

Huella hídrica (*Water footprint*)

En el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera en forma de la evapotranspiración, mientras que el resto escurre por los ríos y arroyos delimitados por las cuencas, o bien se infiltra en los acuíferos.

El agua que se utiliza en los procesos de elaboración de productos se clasifican en tres colores:

- Agua Azul
 - Se encuentra en los cuerpos de agua superficial (ríos, lagos, etc.) Subterránea
- Agua Verde
 - Es agua de lluvia almacenada en el suelo como humedad
 - Su huella hídrica se concentra en el uso de agua de lluvia
- Agua Gris
 - Agua contaminada por un proceso.
 - Cantidad de agua dulce necesaria para asimilar la carga de contaminantes.

Las cuencas son unidades naturales del terreno, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, especialmente de la publicación de la disponibilidad, la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas, de las cuáles, al 31 de diciembre del 2013, se tenían publicadas las disponibilidades conforma a la norma NOM-001-CONAGUA-2000.



Cada ser humano utiliza en promedio 1 240 m³ de agua por año.

En México la huella hídrica es de 1 489 m³ de agua por persona al año, en Estados Unidos 2 483 m³, en China 702M³ (Una de las huellas hídricas más pequeñas).

Agua Renovable:

México recibe aproximadamente 1,489,000 millones de m³ de agua en forma de precipitación al año. De esta agua, se estima que el 71.6% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 22.2% escurre por los ríos o arroyos, y el 6.2% restante se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos.

En algunas RHA como en la Península de Baja California, Río Bravo, Cuencas Centrales del Norte, Lerma-Santiago-Pacífico y Aguas del Valle de México, el valor del agua renovable per cápita es preocupantemente bajo.

Clave	RHA	Agua renovable 2011 (hm ³ /año)	Población 2013 a medio año (mill. hab.)	Agua renovable per cápita al 2013 (m ³ /hab/año)	Escorrentamiento natural medio superficial total 2011 (hm ³ /año)	Recarga media total de acuíferos 2011 (hm ³ /año)
I	Península de Baja California	4 999.2	4.29	1 165	3 341	1 658
II	Noroeste	8 324.9	2.76	3 011	5 073	3 251
III	Pacífico Norte	25 939.1	4.42	5 863	22 650	3 290
IV	Balsas	22 898.7	11.56	1 980	17 057	5 842
V	Pacífico Sur	32 350.6	4.99	6 488	30 800	1 551
VI	Río Bravo	12 757.2	12.00	1 063	6 857	5 900
VII	Cuencas Centrales del Norte	8 064.7	4.47	1 806	5 745	2 320
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	35 754.0	23.60	1 515	26 005	9 749
IX	Golfo Norte	28 114.6	5.19	5 421	24 146	3 969
X	Golfo Centro	95 124.5	10.40	9 149	90 419	4 705
XI	Frontera Sur	163 845.5	7.48	21 906	141 128	22 718
XII	Península de Yucatán	29 856.3	4.43	6 740	4 541	25 316
XIII	Aguas del Valle de México	3 468.4	22.82	152	1 112	2 357
	Total Nacional	471 497.6	118.40	3 982	378 873	92 625

Fig. 1 - Agua renovable per cápita

Los valores agregados nacionales como la población, agua renovable (AR) o PIB, encubren la gran diversidad regional del país de México.

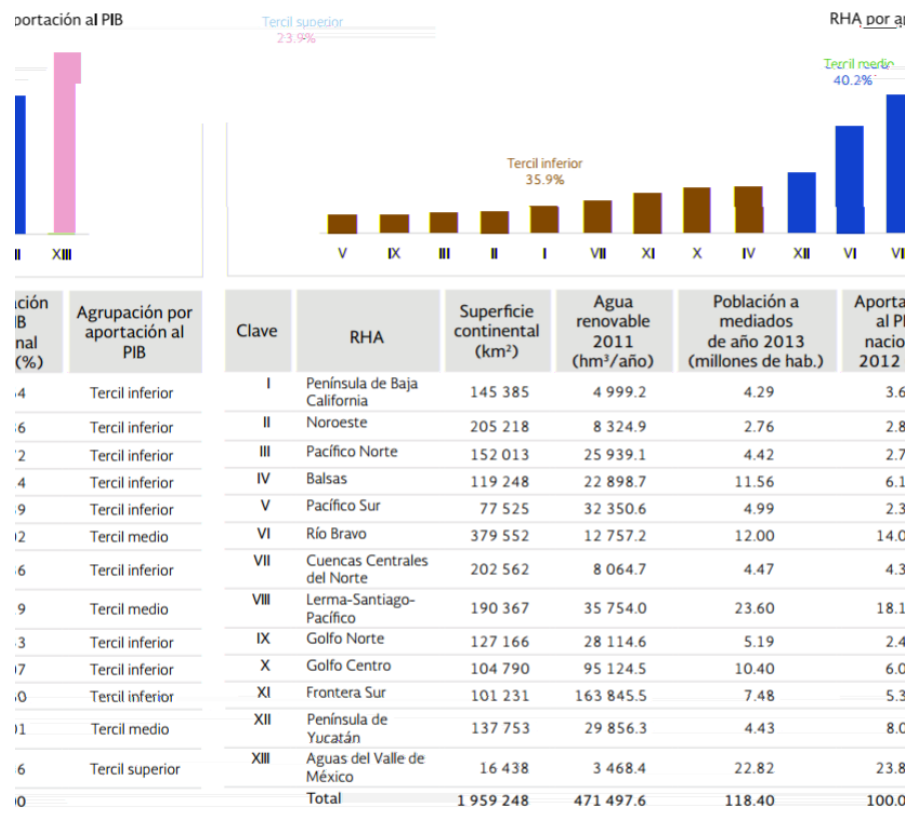


Fig. 2 - Agrupación de RHO conforme a la aportación al PIB nacional

Como se muestra la imagen, se presentan contrastes entre las características regionales. En la península de Baja California obtiene baja aportación al PIB, sin embargo, presenta mayor cantidad de agua renovable del país. Esta región cuenta con 4.29 millones de habitantes y obtiene una contribución de 3.6% del PIB. Solamente obtiene 11 municipios y cuenta con 4.999 hm³/año de agua renovable.

Precipitación Pluvial:

Clave	RHA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
I	Península de Baja California	23	22	17	4	1	1	9	23	24	12	12	21	169
II	Noroeste	25	23	13	5	5	18	111	107	56	28	20	33	445
III	Pacífico Norte	27	12	5	5	8	62	188	193	136	54	29	28	747
IV	Balsas	15	5	6	14	52	186	198	192	189	83	16	7	963
V	Pacífico Sur	9	8	8	20	78	244	205	225	249	111	21	9	1 187
VI	Río Bravo	16	12	10	16	31	50	75	81	81	36	15	17	438
VII	Cuencas Centrales del Norte	16	6	5	12	27	59	87	86	72	32	13	15	430
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	22	6	3	6	23	131	201	185	150	59	18	12	816
IX	Golfo Norte	27	17	21	40	76	142	145	130	176	82	30	29	914
X	Golfo Centro	45	34	30	41	85	226	255	253	281	161	88	61	1 558
XI	Frontera Sur	60	52	38	52	135	278	219	266	332	222	114	77	1 846
XII	Península de Yucatán	48	31	29	38	83	172	158	173	212	147	76	52	1 218
XIII	Aguas del Valle de México	10	8	13	28	56	105	115	104	98	50	13	7	606
	Total	25	17	13	18	41	105	136	140	136	70	31	27	760

Fig. 3- Precipitación pluvial normal mensual, 1971-2000

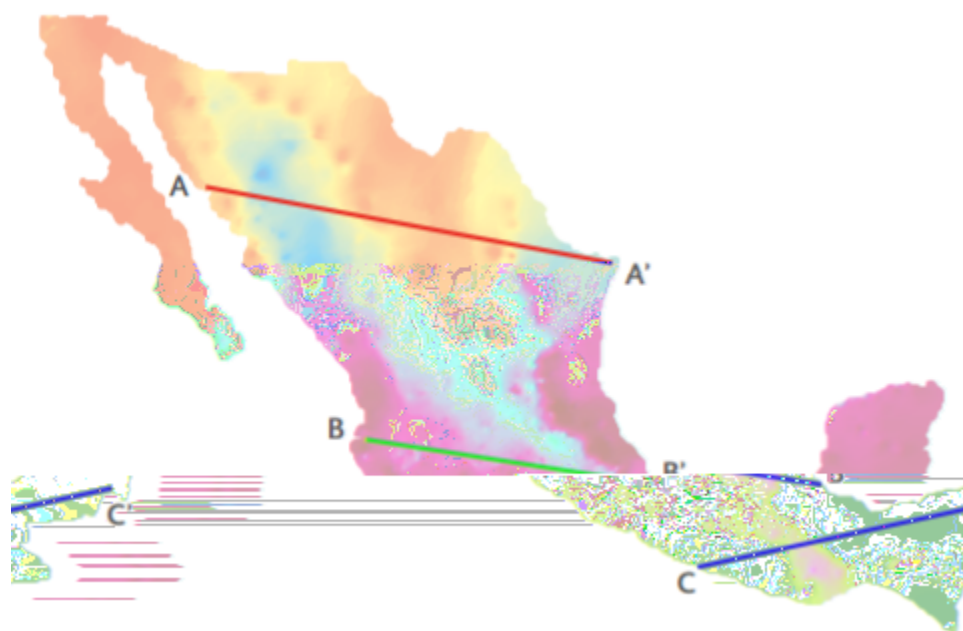


Fig. 4- Perfiles de Precipitación normal
Se observa que Baja California recibe la menor cantidad de lluvia.

Sequías:

Baja California es un estado que se presentó con condiciones de sequía con intensidades de anormalmente seco a sequía severa. En la línea fronteriza con Estados Unidos, la sequía obtiene un nivel excepcional.

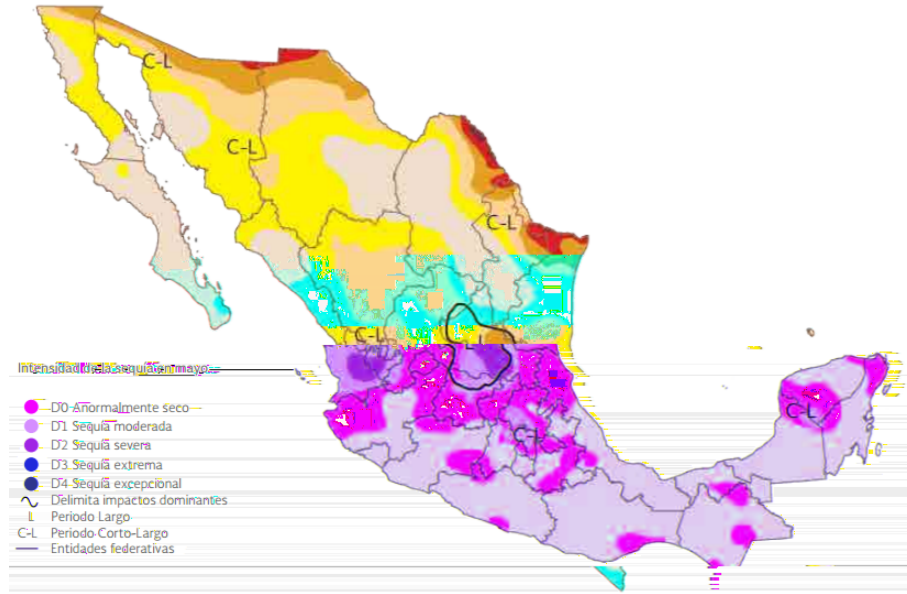


Fig. 5- Condiciones de sequía en mayo

Calidad del Agua:

La salinización de suelos y la presencia de aguas subterráneas salobres se producen como resultado de altos índices de evaporación en zonas de niveles someros de agua subterránea, disolución de minerales evaporíticos y presencia de agua congénita de elevada salinidad. Las aguas salobres se presentan específicamente en aquellos acuíferos localizados en provincias geológicas caracterizadas por formaciones sedimentarias antiguas, someras, de origen marino y evaporítico, en las que la interacción del agua subterránea con el material geológico produce su enriquecimiento en sales.

A finales de 2013 se habían identificado 31 acuíferos con presencia de suelos salinos y agua salobre, localizados principalmente en la Península de Baja California y el altiplano mexicano, donde convergen condiciones de poca precipitación pluvial, altos índices de radiación solar y por tanto de evaporación, así como la presencia de aguas congénitas y minerales evaporíticos de fácil disolución.

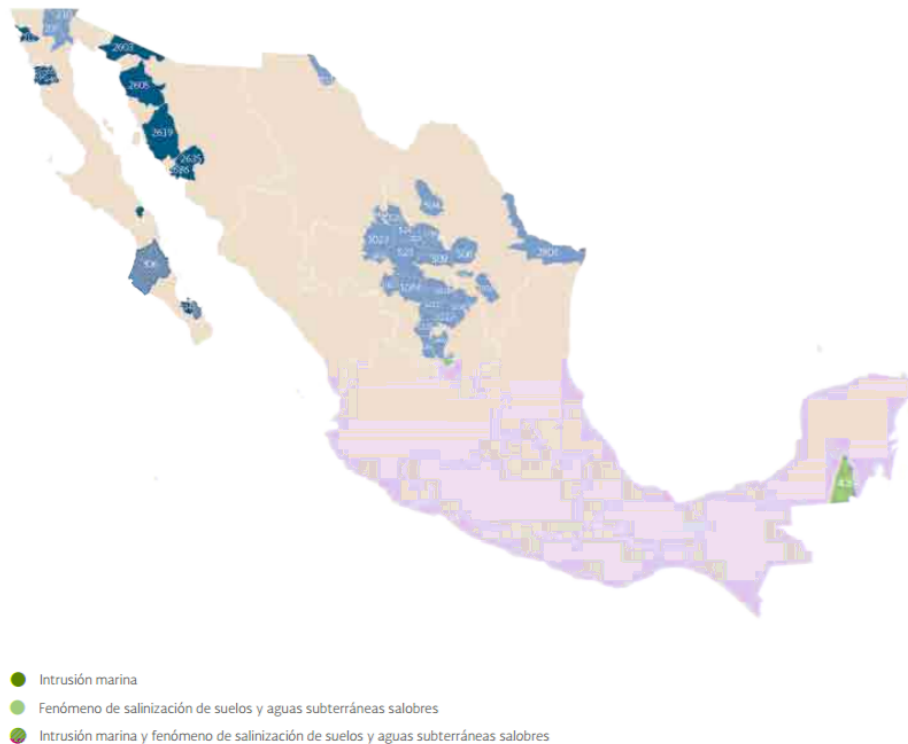
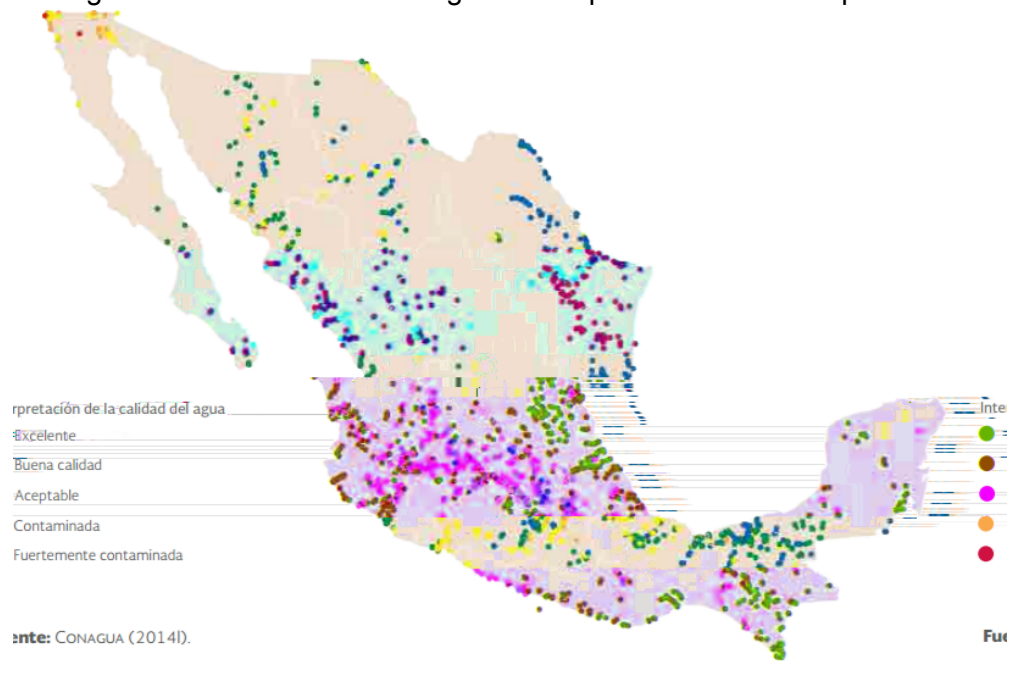


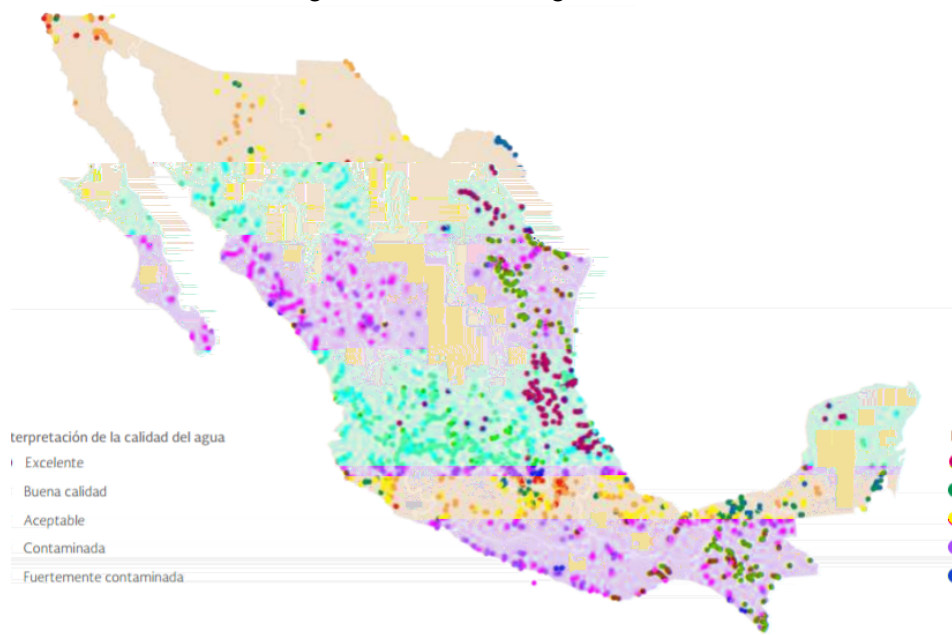
Fig. 6 - Acuíferos con intrusión marina y/o salinización de suelos

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: la demanda bioquímica de oxígeno a cinco días (DBO₅), la demanda química de oxígeno (DQO) y los sólidos suspendidos totales (SST). La demanda de química y bioquímica son indicativos de la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua, proviene principalmente de las descargas de aguas residuales tanto de origen municipal como no municipal.



Clave	RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	Península de Baja California	1.2	23.8	34.5	38.1	2.4
II	Noroeste	11.8	53.9	31.6	1.3	1.4
III	Pacífico Norte	10.5	60.5	26.5	0.5	0.0
IV	Balsas	17.9	10.3	43.9	17.8	3.9
V	Pacífico Sur	26.2	39.3	29.5	5.0	0.0
VI	Río Bravo	46.9	20.3	31.1	1.7	0.0
VII	Cuencas Centrales del Norte	8.7	65.2	26.1	0.0	0.0
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	7.5	26.4	53.4	10.0	2.7
IX	Golfo Norte	64.9	20.2	11.6	2.5	0.8
X	Golfo Centro	25.7	36.9	32.5	4.4	0.5
XI	Frontera Sur	51.1	34.8	12.5	1.6	0.0
XII	Península de Yucatán	54.7	35.8	9.5	0.0	0.0
XIII	Aguas del Valle de México	1.5	7.5	55.2	23.9	11.9
	Total	26.2	30.4	34.3	7.5	1.6

Fig. 7 - Calidad de Agua: DBO₅



Clave	RHA	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	Península de Baja California	0.0	7.1	25.0	54.8	13.1
II	Noroeste	0.0	7.9	47.4	42.1	2.6
III	Pacífico Norte	0.0	2.3	59.1	36.7	1.9
IV	Balsas	1.2	10.3	34.6	40.4	13.5
V	Pacífico Sur	0.8	17.2	31.1	41.8	9.1
VI	Río Bravo	32.1	13.6	37.6	15.7	1.0
VII	Cuencas Centrales del Norte	0.0	0.0	54.3	43.5	2.2
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	0.3	3.1	25.3	63.5	7.8
IX	Golfo Norte	49.4	8.2	18.9	21.0	2.5
X	Golfo Centro	13.7	6.8	49.4	27.7	2.4
XI	Frontera Sur	37.5	21.1	25.4	14.8	1.2
XII	Península de Yucatán	28.3	26.4	18.9	26.4	0.0
XIII	Aguas del Valle de México	2.9	3.0	17.9	46.3	29.9
	Total	13.8	8.9	33.2	38.1	6.0

Fig. 8 - Calidad de Agua: DQO

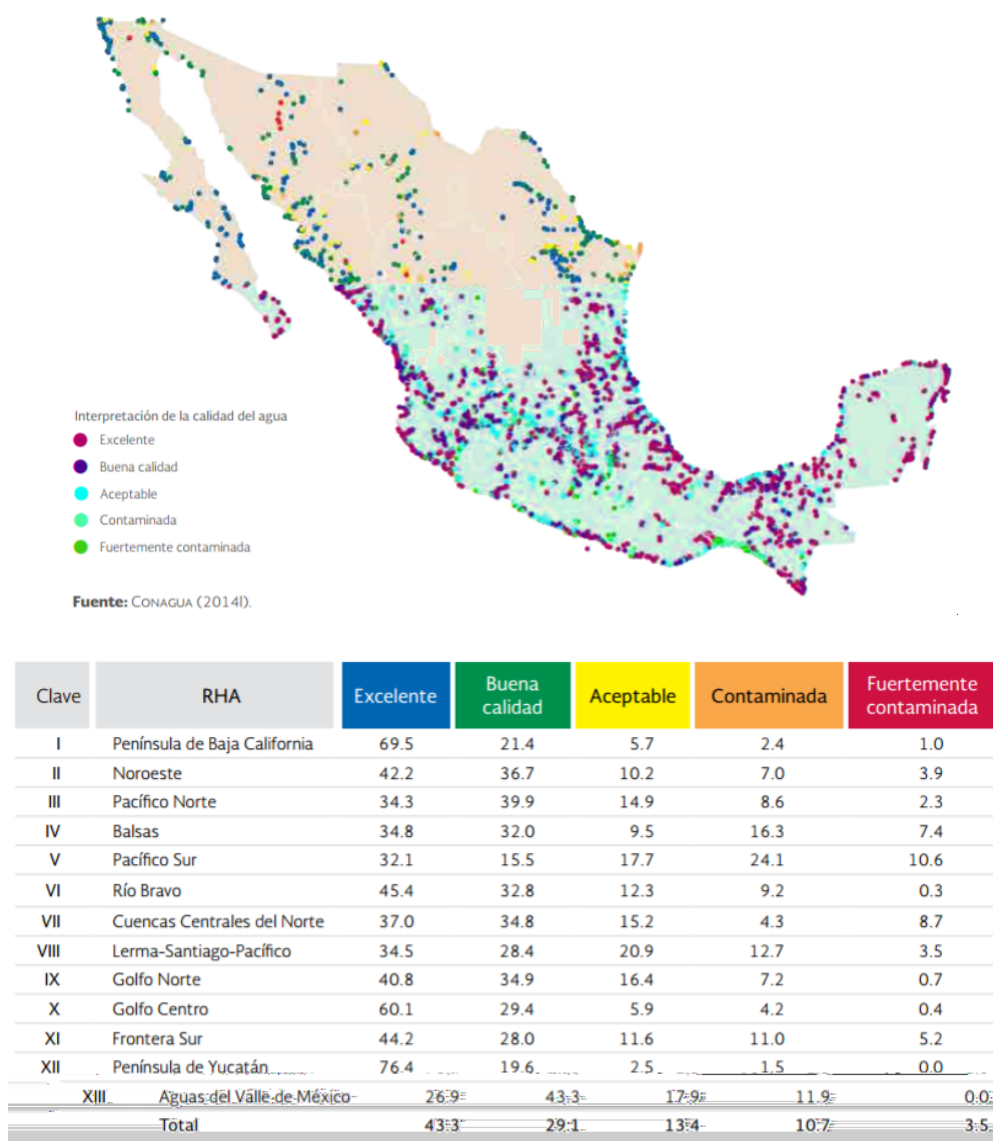
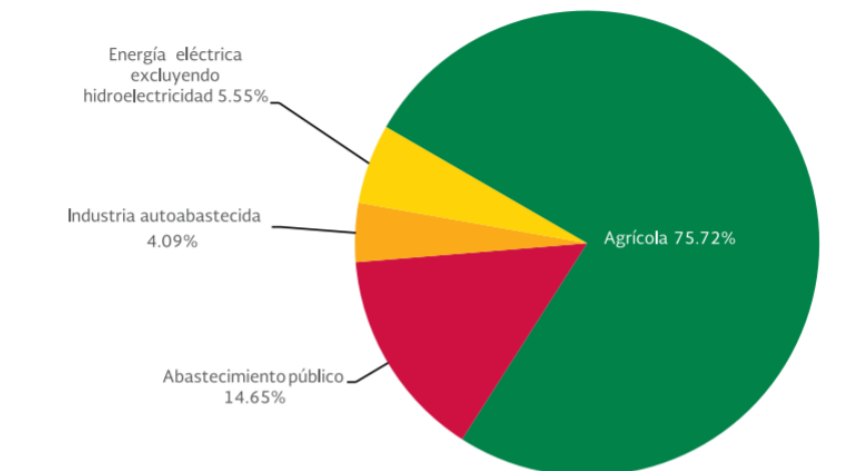


Fig. 9 - Calidad de Agua: SST

Los sólidos suspendidos totales tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta el agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas como deforestación severa.

Usos del Agua:



Clave	Entidad federativa	Volumen concesionado	Agrícola	Abastecimiento público	Industria autoabastecida	Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad
01	Aguascalientes	618.4	481.8	122.0	14.6	0.0
02	Baja California	2 541.1	2 079.6	184.4	81.9	195.3
03	Baja California Sur	409.9	333.8	61.7	13.8	0.6
04	Campeche	1 194.9	1 021.6	145.8	27.5	0.0
05	Coahuila de Zaragoza	2 033.0	1 642.8	240.1	75.2	74.9
06	Colima	1 751.2	1 634.9	88.7	27.6	0.0
07	Chiapas	1 799.2	1 477.3	284.7	37.3	0.0
08	Chihuahua	4 792.1	4 220.9	489.7	53.9	27.5
09	Distrito Federal	1 122.8	1.2	1 089.6	32.0	0.0
10	Durango	1 510.2	1 327.8	153.2	17.6	11.5
11	Guanajuato	3 986.5	3 351.4	545.9	68.6	20.5
12	Guerrero	4 417.3	882.9	384.8	27.5	3 122.1
13	Hidalgo	2 399.4	2 107.4	176.5	32.9	82.6
14	Jalisco	4 614.9	3 661.4	751.6	201.8	0.1
15	México	2 701.4	1 150.0	1 344.2	176.6	30.6
16	Michoacán de Ocampo	5 257.6	4 702.4	370.8	136.3	48.2
17	Morelos	1 321.7	983.1	290.0	48.7	0.0
18	Nayarit	1 255.9	1 081.7	113.2	61.0	0.0
19	Nuevo León	2 067.3	1 472.1	511.9	83.3	0.0
20	Oaxaca	1 262.8	969.8	258.5	34.4	0.0
21	Puebla	2 114.7	1 608.1	427.9	72.2	6.5
22	Querétaro	945.8	577.1	303.9	59.1	5.7
23	Quintana Roo	901.5	207.1	189.1	505.3	0.0
24	San Luis Potosí	2 039.5	1 228.9	653.1	31.4	126.1
25	Sinaloa	9 057.3	8 505.5	509.3	42.5	0.0
26	Sonora	6 612.0	5 137.4	764.3	119.6	590.6
27	Tabasco	404.8	155.1	182.0	67.7	0.0
28	Tamaulipas	4 131.4	3 642.8	319.0	115.5	54.0
29	Tlaxcala	265.0	158.6	89.3	17.0	0.0
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	4 870.3	3 234.9	545.8	966.5	123.2
31	Yucatán	1 717.4	1 414.5	253.2	40.6	9.1
32	Zacatecas	1 533.8	1 368.6	117.2	48.0	0.0
Total		81 651.2	61 822.7	11 961.5	3 337.9	4 529.1

Fig. 10 - Distribución de volúmenes concesionados por usos agrupados consuntivos

Clave	RHA	Agua potable				
		12/03/90	05/11/95	14/02/00	17/10/05	25/06/10
I	Península de Baja California	81.30	87.37	92.03	92.87	95.46
II	Noroeste	89.73	93.25	95.25	94.78	96.28
III	Pacífico Norte	78.68	85.58	88.82	89.04	91.29
IV	Balsas	72.84	81.08	83.23	84.45	85.71
V	Pacífico Sur	59.16	69.02	73.24	73.48	75.61
VI	Río Bravo	91.78	94.42	96.09	96.12	97.06
VII	Cuencas Centrales del Norte	83.20	87.93	90.87	93.30	95.04
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	84.16	90.29	92.21	93.36	94.86
IX	Golfo Norte	57.65	67.76	75.49	80.86	84.94
X	Golfo Centro	58.80	64.60	71.94	77.20	81.24
XI	Frontera Sur	56.68	65.43	73.26	74.41	78.51
XII	Península de Yucatán	73.98	84.85	91.89	94.10	94.22
XIII	Aguas del Valle de México	92.52	96.26	96.86	96.53	96.79
	Nacional	78.39	84.58	87.83	89.20	90.94

Fig. 11 - Cobertura de la población con servicio de agua potable (%)

Clave	RHA	Número de plantas en operación	Capacidad instalada (m³/s)	Caudal tratado (m³/s)
I	Península de Baja California	63	9.25	6.52
II	Noroeste	102	5.54	3.75
III	Pacífico Norte	339	9.92	7.72
IV	Balsas	190	9.89	7.76
V	Pacífico Sur	88	4.65	3.74
VI	Río Bravo	227	33.86	23.02
VII	Cuencas Centrales del Norte	146	6.71	5.43
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	576	39.80	26.52
IX	Golfo Norte	94	5.63	4.27
X	Golfo Centro	147	7.20	5.59
XI	Frontera Sur	114	4.42	2.58
XII	Península de Yucatán	83	3.06	1.98
XIII	Aguas del Valle de México	118	12.27	7.05
	Total	2 287	152.17	105.93

Fig. 12 - Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación

¿Cómo reducir la huella hídrica y ser consumidores responsables?

Debemos de elegir alimentos que se produzcan cerca de nuestra casa, y sobre todo primando los vegetales sobre las carnes. Para ahorrar agua, hay que prestar atención cuando nos duchamos, lavar la vajilla, poner la lavadora llena, hacer use de la cisterna, regar el jardín, y muchas actividades más. Es importante tener en cuenta el ciclo de vida de los productos y el agua que se usa para su producción, reparto y deshecho. Hay que fijarse en el etiquetado, por ejemplo, en la ropa puede haber una gran diferencia en la huella hídrica en la producción de unas prendas a otras. El ahorro de agua a todos los niveles es necesario para reducir nuestra huella hídrica y el impacto que tiene sobre el planeta.

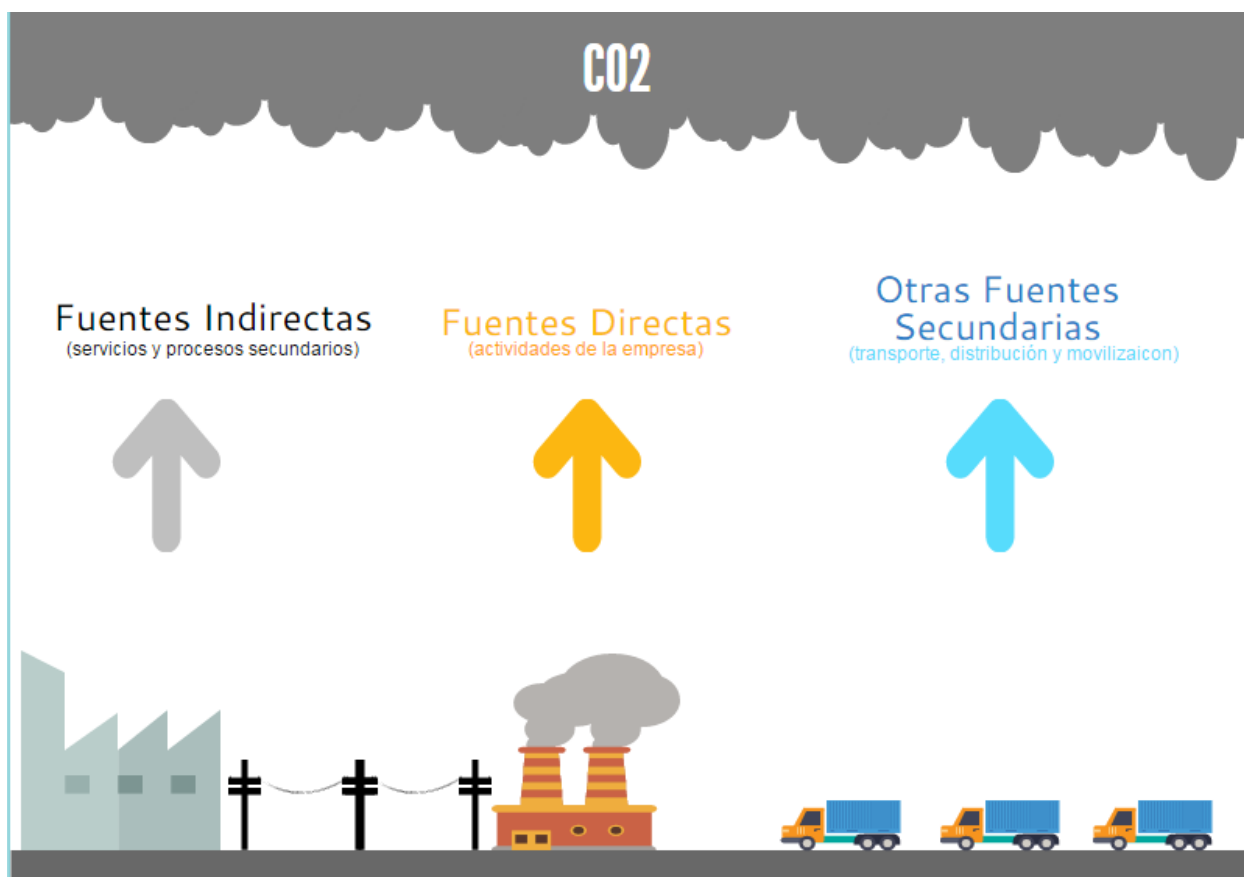
Huella de carbono (Carbono Footprint)

El ser humano se ha dado cuenta de que sus acciones tienen un efecto en el planeta y cada vez la ciencia busca como demostrar y evaluar este efecto de forma precisa, para finalmente identificar cuáles son las actividades que debemos controlar para garantizar nuestra supervivencia como especie en este planeta. En esta investigación para darnos cuenta del efecto de nuestro ser en el ambiente se creó un método relacionado con las emisiones de carbono llamado “Huella de Carbono”

Consiste en realizar una medición del nivel de emisiones de CO₂ de una determinada actividad, sea esta desarrollada individualmente o en grupo. Estos resultados sirven para determinar qué medidas pueden o deben tomarse para disminuir el nivel de emisión y así reducir el impacto de dicha actividad en el ambiente.

La huella de Carbono se puede dividir en diferentes sectores o actividades, donde estas pueden ser:

- **Huella de Carbono de una organización o industrial.**
 - Estas mediciones se hacen comúnmente 4 veces al mes teniendo un total al año de 48 mediciones que sirven para calcular el total emitido y otras métricas relacionadas. Estas mediciones se rigen por la normativa GHG Protocolo e ISO 14064-1:2012
 - **Fuentes Directas:** Emisión de gases de invernadero realizada directamente por la industria o producto evaluado, incluye el uso o quema de combustibles fósiles, acumulado intencionado de materia orgánica, refrigerantes basados en gas.
 - **Fuentes Indirectas:** Son emisiones de actividades o productos que la empresa utiliza para sus actividades como ejemplo, servicios de electricidad y calefacción y demás que la empresa emplea.
- **Huella de Carbono por un producto o Servicio.**
 - Esta emisión va enfocada al periodo de vida del artículo o servicio a evaluar y no suele establecerse un periodo de tiempo para las mediciones, estas se realizan a lo largo de la duración del servicio o el periodo de utilidad del producto.



Dentro de las medidas de reducción de carbono está el reemplazo de maquinaria tradicional por máquinas eco-amigables, aumentar la eficiencia de los procesos de transporte y distribución, reemplazo de energía fósiles por otros tipos de energías menos nocivas para el ambiente, eliminar los vertederos de desechos orgánicos, entre otros métodos y medidas que la industria puede asumir para reducir su impacto en la atmósfera.

Esta es una iniciativa creada en el 2005 para hacer un llamado de atención sobre la capacidad que cada individuo tiene para hacer un cambio significativo en el impacto humano sobre la atmósfera, simplemente cambiando de manera muy simple el estilo de vida en especial en ciudades grandes.

¿Te interesa saber cuál es tu huella de Carbono / Hídrica?

A continuación, mostramos una herramienta en inglés para calcular en promedio cual es la huella de carbono e Hídrica, calculando por medio de preguntas de la vida cotidiana, creando un promedio de consumo durante 12 meses.

Calculadora Huella Hídrica

<http://www.watercalculator.org/>

Footprint Carbono

<http://footprint.wwf.org.uk/>

Curso Huella hídrica

<http://www.ismedioambiente.com/programas-formativos/calculo-de-la-huella-hidrica>

Referencias:

Estadísticas del agua en México. (2014). Recuperada de la pagina

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>

Huella de Carbono. (n.d.). Retrieved from <http://cambioclimaticoglobal.com/huella-de-carbono>