La Gestión del Agua en las Ciudades de México

Indicadores de desempeño de organismos operadores

Primer Reporte

01.2010

Consejo Consultivo del Agua, A.C.

Contenido

	Advertencia	2
I.	Visión	3
II.	Propósito	4
III.	Contexto	5
IV.	Sector urbano, organismos operadores y servicio público	6
V.	Objetivos	8
VI.	Alcance y metodología	9
VII.	Indicadores	11
VIII.	Evaluación total del desempeño	24
IX.	Correlaciones	25
X.	Evidencia relevante	27
XI.	Diez mandamientos del agua	29
XII.	Fuentes de información	30
XIII.	Tabla de indicadores	31

Advertencia

Este ejercicio es el primero en su género en México, lo cual puede conferirle cierta virtud como pionero, pero también lo carga de riesgos. La ausencia de información adecuada es una pesada barrera que ha sido necesario franquear acudiendo a diversas fuentes y recursos analíticos de cierta heterogeneidad. El rigor metodológico y numérico por tanto no necesariamente es el deseado. Sin embargo, se han asumido plenamente los riesgos, dado que el propósito lo justifica: empezar el llenado de un enorme hueco de información en la gestión del agua en nuestro país.

Siendo pionero, este ejercicio inicia un esfuerzo periódico de evaluación del desempeño de los organismos operadores. La intención es publicarlo de manera anual, incorporando nuevos municipios y tal vez indicadores, bajo la expectativa de que estimulará la generación de información cada vez más confiable y verificable. Los indicadores que se han incluido en esta primera edición, en sí mismos, se ofrecen como formato y protocolo preliminares para ediciones posteriores de mayor rigor y cobertura geográfica.

Esperamos que los inevitables defectos de esta primera aproximación ejerzan el incentivo de mejora continua en la producción de información, tanto para el propio Consejo Consultivo del Agua, A.C., como para las autoridades locales y organismos operadores. Al final, la motivación es contribuir a una cultura del agua más allá de la preocupación subjetiva o de conciencia, que sin contenidos precisos puede llevar a la inmovilidad e indiferencia. No menos importante es ofrecer un panorama tangible de la gestión urbana del agua en México como instrumento de evaluación comparativa para ciudadanos, usuarios de los servicios de agua, organizaciones sociales, medios de comunicación y empresas privadas, indispensable para acicatear los cambios necesarios que aquí mismo se vislumbran. En última instancia, se trata de contribuir a la calidad de nuestra democracia en el plano local, a la transparencia y a la rendición de cuentas, y a la buena gobernanza local. Téngase en cuenta que la gestión del agua es una función vital de gobierno, tanto para impulsar el desarrollo económico y social como para avanzar en un cauce de sustentabilidad y calidad ambiental a largo plazo.

Enero 2010
Consejo Consultivo del Agua, A.C.

I. Visión

El agua en cuerpos naturales, su calidad, y las funciones ambientales que ofrece son bienes públicos que exigen la regulación del Estado. Por su parte, la infraestructura hidráulica, y los sistemas de agua son monopolios naturales, que también, por definición, requieren ser regulados por entidades del Estado, aunque puedan ser gestionados tanto por organismos gubernamentales como por empresas privadas u organizaciones de usuarios. En contraste, el agua, dentro de los sistemas o infraestructuras de distribución es un bien privado, exclusivo, rival y cuyo consumo se hace individualmente, aunque con un fuerte significado social y humano.

Puede decirse entonces que el agua fluye dentro de un cauce institucional entre lo público y lo privado, en donde debe someterse tanto a la regulación del Estado como a incentivos propios del mercado, como son los precios, con la finalidad de asegurar eficiencia económica, y de satisfacer necesidades humanas y demandas sociales de manera sostenible a largo plazo, además de mantener suficiencia en el suministro a ecosistemas acuáticos. Estos son los ámbitos centrales de interés de las políticas públicas en materia de agua; con el afán de ganar claridad conviene reiterarlos:

- Eficiencia y equidad en el suministro a poblaciones humanas y actividades económicas.
- Eliminación de contaminantes de alto riesgo ambiental y mantenimiento de la calidad de cuerpos de agua continentales y costeros.
- Abastecimiento que garantice la integridad ecológica de sistemas fluviales y lacustres, humedales y estuarios.

Dado el avance de la tecnología, y la amplia gama de instrumentos de política disponibles, desde regulaciones y relaciones contractuales, hasta instrumentos económicos, los problemas existentes en los tres ámbitos de interés antes señalados obedecen más a fallas y deficiencias institucionales que a determinismos físicos o geográficos. Esto será mostrado a lo largo del presente ejercicio.

II. Propósito

El Consejo Consultivo del Agua, A.C., tiene entre sus objetivos promover un uso eficiente y sostenible de este recurso, especialmente en el ámbito de los servicios públicos en las ciudades de México. Por ello, es vital impulsar y desarrollar un sistema de indicadores sobre el uso y administración del agua en las principales ciudades, con carácter independiente y público, y que fomente la eficiencia, sustentabilidad ambiental, transparencia, rendición de cuentas y gobernabilidad local.

Este sistema debe sustentarse en bases de datos confiables y actualizables a lo largo del tiempo y validadas por actores con experiencia reconocida, permitir comparaciones objetivas, e identificar tendencias agregadas y específicas por jurisdicción. El propósito último es incentivar a los gobiernos locales, organismos operadores y autoridades federales a emprender iniciativas de mejora continua, bajo el escrutinio público y a partir de una metodología verificable y en línea con experiencias internacionales relevantes. Igualmente se considera fundamental el papel de un sistema de indicadores como referencia para decisiones de gobierno y para orientar las opiniones y capacidades de opinión de la ciudadanía.

Por otro lado, el sistema de indicadores pretende ofrecer al Consejo Consultivo del Agua, A.C. un valioso instrumento para promover la interlocución social, y la coadyuvancia en la discusión y diseño de políticas públicas. Se vislumbra además como un elemento ideal para tender puentes de comunicación entre entidades de gobierno, empresas, instituciones académicas, organizaciones sociales, y especialmente, usuarios de los servicios de agua.

III. Contexto

En general, y salvo excepciones que aquí se documentan, el desempeño de la gran mayoría de los organismos operadores se caracteriza por deficiencias severas y generalizadas, tanto en la gestión física del agua, como en su administración, calidad de los servicios públicos, y manejo ambiental. Por un lado, la información relacionada con la gestión del agua en las ciudades de México es producida por una gran multiplicidad de actores, incluyendo gobiernos municipales, entidades de gobierno a nivel municipal, estatal y federal, y organizaciones internacionales. Esta información es discontinua y no homogénea, inexacta o falsa, carece de protocolos para generarla, y obedece a propósitos múltiples. No permite la construcción de series de tiempo, y obstruye el desarrollo de ejercicios de comparación rigurosos con respecto al desempeño de distintos organismos operadores.

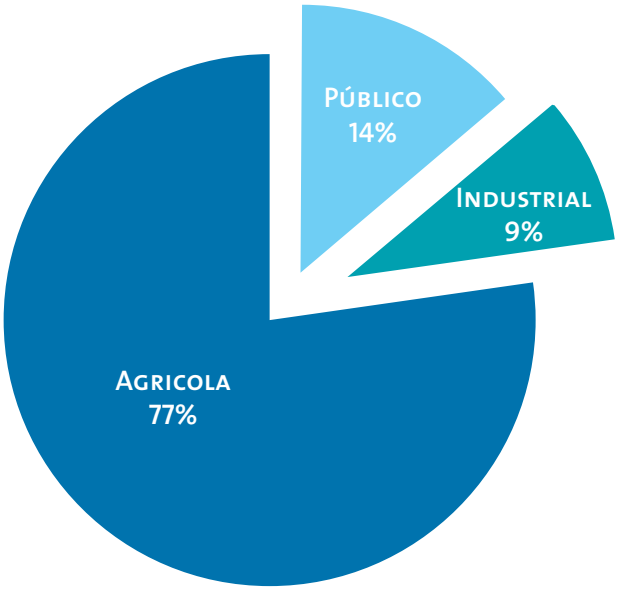
No ha sido sencillo, por tanto, recabar la información necesaria para este ejercicio, y como se ha señalado, ha sido imperativo recurrir a distintas fuentes. Cabe observar que la generación de información confiable es tal vez uno de los primeros indicios de buena gestión del agua, por lo que es lógico presumir que existe una alta correlación entre la transparencia y el desempeño de los organismos operadores.

Sin duda, la escasez de información rigurosa es un obstáculo formidable para impulsar políticas de mejora en la gestión del recurso hídrico a nivel urbano en México, al asociarse con opacidad e impunidad, ineficiencia, muy limitada rendición de cuentas, y carencia de una verdadera cultura del agua, más allá de percepciones abstractas.

IV. Sector Urbano, Organismos Operadores y Servicio Público

El abastecimiento urbano, que incluye no sólo a casas habitación sino a industrias y servicios conectados a las redes municipales, como se sabe, consume poco más del 14% del total nacional.[1]

Usos Consuntivos del Agua en México



El consumo y contaminación del agua en el sector agrícola es sin lugar a dudas el capítulo prioritario en una agenda nacional, si de eficiencia y sustentabilidad se trata; sin embargo merece una reflexión y una documentación exhaustiva aparte de este texto. Advirtiendo que día con día crecerá la interdependencia y conflicto entre usos agrícolas y urbanos, aquí se centra la atención en este último, en donde la opinión pública, los gobiernos, los ciudadanos y las empresas interactúan de manera más estrecha y perciben con mayor intensidad los dilemas y problemas cruciales de la gestión integral del agua.

[1] CONAGUA. 2008. *Programa Nacional Hídrico*. Semarnat.

Uno de los más sobresalientes dilemas es la gestión gubernamental directa o la participación de empresas privadas en los sistemas de agua municipales o metropolitanos, a través de concesiones o contratos de servicios. Aquí, un principio central para resolverlo es la no ideologización. Pueden funcionar eficientemente soluciones tanto públicas como privadas, siempre y cuando cumplan con principios básicos comunes de regulación y eficiencia, y con otras condiciones institucionales, financieras, administrativas y de operación. Hay buenos ejemplos de ello en México, tanto públicos (León, Tijuana, Monterrey), como privados (Cancún, Aguascalientes, Saltillo). Desde luego, en el caso de soluciones con participación privada son imprescindibles licitaciones transparentes, contratos honestos y flexibles, certidumbre jurídica, y una regulación eficiente y estable a largo plazo por parte de organismos creados ex profeso para ello, e integrados tanto por gobiernos como por organizaciones de usuarios. No debe omitirse que los esquemas privados pueden ofrecer como ventaja adicional la despolitización, la transferencia inmediata de tecnología de punta, y la formación de cuadros técnicos y gerenciales de manera expedita y de alta calidad.

El marco institucional del agua para uso urbano debe cimentarse en la autonomía de los organismos operadores, con autosuficiencia financiera, gobierno corporativo transparente y rendición de cuentas, constituidos como empresas modernas públicas o privadas, dotados con consejos de administración plurales o juntas de gobierno con consejeros independientes y profesionales. Siendo empresas, los organismos operadores deben otorgar un trato como clientes a los consumidores o usuarios, y respetar sus derechos como tales. Todo esto implica relaciones contractuales entre los gobiernos estatales y/o municipales y los organismos operadores, y entre estos y los usuarios o consumidores.

En la búsqueda de eficiencia, los precios o tarifas juegan un papel vital como incentivos poderosos tanto para los consumidores como para los propios organismos operadores. El imperativo mayor es el pago, por parte de los usuarios, de tarifas o precios flexibles que se acerquen a los costos marginales de suministro en cada región, incluyendo el drenaje y el tratamiento de las aguas residuales, y el reflejo en las propias tarifas de los costos de oportunidad del agua, la recuperación de inversiones y de los costos operativos en todo el ciclo del servicio público (suministro, alcantarillado y drenaje, y tratamiento). La existencia de tarifas de referencia regionales establecidas por la entidad nacional reguladora del agua (en nuestro caso, la Comisión Nacional del Agua), podría ser un vector muy eficaz de conformidad y calidad para los organismos operadores. La Federación, por su lado, debe valorar adecuadamente los derechos cobrados a los municipios por agua en bloque entregada, al igual que para descargar aguas residuales en ríos, aguas costeras y otros cuerpos relevantes. Tales derechos podrían ser devueltos a los gobiernos locales por medio del sistema de PRODDER, y recurrirse al embargo de participaciones federales en caso de incumplimiento. En el caso de otorgarse subsidios, éstos deben ser transparentes, equitativos y focalizados en sectores sociales de alta marginación y bajos ingresos, preferentemente, no en las tarifas mismas, sino a través de vales o *vouchers* redimibles ante el organismo operador (como sucede en Chile). Los esquemas de precios, también requieren constituirse en un mecanismo eficaz de inducción al reuso del agua residual tratada.

Por otro lado, es indispensable que todos los usuarios domésticos, industriales y de servicios ubicados dentro de áreas urbanas sean obligados a conectarse a las redes municipales o metropolitanas gestionadas por los organismos operadores, con la finalidad de evitar tratos de excepción y mermas en la capacidad de facturación y cobro. Igualmente importante es la abolición de exenciones al pago del agua a entidades de gobierno, las cuales han representado un foco de inequidad y un lastre financiero significativo para las empresas de agua u organismos operadores. En general se requiere de esquemas tarifarios o de precios eficientes y transparentes, que especifiquen el tipo de servicio incluido para cada consumidor (abaste-cimiento, drenaje y tratamiento de aguas residuales).

Por último, no puede pasarse de lado la importancia de contar con una legislación comprensiva en materia del servicio público de agua, que induzca a los organismos operadores a actuar bajo estándares internacionales de calidad y eficiencia, tanto física como comercial y financiera (que recibirían seguimiento por medio de un sistema nacional de indicadores de desempeño de organismos operadores). Esta nueva legislación, además, establecería un nuevo marco de facultades y actuación para la Comisión Nacional del Agua como entidad reguladora.

V. Objetivos

- Generar información indispensable para el diseño de políticas públicas.
- Dar transparencia a los servicios públicos de agua en el país.
- Ofrecer elementos de escrutinio público sobre el desempeño del servicio de agua en las ciudades más importantes de México.
- Crear un mecanismo formal de generación, captación y estructuración de datos uniformes para todos los organismos operadores relevantes.
- Establecer un sistema de incentivos políticos y de opinión pública para el mejor desempeño de los organismos operadores.
- Ofrecer elementos tangibles y funcionales para una verdadera cultura del agua en la población.
- Alimentar de información relevante y veraz a los medios de comunicación.
- Establecer un lenguaje operativo para el diálogo entre ciudadanos, y entre ciudadanos y autoridades en materia de los servicios públicos de agua.
- Retroalimentar y contribuir con información relevante para una regulación eficaz de los servicios públicos del agua.
- Construir un sistema de información que integre consideraciones de eficiencia, calidad, cobertura y protección al medio ambiente, para favorecer la gestión sustentable del agua en México.
- Soportar de manera informada y objetiva el debate en torno a nuevas iniciativas jurídicas en la materia.
- Proponer una metodología de cálculo de indicadores de desempeño que pueda ser utilizado por los diversos actores.

VI. Alcance y metodología

El primer paso para desarrollar un sistema de evaluación del desempeño de los organismos operadores es explorar la disponibilidad de información al respecto de las variables relevantes. Si bien un número creciente de organismos operadores genera y publica información, no necesariamente tiene la confiabilidad y la cobertura requeridas. Tampoco existe un formato homogéneo que asegure la consistencia de los datos y facilite el análisis. Por ello es preciso recurrir a diversas fuentes complementarias, y en ocasiones a corroborar los datos de manera directa a través de entrevistas o de experiencias personales. La escasez de información igualmente obliga a restringir tanto el alcance temático de la evaluación del desempeño, como el número de organismos operadores capaces de ser incluidos en un ejercicio de evaluación comparativa.

En virtud de las taxativas de información, en este primer ejercicio sólo se ha incluido, por su importancia y por la factibilidad de contar con información equivalente para todos, a los organismos operadores de 26 de las mayores ciudades de México[2] con población superior a los 650 mil habitantes:

Acapulco	Mexicali
Aguascalientes	Monterrey-Nuevo León
Cancún-Isla Mujeres	Morelia
Chihuahua	Naucalpan
Ciudad Juárez	Puebla
Ciudad Nezahualcóyotl	Querétaro-Querétaro
Culiacán	Saltillo
Distrito Federal	San Luis Potosí
Ecatepec	Tampico
Guadalajara	Tijuana
Hermosillo	Tlalnepantla
León	Toluca
Mérida-Yucatán	Veracruz

[2]En el caso de Mérida, Querétaro y Monterrey, el análisis se refiere a todo el estado.

Por otro lado, la selección de variables, aunque es también restringida, alcanza para dar cierta claridad al desempeño de cada organismo operador en comparación con sus pares:

Productividad = tomas (miles) / número de empleados

Oferta = volumen anual producido (m^3) / población total con referencia a un parámetro *óptimo* de 200 litros por habitante al día (equivalente a 73 m^3 por habitante al año)[3]

Cobertura de tratamiento = caudal anual tratado (m^3) / caudal de aguas residuales generado por año (m^3)

Ingreso promedio por m3 = ingresos totales /volumen producido (m^3)

Costo de operación = número de tomas / gasto corriente[4]

Cobertura de agua potable en porcentaje

Cobertura de alcantarillado en porcentaje

Micromedición = Número de medidores / número de tomas

Eficiencia física = Volumen facturado / volumen producido

Eficiencia comercial = Monto cobrado / Monto facturado en pesos

Eficiencia global = Eficiencia física x eficiencia comercial

Tarifa representativa al consumidor (< a 20m^3 al mes)

Las variables anteriores se transforman en indicadores comparables capaces de ser manipulados aritméticamente por medio de una sencilla normalización en un intervalo de 0 a 1.[5] Los indicadores normalizados se suman para cada organismo operador con la finalidad de generar una calificación total de desempeño, que nuevamente es normalizada para obtener una jerarquía simple de ciudades. Se pueden consultar en el anexo las bases de datos y las normalizaciones correspondientes.

Posteriormente, los indicadores se plasman de manera gráfica, y algunos de ellos se correlacionan entre sí y con algunas variables de naturaleza demográfica, económica e institucional para ofrecer elementos adicionales de análisis, tal es el caso de:

- Población.
- Índice de competitividad desarrollado por el IMCO[6].
- Producto Interno Bruto per Cápita de la entidad federativa correspondiente[7].

[3] De acuerdo a prácticas y objetivos de política internacionales, el CCA considera que 200 litros por habitante al día es una referencia óptima.

[4] Obviamente, los costos de operación son mayores en aquellas ciudades en que se tratan las aguas residuales a un nivel significativo, con respecto a las que no. En el caso de estos últimos, los costos están subestimados. De igual forma, debe puntualizarse que lo relevante para calificar los costos de operación es el número de tomas y no el agua producida; en este último caso hay fuertes determinismos fisiográficos. Por ejemplo, es mucho menos costoso producir agua en Cancún que en Tijuana. En contexto, a las ciudades en donde el organismo operador no trata las aguas residuales, porque simplemente no se tratan, o porque lo hace el gobierno del estado u otra instancia, el gasto corriente se multiplica por 1.5 con la finalidad de hacer una imputación que los ubique sobre una base comparable con sus pares.

[5] Una alternativa de normalización sería la toma de logaritmos de los datos para reducir la dispersión, y posteriormente la estandarización de los datos: $zi = (x - x\mu)/$. La calificación normalizada sería el área bajo una curva normal.

[6] IMCO. 2009. Índice de Competitividad Estatal 2008. Aspiraciones y realidad: las agendas del futuro. http://imco.org.mx/imco/docbase/capitulosPublicaciones/archivoCapitulo(88).pdf

[7] Fuente: INEGI. 2007. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

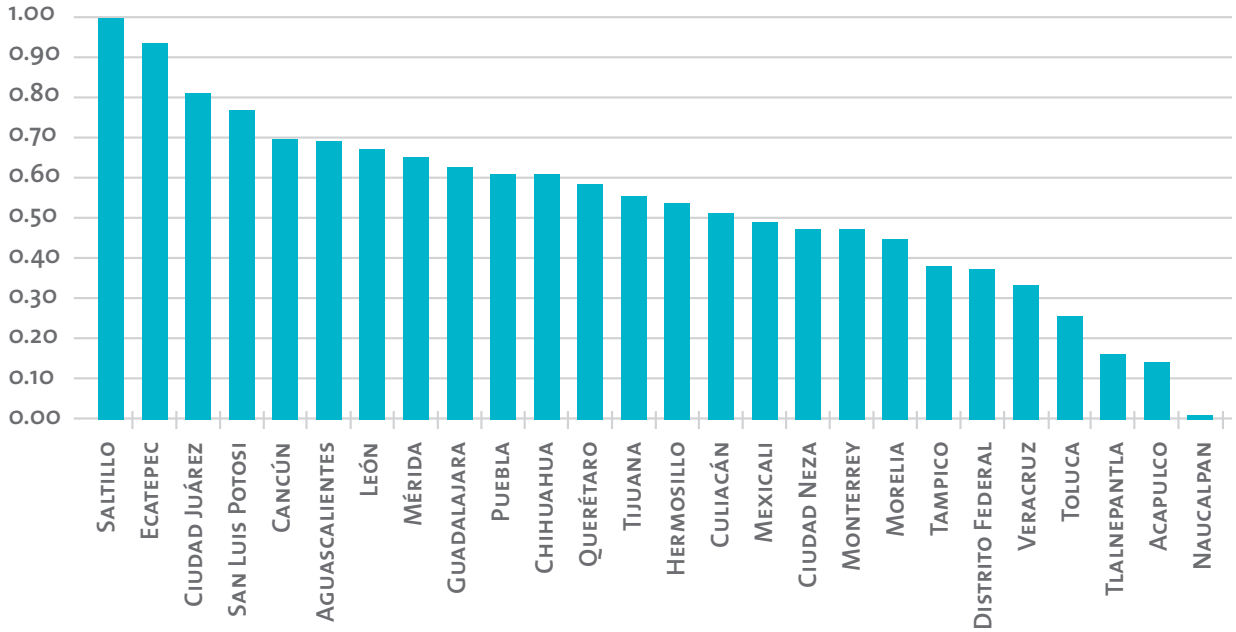
VII. Indicadores

Enseguida se presentan los resultados al respecto de cada uno de los indicadores seleccionados para las 26 ciudades incluidas en este ejercicio. Evidentemente, como se podrá observar, se trata de cifras normalizadas entre 0 y 1. Es posible consultar los datos reales en el apéndice correspondiente.

1. Productividad

La producción de agua por empleado revela una dimensión de eficiencia en los organismos operadores. Aunque se observan anomalías, como el caso de Ecatepec, el indicador es consecuente con otros parámetros de desempeño, en la medida en que se encuentran a la cabeza de esta jerarquía un buen número de las ciudades más destacadas del país en materia de servicios de agua (Saltillo, Ciudad Juárez, Aguascalientes, Cancún y León). Llama la atención la posición de Monterrey, en otros sentidos sobresaliente, ya que se agrupa junto con organismos operadores caracterizados por su bajo desempeño. La razón de estas aparentes anomalías tal vez se asocie con condiciones físicas muy específicas de operación en cada ciudad, o en el caso de Ecatepec, con una planta laboral en el organismo operador muy por debajo de lo mínimamente necesario para un servicio adecuado.

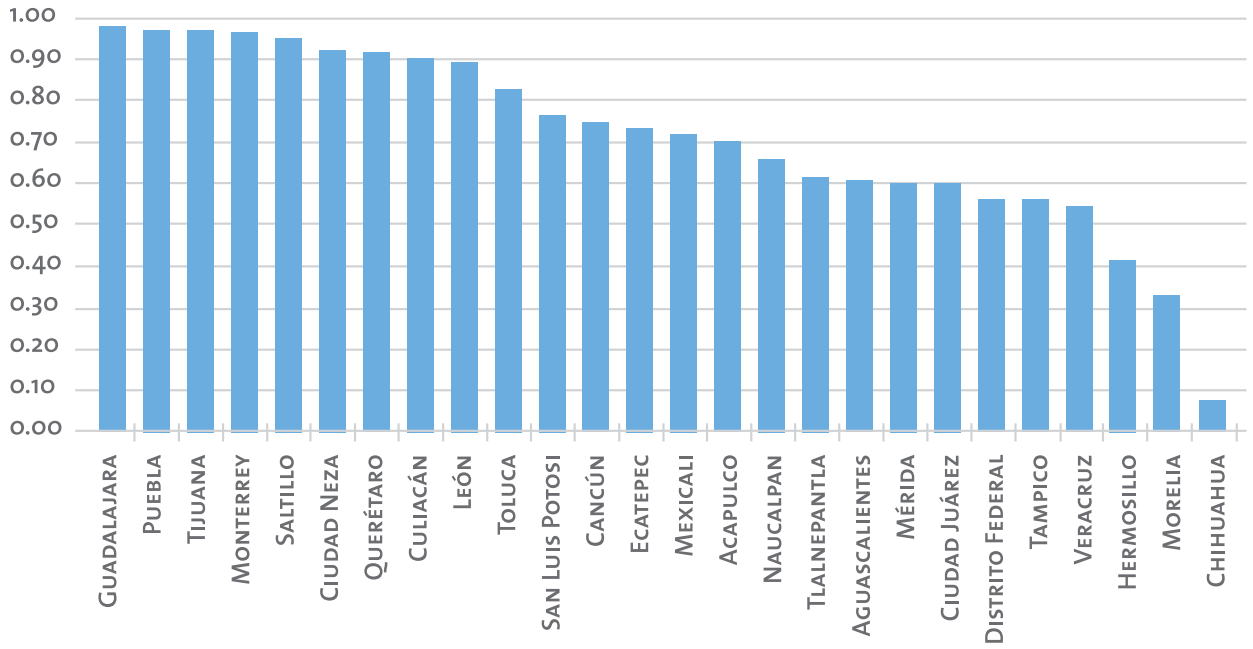
Productividad



2. Oferta

La oferta medida como metros cúbicos por habitante es sencillamente una métrica de disponibilidad de agua, o de estrés o escasez impuesta tanto por condiciones fisiográficas como por la infraestructura existente. Una oferta excesiva revela pérdidas extraordinarias y/o una cultura de consumo difícilmente sostenible. Por el contrario, una oferta muy restringida conlleva afectaciones al bienestar de los consumidores. Por ello, aquí se ha determinado una oferta óptima de 200 litros por habitante al día, de acuerdo a prácticas y políticas internacionales, que equivale a 73 metros cúbicos por habitante al año. La cercanía de cada ciudad a esta referencia define su calificación.

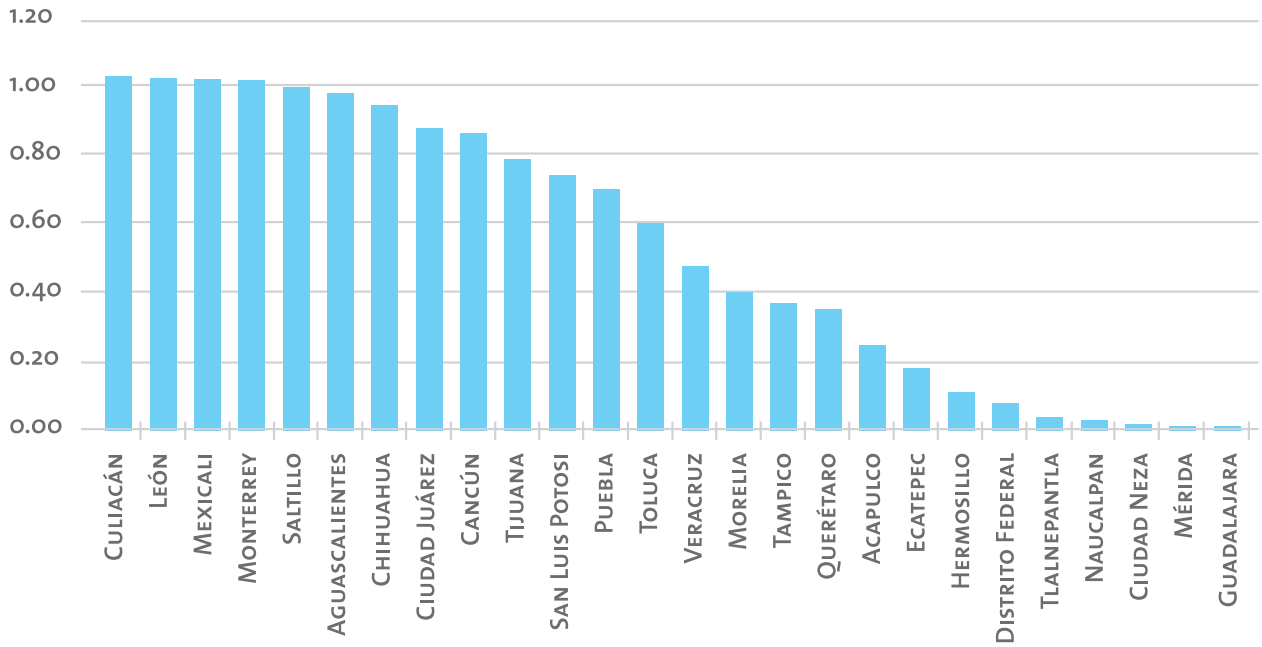
Oferta



3. Cobertura de tratamiento

La cobertura porcentual de tratamiento de aguas residuales es resultado de decisiones de inversión que expresan un sentido de sustentabilidad a largo plazo, de cumplimiento de las normas, y de calidad ambiental en los servicios. Tal vez sea uno de los indicadores con mayor poder explicativo sobre el desempeño global de los sistemas de agua, ya que implica arreglos institucionales de relativa eficiencia y sentido del interés público. No sorprende entonces la presencia en los primeros sitios de Culiacán, León, Mexicali, Saltillo, Monterrey y Aguascalientes. El final de la jerarquía, como en otros casos, es ocupada por Guadalajara, Mérida, municipios conurbados del estado de México, y por el DF.

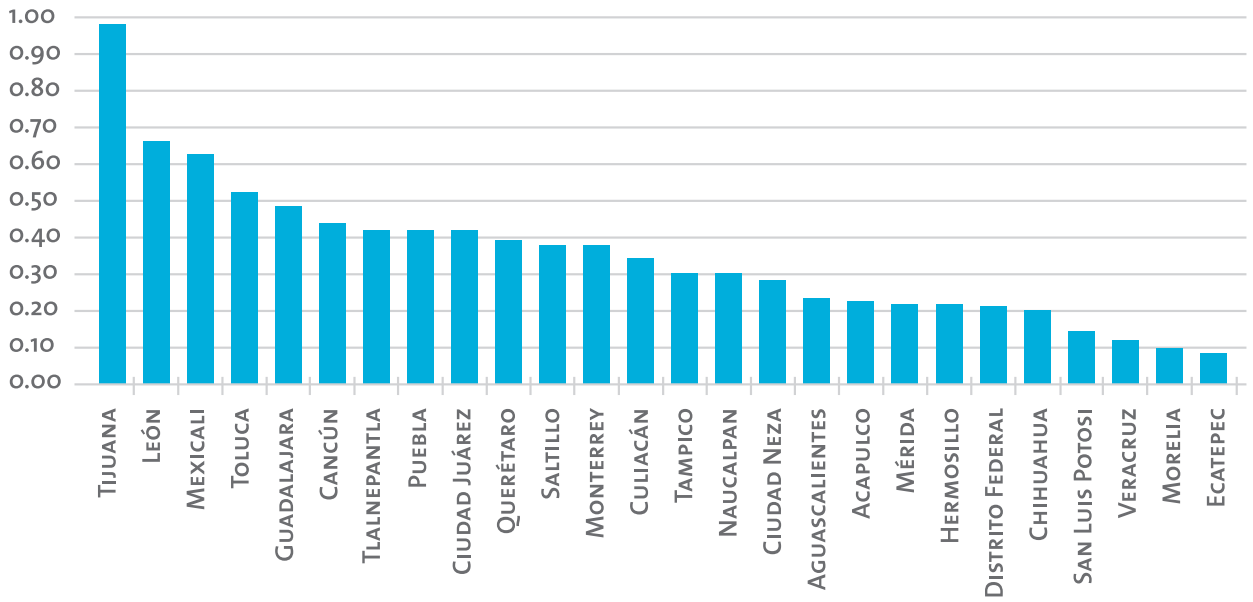
Cobertura de tratamiento



4. Ingreso promedio por m³

El ingreso promedio es un indicador bruto sobre la capacidad de recaudación de los organismos operadores con respecto al volumen de agua producida, y en ese sentido, de viabilidad financiera, ya que se excluyen los subsidios. Destacan Tijuana, León, y Mexicali (previsiblemente).

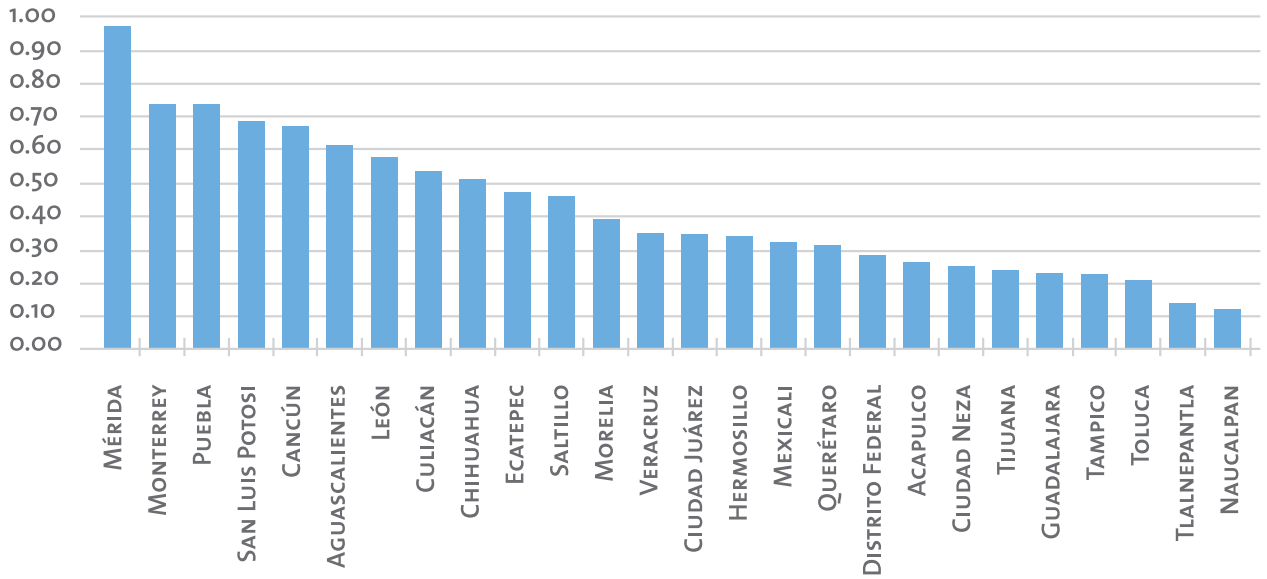
Ingreso Promedio



5. Costo de operación

Aunque en el costo de operación por toma influyen condiciones regionales fisiográficas específicas, así como acervos acumulados de infraestructura, y diferentes arreglos de entre gobiernos locales y el gobierno federal, son reveladores de la eficiencia, salud financiera y presupuestaria de los organismos operadores. También, van a determinar necesidades de ajuste de personal, y cambios tecnológicos para asegurar su viabilidad vis a vis las tarifas cobradas a los distintos usuarios. Es notable el bajo costo de operación (número de tomas/gasto operativo) en Mérida, que ocupa el primer lugar en esta jerarquía, lo cual, probablemente, sea resultado de sus peculiares condiciones fisiográficas – sin descartar la posibilidad de fallas en la información.

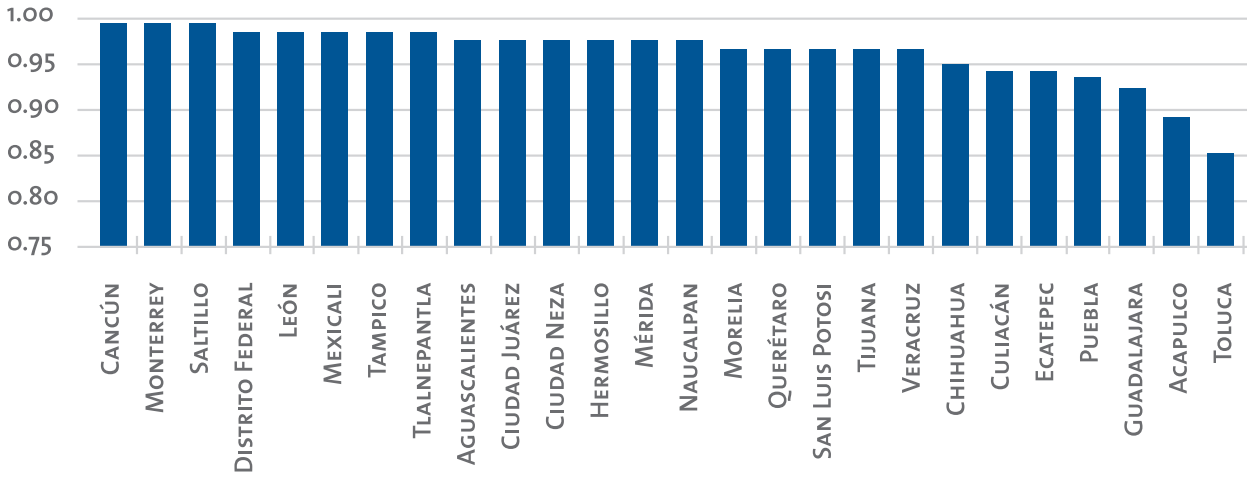
Costo de Operación



6. Cobertura de agua potable

La cobertura de agua potable, en principio, es una variable que se asocia con cualquier parámetro de bienestar y desarrollo social y humano en las ciudades. Después de décadas de inversiones públicas, todas las urbes consideradas superan una cobertura del 90%, con la excepción notable de Acapulco, y sorpresivamente, Toluca. Nótese que la cobertura es prácticamente total en ciudades con un alto desempeño, como Cancún, Monterrey y Saltillo, y también, como podría esperarse, en el DF.

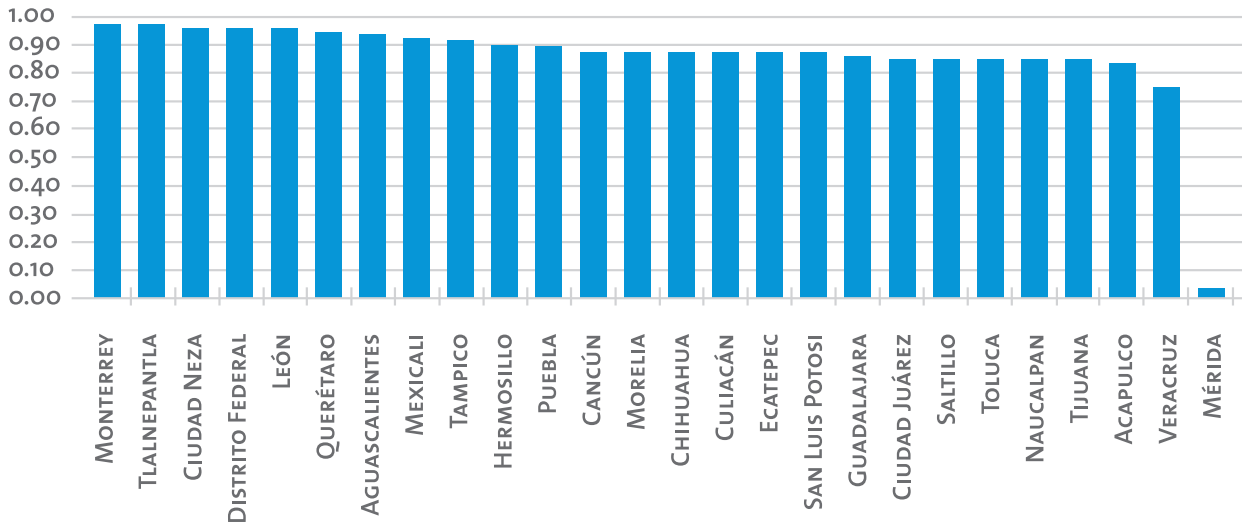
Cobertura de Agua Potable



7. Cobertura de alcantarillado

La cobertura de alcantarillado obedece a una lógica similar a la de agua potable, aunque notablemente, también influyen consideraciones políticas que se han expresado en apoyos extraordinarios de parte del gobierno federal. Esto se refleja en el caso de Ciudad de Neza, que comparte los primeros lugares con Monterrey, Tlalnepantla, León y el Distrito Federal. El caso de Mérida es excepcional, y explicable en buena parte por sus peculiares condiciones fisiográficas.

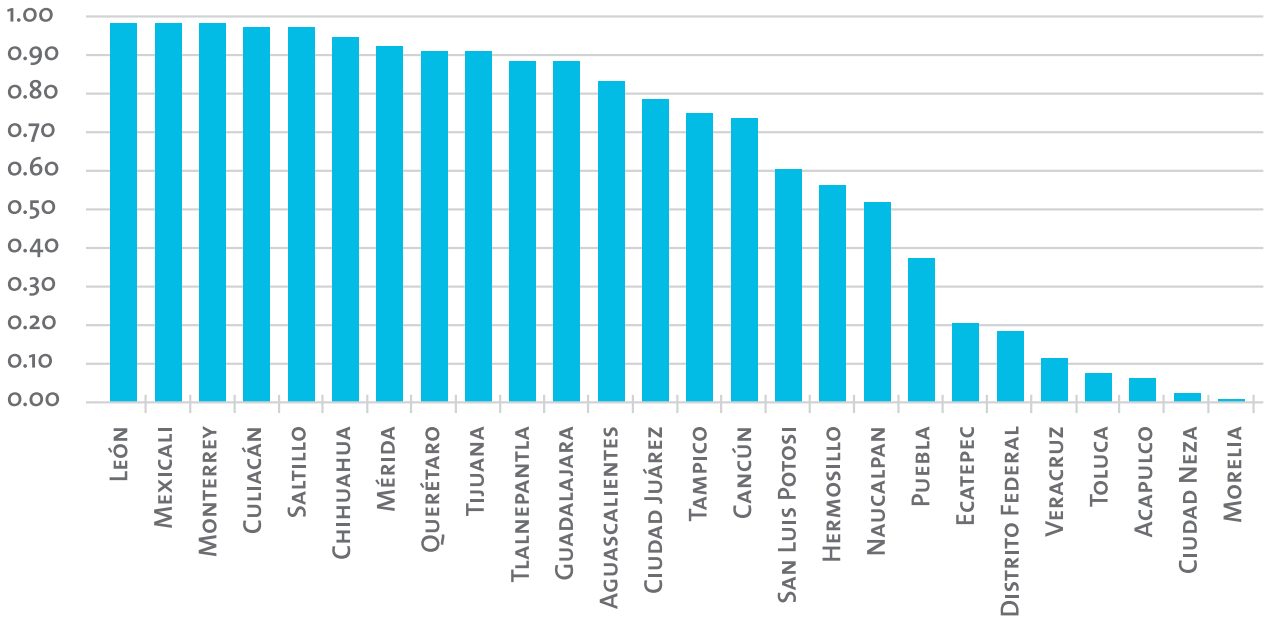
Cobertura de Alcantarillado



8. Micromedición

La micromedición es un requisito para la facturación y la cobranza, y por tanto, para la salud financiera de los organismos, al igual que para la inducción del pago por parte de los consumidores, lo que se relaciona con el uso eficiente del agua. En este caso, es previsible tanto la presencia de los organismos operadores más destacados a la cabeza de la jerarquía (León, Mexicali, Culiacán, Saltillo), como de los más rezagados al fondo (Morelia, Ecatepec, Neza). Llama la atención la baja posición relativa del DF en este indicador (con cerca de 2 millones de tomas y 1.2 millones de medidores, de los cuales menos de la tercera parte tiene una funcionalidad adecuada).[8]

Micromedición

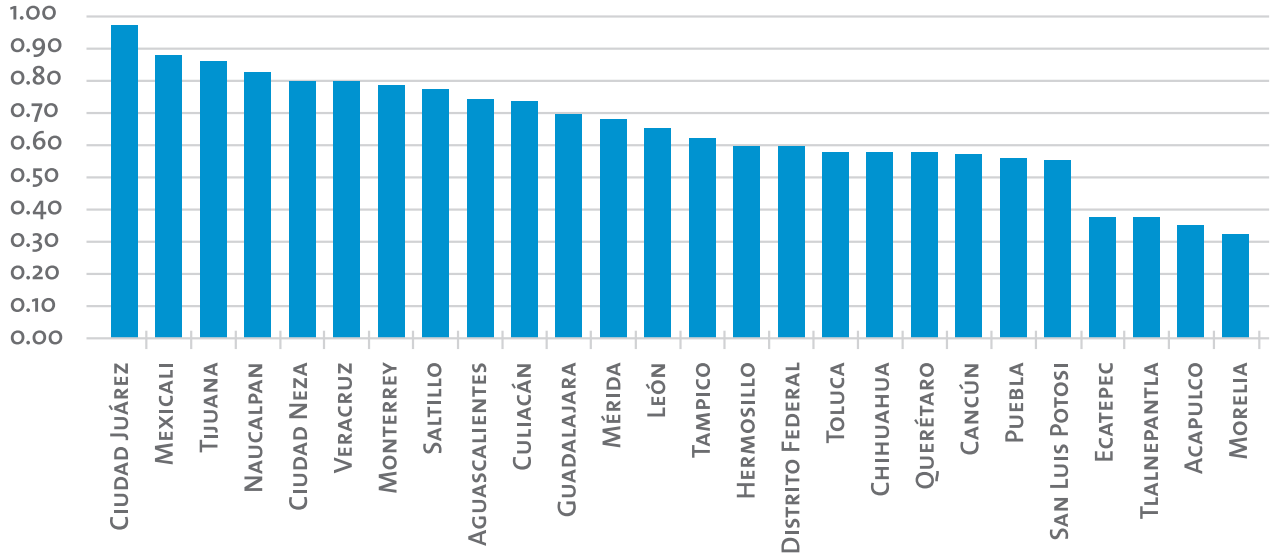


[8] Fundación Gonzalo Río Arronte, IAP y Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. 2008. agua.org.mx. Centro Virtual de Información del Agua. Reporte de Once Noticias (17 enero, 2008)

9. Eficiencia física

La eficiencia física, que mide el volumen facturado entre el volumen producido, es indicativa no sólo de la capacidad administrativa (en facturación y medición) de los organismos operadores, sino una condición crucial para el uso sostenible del agua: las pérdidas en el sistema de distribución, tanto por el mal estado de la red, como por robos y agua no contabilizada. Aunque esta jerarquía es encabezada previsiblemente por Ciudad Juárez, Mexicali y Tijuana, no deja de ser sorpresiva la ubicación de Naucalpan, Neza y Veracruz apenas detrás de ellas, y antecediendo a Monterrey, Saltillo, Culiacán y Aguascalientes. Sin embargo, es preciso advertir que cuando no hay una cobertura adecuada de micromedición, como en el caso de estas últimas ciudades, la confiabilidad del dato de eficiencia física es muy baja, por tanto, es necesario advertir que muy probablemente el dato en cuestión es muy poco preciso.

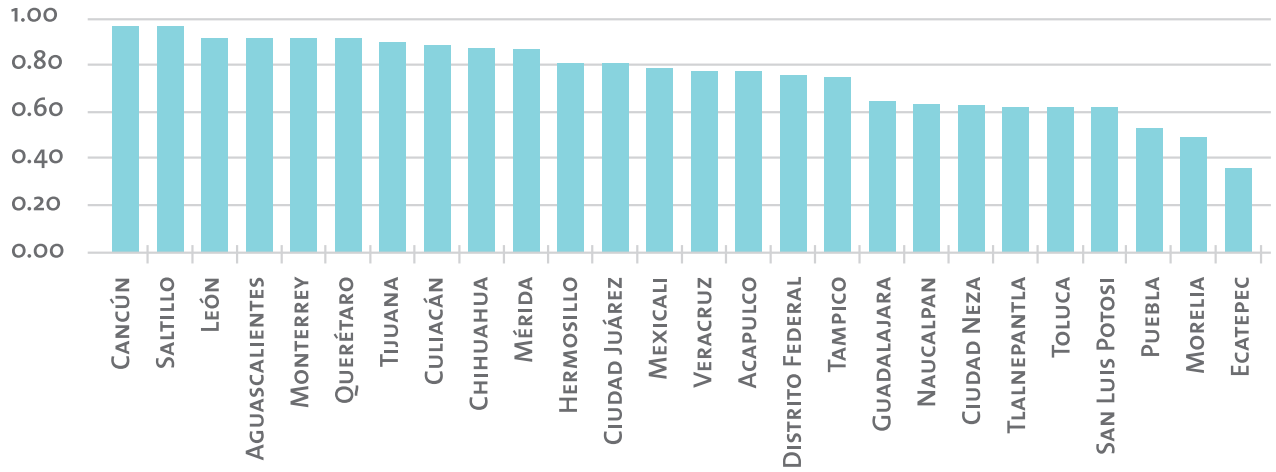
Eficiencia Física



10. Eficiencia comercial

La eficiencia comercial (volumen cobrado entre volumen facturado) es el indicador simple que de manera más cercana valora el desempeño total de los organismos operadores, tanto en dimensiones administrativas, como físicas. Aquí no hay sorpresas, y en la parte más alta de la secuencia se encuentran explicablemente Cancún, Saltillo, León, Querétaro, Tijuana, Monterrey y Aguascalientes. El final de la lista lo cubren Ecatepec y Morelia.

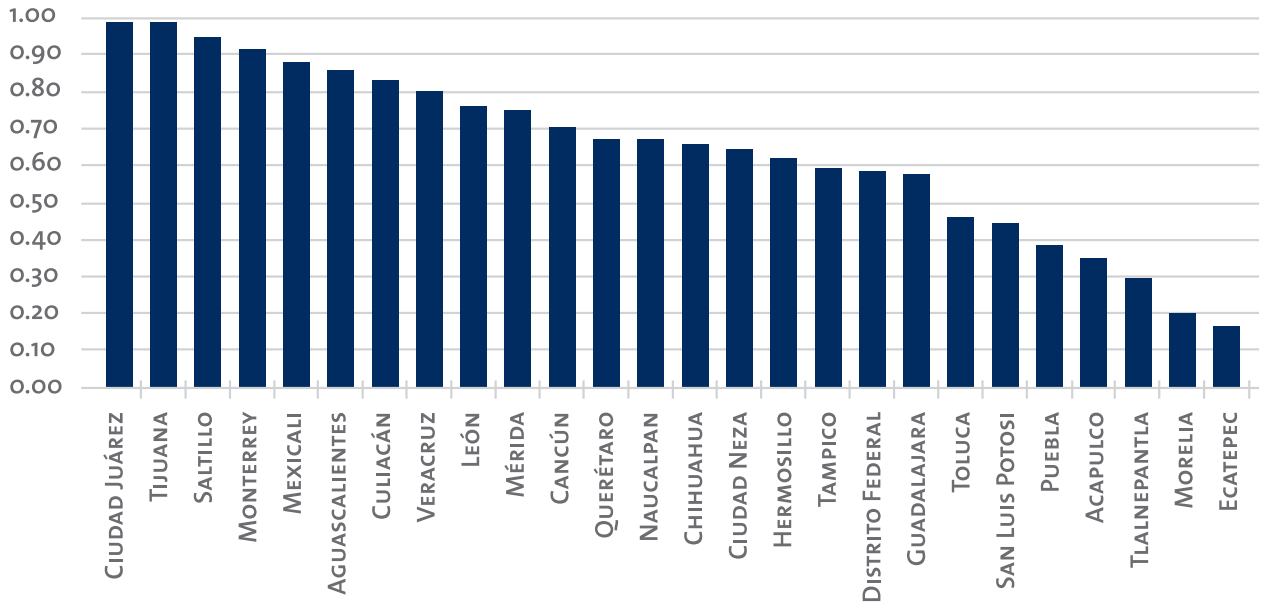
Eficiencia Comercial



11. Eficiencia global

La eficiencia global, al ser un producto de las dos métricas anteriores, conjuga sus magnitudes, de tal forma que en los peldaños más altos se distinguen Ciudad Juárez, Tijuana, Saltillo y Monterrey, y en los últimos, Ecatepec, Morelia, Tlalnepantla y Acapulco. Es evidente, a la luz de los datos de micromedición, que la posición de Veracruz, Neza y Naucalpan no tiene representatividad real, y que estas ciudades debieran ocupar posiciones más hacia el fondo de la jerarquía.

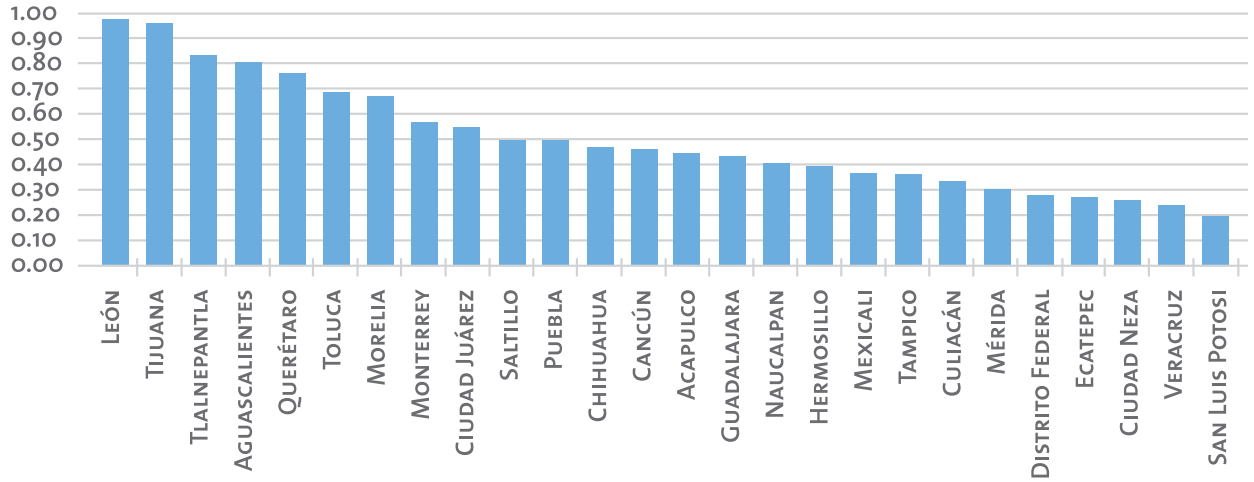
Eficiencia Global



12. Tarifa representativa al consumidor

Finalmente, las tarifas autorizadas para ser facturadas al consumidor son un indicador tanto de la cultura de pago en la población, como de la legitimidad institucional de los organismos operadores (a ojos de la opinión pública) y de su salud financiera, y por tanto de viabilidad a largo plazo. Desde luego, también influyen en ellas, por un lado, las condiciones fisiográficas de disponibilidad de agua, que afectan de manera clara a los costos de inversión y operación, y por tanto a las necesidades de recuperación de costos. Por el otro lado, en su caso, igualmente las tarifas son afectadas por la amortización y los costos operativos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Aquí, de manera representativa, se toma la tarifa doméstica para consumos mensuales menores a 20 m^3 por toma. En León, Tijuana, Tlalnepantla y Aguascalientes existen las tarifas más elevadas.

Tarifa Doméstica



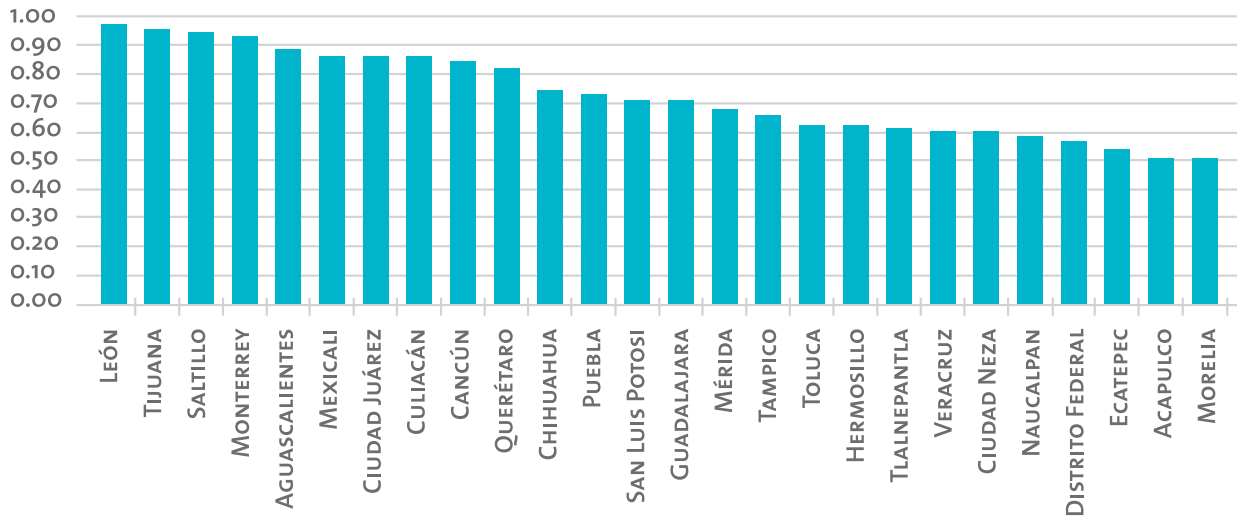
Localidad	Tarifa Doméstica 20 m^3 ($/$m^3$)
Acapulco	5.14
Aguascalientes	8.50
Cancún	5.31
Chihuahua	5.33
Ciudad Juárez	6.23
Ciudad Neza	3.06
Culiacán	3.94
DF	3.27
Ecatepec	3.26
Guadalajara	4.96
Hermosillo	4.49
León	10.64
Mérida	3.60

Localidad	Tarifa Doméstica 20 m^3 ($/$m^3$)
Mexicali	4.25
Monterrey	6.39
Morelia	7.50
Naucalpan	4.67
Puebla	5.57
Querétaro	8.45
Saltillo	5.69
SLP	2.52
Tampico	4.16
Tijuana	10.55
Tlalnepantla	9.03
Toluca	7.63
Veracruz	2.90

VIII. Evaluación total del desempeño

Ahora, con las secuencias observadas en cada uno de los indicadores considerados, es sencillo construir un indicador total que conjugue todos los elementos anteriores en una sola calificación y jerarquía final. Esta operación es factible en la medida en que se han normalizado todos los valores en los distintos indicadores, siendo posible sumarlos horizontalmente para cada ciudad u organismo operador. El resultado es intuitivo, como lo muestra la gráfica siguiente:

Indicador Total Normalizado



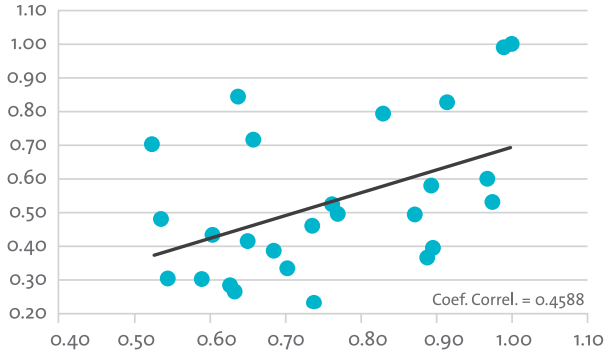
De acuerdo a este ejercicio, León es número uno por su desempeño. A partir de ahí, en las primeras diez posiciones se ubican en orden descendente Tijuana, Saltillo, Monterrey, Aguascalientes, Mexicali, Ciudad Juárez, Culiacán, Cancún y Querétaro. Procede señalar que todos (tres) organismos operadores privados existentes (Aguascalientes, Saltillo y Cancún) entran en este destacado segmento. En el final de la lista, de manera explicable, puede apreciarse a Morelia, Acapulco, Ecatepec, DF, Naucalpan, Ciudad Nezahualcóyotl, Veracruz y Tlalnepantla. Claramente, en esta última lista existen grandes oportunidades y responsabilidades de mejora.

XI. Correlaciones

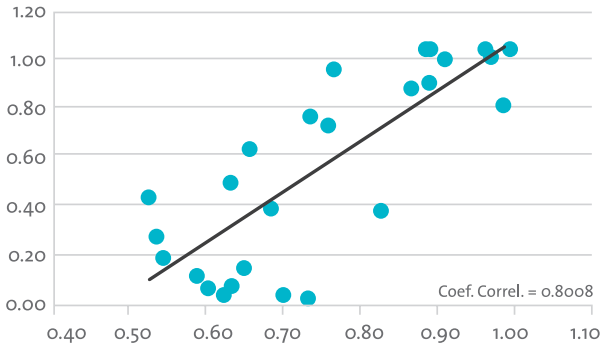
El desempeño de los organismos operadores no se presenta en un vacío institucional, demográfico y económico; puede suponerse que está asociado a diferentes contextos y variables que lo influyen. Es interesante buscar correlaciones entre el desempeño global de los organismos y algunos de los indicadores, y también, con variables como la población, la competitividad (medida por el IMCO) y el Producto Interno Bruto per Cápita de la entidad federativa correspondiente.[9]

Claramente, se identifica una relación positiva entre tarifas y cobertura de tratamiento de aguas residuales y el indicador total de desempeño.

Indicador Total Normalizado / Tarifa Doméstica

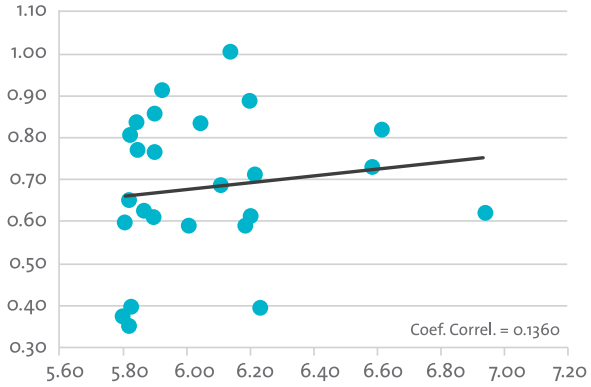


Indicador Total Normalizado / Cobertura Tratamiento

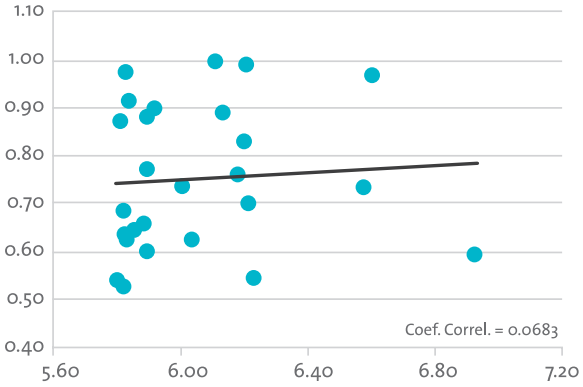


Prácticamente no hay correlación entre el desempeño y el tamaño de la población en cada municipio, como lo muestran las gráficas que siguen:

Eficiencia Física / Población



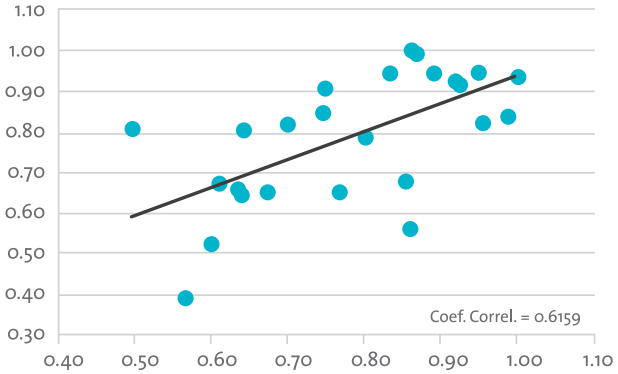
Indicador Total Normalizado / Población



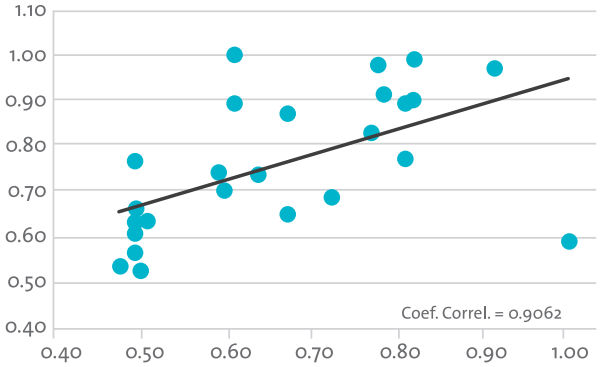
[9] IMCO. 2009. Op. Cit.

La eficiencia comercial de los sistemas y el indicador total de desempeño sí tienen una correlación muy alta con el *Índice de Competitividad* generado por el IMCO. Esto pareciera suficientemente lógico en la medida en que la calidad institucional y de gobierno, así como un clima económico general favorable a la inversión determinan de manera directa el desempeño las administraciones públicas en todos los ámbitos, en lo que desde luego, la gestión de los servicios públicos de agua no es excepción.

Eficiencia comercial / Indicador Competitividad

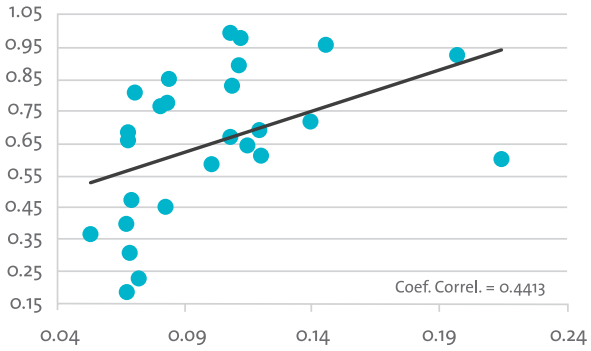


Indice de Competitividad Indicador Total Normalizado /

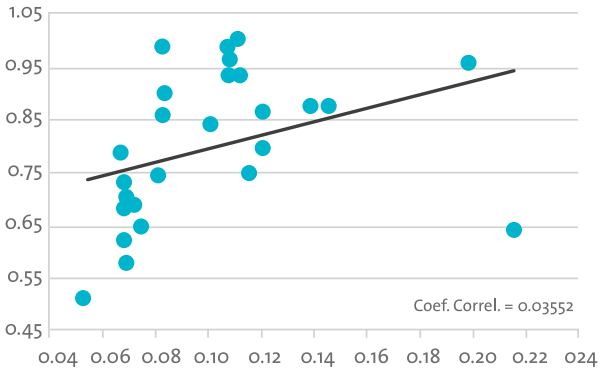


Por último, el nivel promedio de ingreso de la población o la fortaleza económica de la entidad federativa medida a través del PIB Per Cápita, pareciera que se asocia moderadamente con un buen desempeño de los organismos operadores. Sobresale como anomalía el caso del DF con el PIB per cápita más alto, y uno de los desempeños más pobres.

Eficiencia Global/ PIB per Capita



Indicador Total Normalizado / PIB per Capita



X. Evidencia Relevante

Existe otro tipo de evidencia para ubicar en un contexto objetivo el análisis del manejo del agua en diferentes ciudades, y se relaciona directamente con los precios, la micromedición y el nivel de ingreso de la población. Se trata de evidencia econométrica generada a través de un modelo multivariado que explica la demanda de agua en función de las variables mencionadas.[10] El trabajo referido se basa en una muestra para 60 ciudades mexicanas, en donde el precio se identifica con la tarifa mensual promedio para consumo doméstico en el intervalo de 20 – 50 m^3. El ingreso se aproxima a través de ingreso municipal utilizado por el PNUD para el cálculo del Índice de Desarrollo Humano Municipal[11] por medio de un procedimiento de imputación de ingresos en función de las características de cada hogar con ayuda de los datos del Censo de Población y Vivienda y de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Se usó un método de variables instrumentales para evitar problemas de homocedasticidad (precipitación pluvial asociada a la escasez y al precio) dado que las tarifas están vinculadas al volumen consumido. El modelo es el siguiente:

$$\text{Log}\ (\textit{Dotación por hab}) = \alpha + \beta 1 \log (\textit{Tarifa}) + \beta 2 \log (\textit{Micro}) + \beta 3 \log (\textit{Ingreso ppc}) + \varepsilon$$

Donde: $\log (\textit{Tarifa}) = \gamma + \delta \log (\textit{Precipitación}) + \varepsilon$

Con los resultados que se indican a continuación:
$R^2 = 0.46$

Variable	Media	Desv. Est.	t	P Value
Tarifa	-0.29	0.145	-2.00	0.050
Micromedición	-0.26	0.060	-4.25	0.000
Ingreso per cápita anual (dólares ppc)	0.32	0.183	1.73	0.089
Constante	2.97	0.130	22.72	0.000

El coeficiente de la tarifa es significativo con un 95% de confianza, mientras que para el ingreso éste resulto es significativo a partir del 90% de confianza. El parámetro para la micromedición es significativo con cualquier nivel de confianza.

[10] Saldaña, Miguel. 2009. *Elasticidad Promedio de la Demanda de Agua.* Documento de Trabajo. Bal – Ondeo.
[11] Índice de Desarrollo Humano Municipal en México 2005. Estimación del ingreso en el ámbito municipal, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

El resultado obtenido es que la elasticidad precio de la demanda es de -0.29. En términos prácticos, esto significa que un incremento tarifario de 100% - todo lo demás constante - implicaría una disminución en el consumo doméstico por habitante de 29%. Este resultado muestra que la demanda de agua potable reacciona ante cambios en precios de manera significativa, pero en mucha menor proporción que el incremento en los mismos.

Una posible explicación de este suceso proviene de la naturaleza misma del recurso. Al ser un bien tan importante, existe un nivel de consumo indispensable para la vida que tiene poca respuesta ante el cambio en precios. En contraste, existe otro componente de la demanda que se destina a actividades recreativas o de riego, mismas que tienen mayor respuesta a variaciones tarifarias.

Es claro que las tarifas dejarían de incidir sobre el comportamiento del usuario si no se mide el consumo que éste realiza. Los resultados obtenidos muestran que *un aumento en la cobertura de micromedición de 10% genera una disminución esperada del consumo de 2.6%,* dado un nivel de precios constante.

Consideremos una ciudad hipotética con una cobertura de 50% en micromedición, una política pública que aumentara la cobertura para lograr el 100% disminuiría aproximadamente en 13% el consumo de agua doméstico. De este modo, la interacción de políticas que combinen el aumento en las tarifas -de manera que éstas reflejen la escasez relativa- y una mayor cobertura en la medición lograría importantes ahorros de este valioso recurso.

No obstante que los errores estándar de las variables más importantes son altos y el tamaño de la muestra presenta limitaciones, al contrastar las estimaciones con algunos estudios realizados anteriormente en México y otros países encontramos que los resultados son consistentes.

De acuerdo con Yepes y Rinskcong[12] (SEDAPAL 2001), la elasticidad precio de la demanda para consumo doméstico en Lima, Perú es de -0.3 y la elasticidad ingreso señala un valor entre 0.3 y 0.6. El efecto encontrado de la micromedición es de 0.2.

En el caso de México –a pesar que existen pocos estudios- los resultados son similares. Guerrero[13] (2005) realizó un estudio para estimar la elasticidad de la demanda de agua en la industria manufacturera mexicana, el resultado encontrado es de -0.2976. Jaramillo[14] encontró que la elasticidad precio para uso residencial en México oscila entre -0.22 y -0.58. García[15] (2006) calculó la elasticidad precio en la ciudad de Torreón y encontró que es de -0.2.

[12] Yepes, Rinskcong , *"Estudio de oferta y demanda en los servicios de agua potable y alcantarillado en Lima, Perú"*, SEDAPAL 2001.
[13] Guerrero, Hilda, *"Industrial Water Demand in Mexico: Econometric Analysis and implications for water management policy"*, 2005.
[14] Jaramillo Luis, *"Modelando la demanda de agua de uso residencial en México"*, Instituto Nacional de Ecología, 2003.
[15] García J. Guzmán, Fortis. *"La demanda de agua en la comarca lagunera"*. Agro ciencia 40, 2006.

XI. Diez mandamientos del agua

Con la ayuda de la información presentada y del análisis realizado, es oportuno proponer algunos lineamientos para el buen desempeño de los organismos operadores en cuanto a la gestión del agua, con una visión de sustentabilidad y eficiencia. Retóricamente, se etiquetan como diez *mandamientos*:

1. Incentivos a la eficiencia en forma de precios realistas; premios y castigos creíbles y aplicables en concesiones y contratos (en su caso); y separación de tareas operativas y de regulación.
2. Escrutinio público y transparencia programática y administrativa.
3. Autonomía y autosuficiencia financiera de las entidades u organismos a cargo de la operación de servicios de agua.
4. En su caso, subsidios transparentes y focalizados, y que no inhiban incentivos a la eficiencia.
5. *Sustentabilidad,* a partir de una regulación gubernamental eficaz en materia de aguas residuales, explotación de acuíferos subterráneos y suministro de agua para ecosistemas acuáticos.
6. Despolitización, continuidad y profesionalización de cuadros técnicos y directivos en entidades u organismos operadores de servicios de agua.
7. Gobierno corporativo funcional en las entidades u organismos operadores a través de consejos de administración plurales.
8. Representación de usuarios y consumidores en los órganos de decisión.
9. Regulación gubernamental firme en aspectos de calidad, precios, cobertura, eficiencia, y aguas residuales, tanto a operadores gubernamentales como privados.
10. Información, con base en un sistema de indicadores de desempeño o de *benchmarking* que oriente y fundamente las políticas y permita una evaluación pública objetiva.

Es preciso enfatizar la relevancia de las orientaciones anteriores, ante la ineficiencia endémica de los organismos operadores de agua en el país, que se refleja no solo en pérdidas extraordinarias y bajo nivel tratamiento de aguas residuales, sino también en tarifas alejadas de lo necesario para cubrir costos operativos y de inversión, medición muy limitada, incumplimiento casi generalizado de las normas aplicables en materia ambiental, escasa transparencia y rendición de cuentas, y ausencia de esquemas de protección a los intereses de los usuarios o consumidores.

XII. Fuentes de información

Acapulco	Página de transparencia
Aguascalientes	Enviada por el O.O
Cancún	Enviada por el O.O
Chihuahua	Página de transparencia
Ciudad Juárez	Datos de su página de transparencia
Ciudad Nezahualcóyotl	Comisión del Agua del Estado de México, Órgano Superior de Fiscalización, Estado de México, página de transparencia
Culiacán	Página de transparencia
Distrito Federal	Tablas de CNA para 2008, Presupuesto autorizado 2008 para el SACM, Código financiero del DF 2008. Investigación propia.
Ecatepec	Comisión del Agua del Estado de México, Órgano Superior de Fiscalización, Estado de México, página de transparencia CONAGUA
Guadalajara	Enviada por el O.O.
Hermosillo	Enviada por el O.O.
León	Enviada por el O.O
Mérida	Enviada por el O.O.
Mexicali	Enviada por el O.O.
Monterrey	Enviada por el O.O.
Morelia	Página de transparencia
Naucalpan	Comisión del Agua del Estado de México, Órgano Superior de Fiscalización, Estado de México, página de transparencia
Puebla	Enviada por el O.O.
Querétaro	Página de transparencia
Saltillo	Enviada por el O.O.
San Luis Potosí	Enviada por el O.O.
Tampico	Enviada por el O.O.
Tijuana	Enviada por el O.O.
Tlalnepantla	Enviada por el O.O.
Toluca	Enviada por el O.O.
Veracruz	Enviada por el O.O.

Agradecemos sinceramente a los organismos operadores que enviaron la información solicitada de manera puntual, por la disposición, el interés y el apoyo en la elaboración de la presente publicación.

XIII. Tabla de indicadores

Localidad	Índice de Competitividad Estatal 2008 [13]	PIB per capita por Estado [14]	Indicadores												
			Productividad [1]	Oferta [2]	Oferta [2]	Cobertura de Tratamiento [3,16]	Ingreso promedio [4] por M^3	Costo de Operación [5]	Cobertura de agua potable [6]	Cobertura de alcantarillado [7]	Micromedición [8]	Eficiencia física [9]	Eficiencia Comercial [10]	Eficiencia Global [11]	Tarifa Doméstica [12]
Acapulco [17]	30,60	0,05	0,08	105	78,02	25,8%	4,65	0,2628	90%	86%	8%	34%	79,2%	26,9%	5,14
Aguascalientes	50,30	0,11	0,34	114	68,53	96%	4,68	0,6338	98%	97%	85%	69,3%	92,6%	64,2%	8,80
Cancún	43,10	0,14	0,34	100	83,23	84,6%	8,70	0,6907	100%	91%	75%	54%	98%	52,9%	5,31
Chihuahua	52,00	0,11	0,30	173	9,57	92,5%	4,06	0,5215	96%	90%	96%	55%	90%	49,5%	5,33
Ciudad Juárez	52,00	0,11	0,40	116	66,91	86,3%	8,29	0,3525	98%	88%	80%	90%	82%	73,8%	6,23
Ciudad Neza	31,80	0,07	0,24	80	102,57	3,5%	5,76	0,2540	98%	99%	2%	75%	65%	48,8%	3,06
Culiacán	39,40	0,08	0,26	83	100,40	100%	6,82	0,5481	95%	90%	99%	69%	90,5%	62,4%	3,94
Distrito Federal	64,10	0,22	0,19	120	63,14	9,9%	4,24	0,2775	99%	99%	20%	56%	78,9%	44,2%	3,27
Ecatepec	31,80	0,07	0,46	101	81,78	18,9%	2,04	0,4821	95%	90%	21%	36%	38%	13,7%	3,26
Guadalajara	40,90	0,10	0,31	74	108,82	1,5%	9,56	0,2353	93%	89%	90%	65,6%	66,3%	43,4%	4,96
Hermosillo	43,20	0,12	0,27	136	46,87	12,7%	4,43	0,3487	98%	93%	58%	56,2%	82,8%	46,6%	4,49
León	39,20	0,08	0,33	62	99,34	100%	12,91	0,5952	99%	99%	100%	61,8%	92,7%	57,3%	10,64
Mérida [15]	38,50	0,08	0,32	31	67,58	2,9%	4,49	1,0126	98%	5%	94%	63,8%	89%	56,7%	3,60
Mexicali [17]	52,60	0,11	0,25	103	80,11	100%	12,43	0,3310	99%	95%	100%	82%	80,2%	65,8%	4,25
Monterrey	58,90	0,20	0,24	71	107,58	100%	7,63	0,7630	100%	100%	100%	73,5%	92,6%	68,1%	6,39
Morelia	32,20	0,07	0,23	146	37,04	40,8%	2,40	0,4010	97%	91%	0%	31,6%	51,3%	16,2%	7,50
Naucalpan	31,80	0,07	0,00	109	73,60	5,4%	6,10	0,1181	98%	87%	53,1%	77%	66%	50,8%	4,67
Puebla	31,70	0,07	0,31	75	107,73	68,9%	8,31	0,7584	94%	92%	39%	53,5%	55%	29,4%	5,57
Querétaro	49,50	0,12	0,29	65	102,00	35,8%	7,79	0,3139	97%	98%	93%	55%	92,4%	50,8%	8,45
Saltillo	49,90	0,15	0,49	68	105,46	98%	7,69	0,4718	100%	88%	99%	72,3%	97,8%	70,7%	5,69
San Luis Potosi	38,00	0,08	0,38	98	85,46	73,1%	3,03	0,7103	97%	90%	62%	52,9%	63,7%	33,7%	2,52
Tampico	46,60	0,12	0,19	120	63,02	37,4%	6,12	0,2267	99%	94%	77%	58,6%	77,4%	45,4%	4,16
Tijuana	52,60	0,11	0,27	71	107,68	78,2%	19,02	0,2410	97%	87%	93%	80,1%	91,8%	73,5%	10,55
Tlalnepantla	31,80	0,07	0,09	114	68,55	5,9%	8,51	0,1330	99%	100%	90,6%	36%	64%	23%	9,03
Toluca	31,80	0,07	0,13	56	92,56	60%	10,28	0,1983	86%	88%	9%	55,2%	63,8%	35,2%	7,63
Veracruz	32,60	0,07	0,17	122	61,03	47,7%	2,61	0,3561	97%	78%	13%	75%	80%	60%	2,90

Notas:

[1] Productividad = 1000 tomas / número de empleados.
[2] Oferta = volumen anual producido / población total. La primera columna de oferta es simplemente el cociente entre producción y población. La segunda columna califica la diferencia con respecto al óptimo de 200 litros/hab día o 73 metros cúbicos al año.
[3] Cobertura de tratamiento = caudal tratado al año/ caudal de aguas residuales generado.
[4] Ingreso promedio = ingresos totales anuales sin subsidio / volumen producido.
[5] Costo de operación = número de tomas / gasto corriente (miles de pesos). Existen diferencias en las definiciones de gasto corriente e inversión usadas por los organismos operadores.
[6] Cobertura de agua potable en porcentaje.
[7] Cobertura de alcantarillado en porcentaje.
[8] Micromedición = Número de medidores / número de tomas.
[9] Eficiencia física = Volumen facturado / volumen producido.
[10] Eficiencia comercial = Volumen cobrado / volumen facturado.
[11] Eficiencia global = Eficiencia física x eficiencia comercial.
[12] Tarifa doméstica para consumos menores a 20 $m^{3.}$
[13] IMCO. 2009. Índice de Competitividad Estatal 2008. Aspiraciones y realidad: las agendas del futuro. http://imco.org.mx/imco/docbase/capitulosPublicaciones/archivoCapitulo(88).pdf.
[14] INEGI. 2007. Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB millones de pesos corrientes / población.
[15] En el caso de Mérida es muy particular dado que la Cobertura de Alcantarillado es de apenas 5% dada la naturaleza cárstica y topografía del suelo.
[16] Se multiplica por 1.5 el gasto corriente de aquellas ciudades que tratan menos del 50% de sus aguas residuales o donde el tratamiento no está a cargo del organismo operador.
[17] En el caso de Acapulco y Mexicali no fue posible contar con información financiera por tanto el indicador es igual a cero.

Para más información:

Monte Pelvoux 111 Piso 2
Lomas de Chapultepec
11000, México, D.F.
Tel. 52 84 28 46
Fax. 52 84 28 03

www.aguas.org.mx
www.cuidaelagua.org
info@aguas.org.mx