Reyes	0.4383	F2	26	Matehuala	0.2555	F1
3	San Luis Potosí	0.4283	F2	27	Calera	0.2481	F1
4	Zacatecas	0.4111	F2	28	Vetagrande	0.2403	F3
5	Villa de Arista	0.3972	F2	29	Villa de Guadalupe	0.2356	F3
6	Guadalupe	0.3723	F2	30	Villa de la Paz	0.2337	F3
7	Ahualulco	0.3435	F1	31	Villa de Hidalgo	0.2326	F3
8	Villa Hidalgo	0.3411	F3	32	Noria de Ángeles	0.2267	F2
9	Salinas	0.3369	F3	33	Vanegas	0.2250	F2
10	Gral. Pánfilo Natera	0.3337	F2	34	Mier y Noriega	0.2114	F2
11	Trancoso	0.3332	F2	35	El Salvador	0.2105	F2
12	Moctezuma	0.3327	F2	36	Venado	0.2102	F1
13	Villa de Arriaga	0.3317	F2	37	Tula	0.1988	F1
14	Loreto	0.3239	F2	38	Villa de Cos	0.1878	F3
15	Panuco	0.3143	F1	39	Bustamante	0.1794	F3
16	Villa González Ortega	0.3085	F1	40	Charcas	0.1737	F3
17	Cerro de San Pedro	0.3045	F1	41	Gral. Enrique Estrada	0.1602	F2
18	Guadalcazar	0.2931	F3	42	Melchor Ocampo	0.1554	F2
19	Morelos	0.2893	F3	43	Catorce	0.1523	F2
20	Miquihuana	0.2878	F3	44	Galeana	0.1443	F1
21	Mexquitic de Carmona	0.2797	F3	45	Santo Domingo	0.1405	F1
22	Cedral	0.2718	F3	46	Dr. Arroyo	0.1236	F1
23	Pinos	0.2661	F2	47	Mazapil	0.1093	F1
24	Villa de Ramos	0.2595	F1	48	Concepción del Oro	0.0027	F1

# VULNERABILIDAD CONSEJO CUENCA NAZAS-AGUANAVAL Y ALTIPLANO

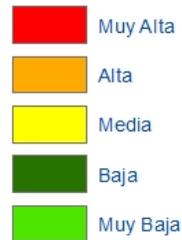


**Nazas-Aguanaval**



**Altiplano**

**Vulnerabilidad**



### 3.- Índices de Vulnerabilidad Social, económica, ambiental y global ante fenómenos extremos como sequía IPCC

**Vulnerabilidad = f (Exposición, Sensibilidad, Capacidad Adaptación) del sistema**

Para el caso de la sequía:

- **Grado de Exposición (Ge)**, es la magnitud en que los factores climáticos afectan al sistema, y es básicamente una función de la geografía (por ej. las zonas semiáridas están más expuestas a la sequía); es la única componente del concepto que es de origen natural, es decir, producto de la Naturaleza, del fenómeno de la sequía.
- **Sensibilidad (Se)**, representa el grado en que se ve afectada una cuenca, comunidad o ecosistema por estrés climático (por ej. una localidad que dependa de la agricultura es más sensible a la variación de los patrones de precipitación que aquella donde el comercio o minería son las principales actividades económicas; o un ecosistema en zonas áridas es más sensible a la declinación del patrón de lluvia que una reserva ecológica tropical).
- **Capacidad de Adaptación (Ca)**, relacionada con la resiliencia o habilidad de un sistema para adaptarse al cambio o variaciones climáticos, mitigar los potenciales daños y sacar provecho de las oportunidades o hacer frente a las consecuencias.



## Cálculo de la Vulnerabilidad ante la sequía

Para cada cuenca que integra al Consejo de cuenca, se multiplica el valor modulado del dato de cada factor por su peso (resultado del software **Superdecision**); obteniendo como un promedio ponderado cada una de las componentes (**Ge**, **Se** y **Ca**), según la vulnerabilidad en cuestión.

$$\text{Promedio ponderado} = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i \times P_i)}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

### Donde:

$f_i$ , es el valor modulado del factor, y

$P_i$ , es el peso calculado para ese factor específico

El valor de la Vulnerabilidad para cada cuenca queda determinada con la siguiente expresión:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Ge} + \text{Se} - \text{Ca}$$

Una vez normalizado este último valor se clasifica en muy baja, baja, media, alta y muy alta, y se obtienen mapas a través de un sistema SIG con tal de analizar la distribución espacial de la misma

**Metodología basada en el IPCC (2007)**



## ***Tipos de Vulnerabilidad a desarrollar***

**Vulnerabilidad Económica:** se formula a partir de la ***relación indirecta entre los niveles de ingresos*** y el impacto de fenómenos físicos extremos, caso de la sequía, provocando el aumento en el riesgo de padecer el desastre debido a la falta de financiamiento a la producción, insuficiencia de ingresos, inestabilidad laboral y la dificultad a los accesos de los servicios formales de salud, educación y recreación, entre otros.

**Vulnerabilidad Social:** surge este tipo de vulnerabilidad y se fortalece ante la existencia de una ***deficiente organización y unión interna*** de la sociedad bajo riesgo, con el aumento del empobrecimiento, el desempleo y/o subempleo; limitando la capacidad de prevenir, mitigar y dar respuesta oportuna ante una situación del desastre por déficit hídrico.

**Vulnerabilidad Ambiental:** está relacionada con la ***susceptibilidad intrínseca del medio*** o los recursos naturales a sufrir daños por la falta de agua; esto es debido a que los seres humanos necesitan de ciertas condiciones ambientales para desarrollarse y donde en caso de tener en la naturaleza un dominio por la vía de la destrucción de las reservas del ambiente, los ecosistemas resultan altamente vulnerables.

El agua es el recurso más ***vulnerable*** ante los efectos del cambio climático, el cual representa una amenaza económica para el suministro del líquido en muchas regiones del país, en particular para los grupos sociales marginados y que viven en áreas con baja disponibilidad



## Matriz de factores que integran los diferentes tipos de Vulnerabilidad ante la sequía

Se eligieron en total 11 factores representativos para integrar las diferentes tipos de vulnerabilidades; estas agrupadas en Grado de Exposición (**Ge**), Sensibilidad (**Se**) y Capacidad de Adaptación (**Ca**).

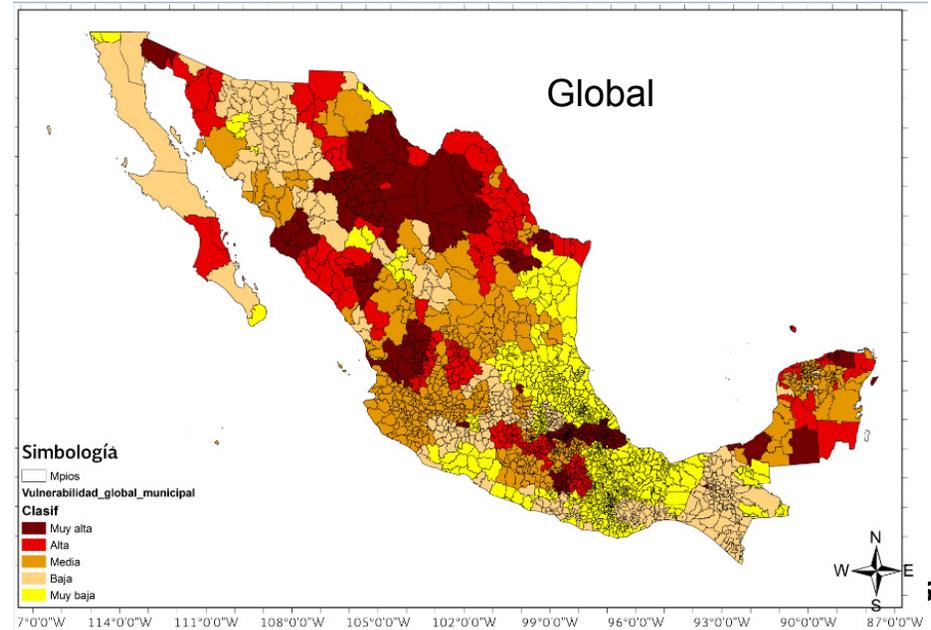
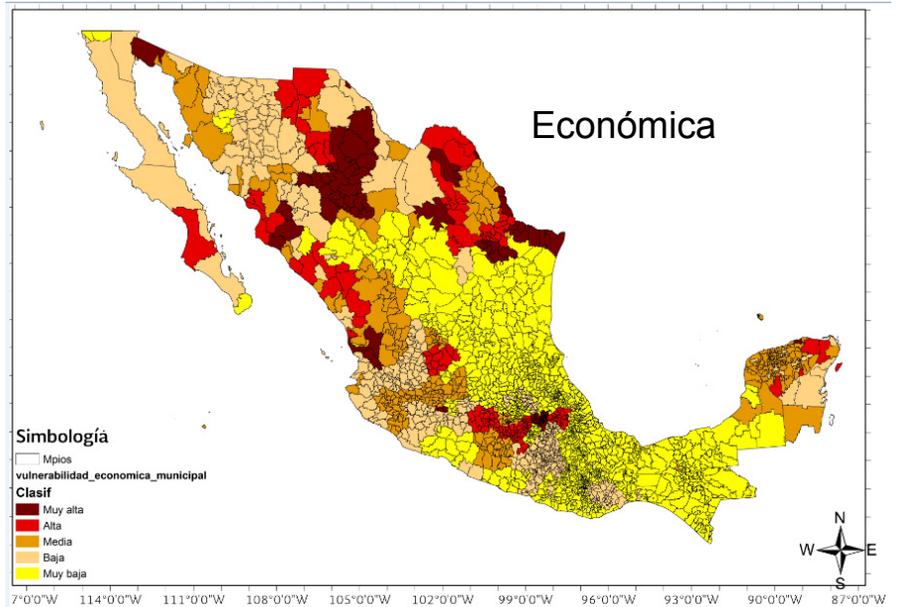
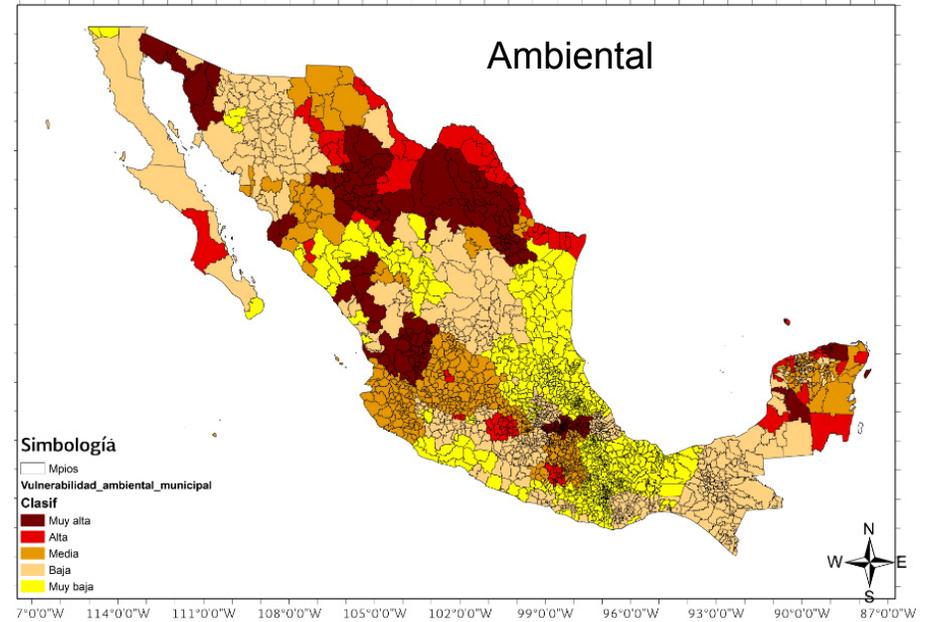
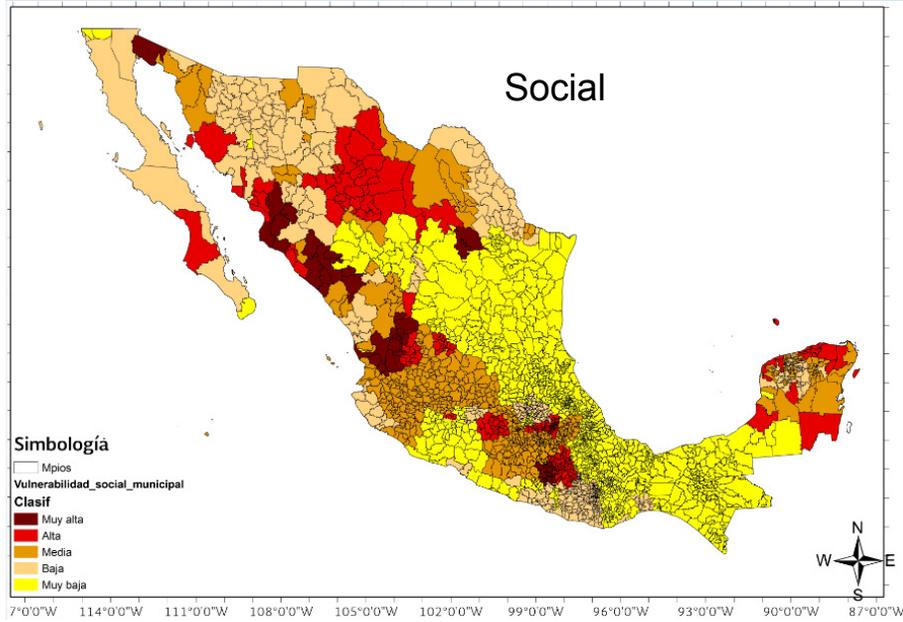
Nombre	Grado de exposición <b>Ge</b>	Sensibilidad <b>Se</b>	Capacidad de adaptación <b>Ca</b>
Vulnerabilidad económica	f-1a f-1b	f-2a f-2b f-4a	f-3a f-3b
Vulnerabilidad social	f-1a f-1b	F-6c	f-3a f-3b
Vulnerabilidad ambiental	f-1a f-1b	f-5a	f-6a f-6b
Vulnerabilidad Global	f-1a f-1b	f-2a f-2b f-4 <sup>a</sup> f-5a F-6c	f-3a f-3b f-6a f-6b

- **Factor 1a (f-1a)**. Grado de presión sobre el recurso hídrico (oferta/demanda)
- **Factor 1b (f-1b)**. Grado de explotación en los acuíferos
- **Factor 2a (f-2a)**. Densidad de población al año 2010
- **Factor 2b (f-2b)**. Valor de la producción del sector agrícola (riego y temporal)
- **Factor 3a (f-3a)**. Disponibilidad natural per cápita de aguas superficiales
- **Factor 3b (f-3b)**. Disponibilidad natural per cápita de aguas subterráneas
- **Factor 4a (f-4a)**. Población económicamente activa (PEA) desocupada (%)
- **Factor 5a (f-5a)**. Deforestación (% de área forestal)
- **Factor 6a (f-6a)**. Cobertura vegetal natural (% de área)
- **Factor 6b (f-6b)**. Áreas naturales protegidas (% de área)
- **Factor 6c (f-6c)**. Índice de marginación (%)

## Definición de los factores para evaluar la vulnerabilidad ante la sequía

Factor	Definición	Fórmula
<b>Factor 1a.</b> Grado de presión sobre el recurso hídrico.	Se refiere al cociente entre la brecha hídrica actual estimada y la oferta sustentable.	$G_{presión} = \frac{Demanda\ actual - Oferta\ sustentable}{Oferta\ sustentable}$
<b>Factor 1b.</b> Grado de explotación de los acuíferos	Se determina con los volúmenes extraídos de agua subterránea como la principal fuente de suministro ante un déficit hídrico.	Volúmenes, expresados en hm <sup>3</sup>
<b>Factor 2a.</b> Densidad de población al año 2010	Es la relación entre el número de habitantes y el área de la cuenca.	$Densidad = \frac{No.\ Habitantes}{Área\ de\ la\ cuenca}$
<b>Factor 2b.</b> Valor de la producción del sector agrícola (riego y temporal)	La estadística del valor obtenido de la producción cosechada es un indicador del grado de sensibilidad de la cuenca	Valor expresado en miles de pesos
<b>Factor 3a.</b> Disponibilidad natural per cápita de aguas superficiales	Resulta de dividir la disponibilidad natural media total del agua superficial de la cuenca entre el número de habitantes.	$DNPAS = \frac{Volumen\ de\ agua\ superficial}{No.\ Habitantes}$
<b>Factor 3b.</b> Disponibilidad natural per cápita de aguas subterráneas	Resulta de dividir la disponibilidad natural media total del agua subterránea de la cuenca entre el número de habitantes.	$DNPASub = \frac{Volumen\ de\ agua\ subterránea}{No.\ Habitantes}$
<b>Factor 4a.</b> Población económicamente activa (PEA) desocupada (%)	Se refiere a la relación entre la población económicamente activa desocupada y la población económicamente activa total	$PEA_{desocupada} = \frac{PEA\ desocupada}{PEA\ total}, \%$
<b>Factor 5a.</b> Deforestación (% de área forestal)	Representa las áreas deforestadas que conlleva a una drástica disminución en el suministro de agua, aparte de romper el equilibrio climático.	$Deforestación = \frac{Área\ deforestada}{Área\ total}, \%$
<b>Factor 6a.</b> Cobertura vegetal natural (% de área)	La intensidad en que se modifica la cubierta vegetal determina la persistencia de los ecosistemas y, por ende, de los recursos hídricos que conserva.	$Cober\ veg\ nat = \frac{Área\ cober\ veg\ nat}{ÁREA\ total}, \%$
<b>Factor 6b.</b> Áreas naturales protegidas (% de área)	Representan a las áreas legalmente protegidas para salvaguardar sus valores naturales, tales como reservas de la biosfera, parques naturales, santuarios, monumentos naturales, etc.	$Áreas\ natur\ proteg = \frac{Área\ nat\ prot}{ÁREA\ total}, \%$
<b>Factor 6c.</b> Índice de marginación %.	El índice de marginación es una medida resumen de nueve indicadores socioeconómicos que permiten medir formas de la exclusión social y que son variables de rezago o déficit.	es una combinación lineal de los indicadores estandarizados

## Mapas de Vulnerabilidad



# Vulnerabilidad por Municipio

**MUNICIPIOS CON MUY ALTA Y ALTA VULNERABILIDAD Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA ANTE LA SEQUÍAS (285 MUNICIPIOS)**

NÚMERO	MUNICIPIO	ENTIDAD	ORGANISMO DE CUENCA	CONSEJO DE CUENCA	RH	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	VULNERABILIDAD GLOBAL
Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8
1	Comondú	Baja California Sur	Península de Baja California	Baja California Sur	2	Media	Alta
2	Mulegé	Baja California Sur	Península de Baja California	Baja California Sur	2	Media	Alta
3	Campeche	Campeche	Península de Yucatán	Península de Yucatán	31	Media	Muy alta
4	Carmen	Campeche	Península de Yucatán	Península de Yucatán	30	Media	Alta
5	Champotón	Campeche	Península de Yucatán	Península de Yucatán	30	Media	Alta
6	Palizada	Campeche	Frontera Sur	Península de Yucatán	30	Media	Muy alta
7	Aldama	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Alta	Muy alta
8	Allende	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
9	Aquiles Serdán	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
10	Ascensión	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Muy Alta	Alta
11	Bachiniva	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Media	Alta
12	Balleza	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	10	Media	Muy alta
13	Bocoyna	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	9	Alta	Muy alta
14	Camargo	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
15	Carichí	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	9	Media	Muy alta
16	Casas Grandes	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Alta	Alta
17	Chihuahua	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Media	Muy alta
18	Chínipas	Chihuahua	Pacífico Norte	Río Mayo	9	Muy Alta	Muy alta
19	Coronado	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Alta
20	Coyame del Sotol	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Alta
21	Cuahtémoc	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	9	Media	Muy alta
22	Cusihuiriachi	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	9	Alta	Muy alta
23	Dr. Belisario Domínguez	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
24	El Tule	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
25	Gómez Farías	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Media	Muy alta
26	Guachochi	Chihuahua	Pacífico Norte	Río Bravo	10	Media	Muy alta
27	Huejotitán	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
28	Ignacio Zaragoza	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Media	Muy alta
29	Janos	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Alta	Alta
30	Jiménez	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	35	Muy Alta	Alta
31	Juárez	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	34	Media	Muy alta
32	La Cruz	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
33	López	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Media	Muy alta
34	Manuel Benavides	Chihuahua	Río Bravo	Río Bravo	24	Muy Alta	Alta

## Vulnerabilidad por Municipio

250	Camerino Z. Mendoza	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Río Papaloapan	28	Media	Muy alta
251	Coshuitán	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	27	Media	Muy alta
252	Coatzacoalcos	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Río Coatzacoalcos	29	Media	Muy alta
253	Comapa	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	28	Media	Muy alta
254	Ixhuatlán de Madero	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	26	Media	Muy alta
255	Jesús Carranza	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Río Papaloapan	29	Media	Muy alta
256	Las Vigas de Ramírez	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	27	Media	Muy alta
257	Manlio Fabio Altamirano	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	28	Media	Muy alta
258	Otatitlán	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Río Papaloapan	28	Media	Muy alta
259	Santiago Tuxtla	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Río Papaloapan	28	Media	Muy alta
260	Tlalnahuayocan	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	28	Media	Muy alta
261	Totutla	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	28	Media	Muy alta
262	Veracruz	Veracruz de Ignacio de la	Golfo Centro	Ríos Tuxpan al Jamapa	28	Media	Muy alta
263	Celestún	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Alta
264	Chikindzonot	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Alta
265	Halachó	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Alta
266	Panabá	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Muy alta
267	Río Lagartos	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Muy alta
268	Sanahcat	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Muy alta
269	Sucilá	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Alta
270	Tekax	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Alta	Alta
271	Tixcacalcupul	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Alta
272	Tizimin	Yucatán	Península de Yucatán	Península de Yucatán	32	Media	Muy alta
273	Atolinga	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	12	Media	Alta
274	Benito Juárez	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	12	Media	Muy alta
275	El Salvador	Zacatecas	Cuencas Centrales del Norte	Del Altiplano	37	Media	Alta
276	Fresnillo	Zacatecas	Cuencas Centrales del Norte	Nazas-Aguanaeval	36	Media	Alta
277	Jerez	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Nazas-Aguanaeval	37	Media	Alta
278	Jiménez del Teul	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	11	Media	Muy alta
279	Monte Escobedo	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	12	Media	Muy alta
280	Sombrerete	Zacatecas	Pacífico Norte	Nazas-Aguanaeval	36	Media	Alta
281	Tepechitlán	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	12	Media	Alta
282	Teul de González Ortega	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	12	Media	Alta
283	Tlaltenango de Sánchez	Zacatecas	Lerma Santiago Pacífico	Río Santiago	12	Media	Alta
284	Trancoso	Zacatecas	Cuencas Centrales del Norte	Del Altiplano	37	Media	Muy alta
285	Zacatecas	Zacatecas	Cuencas Centrales del Norte	Del Altiplano	37	Media	Alta

<http://www.pronacose.gob.mx/Contenido.aspx?n1=4&n2=1116&n3=3182>

## II.- Estudios de:

### **ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.-**

**capacidad de ajuste en los sistemas naturales y humanos como respuesta a impactos climáticos adversos de manera espontánea y ordenada.**

**1.- Reservas de Agua (en ejecución)**

<http://www.reservasdeagua.com.mx/>

**2.- Curso virtual de capacitación (falta nivel avanzado)**

**3.- Anteproyecto de NMX sobre Cambio Climático en Obras Hidráulicas. (Fase 1). Especificaciones para estimar la avenida de diseño de grandes presas**

Objetivo: Desarrollar las habilidades de los distintos actores y sectores para ajustarse a la variabilidad y a los extremos climáticos, a fin de moderar los daños potenciales del cambio climático

<http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1&n2=56&n3=335&n4=335>

# Programa Nacional de Reservas de Agua

Ayudar a la sociedad a mantener zonas naturales sin cambios de las condiciones originales, con la meta de conservarlas y reducir la vulnerabilidad a futuro.



**Reservas de agua**

RESERVAS DE AGUA | NORMA MODULAR | Caudal ecológico

Inicio | Definiciones | Índice | Productos Informativos | Documentos Técnicos | Buscador

FORO | BLOG

## Bienvenidos



[Ligas de interés](#)

A partir de 2005 la alianza entre WWF y la Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA), con la colaboración de la CONAGUA y un grupo de más de 100 especialistas, provenientes de 27 instituciones académicas y organizaciones, entidades de gobierno, usuarios de agua y comunidades, han venido trabajando en la determinación de caudales ecológicos en tres cuencas modelo: río Conchos (Chihuahua), ríos Copalita-Zimatán-Huatulco (Oaxaca) y río San Pedro Mezquital (Durango-Nayarit). Estos trabajos han generado experiencia práctica, a partir del mejor conocimiento disponible en México y el mundo, para establecer reservas de agua con fundamentos científicos, técnicos, sociales y económicos.

Los resultados muestran que es factible estimar un balance sostenible de agua, representado por la determinación de un caudal ecológico que establece un equilibrio entre diferentes objetivos de conservación ambiental, funciones sociales y grados de presión sobre el recurso. De particular interés resulta el caso del río San Pedro Mezquital, en donde se desarrolló todo el proceso de determinación de caudales ecológicos y en donde actualmente la CONAGUA trabaja en la emisión del decreto para la creación de una reserva de agua.

Estos trabajos de la Alianza WWF-FGRA enfocados a escatar agua para el ambiente coinciden con la imperiosa necesidad de la sociedad de recuperar agua, y promover una gestión centrada en el ahorro y que garantice cuencas en equilibrio, objetivo estratégico de la Agenda del Agua 2030 del Gobierno Federal.

Actualmente CONAGUA encabeza un proceso de diálogo regional en América Latina para instrumentar una agenda de adaptación al cambio climático en el sector hídrico a escala global. Este diálogo establece como uno de sus mensajes principales la necesidad de incorporar la 'dimensión ambiental' dentro de los procesos de gestión de los recursos hídricos, de tal manera que podamos reducir la fragilidad ecológica y así lograr una mejor adaptación al cambio climático.

Este programa abarca todo el país y tiene una buena representatividad de ecorregiones terrestres y de sistemas acuáticos epicontinentales, por lo que este conjunto de unidades seleccionadas define una red o sistema de reservas de agua.

Como medida de adaptación al cambio climático, un sistema de RPA es de gran relevancia ya que garantizaría la funcionalidad del ciclo hidrológico como fuente de agua y sustento de los procesos ecológicos. Una reserva representa un volumen de agua en una unidad de gestión, que tendrá implicaciones para las fuentes subterráneas, como flujo base o descarga natural, y para las fuentes superficiales, como escurrimiento natural de cuenca propia y tránsito de aguas arriba y hacia aguas abajo. Se establece conectividad longitudinal y transversal a los cauces para el transporte de agua, nutrientes, sedimentos, la migración de especies y material genético, y se regula la dinámica de los ecosistemas, garantizando la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios asociados.

El establecimiento de un sistema de reservas proporcionaría mejores condiciones de resiliencia en cuencas, regiones y en el país, lo que implicaría una importante medida de adaptación mundial al cambio climático.



World Wildlife Fund, Inc. Dirección:  
Av. México 51 Col. Hipódromo, México, D.F. C.P. 06100  
Tel. 5726-5821

# PNRA

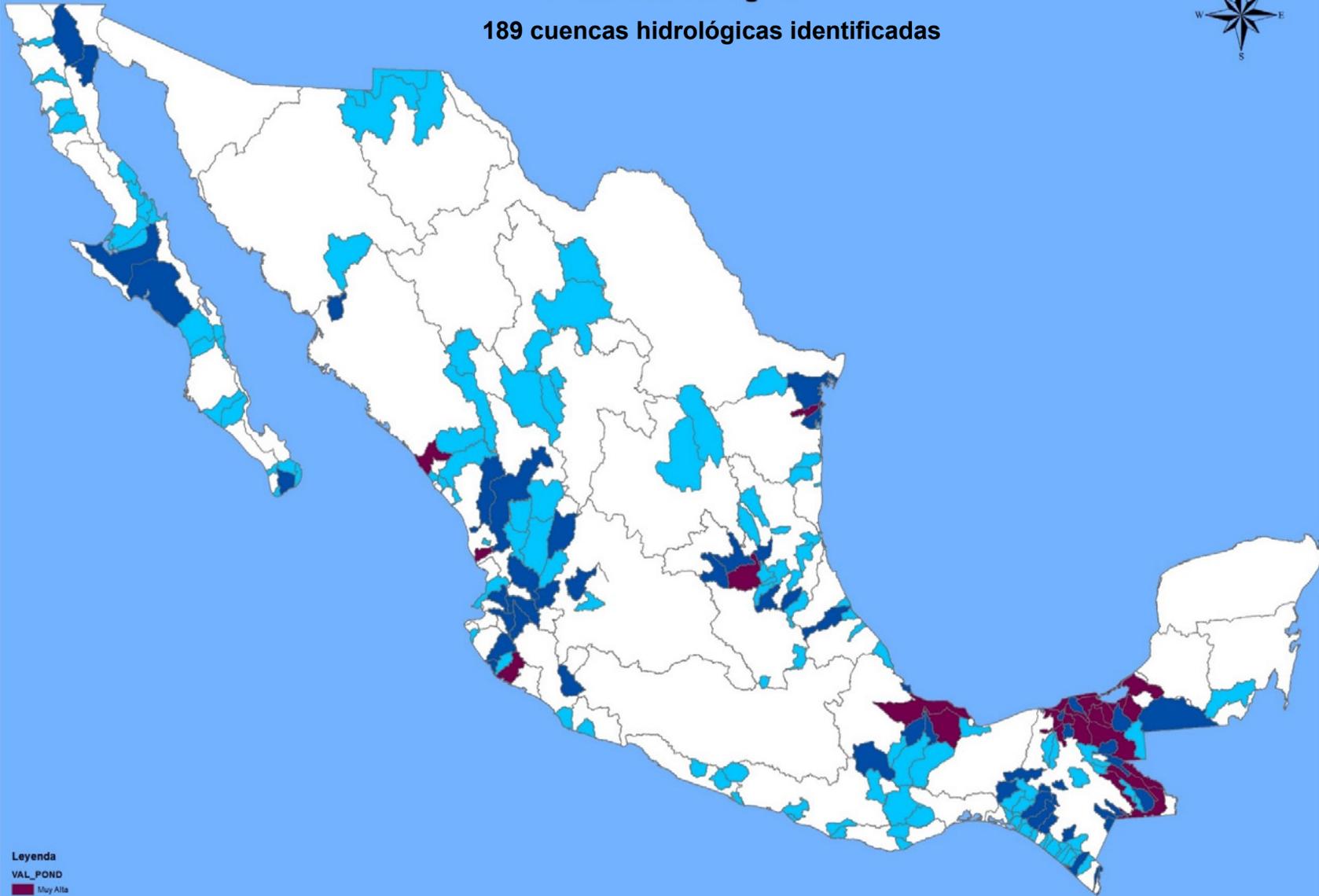
## OBJETIVOS:

- i) Establecer un sistema nacional de reservas de agua;
- ii) Demostrar sus beneficios como instrumento garante de la funcionalidad del ciclo hidrológico y sus servicios ambientales; y
- iii) Fortalecer la aplicación de la norma mexicana de caudal ecológico en el país.

The collage features several key documents and logos related to water management in Mexico. At the top left is the cover of the 'NORMA MEXICANA NMX-AA-159-SCFI-2012' (Mexican Standard NMX-AA-159-SCFI-2012) for determining ecological flow, published by CONAGUA and BID. To its right is the cover of the 'LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO' (National Water Law and its Regulation), published by SEMARNAT and CONAGUA. The bottom section contains a large graphic for the 'CONSULTA PARA EL PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO 2013-2018' (Consultation for the National Water Program 2013-2018), dated August 2013, with the slogan '¡Ingresa en [www.pnh.gob.mx](http://www.pnh.gob.mx) y participa!' (Join at [www.pnh.gob.mx](http://www.pnh.gob.mx) and participate!). This graphic also includes the logos of the Mexican government and SEMARNAT, and references the 'ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO VISION 20 20 40' (National Climate Change Strategy Vision 20 20 40) from the Government of the Republic.

# Reservas de agua

189 cuencas hidrológicas identificadas



- Leyenda**
- VAL\_POND
  - Muy Alta
  - Alta
  - Media
  - Regiones\_Hidrologicas\_200

[www.reservasdeagua.com](http://www.reservasdeagua.com)

# Reservas de agua



Borrego-Laguna Salada-Colorado

Yaqui

Piactla-Baluart

San Pedro

Acaponeta

Chamela

Pánuco

Papaloapan

Copalita-Zimatán-Coyula

Grijalva-Usumacinta

**Se incorporaron nuevas zonas de estudio y se ampliaron algunas de las existentes (Pánuco y Papaloapan)**

## Leyenda

- CZC
- CZO
- Grijalva-Usumacinta
- Regiones\_Hidrologicas\_200



**PROPONE a las Partes Contratantes interesadas, al Grupo de Examen Científico y Técnico de la Convención y a las Organizaciones Internacionales Asociadas la elaboración de un Plan de acción mundial para garantizar el agua que necesitan los humedales, que considere:**

- Integración con otras iniciativas globales, en particular los objetivos de desarrollo sustentable,**
- Valoración de la situación mundial de las necesidades de agua de los humedales**
- Aplicación de estrategias y herramientas para la determinación y asignación de agua a los humedales en el ámbito regional o nacional**
- Programa de seguimiento de la condición hidrológica de los humedales**
- Cooperación internacional para la formación de redes de investigación, centros regionales especializados y capacidad institucional**
- Educación y concienciación del público sobre las necesidades de agua de los humedales y los beneficios ambientales que brindan.**

## Propuesta de México aceptada

Se realizó la 33° reunión de coordinación del PNRA con la participación de Conagua, Conanp y WWF.

En esta reunión de coordinación se establecieron las acciones a seguir para seguir con el proceso de implementación del PNRA y dar continuidad a la resolución aprobada por la COP12 Ramsar que presentó México, sobre la metodología.

Llamado a la acción para asegurar y proteger las necesidades hídricas de los humedales para el presente y el futuro.



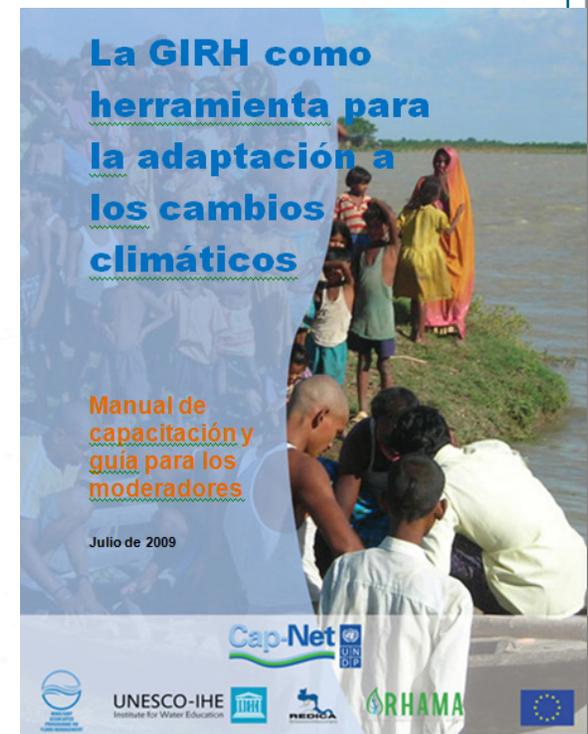
# Objetivo

Contar con un curso virtual que permita al personal de CONAGUA **unificar** conocimiento, criterios y terminología sobre el cambio climático y la adaptación utilizando la GIRH.

A fin de enfrentar con decisión los impactos del cambio climático señaladas como la amenaza ambiental mas grande que afronta la humanidad.

## Nombre del curso

**“La GIRH como herramienta para la adaptación a los cambios climáticos”**



Objetivo

Antecedentes

Desarrollo

Índice Temático

Sección

Glosario

Bibliografía

# Índice Temático

Los temas del curso se agruparon en siete Secciones, de las cuales se indican a continuación:

**Sección 1.** Introducción a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), y el Cambio Climático

**Sección 2.** Factores e impactos del cambio climático

**Sección 3.** Desarrollo estratégico y planeación para la **adaptación**

**Sección 4.** Impactos del cambio climático sobre sectores de uso de agua

**Sección 5.** Tratando con incertidumbres

**Sección 6.** Instrumentos y medidas de adaptación

**Sección 7.** **Adaptación** al cambio climático en la gestión del agua.

**Glosario**

**Actividad de Reforzamiento**

**Bibliografía**



Objetivo

Antecedentes

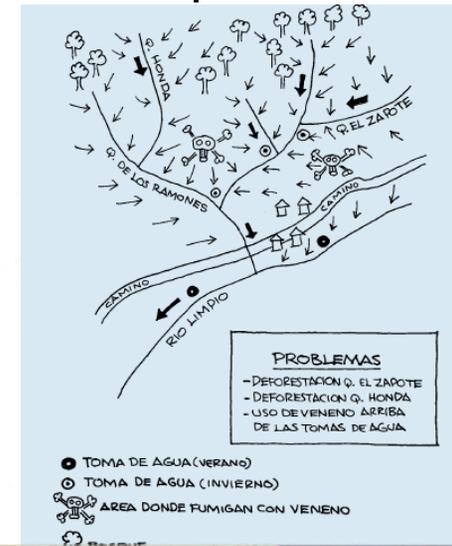
Desarrollo

Índice Temático

## Sección 7. Adaptación al cambio climático

La adaptación a nivel de cuenca señala, que las funciones típicas de la **gestión integrada de los recursos hídricos** son:

1. Asignación del agua
2. Control de la contaminación
3. Control de escurrimientos
4. Planeamiento de la cuenca
5. Gestión económica y financiera
6. Gestión de la información
7. Organización de la participación de los grupos de interés
8. Gestión de inundaciones y sequías.



**En 2006, el 45% del territorio nacional padecía algún tipo de degradación**

Objetivo

Antecedentes

Desarrollo

Índice Temático

Sección 7

**El Glosario,**  
que se  
presenta es de  
los más  
completos  
sobre la  
terminología  
técnica  
empleada en el  
conocimiento  
del cambio  
climático.



## Glosario

Volver al menú

A B C D E F G H I J K L M N O P Q **R** S T U V W X Y Z

R

Radiación solar  
Reforestación  
Región  
Región árida  
**Resiliencia**  
Revolución industrial

### Resiliencia

Capacidad de un sistema social o ecológico para absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto-organización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio.

A B C D **E** F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

E

Ecosistema  
Efecto invernadero  
El Niño - Oscilación Austral (...)  
Emisiones antropógenas  
Energía  
Erosión  
Escala espacial y temporal...  
**Escenario**  
Escenario de emisión  
Escenarios IEEE  
Ecurrimiento  
Estrés hídrico  
Evapotranspiración

### Escenario

Descripción plausible y frecuentemente simplificada de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas originales y sobre las relaciones más importantes. Los escenarios pueden estar basados en proyecciones, pero suelen basarse también en datos obtenidos de otras fuentes, acompañados en ocasiones de una descripción textual. Véase también Escenarios IEEE; Escenario climático; Escenarios de emisión.

Objetivo

Antecedentes

Desarrollo

Índice  
Temático

Sección

**Glosario**

# Bibliografía

También dentro del curso se presentan **ligas** para que el participante enriquezca su conocimiento y lo amplíe con base en el conocimiento de los autores.

Bibliografía



- Publicaciones nacionales sobre Cambio Climático. SEMARNAT. <http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/es/publicaciones.html>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Global Climate Change. <http://climate.nasa.gov/index.cfm>



- La Red del Agua UNAM (RAUNAM). González Villarreal Fernando, et al, Orientaciones estratégicas. Propuestas para el manejo del agua en México. Documento ejecutivo. Encuentro Universitario del Agua. 2006.
- Cap-Net. Gestión integrada de recursos hídricos - IWRM tutorial



Objetivo

Antecedentes

Desarrollo

Índice Temático

Sección

Glosario

**Bibliografía**

# Actividad de reforzamiento

A fin de prepararse para una evaluación se cuenta con un capítulo donde se presentan diez diferentes preguntas tomadas al azar de una base de 50 por lo que resulta útil para la preparación de la evaluación.

**Tiempo restante**  
0:11:45

27 Puntos: 1  
Relacione la definición con su concepto correspondiente.

Se refiere a las variaciones del estado medio y otras características estadísticas

Es una evaluación global independiente de los efectos del cambio climático sobre las poblaciones del mundo

Es el grado al cual un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos de la variabilidad climática y sus extremos, incluyendo el cambio climático

28 Puntos: 1  
Proceso que permite el aprovechamiento del agua, el suelo y los recursos asociados.

Seleccione una respuesta.

- a. Desarrollo sustentable
- b. Captación de agua de lluvia
- c. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- d. Infraestructura hidráulica

**Evaluación del curso**

La evaluación consta de 30 preguntas

Para APROBAR la evaluación de la capacitación hay que obtener una calificación mínima de 70 en una escala de 0 a 100.

En caso de NO APROBAR la evaluación de la capacitación tienes una SEGUNDA OPORTUNIDAD para realizarlo en un plazo no menor a 24 horas.

En caso de que se realice la segunda oportunidad de la de evaluación, la calificación final se obtendrá del promedio resultante de las dos evaluaciones.

Intentos permitidos: 2

Método de calificación: Promedio de calificaciones

Límite de tiempo: 1 hora

Cuestionario abierto: lunes, 27 de agosto de 2012, 07:20

Cuestionario cerrado: martes, 30 de octubre de 2012, 23:20

**Resumen de sus intentos previos**

Intento	Completado	Puntos / 30	Calificación / 10	Comentario
1	jueves, 6 de septiembre de 2012, 11:33	29	9.7	Capacitación APROBADA. En breve recibirá el mensaje de terminación. No es necesario que realices nuevamente la evaluación.

**Promedio de calificaciones: 9.7 / 10.**

**Terminación general**

Capacitación APROBADA. En breve recibirá el mensaje de terminación. No es necesario que realices nuevamente la evaluación.

Durante cierto tiempo no está autorizado a intentar de nuevo resolver el cuestionario. Podrá intentarlo nuevamente en: **viernes, 7 de septiembre de 2012, 11:33**

29 Puntos: 1  
Los principales gases de efecto invernadero son:

Seleccione una respuesta.

- a. Metano,
- b. Metano,
- c. Metano,
- d. Metano,

30 Puntos: 1  
Es un proceso por medio del cual se evalúa el riesgo climático incluyendo la variabilidad climática.

Seleccione una respuesta.

- a. Adaptación
- b. Vulnerabilidad
- c. Mitigación
- d. Prevención

Objetivo

Antecedentes

Sección

Glosario

Bibliografía

Actividad de reforzamiento

Pregunta 1 de 15

Valor de punto: 10

"El desarrollo y gestión del agua deberán estar basados en un enfoque participativo, involucrando usuarios, planificadores y responsables de las políticas en todos los niveles". Lo anterior es uno de los principios de:

- La gestión gubernamental del agua
- La gestión sustentable del agua
- La gestión integral del agua

ENVIAR TODO

# Anteproyecto de NMX-AA-XXX-SCFI-2015

ANTEPROY-NMX-AA-XXX-SCFI-2015

Primer Borrador  
Documento en  
proceso

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**Anteproyecto de Norma Mexicana sobre Cambio Climático para Obras  
Hidráulicas  
(Fase 1)**

**Proposed Draft Standard Mexican on Climate Change to Water Works  
(Phase 1)**

**PRIMER BORRADOR**

**Especificaciones para estimar la avenida de diseño de grandes presas**

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN (para efectos de revisión y análisis).....	4
1.1 Ley y Reglamento de Aguas Nacionales.....	4
1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	4
1.3 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).....	5
1.4 Marco de referencia físico.....	7
2. OBJETIVO.....	7
3. REFERENCIAS.....	7
4. DEFINICIONES.....	7
5. REQUISITOS GENERALES.....	9
5.1 Introducción.....	9
5.2 Enfoque hidrométrico.....	9
5.3 Método para la estimación de avenidas de diseño.....	11
5.4 Secuencia de aplicación del análisis bivariado.....	12
5.5 Relación de la norma con el cambio climático.....	14
6. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES.....	14
7. MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN.....	14
8. BIBLIOGRAFÍA.....	14
9. GRADO DE OBSERVANCIA DE ESTA NORMA.....	15
10. VIGENCIA.....	15
11. APÉNDICE NORMATIVO.....	15

transita por el vaso obteniendo así las características de almacenamiento y elevación máximas en el vaso, así como el gasto máximo descargado por el vertedor de excedencias.

### 5.5 Relación de la norma con el cambio climático

El análisis de los eventos extremos sugiere un aumento significativo en la frecuencia de tanto los gastos máximos como mínimos. La norma para el diseño de la capacidad de control de avenidas de los vasos de almacenamiento de las presas grandes permite asociar periodos de retorno a toda la avenida y no sólo al gasto pico de la misma. La selección de la avenida de diseño se lleva a cabo a través de un proceso de optimización que garantiza que la solución obtenida es la que produce los efectos más desfavorables sobre la obra en estudio. El procedimiento propuesto permite, por tanto, tomar en cuenta que algunos vasos son más sensibles al volumen de escurrimiento que al gasto pico de las avenidas de entrada.

## 6. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

La metodología propuesta en la norma no tiene concordancia con normas o recomendaciones internacionales.

## 7. MEDIDA DE ADAPTACION Y MITIGACION

La medida de adaptación tiene relación directa con la ocurrencia de precipitaciones extremas y los escurrimientos resultantes. La norma propuesta contribuye a incrementar la seguridad de la infraestructura hidráulica, en particular de las presas grandes.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALDAMA, A., RAMÍREZ, A.I., APARICIO, J., MEJÍA, R. y ORTEGA, G. 2006. Seguridad hidrológica de las presas en México. Jiutepec, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 192 pp.

ALDAMA, A., y RAMÍREZ, A.I. 1998 a. Parametrización de hidrogramas mediante interpolantes hermitianos. Ingeniería hidráulica en México. Vol. XIII, núm. 3, pp. 19-28.

ALDAMA, A. y RAMÍREZ, A. I. 1998 b. Tránsito de avenidas en almacenamientos a través de una solución analítica. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Avances en hidráulica 1. Asociación Mexicana de Hidráulica e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Oaxaca, México, pp. 565-573.

ARREGUÍN, F., et al, 2011. Manual para el Control de Inundaciones. Comisión Nacional del Agua.

DOMÍNGUEZ, R., FUENTES, O. y FRANCO, V. 1980. Manual de Diseño de Obras Civiles. Hidrotecnia. Capítulo. A.1.10. Avenidas de Diseño. México, D.F: Comisión Federal de Electricidad.

GUMBEL, E. J. 1960. Distributions de valeurs extremes en plusieurs dimensions. Vol. 9. Paris: Publications de l'Institut de Statistique.

GUMBEL E. J. 1941. The return period of flood flows. The Annals of Mathematical Statistics, 12, 163-190.

ICOLD. 2003. World register of dams. International Commission on Large Dams (ICOLD, CIGB). Paris: ICOLD Press.

**Sesión Técnica**

# SEGURIDAD DE PRESAS

# GRACIAS

---

---

**24 de Junio 2015**