



Centro de Estudios Económicos

www.colmex.mx

El Colegio de México, A.C.

Serie documentos de trabajo *

**LAS ESTADÍSTICAS AMBIENTALES DE MÉXICO:
UNA EVALUACIÓN DE SU DISPONIBILIDAD Y CALIDAD**

Alfonso Mercado García
El Colegio de México

Carlos Roberto López Pérez
INEGI

DOCUMENTO DE TRABAJO
Núm. III – 2015

*Contribuciones de investigación del Programa de Análisis Económico de México,
PRAEM, del CEE

Las estadísticas ambientales de México: Una evaluación de su disponibilidad y calidad ¹

Alfonso Mercado García y Carlos Roberto López Pérez ²
Mayo de 2015

¹ Una versión preliminar de este documento titulada “*Environmental Statistic in Mexico*”. fue presentada en Power Point, en la Mesa Redonda “56th OAS Policy Roundtable. Environmental Statistics: Challenges for the Productive Sector in Latin America and the Caribbean”, celebrada en la Organización de Estados Americanos (OEA), Washington, D.C., el 4 de marzo de 2014. Agradecemos, sin comprometerlos, a los participantes en el evento, en especial los comentarios del Secretario General de la OEA, José Miguel Insulza, el Embajador Emilio Rabasa, y los colegas Georgina Núñez, Georgina Alcantar, Randy Becker, Maximiliano Campos, Alfonso Quiñónez y Duncan Wood. Una parte del documento se basa en información selecta del libro colectivo publicado en 2014 por los autores: Mercado García y López Pérez, titulado *La Estadística Ambiental en México* y. Ver la ficha de la referencia completa en la bibliografía de este documento.

² Alfonso Mercado García es profesor-investigador del Centro de Estudios Económicos y coordinador del Programa de Análisis Económico de México (PRAEM) en El Colegio de México. Carlos Roberto López Pérez fue director de Estadísticas del Medio Ambiente en la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente del INEGI, de 1999 a 2014.

ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
Resumen	3
1. Introducción	4
2. Desarrollo y organización de la estadística ambiental mexicana	6
2.1 Desarrollo	6
2.2 Organización de la oferta estadística	7
2.3 Institucionalidad y marco legal	10
3. La disponibilidad	15
3.1 Introducción	15
3.2 Agua	17
3.3 Cambio climático	19
3.4 Energía y ambiente	21
3.5 Residuos sólidos	24
3.6 La relación empresa - ambiente	26
3.7 La relación hogar – ambiente	29
3.8 Evaluación general	32
4. La calidad	37
4.1 Introducción	37
4.2 Agua	38
4.3 Cambio climático	41
4.4 Energía y ambiente	43
4.5 Residuos sólidos	45
4.6 Empresa - ambiente	47
4.7 Hogar – ambiente	50
4.8 Evaluación general	52
5. Conclusiones y sugerencias	53
Bibliografía	58
Vínculos de información estadística mexicana del ambiente en Internet	67

RESUMEN

Los objetivos de este documento son a) explicar el desarrollo y organización de la estadística ambiental mexicana; b) evaluar la disponibilidad y la calidad de estas estadísticas y su evolución; c) explorar por qué existe este estado de disponibilidad y calidad; y d) sugerir acciones de mejora. Los resultados de nuestra evaluación sugieren mayores limitaciones y desafíos de disponibilidad que de calidad. Ello difiere apreciablemente por tema. Para hacer esta evaluación, nos basamos en observaciones documentadas de los elementos centrales que definen la disponibilidad y la calidad de las estadísticas ambientales. Observamos una mejora generalizada en la disponibilidad, salvo en los temas de residuos sólidos, la relación hogar-ambiente y en cierta medida, la relación empresa-ambiente, en los cuales prevalece un estancamiento. También encontramos una tendencia a una mejor calidad. Entre los factores positivos que han ayudado a la disponibilidad y calidad destaca favorablemente el trabajo de los Comités Técnicos Especializados, los cuales se han estado fortaleciendo por los avances en la institucionalidad y la legislación. Por otro lado, sobresalen dos factores negativos: la naturaleza novedosa y compleja de estas estadísticas, y la falta de registros administrativos sobre temas ambientales en las empresas, los hogares y el gobierno. El documento finaliza con varias sugerencias de mejora.

1. INTRODUCCIÓN

A poco más de dos décadas de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 3-14 de junio de 1992),³ en la que 172 países miembros de Naciones Unidas adoptaron la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, es cada vez mayor la necesidad y la pertinencia de que los países tengan información estadística ambiental oportuna y confiable, para un óptimo diseño, implementación y evaluación de políticas ambientales.

Ante los crecientes y expansivos cambios tecnológicos, económicos, sociales y ambientales que vive la humanidad, mismos que detonan transformaciones y efectos múltiples en los entornos local, regional, nacional y mundial, los países en general están retrasándose en la evaluación de estos fenómenos y en la generación de información ambiental clave. La respuesta de organismos internacionales como Naciones Unidas y de los gobiernos e instituciones de muchos países ha sido el desarrollo de capacidades técnicas para monitorear y captar datos sobre el medio ambiente en sus fases de estado, presión, impacto y gestión. Sin embargo, tal respuesta parece limitada e insuficiente en cuanto a las coberturas geográfica y temporal de la información estadística y a la cantidad y calidad de los parámetros de medición utilizados. Un factor limitante de gran importancia es que muchas instituciones producen información conforme a sus necesidades, criterios y propósitos, sin que esta esté convalidada con otras instancias. Estos desafíos refuerzan la visión (y están detonando ya una tendencia) de que las oficinas de estadística sean instancias tanto de producción como de coordinación interinstitucional y regulación de los sistemas de información –incluido el de medio ambiente–, de acuerdo con las prioridades nacionales y los estándares requeridos.

Por su alta importancia, estudiamos el desarrollo de las estadísticas ambientales de México. Nos proponemos los siguientes objetivos: (i) explicar el

³ Ver ONU (sin fecha).

desarrollo de las estadísticas ambientales; (ii) describir su integración en el sistema oficial de estadística, valorando su institucionalidad y su andamiaje jurídico; y (iii) examinar la disponibilidad y la calidad de los datos ambientales.⁴ Del espectro de temas ambientales, revisamos en especial y sin ser exhaustivas temáticamente, la información estadística sobre: agua, cambio climático (incluyendo información de la atmósfera y del clima),⁵ residuos sólidos⁶ y la interacción que tienen con el ambiente la energía, las empresas y los hogares.⁷ Estos datos ofrecen una amplia selección⁸ que nos permite una idea cercana de la disponibilidad y la calidad del abanico de las estadísticas ambientales mexicanas.

Después de presentar (en la siguiente segunda sección) una síntesis de los antecedentes y la organización de las estadísticas ambientales de México, procedemos a evaluar su disponibilidad en la tercera y examinamos su calidad en la cuarta. Finalmente, en la quinta sección, presentamos nuestras principales conclusiones, con atención especial en los desafíos centrales y las estrategias usadas para superarlos y formulamos sugerencias de mejora.

⁴ López Pérez (2014, en pp. 558-563) ofrece una breve evaluación de la disponibilidad y la calidad.

⁵ El Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales (MDEA) 2013 de Naciones Unidas establece el contenido de las estadísticas ambientales mediante los siguientes seis componentes: a) las condiciones y la calidad del medio ambiente, b) recursos del medio ambiente y su uso, c) residuos, d) fenómenos extraordinarios y desastres, e) asentamientos humanos y salud ambiental y f) protección, gestión y compromiso ambiental (ver ONU, 2013). Los datos del agua, la atmósfera y el clima están en el ámbito de los dos primeros componentes y los del cambio climático, en el cuarto. Las estadísticas sobre el cambio climático incluyen claramente a las de la atmósfera y el clima.

⁶ Las estadísticas sobre residuos sólidos corresponden al tercer componente del MDEA (residuos).

⁷ Los datos sobre la relación hogar-medio ambiente son también revisados como un tema del quinto componente (asentamientos humanos y salud del medio ambiente). La información estadística sobre la interacción de la energía, empresas y hogares con el ambiente se ubica en el sexto componente del MDEA (protección, ordenación y compromiso con el medio ambiente).

⁸ Quedarían sin considerar las estadísticas de los siguientes temas: a) biodiversidad, b) recursos forestales y c) suelos.

2. DESARROLLO Y ORGANIZACIÓN DE LA ESTADÍSTICA AMBIENTAL MEXICANA

En esta sección explicamos la relativamente temprana etapa de desarrollo de las estadísticas ambientales, las características sobresalientes de su organización y el estado actual de su institucionalidad dentro del sistema nacional de estadístico y geográfico y dado su marco legal.

2.1 Desarrollo

Los antecedentes del desarrollo de las estadísticas ambientales son relativamente recientes –apenas un cuarto de siglo, en términos generales–, a diferencia del largo recorrido que llevan los datos económicos, demográficos y sociales. Así, en una etapa en vía de consolidación, las estadísticas ambientales todavía afrontan retos de competencia institucional (definida por la obligatoriedad de generar información dadas las atribuciones y obligaciones de las áreas involucradas), vigencia o actualidad de la información, nivel de desagregación espacial, desagregación temporal, calidad, accesibilidad y sistematización.⁹ Estos factores dificultan la construcción de indicadores y la aplicación de análisis estadísticos y econométricos.

En la historia comparativamente corta de las estadísticas ambientales, destaca la Cumbre de la Tierra en 1992, ya que con ésta se inició en forma importante el proceso del uso de estadísticas de medición del estado del ambiente y la presión de la actividad humana al medio ambiente.¹⁰ Entre los problemas asociados a esta relativamente corta historia, destacan: a) su naturaleza compleja, además de las

⁹ López Pérez (2009b).

¹⁰ Véase, por ejemplo, De Miguel, Soto y Núñez (2014). Como observan estos autores, el inicio de varias estadísticas de la presión sobre los recursos naturales (su explotación) se remonta mucho antes de la Cumbre porque las mismas habían formado parte de la información de desarrollo económico y social, pero la mayoría de los datos ambientales, como los referidos a las fuentes de contaminación, son de reciente generación.

mediciones propias de las ciencias exactas y naturales, deben considerarse las dimensiones económicas, social y cultural del medio natural y la calidad ambiental y b) la falta de continuidad en la aplicación, entre otras, de encuestas sobre inversión y gasto ambiental, no sólo en México, sino en otros países, incluso los desarrollados.¹¹

En el caso de México, los datos ambientales tienen poco de producirse; varios de éstos desde hace poco más de dos décadas y otros aún más recientemente. Es cierto que hay antecedentes mucho más largos en lo relativo a temas muy puntuales, como varias estadísticas sobre el clima y la atmósfera, algunas de las cuales se remontan a fines del siglo XIX. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) fue creado en 1877. También la información sobre el agua tiene largo tiempo, considerando que la Dirección del Agua, Tierra y Colonización fue creada a principios del Siglo XX. Otra información madura en México es la de residuos urbanos. Pero la mayor parte de las estadísticas ambientales vienen generándose desde hace poco.

2.2 Organización de la oferta estadística

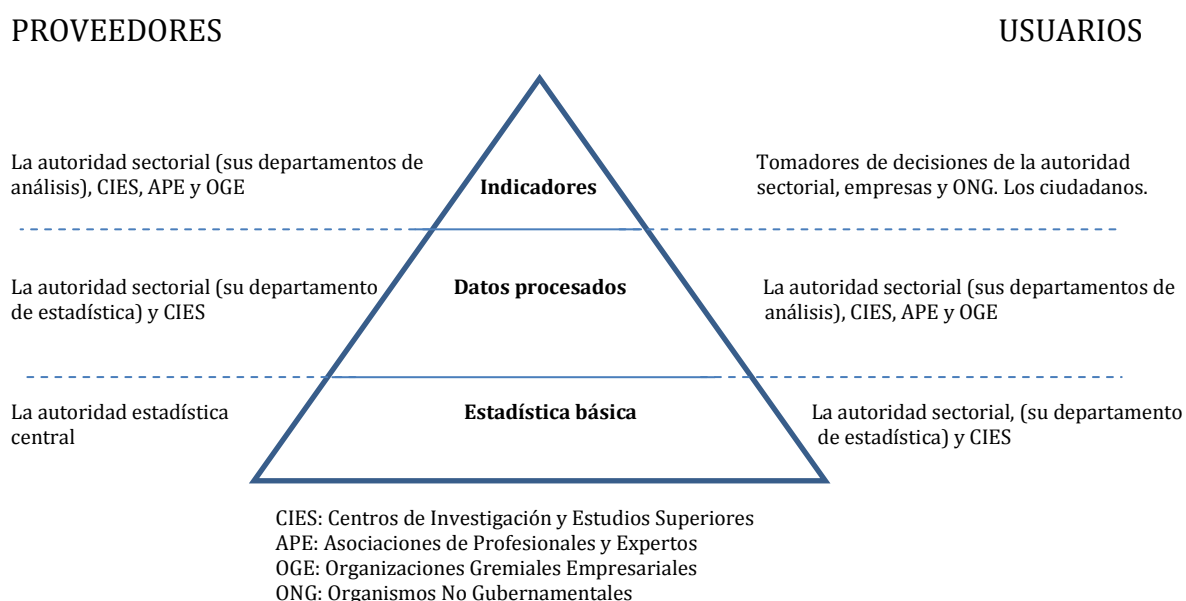
La organización de los datos ambientales puede ilustrarse con una pirámide de información.¹² En la base de la pirámide, se produce la estadística básica, compuesta de datos primarios recolectados mediante censos, encuestas y registros administrativos. En el siguiente nivel de la pirámide, en su parte media, se utiliza la estadística básica para producir datos procesados, los que a su vez, en el pico o último

¹¹ De Miguel, Soto y Núñez (2014). También es el caso de Estados Unidos, a pesar de ser éste uno de los países en el mundo con mayor madurez estadística y que ha mostrado interés en la estadística ambiental, ha afrontado dificultades de discontinuidad y falta de madurez en tópicos ambientales. Consúltase en Becker (2014) la experiencia de la Encuesta sobre Gastos y Costos del Abatimiento de la Contaminación (*Pollution Abatement Costs and Expenditures, PACE*) en Estados Unidos, con datos micro de las empresas. El levantamiento de la PACE comenzó en 1973, pero por dificultades presupuestales y de medición, la encuesta se aplicó en forma intermitente, el gobierno decidió cancelarlas en 1994, pero la renovó y ha estado en re-diseño en los años recientes.

¹² Martínez Lagunes explica la pirámide de información, refiriéndose al Sistema Nacional de Información del Agua (ver Martínez Lagunes, 2014, pp. 309 y 310).

nivel de la pirámide, se usan para elaborar indicadores. Estos flujos de oferta – demanda de información– también se ilustran en la figura 2. Utilizaremos este esquema en la evaluación de la calidad de los datos, con un énfasis mayor en la estadística básica (en la base de la pirámide) que en los datos procesados (en el nivel medio) y aún más que en los indicadores (en la punta).

Figura 1
PIRÁMIDE DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL



Fuente: Elaboración propia, a partir de Martínez Lagunes (2014).

Generalmente, el productor inicial es la autoridad ambiental y, en algunos casos, la autoridad central de estadística y el usuario final es el tomador de decisiones y todo interesado en el ambiente (el público general). En el paso de un nivel de la pirámide a otro, un productor es al mismo tiempo un demandante de productos estadísticos intermedios (básicos o procesados), como se observa en las figuras 1 y 2; así, por ejemplo, pasando de la base al nivel intermedio, el departamento de análisis de la autoridad sectorial y los centros de investigación y estudios superiores (CIES) usualmente son al mismo tiempo demandantes de datos procesados y productores de

indicadores. En el piso de la pirámide, los departamentos de análisis de la autoridad sectorial, los CIES, las asociaciones de profesionales y expertos (APE) y las organizaciones gremiales empresariales (OGE), demandan datos procesados para producir indicadores que ofrecen a los ciudadanos interesados y a los tomadores de decisiones de la autoridad ambiental, empresas y organismos no gubernamentales (ONG).

Figura 2
FLUJO DE OFERTA Y DEMANDA DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL

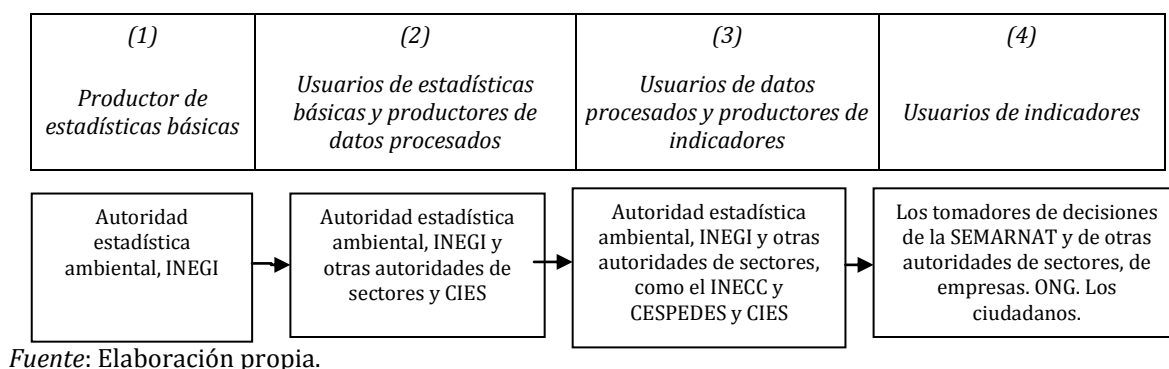
(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Productor de estadísticas básicas</i>	<i>Usuarios de estadísticas básicas y productores de datos procesados</i>	<i>Usuarios de datos procesados y productores de indicadores</i>	<i>Usuarios de indicadores</i>
La autoridad ambiental y la autoridad estadística	Autoridades sectoriales (sus departamentos de estadística) y CIES	Autoridades sectoriales (sus departamentos de análisis), CIES, APE y OGE	Los tomadores de decisiones de autoridades sectoriales, de empresas y ONG. Los ciudadanos.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 ilustra que, en el caso de México, el INEGI, como autoridad central de la estadística, y una autoridad del sector (usualmente la SEMARNAT) son los que normalmente producen la estadística básica (en la base de la pirámide de información). Esta es utilizada generalmente por el departamento de estadística de una autoridad –a veces varias autoridades– y algunos centros de investigación para producir datos procesados y difundirlos (en el nivel intermedio de la pirámide). Estos datos, a su vez, son requeridos usualmente por un departamento de análisis de la autoridad sectorial –a veces varias autoridades– y algunos centros de investigación y educación superior, con el fin de elaborar y difundir indicadores (en la punta de la pirámide). Los usuarios de estos indicadores son los que toman decisiones como autoridad sectorial, como empresa, como organismo no gubernamental, o como ciudadanos interesados.¹³

¹³ Esta distribución de responsabilidades varía según el tema ambiental. Por ejemplo, en lo referente a los datos del agua, la estadística básica es producida por la CONAGUA y el INEGI;

Figura 3
FLUJO DE OFERTA Y DEMANDA DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL MEXICANA EN GENERAL



2.3 Institucionalidad y marco legal

El marco legal de la estadística ambiental, integrado por leyes (primarias y secundarias), reglamentos, normas, planes, programas y convenios interinstitucionales, se ha desarrollado con gran ímpetu en México durante la última década. Entre estos destacan los siguientes: a) la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (publicada oficialmente en diciembre de 1987, vigente a partir de enero de 1988 y sujeta a varias reformas, hasta las más recientes realizadas en noviembre de 2013) ¹⁴, además de las leyes sectoriales y especiales, b) el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 ¹⁵ ; y c) la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG), expedida en

los datos procesados son preparados y distribuidos por los departamentos de estadística sobre todo de la CONAGUA (dependiente de la SEMARNAT), pero también de la misma SEMARNAT, la ANEAS, el CCA y la SAGARPA; y los indicadores son ofrecidos por los departamentos de análisis de estas mismas cinco autoridades, así como por el INECC (también dependiente de la SEMARNAT), la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) y varios centros de investigación y educación superior. Los usuarios finales son los ciudadanos interesados y los tomadores de decisiones de la CONAGUA, la SEMARNAT, la ANEAS, el CCA, la SAGARPA, los gobiernos estatales y municipales, y las grandes empresas.

¹⁴ Ver Cámara de Diputados (2013), consultado el 2 de enero de 2015.

¹⁵ Ver, SEMARNAT (2013), consultado el 2 de enero de 2015.

2008.¹⁶ Consideramos a ésta última como la base legal más reciente y fuerte de la estadística ambiental mexicana, dando vigor institucional al Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), aprobado en el abril de 2006.¹⁷

La estadística ambiental ha evolucionado hacia un sistema institucional de estadísticas e indicadores ambientales, compuesto por un conjunto de instrumentos de dominio propio (encuestas, registros e inventarios especializados en temas ambientales) y otro integrado por instrumentos de otros ámbitos (económico y demográfico, por ejemplo) en los que se incorporan nuevos temas ambientales como módulos o preguntas adicionales, además de temas o variables específicas sobre medio ambiente en censos en empresas y hogares.¹⁸ La estadística ambiental no sólo requiere de diversas mediciones físicas, geográficas y económicas con procesamiento y tratamientos de variadas especialidades, sino que también necesita una relación transversal con una gama de autoridades sectoriales, de manera que, a diferencia de las estadísticas sociales y económicas, las ambientales exigen una organización interinstitucional compleja. Una de las conclusiones de la VI Reunión Nacional de Estadística¹⁹ se refiere a que la dispersión institucional inhibe la interrelación en cuanto a trabajar bajo un marco conceptual uniforme.

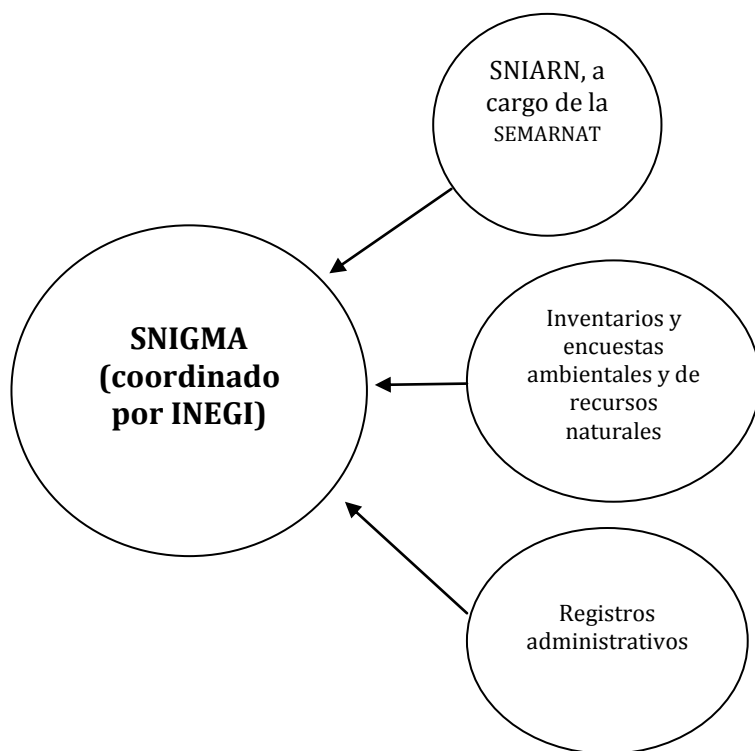
¹⁶ Un sistema oficial similar existe en los siguientes nueve países Latinoamericanos y de Caribe: Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Jamaica, Perú, República Dominicana, Singapur y Venezuela (ver INEGI, 2014, consultado el 29 de diciembre de 2014).

¹⁷ El SNIEG se define como un conjunto de Unidades organizadas a través de Subsistemas, coordinadas por el INEGI (ver Cámara de Diputados, 2014, e INEGI, 2014). está integrado por tres componentes: un Consejo Consultivo Nacional, cuatro Subsistemas Nacionales de Información y una Unidad Central Coordinadora, la cual es el INEGI. Este Consejo tiene las funciones de opinar, entre otros asuntos, sobre los programas anual, nacional y estratégico de información estadística y geográfica, así como los temas, información e indicadores de interés nacional. Los cuatro subsistemas nacionales referidos conciernen a las siguientes esferas de información: a) Económico, b) Demográfica y Social, c) Geográfica y de Medio Ambiente, y d) de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia.

¹⁸ Véase, por ejemplo, De Miguel, Soto y Núñez (2014) y López Pérez (2014).

¹⁹ INEGI (2002) y López Pérez (2014, p. 560).

Figura 4
ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL SUBSISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y DEL
MEDIO AMBIENTE (SNIGMA) EN MÉXICO, 2014



Fuente: Elaboración propia, a partir de INEGI (2014), consultado el 29 de diciembre de 2014.

La institucionalidad de la estadística ambiental mexicana se enmarca en el SNIEG, del cual uno de sus cuatro Subsistemas es el Subsistema de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA). Tal como lo establece la Ley del SNIEG ²⁰ en su Artículo 27, este Subsistema tiene la responsabilidad de “describir el estado y las tendencias del medio ambiente, considerando los medios naturales, las especies de plantas y animales, y otros organismos que se encuentran dentro de estos medios.” También es responsable de “generar, como mínimo, indicadores sobre los siguientes temas: atmósfera, agua, suelo, flora, fauna, residuos peligrosos y residuos sólidos.” En congruencia, el Artículo 28 faculta al INEGI para elaborar dichos indicadores, con la colaboración de las unidades estadísticas del estado, a partir de la información básica proveniente de las siguientes tres fuentes (ver la figura 4): a) el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), dependiente de la SEMARNAT; ²¹ b) un sistema integrado de inventarios y encuestas sobre recursos naturales y medio ambiente; y c) los registros administrativos que permitan obtener información en la materia.

Además de la coordinación entre las unidades del sector ambiental que aportan información al SNIARN de la SEMARNAT, ²² tiene que haber un mecanismo de coordinación entre dichas unidades y las que conforman otros sectores en materia de recursos naturales, seguridad nacional y las agendas o protocolos sobre medio ambiente vinculantes con los organismos internacionales. Hacia tal fin, en el SNIGMA

²⁰ La última reforma publicada el 14 de julio de 2014. Ver Cámara de Diputados (2014), consultado el 5 de enero de 2015.

²¹ Este sistema de la SEMARNAT ofrece bases de datos estadísticos, cartográficos y documentales sobre el ambiente y los recursos naturales de México. Incluye principalmente información sobre los inventarios de recursos naturales, la calidad del aire, agua y suelo, el ordenamiento ecológico del territorio y registros, programas y acciones encaminados a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Ver SEMARNAT (2014a), consultado el 29 de diciembre de 2014.

²² Dichas unidades son los siguientes organismos desconcentrados de la SEMARNAT: la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Comisión Nacional del Agua, al Comisión Nacional Forestal, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

se agrupan y participan los Comités Ejecutivos, integrados por las secretarías de Estado y el INEGI: Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Defensa Nacional (SEDENA), Marina (SEMAR), Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Energía (SENER) y Relaciones Exteriores (SRE). Como instancias ejecutoras de los Comités Ejecutivos están los Comités Técnicos Especializados (CTE), que se conforman en torno a los diversos temas de medio ambiente y a programas de trabajos específicos.²³

En la última década se observa no sólo un desarrollo del marco legal de las estadísticas ambientales, como ya dijimos, sino también una tendencia hacia una mayor “institucionalidad” de las mismas. Una parte armonizadora de este proceso la forman los CTE y otros grupos de trabajo (sectoriales, temáticos, especiales, etc.). Un objetivo de estos comités y grupos es conducir el sistema hacia bases integradas y comparables de estadísticas e indicadores en sus diferentes alcances (nacional, regional, local), ámbitos productivos sectoriales (actividades primaria, secundaria y terciaria) y temas de recursos naturales y asentamientos humanos.

En este contexto legal e institucional, la estadística ambiental de México ha evolucionado hacia un sistema de estadísticas e indicadores ambientales, compuesto por un conjunto de instrumentos (censos, encuestas, registros e inventarios de datos) del dominio propio del INEGI, como autoridad central estadística, y otro integrado por instrumentos aplicados por otras autoridades, principalmente la SEMARNAT (registros administrativos, inventarios de recursos naturales, muestreos en campo, monitoreo, inspección, etc.). Así, luego de 20 años, no sólo la autoridad ambiental tiene en la base de sus responsabilidades la generación y uso de estadísticas ambientales sino que además la autoridad estadística ya tiene en el centro de su agenda el tema ambiental.

La responsabilidad en materia estadística no solamente compete a la autoridad

²³ Por ejemplo, a la fecha se han instalado sendos CTE en las siguientes materias: Agua, Biodiversidad, Energía, Cambio climático, Uso de suelo, vegetación y recursos forestales, Emisiones, residuos y sustancias peligrosas. Otros CTE son: Información geográfica básica y Objetivos de Desarrollo del Milenio. Véase, por ejemplo, Arciniega Castro y Leyva Parra (2014).

estadística misma, sino también a las cabezas de sector gubernamental involucradas (energía, ambiente, agricultura, etc.) y a la sociedad entera (ésta como proveedora inicial de la información). Hay temas ambientales en los que esta red de responsabilidades no se ha desarrollado, como en el caso de las estadísticas sobre la relación hogar-ambiente. En este tema, falta un mayor involucramiento de la SEMARNAT, la CONAGUA, la PROFEPA y la SENER.

En materia de cooperación internacional, tanto en el ámbito ambiental, como en el propiamente estadístico, las autoridades mexicanas han sido activas, logrando desarrollos de la información en cuatro líneas: *a)* creciente identificación de los problemas ambientales desde una dinámica global que conduce a una agenda internacional, *b)* mayores esfuerzos de coordinación y cooperación impuestos por la naturaleza transversal de los temas ambientales y de recursos naturales, *c)* mayor apoyo a las iniciativas para el mejoramiento de las estadísticas ambientales, especialmente en su armonización para una mejor comparabilidad y *d)* necesidad de conjuntar esfuerzos en diversos frentes del quehacer institucional, entre productores y usuarios, y con una perspectiva integral para el mejor desarrollo de las estadísticas ambientales.²⁴

3. LA DISPONIBILIDAD

3.1 Introducción

Las preguntas que nos guían en esta sección son las siguientes: ¿Cuál es el nivel de disponibilidad de los datos ambientales de México? ¿Cómo ha evolucionado dicha disponibilidad? ¿Por qué existe esta disponibilidad y por qué ha tenido esa evolución? ¿Qué hace falta para mejorar esta situación? Entendemos la disponibilidad como la

²⁴ Véase De Miguel, Soto y Núñez (2014).

posibilidad de que las estadísticas ambientales, concebidas éstas como un producto, puedan ser realizadas, encontradas y utilizadas en forma oportuna y con cierta periodicidad.²⁵ Así, nos referimos a la disponibilidad en el sentido de que dichos datos sean generados y sistematizados con cierta frecuencia y oportunamente, y estén al alcance de la mano para su uso por los demandantes, sobre todo los usuarios que diseñan y evalúan la política pública. Implica una capacidad de divulgación para hacer “transparente” la información estadística ambiental.

Además de una disponibilidad constante, periódica y oportuna, el dato ambiental debe guiarse por los requerimientos de información de sus principales usuarios; es decir, la autoridad ambiental, las empresas, los centros de investigación y todo ciudadano o público interesado en el ambiente. De lo contrario, se tendrían pérdidas sociales. Una pérdida es el costo de oportunidad y el costo del desperdicio, si las estadísticas ambientales disponibles tuvieran poco uso; es decir, un exceso de oferta. Otra pérdida en el otro extremo, el de la demanda insatisfecha, es el costo de la ignorancia si los datos no estuvieran disponibles, ante lo cual se ha observado la auto-producción, con un costo, al generar los usuarios interesados el dato ambiental (o una estimación).

La oferta de estadísticas ambientales ha crecido en las dos décadas recientes en México, como en otros países. En general, la estadística ambiental mexicana satisface más o menos los mínimos requeridos para saber lo más esencial del marco Presión-Estado-Respuesta, pero todavía se detectan ciertas insuficiencias.²⁶ A continuación, presentamos nuestra evaluación por tema ambiental selecto y enseguida el panorama general de la disponibilidad. En la evaluación por tema consideramos observaciones documentadas de los elementos centrales que definen la disponibilidad; es decir, considerando la accesibilidad a los datos y si ésta es oportuna y con cierta

²⁵ En otras publicaciones, se hace referencia a la suficiencia y la oportunidad del dato, entendiendo por suficiencia la “existencia, relevancia y nivel de cobertura geográfica y temporal”, y por oportunidad: la dinámica de la “actualización y difusión”. Véase, por ejemplo, López Pérez (2014), p. 559.

²⁶ López Pérez (2009a).

periodicidad. Con base en estas observaciones, asignaremos una calificación en un rango de 1 a 10 puntos como sigue: Muy buena 10; buena 9; regular 7; menos que regular 5; y mala 1.

3.2 Agua

Las principales fuentes de información estadística sobre el agua en México son la publicación *Estadísticas del Agua en México*, a cargo de la CONAGUA, ²⁷ y el portal WEB del INEGI sobre la estadística del medio ambiente, ²⁸ el cual, entre varios temas, incluye el del agua. Éstas brindan una amplia cobertura de cifras. Son datos accesibles y su difusión es generalmente periódica y oportuna.

a) Accesibilidad

La accesibilidad de los datos del agua en México es buena y ha mejorado en términos generales. Sin embargo, varias de estas cifras han sido poco accesibles, poco conocidas y mal comunicadas a la sociedad (éstas son solamente usadas por el propio aparato gubernamental). ²⁹ Por ejemplo, faltan datos sobre los costos de la potabilización y la distribución del agua y sobre la sustentabilidad de los sistemas de abasto, servicio y tratamiento de aguas residuales. ³⁰ Estos vacíos se deben a una falta de registros, contra la cual no ha podido actuar con eficiencia el CTE del agua. En general, consideramos que el acceso a los datos del agua en México es entre regular y bueno, y que ha venido mejorando gracias a la actuación de dicho Comité que los ha atendido como información de alta prioridad (fortalecido por la LSNIEG y la institucionalidad), pero todavía hay que resolver los vacíos comentados. Por estas razones, calificamos la

²⁷ CONAGUA (2014).

²⁸ INEGI (2015).

²⁹ Ver Perevochtchikova (2014).

³⁰ Ver INEGI (2008).

accesibilidad con 8.5.

b) Periodicidad y oportunidad

Por otro lado todavía hay algunas faltas de actualización y así, la disponibilidad del dato no es tan oportuna. Las estadísticas del agua han visto afectada la oportunidad con la que se llegan a difundir, debido a obstáculos entre los que se encuentra una falta de cultura de registros, especialmente en los organismos operadores, y algunas fallas de relación interinstitucional. En este aspecto no se ha observado progreso ni mejora. Evaluamos el concepto de periodicidad y oportunidad de estos datos como entre regular y bueno, y lo calificamos con 8 puntos.

c) Sugerencias

Para avanzar en la disponibilidad de esta estadística, sugerimos que las autoridades se acerquen más a los usuarios (sobre todo a los diseñadores y evaluadores de políticas públicas del agua) para satisfacer la demanda de datos. Es decir, tal como lo destaca Martínez Lagunes (2014), ya que el mayor valor de la información sobre el agua ocurre en el nivel superior de la pirámide de información, en donde se encuentran los principales usuarios de la información, es recomendable una estrategia de “subir la información” a tal nivel para “retroalimentar la demanda” de datos e indicadores. Al crecer la demanda, habría que producir más estadísticas, para evitar una brecha. Ello implica activar un círculo virtuoso de cada vez mayor información de gran utilidad para los usuarios finales. Tan sólo faltaría evaluar la factibilidad técnico-financiera, ya que ello significaría una mayor necesidad de recursos humanos y de presupuesto.³¹ También se recomienda cubrir vacíos de información específicos, como los siguientes:

a) datos relativos a los aspectos sociales y económicos vinculados al agua (éstos

³¹ Consúltense estos planteamientos en Martínez Lagunes (2014). Éstos constituyen una mayor elaboración de la idea sobre el binomio productor-usuario ya formulada antes, como por ejemplo en INEGI (2002) y López Pérez (2014, p. 560).

podrían generarse a través de diversos censos y encuestas, así como del análisis de los diversos registros administrativos), ³² b) información necesaria para asociar la demanda de agua con sus costos, con la disposición de los usuarios a pagar y la sustentabilidad de los sistemas de abasto, servicio y tratamiento de aguas residuales, ³³ y c) estadísticas por “región hidrológico-administrativa”. ³⁴ Finalmente, recomendamos desarrollar una cultura de registros impulsando la disposición a cooperar especialmente en el caso de los Organismos Operadores del Agua, y aprovechar la atmósfera favorable que ofrece el CTE del agua, este tema de interés prioritario.

3.3 Cambio climático

Siendo los datos del clima y atmósfera de mayor historia estadística mexicana en el último decenio, se han requerido más estadísticas en atención al estudio del problema del cambio climático, sobre lo cual México ha hecho un progreso apreciable. Destacan las siguientes dos publicaciones que difunden esta estadística: a) INECC, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*; ³⁵ y b) la página de Internet del INEGI de estadísticas del medio ambiente, en la sección “ambiente natural” en la parte dedicada a la atmósfera: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>. ³⁶ Más allá de

³² Recomendación ofrecida por Martínez Lagunes (2014).

³³ Esta necesidad ya se ha venido expresando en varios foros, como en la VII Reunión Nacional de Estadística (INEGI, 2008) y López Pérez (2014, p. 560).

³⁴ Domínguez (2014) formula esta segunda sugerencia.

³⁵ Ver, por ejemplo INECC (2013).

³⁶ También es preciso citar un trabajo de Galindo (2009) y las siguientes dos publicaciones de la SEMARNAT: *Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018* (SEMARNAT, 2014b), y *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones* (SEMARNAT, 2009). Estos no son medios de difusión de estadísticas, pero contienen varios datos selectos y cálculos de interés para el diseño de políticas.

la información científica,³⁷ los avances estadísticos permiten identificar los principales canales de transmisión del cambio climático y sus posibles escenarios proyectados.

Con los datos disponibles, es posible saber, por ejemplo, que las emisiones de GEI en México pasaron de 507 millones de toneladas de CO₂eq en 1990 a 709 millones en 2006 (un crecimiento de 42% en este periodo de 16 años) y, de prevalecer esta tendencia, las emisiones podrían alcanzar el nivel de 880 millones de toneladas anuales de CO₂eq en el año 2020.³⁸

a) Accesibilidad

El acceso a los datos es bueno, favorecido por un impulso prioritario a esta información y por los trabajos del CTE. Adicionalmente, ha ayudado una buena disposición de las fuentes informativas a colaborar con sus estadísticas primarias. Sin embargo, falta todavía una mayor integración entre los aspectos científicos, estadísticos y geográficos.³⁹ Además, hay limitaciones en el inventario de emisiones a la atmósfera, ya que no cuenta con suficiente desagregación sectorial ni cobertura regional.⁴⁰ Estas limitaciones se han agravado por la expansión de la cantidad de fuentes emisoras. Además del obstáculo de una cultura de registros que apenas se encuentra en desarrollo, está el problema de que estas estadísticas cuentan con poca madurez y son complejas y novedosas. La evolución ha sido muy buena, con la excepción del inventario de emisiones, en lo cual no se ha observado progreso alguno. Considerando lo observado, asignamos 8.5 puntos a la accesibilidad de las estadísticas de este tema.

³⁷ Ver IPCC(2007).

³⁸ Ver Mediavilla Sahagún (2014). El autor critica que el inventario de emisiones no cuente con el nivel de desagregación requerido para cubrir las necesidades de un plan nacional de bajo carbono.

³⁹ Ver INEGI(2008) y López Pérez (2014, p. 561).

⁴⁰ Ver Mediavilla Sahagún (2014).

b) Periodicidad y oportunidad

Los datos de Cambio Climático tienen muy buena frecuencia y son distribuidos con oportunidad. Esta situación se ha venido mejorando gracias a un buen trabajo interinstitucional para estas estadísticas de alta prioridad y una alta disposición a colaborar con la información. Así, el aspecto de periodicidad y oportunidad de éstas es bien evaluado, con 9.5 puntos.

c) Sugerencias

Similarmente a lo sugerido para las cifras del agua, en el caso de las estadísticas del cambio climático recomendamos acercarse a los usuarios finales; es decir, “subir la información” para activar un círculo virtuoso de datos, conforme a los ejes fundamentales del Programa Especial de Cambio Climático (PECC). Estos ejes son: a) riesgos y fenómenos extremos, b) observación del fenómeno, c) información sectorial, d) modelos y escenarios, e) comunicación y educación, f) impacto en ecosistemas, g) impactos socioeconómicos. También proponemos un inventario de emisiones “paralelo”, con base en el ya realizado que contenga una desagregación por tipo de combustible utilizado y otra por tipo de industria (acerera, cementera, química, de energía eléctrica y petrolera, las cuales son las que más gases de efecto invernadero emiten). ⁴¹ Para llenar vacíos de información específicos, como el correspondiente a los eventos naturales extremos por regiones, se sugiere que el CTE del tema atienda este punto en su agenda de trabajo.

3.4 Energía y ambiente

Como en el tema del cambio climático, también en el de energía se ha requerido más información en el último decenio, debido no solamente a las innovaciones –sobre todo las nuevas fuentes energéticas–, sino también al consumo de energía relacionado con

⁴¹ Propuestas originales de Mediavilla Sahagún (2014).

el cambio climático, por lo cual se han venido agregando nuevas estadísticas en forma destacada a las ya tradicionales y maduras estadísticas de energía. Entre las publicaciones que difunden estas estadísticas destacan las siguientes de la Secretaría de Energía (SENER): a) *Balance Nacional de Energía*; b) *Sistema de información energética*, c) *Atlas Mexicano de Almacenamiento Geológico de CO₂*; y d) *Inventario Nacional de Energías Renovables (INER)*.⁴²

Los avances han sido apreciables. Por ejemplo, los datos oficiales sugieren una transformación tecnológica con mayor eficiencia energética en México, con implicaciones de mitigación en la intensidad de emisiones de GEI.⁴³ En esta tendencia creciente de la eficiencia, es relevante la conversión de combustibles fósiles a electricidad, lo cual parece derivarse del incremento en el uso del gas en estaciones térmicas como combustible.⁴⁴ También ha sido de gran importancia en la primera década del presente siglo XXI, la evolución en México de mayores ahorros en electricidad que en la energía térmica, en lo cual ha sido crucial el papel desempeñado por la normatividad mexicana para reducir las barreras a la eficiencia energética, contribuyendo así a mitigar el proceso del cambio climático.⁴⁵

a) Accesibilidad

El acceso a los datos es bueno. No ha podido mejorar porque falta ampliar los datos de las cuentas, los flujos y los balances de energía, así como los inventarios de emisiones contaminantes generadas por el sector energético. Esto ha quedado pendiente al menos desde 2008.⁴⁶ Hasta ahora, la inercia de las autoridades estadísticas a los datos

⁴² También debe considerarse la publicación SENER – AIE (2011), *Indicadores de eficiencia energética en México 5 sectores 5 retos*, la cual no difunde exclusivamente estadísticas, pero contiene varios datos selectos e históricos y cálculos de interés para el diseño de políticas.

⁴³ Ver Castillo Ramos (2014).

⁴⁴ Ver Ugalde Franco (2014). El autor sugiere una elaboración y validación continua y permanente de indicadores energéticos sobre eficiencia e innovación.

⁴⁵ Ver Castillo Ramos (2014).

⁴⁶ Este pendiente se formuló en la VII Reunión Nacional de Estadística (ver INEGI, 2008, o López Pérez, 2014, p. 561).

convencionales parece haber sido mayor que la fuerza de la demanda de nuevas estadísticas. También falta desagregar sectorialmente los datos de energía y producir cifras económicas, como las tasas de rendimiento e inversiones en el sector energético.⁴⁷ Otra adversidad es la del creciente número de empresas del sector como consecuencia de la desregulación del sector energético.⁴⁸ Ello ha dificultado la recolección de datos y su generación, y ha provocado retrasos de difusión. La evolución es buena pero habría que adaptarse a ese entorno dinámico del número de empresas y al hecho de que se trata de información compleja y novedosa. Así, evaluamos la accesibilidad como buena y le otorgamos 9 puntos de calificación.

b) Periodicidad y oportunidad

Los datos de cambio climático se difunden con muy buena frecuencia y oportunidad. Esta situación se ha venido mejorando gracias a un buen trabajo del CTE, una alta disposición a colaborar con la información y una coordinación interinstitucional con alta prioridad para estas estadísticas. No obstante lo logrado en el desarrollo de esta información estadística, todavía hay pendientes por atender. Por ejemplo, es urgente adaptarse al creciente entorno para generar las estadísticas con oportunidad.⁴⁹ Por estas razones, asignamos una calificación de 9.5 a la periodicidad y oportunidad.

c) Sugerencias

Admitiendo que la autoridad estadística ha hecho grandes avances en este tema, debe reconocerse la necesidad de llenar vacíos de información específicos, como por ejemplo: a) producir datos más precisos sobre la tasa de rendimiento y las inversiones en el sector energético, y b) medir el desempeño de la intensidad de energía en los

⁴⁷ Véase Castillo Ramos (2014).

⁴⁸ Al liberarse el mercado creció la cantidad de participantes en el sector energético. Ver Fernández y Zárate (2014).

⁴⁹ Ver INEGI (2008), o López Pérez (2014, p. 561).

diversos sectores de la economía.⁵⁰ También recomendamos ampliar la información (con mayores desgloses) de las cuentas, los flujos y los balances de energía, así como los inventarios de emisiones contaminantes.

Por otro lado, con la dinámica impuesta por la entrada de empresas y otros participantes en el sector energético,⁵¹ sugerimos estandarizar y homologar los datos, lo que se traduce en un mayor procesamiento estadístico y en mayor complejidad, por el hecho de que la información suministrada por las distintas empresas varía y representa un obstáculo adicional. Una solución a esto es el dialogo continuo y directo con las empresas y participantes dentro del sector energético para garantizar estándares de calidad en las estadísticas energéticas.⁵² Para ello sería muy útil promover la cooperación entre estos nuevos participantes, dependencias, comisiones, institutos y entidades fuera y dentro del sector, mediante el establecimiento de bases normativas, lineamientos técnicos y marcos de referencia.⁵³

3.5 Residuos sólidos

México todavía no cuenta con suficiente disponibilidad de estadísticas sobre la generación de residuos sólidos, ni sobre su tratamiento ni su disposición final. Este es un tema en el que han sido muy activas varias autoridades sectoriales, como el CONAPO (dependiente de la SEGOB),⁵⁴ la SEDESOL y el INECC, aunque no tanto la autoridad estadística. El INEGI recolecta varias cifras de residuos sólidos mediante

⁵⁰ Castillo Ramos (2014) formula estas dos sugerencias.

⁵¹ Este punto es discutido por Fernández y Zárate (2014).

⁵² Esta es una solución propuesta por Fernández y Zárate (2014). Los autores reconocen que el trabajo de los CTE es una buena forma de incrementar el grado de cooperación interinstitucional.

⁵³ Véase Castillo Ramos (2014).

⁵⁴ También han generado datos básicos e indicadores organismos internacionales (por ejemplo, la OMS y la OCDE), organismos no gubernamentales (ECOCE, Greenpace) y varios centros de investigación y educación superior (ver Mercado García y Gasca Álvarez, 2014).

una sección del censo nacional de gobierno.⁵⁵ El medio sobresaliente que difunde estadísticas e indicadores del tema es la página de Internet del INEGI de estadísticas del medio ambiente, en la sección “Asentamientos y actividades humanas,” en las partes dedicadas a residuos y residuos sólidos urbanos: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>>.⁵⁶

A falta de registros completos y confiables, gran parte la información estadística del tema se calcula con fuentes externas y con referencia a los países de primer mundo. Se observan incongruencias en los datos sobre residuos peligrosos, más que en los casos de los residuos sólidos urbanos, los mineros y los de manejo especial.⁵⁷ En particular, los datos sobre residuos peligrosos son muy dispares y no siguen una secuencia año con año.

a) Accesibilidad

La accesibilidad a esta información estadística es regular y desafortunadamente en este tema no se observa una buena cultura de registros. Además, falta una adecuada coordinación interinstitucional, pues la existente ha dado muestras de no ser efectiva. No ha habido evolución hacia una mejora porque todo indica que hay desinterés para esto. Todo ello ocurre, a pesar de que hay demanda de estos datos, tanto de las autoridades responsables de la política ambiental como de organismos internacionales (ONU y OCDE). Es preciso acabar con el desinterés y mejorar tanto la relación interinstitucional como la cultura de registros. Entonces, otorgamos una calificación de 7 puntos a esta accesibilidad.

b) Periodicidad y oportunidad

Tanto la frecuencia como la oportunidad de estos datos no han sido de alta calidad. Ha

⁵⁵ Ver, por ejemplo, INEGI (2012).

⁵⁶ También el INECC ha difundido varias cifras sobre el tema. Ver, por ejemplo INE (2006).

⁵⁷ Ver Mercado García y Gasca Álvarez (2014).

habido desinterés de las autoridades. Evaluamos estas características (frecuencia y oportunidad) como apenas regular. Tomando en cuenta estas observaciones, asignamos 7 puntos a la evaluación de la oportunidad y periodicidad de estos datos.

c) Sugerencias

Ya es hora de generar estadísticas de residuos sólidos en forma directa. Para ello, se recomienda aprovechar los datos del sistema de normas sobre residuos, incorporar los datos de residuos al sistema de cuentas nacionales y aplicar una encuesta nacional especializada en el tema.⁵⁸

3.6 La relación empresa - ambiente

La estadística sobre la relación empresa-ambiente es un tema que muy recientemente entró en la agenda de la autoridad estadística mexicana, mucho más lentamente que otros temas ambientales nuevos, como el cambio climático.

México ha llevado a la práctica dos cursos de acción para ampliar la oferta de estadísticas ambientales: a) el sector ambiental (SEMARNAT, incluidos su departamento estadístico, la CONAGUA, el INECC, la PROFEPA y el RTCE) ha incrementado los registros y datos de muestreo y monitoreo de los fenómenos ambientales; b) por otro lado, el INEGI ha hecho un mayor aprovechamiento de la información básica asociada al medio ambiente proveniente de los instrumentos vigentes de levantamiento de información económica y sociodemográfica del INEGI (censos, encuestas y registros administrativos). Además, incorporó módulos de medio ambiente en dichos instrumentos, mejoró la generación de datos sobre recursos naturales a partir de información geográfica e impulsó una mayor integración entre la información estadística y la información geográfica.

⁵⁸ Véase, por ejemplo, Mercado García y Gasca Álvarez (2014).

No hay, a diferencia de los datos del agua y cambio climático, una publicación exclusiva sobre empresa y ambiente, sino secciones o capítulos de publicaciones con escasas estadísticas del tema, como la publicación de los resultados de los censos económicos (con una sección de datos sobre el consumo de agua y energía eléctrica), y capítulos de publicaciones sobre el ambiente interrumpidas hace casi una década como *Estadísticas del Medio Ambiente*, coordinado por el INEGI y la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), con tres ediciones (en 1995, 1997 y 2000), ⁵⁹ y, más recientemente el *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales*, publicado por la SEMARNAT, pero con muy poca información estadística sobre empresa y ambiente. ⁶⁰ En forma electrónica, por la Internet, el INEGI ya difunde varios datos sobre el tema, pero ellos siguen siendo limitados. Este es el caso de las cifras de 2008, de los Censos Económicos levantados en 2009, referidas al módulo de medio ambiente, sobre los asentamientos y actividades humanas,⁶¹ con datos sobre el consumo de agua y energía de los sectores agropecuario, pesquero, energía y minería, manufacturero ⁶² y servicios de transporte. También se ofrecen cifras de residuos y agua potable y saneamiento.

a) Accesibilidad

Se han logrado avances para acceder a estas estadísticas que requieren los tomadores de decisiones públicos y privados, a partir del Registro de Emisiones y Transferencia

⁵⁹ Ver, por ejemplo, INEGI - SEMARNAP (2000).

⁶⁰ Ver, por ejemplo, la versión reciente SEMARNAT (2013b).

⁶¹ Ver esos datos en
<<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>>

⁶² En este sector manufacturero se incluyen datos de ramas selectas: alimentaria (subsector 311 del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN), minera (metálica básica (subsector 331, y metálica y no metálica, subsector 212, excluidos petróleo y gas), servicios relacionados con la minería (213), derivados del petróleo y carbón (324), productos minerales no metálicos (327), curtido y acabado de cuero y piel (316), papel (322), plástico y hule (326), y química (325).

de Contaminantes (RETC, de la SEMARNAT), desde 1997. Pero los mayores progresos los han hecho más recientemente el PER (SEMARNAT), los IDA (PROFEPA), y recientes módulos en la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (ENESTYC) y los Censos Económicos (INEGI). Sin embargo, ha habido intentos fallidos, trancos, de encuestas especiales (Encuesta Nacional de Gasto y Gestión Ambiental - ENGGA y luego Nacional de Unidades Económicas y Medio Ambiente - ENUEMA). Falta continuidad de proyectos importantes, a prueba de cambios de gobierno. El progreso ha sido parcial y todo indica que quedó detenido en el segundo lustro de este Siglo XXI. Falta concretar el proyecto de una encuesta especial, lo cual no se ha realizado posiblemente por razones de presupuesto y falta de percepción oficial de los beneficios. También urge mejorar la coordinación inter-institucional INEGI – PROFEPA – SEMARNAT. Faltan datos; por lo cual hay demanda insatisfecha. A falta de datos, ha habido estimaciones indirectas de emisiones contaminantes de las empresas.⁶³

Para la captura de más y mejores datos ha sido de gran ayuda la creciente conciencia ambiental de los directivos empresariales, con un conocimiento cada vez más claro de su gasto y comportamiento ambiental. Pero falta todavía seguir avanzando en esta dirección. También ha habido una importante demanda de organismos internacionales y de usuarios nacionales. Sin embargo, todavía no hay una oferta de datos completos para que podamos saber en qué se gasta el gasto ambiental y cuál es su impacto en el ambiente. En síntesis, la disponibilidad de estas estadísticas apenas está en desarrollo y todavía queda por afrontar varios retos. Asignamos 6 puntos a la accesibilidad.

b) Periodicidad y oportunidad

Las estadísticas de la relación empresa-ambiente, necesitan tener mayor periodicidad y que se difundan con más oportunidad. Esto no se ha logrado por desinterés y por falta de una cultura de registros de las propias empresas y también como

⁶³ Este es el caso de un modelo de Fernández Constantino (2014), quien calcula índices de contaminación industrial en México.

consecuencia de la falta de madurez de las estadísticas. Dada la irregularidad de la periodicidad y oportunidad, asignamos un puntaje de 7 a este aspecto.

c) Sugerencias

Es todavía insuficiente la oferta de esta información estadística, ante lo cual sugerimos fomentar una cultura de registros en las empresas y adoptar una estrategia de dos caminos paralelos: a) Abatir el desinterés oficial en este tema y acercarse más a la demanda (para satisfacer las necesidades de principales usuarios); en el tope de la pirámide de información, y al mismo tiempo guiarse por la oferta (para seguir al exterior, ONU, OCDE) en la base de la pirámide a su tope. Para desarrollarla se recomienda reactivar los proyectos de la ENUEMA, los IDA y el RETC. b) Mejorar la coordinación entre las autoridades que cuentan con datos sobre la relación ambiente-empresa. Para este efecto, el INEGI cuenta con la facultad para hacerlo, establecida en la LSNIEG, como un ente coordinador y normativo, mientras que la SEMARNAT actuando como autoridad ambiental, debe acompañarlo y definir las necesidades de información ambiental, a partir de la evaluación existente a nivel nacional y la requerida no sólo a nivel nacional, sino internacional para efecto de cumplir con los compromisos del país en la materia y avanzar en la comparabilidad internacional.

3.7 La relación hogar – ambiente

Este es otro tema que recientemente se incorporó a la agenda de la autoridad estadística, pero todavía con mayor tardanza que el caso de las empresas y el ambiente. Pareciera que las empresas –no tanto los hogares– fueran los únicos actores de la economía que contaminan y usan recursos naturales.⁶⁴

⁶⁴ Esa percepción ya viene cambiando, afortunadamente. En efecto, los gobiernos de los países desarrollados y algunos en desarrollo han adoptado nuevos instrumentos de política para alentar a los ciudadanos (más allá de los empresarios; sobre todo los consumidores) a

a) Accesibilidad

Con esta corta madurez estadística, los retos de mejora son mayúsculos. Es urgente avanzar en esta información para poder identificar en México las principales interrelaciones entre los componentes del medio ambiente y los asentamientos humanos en el territorio nacional y entre las causas y efectos de los fenómenos ambientales.

Varios datos se han difundido como secciones en publicaciones con escasas estadísticas del tema, como el caso de las cifras sobre empresa y ambiente. El INEGI ya difunde varios de estos datos mediante su sitio WEB, pero éstos siguen siendo limitados. Es el caso de las cifras de 2008 sobre hogares y ambiente incluidas en el tema de asentamientos y actividades humanas,⁶⁵ sobre las prácticas adoptadas en el consumo y ahorro de agua y energía eléctrica, los residuos (generación, desecho y separación), el principal transporte, la disponibilidad de automóvil, y el interés por los asuntos ambientales.

La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) podría incorporar nuevas preguntas para captar datos valiosos sobre el gasto ambiental de los hogares y el consumo de recursos naturales. Pero el reto es aún mayor, impuesto por el gran vacío estadístico sobre la presión y la respuesta ambiental del hogar mexicano. Afortunadamente, se sabe que el INEGI ha venido preparando una nueva encuesta especial sobre el consumo y comportamiento ambiental de los hogares urbanos y rurales, así como incorporando breves módulos sobre el tema en la ENIGH y el censo de población. ⁶⁶ Hay desafíos similares a los de la estadística empresa-ambiente: una falta de cultura de registros y una necesaria transversalidad temática e

mejorar su comportamiento, tomando en cuenta los impactos ambientales de sus compras y sus prácticas en el hogar. Con ello, la necesidad de estadísticas ambientales provenientes de los hogares ha sido creciente y así ha venido generándose mayor información estadística e indicadores sobre varios temas ambientales en el hogar (Mercado García, 2014).

⁶⁵ Ver estos datos en INEGI (2015).

⁶⁶ Ver Mercado García (2014).

institucional. Faltan datos y el acceso es menos que regular. Con una oferta limitada, ha ocurrido la auto-producción de los usuarios de las estadísticas. En estas condiciones, damos una calificación de 5 a la accesibilidad de estos datos.

b) Periodicidad y Oportunidad

Tanto la frecuencia como la oportunidad de estos datos no han sido de alta calidad. Ha habido desinterés de las autoridades. La periodicidad y oportunidad de los datos es irregular, sin gran progreso, similar al caso de las cifras sobre la relación empresa-ambiente, por lo cual evaluamos este concepto como apenas regular y damos 7 puntos de calificación.

c) Sugerencias

Es recomendable trazar una estrategia que fortalezca el desarrollo de las estadísticas sobre hogar-ambiente, de forma que se capten datos sobre reutilización, reciclamiento y reducción del consumo de agua (“las tres R”) y sobre los factores escala, composición y tecnología que impactan la explotación del recurso.⁶⁷ Adicionalmente, recomendamos incorporar información cualitativa⁶⁸ con una adecuada coordinación entre los ámbitos ambiental, demográfico y económico. También sugerimos las siguientes dos acciones: a) vincular la información existente sobre el tema con la información socio-demográfica y económica de los hogares y las viviendas georeferenciada a fin de generar sistemas de información geográfica, y b) incorporar en forma destacada el tema de migración, el cual es central en el comportamiento de los hogares y es parte de la nueva agenda global.⁶⁹

⁶⁷ Esta sugerencia fue hecha originalmente por Mercado García (2014).

⁶⁸ La recomendación original es de Cueva y Few (2014).

⁶⁹ Sugerencias originales de Izazola (2014).

3.8 Evaluación general

Hemos identificado vacíos de información estadística sobre los temas estudiados. En efecto, en el tema de agua, faltan datos sobre los costos de la potabilización y la distribución del agua y sobre la sustentabilidad de los sistemas de abasto, servicio y tratamiento de aguas residuales.

En cambio climático el inventario de emisiones a la atmósfera no cuenta con suficiente desagregación sectorial ni cobertura regional.

Respecto a energía, falta ampliar los datos de las cuentas, los flujos y los balances de energía, así como los inventarios de emisiones contaminantes generadas por el sector energético. También falta desagregar sectorialmente los datos de energía y producir cifras económicas, como las tasas de rendimiento e inversiones en el sector energético.

En cuanto a los residuos sólidos, México todavía no cuenta con suficiente disponibilidad de estadísticas sobre la generación de residuos sólidos, ni sobre su tratamiento ni su disposición final. Es preciso generar estadísticas de residuos sólidos en forma directa. Falta aprovechar los datos del sistema de normas sobre residuos, incorporar los datos de residuos al sistema de cuentas nacionales y aplicar una encuesta nacional especializada en el tema.

En lo concerniente a la relación de las unidades económicas (empresas y hogares), hay un gran vacío estadístico sobre su presión y su respuesta ambiental. Todavía no hay datos completos para que podamos saber en qué gastan las unidades económicas mexicanas su gasto ambiental y cuál es su impacto en el ambiente.

a) Recapitulación de las evaluaciones por tema

Conforme a las evaluaciones que acabamos de presentar, se puede concluir que la disponibilidad de las estadísticas ambientales difiere apreciablemente por tema,

presentando un abanico abierto, desde “muy bueno”, hasta “menos que regular”. También se observa una mejora generalizada, salvo en los temas de residuos sólidos, la relación hogar-ambiente y en cierta medida, la relación empresa-ambiente, en los cuales prevalece un estancamiento. Los factores positivos que han ayudado a la disponibilidad son, principalmente: a) el trabajo de los CTE (fortalecidos por la institucionalidad y la legislación), b) el interés prioritario que han ganado estas estadísticas, y c) la mayor disposición para colaborar de las fuentes con información primaria. Por otro lado, entre los factores negativos que han obstaculizado la disponibilidad destacan; a) el carácter de estadísticas nuevas (corta madurez) y complejas de medir y recolectar, b) falta de cultura de registros administrativos y c) falta de interés prioritario de las autoridades en temas puntuales, especialmente sobre los residuos sólidos y las relaciones de los hogares y las empresas con el ambiente.

Cuadro 1

Disponibilidad de la estadística ambiental en temas selectos

<i>Tema ambiental</i>	<i>Accesibilidad</i>		<i>Periodicidad y oportunidad</i>		<i>Promedio</i>	<i>Ranking</i>
Agua	R-B	8.5	R-B	8.0	8.3	3
Atmósfera y Clima / cambio climático	R-B	8.5	mB	9.5	9.0	2
Energía	B	9.0	mB	9.5	9.3	1
Residuos sólidos	R	7.0	R	7.0	7.0	4
Empresa – ambiente	mR-R	6.0	R	7.0	6.5	5
Hogar – ambiente	mR	5.0	R	7.0	6.0	6
Promedio		7.3		8.0	7.7	

Nota: Los criterios de los puntos de calificación son: muy buena, 10; buena, 9; regular, 7; menos que regular, 5; mala, 1.

Fuente: Elaboración propia, con base en los materiales examinados en esta sección.

El cuadro 1 reúne las calificaciones de nuestra evaluación, sugiriendo que la disponibilidad de estadísticas ambientales afronta mayores desafíos de accesibilidad

(calificación promedio de 7.3) que de frecuencia y oportunidad (calificación de 8.0), y esto se agudiza en los casos de hogar-ambiente, empresa-ambiente y residuos sólidos. En el otro extremo la disponibilidad es altamente evaluada en los temas de la atmósfera, energía y clima y cambio climático. Las cifras del agua son evaluadas como de “regular” disponibilidad.

b) Otras evaluaciones

El cuadro 1 indica que, con base en la muestra de temas ambientales estudiados, la disponibilidad promedio general es “regular” (calificación de 7.7). Ello parece estar cerca de la realidad examinada por el propio INEGI. En efecto, éste ha llevado a cabo varias revisiones y evaluaciones de sus estadísticas. Es un gran paso que se evalúe la estadística ambiental de México y que se monitoreen los avances en su disponibilidad y calidad. Hay dos autoevaluaciones en especial que interesa sintetizar y comentar aquí para conocer un panorama general de la disponibilidad. Estas dos evaluaciones se llevaron a cabo en 2006 y 2008, siguiendo las directrices de los marcos conceptuales y categorías de información de Naciones Unidas y la OCDE.⁷⁰

El cuadro 2 presenta un resumen de dichas evaluaciones. Esta información revela que hasta hace poco, México contaba en promedio, con alrededor de 61.4% de la información (de la cual, más de las tres cuartas partes son información básica y el resto es indirecta), según los marcos de Naciones Unidas y la OCDE. De acuerdo con las categorías de análisis del marco PER –principalmente el de la OCDE–, la mayor disponibilidad de estadísticas, respecto a las variables recomendadas, es de la categoría de Presión, mientras que en lo referente a las de Estado y Respuesta, su disponibilidad es menor a 50% del marco de la OCDE y cercana a 60% del marco de Naciones Unidas. Además de esta insuficiencia generalizada de información, se detectaron carencias de datos en temas tales como cambio climático, agotamiento de

⁷⁰ Más allá de guiarse por tales lineamientos, en general las autoridades estadística y ambiental de México han participado en el marco de cooperación internacional y se han beneficiado del intercambio.

la capa de ozono, acidificación, contaminación tóxica y eutrofización, entre otros.

Los resultados de ambos ejercicios coinciden en general con una evaluación realizada en 2012 por el INEGI conjuntamente con instituciones involucradas en los temas, en el marco de una prueba piloto mundial de Naciones Unidas, destinada a evaluar la propuesta de un nuevo marco para la generación de estadísticas ambientales: el Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales (MDEA, también conocido por sus iniciales en inglés, *FDES*). ⁷¹ Este Marco define el alcance y los límites de las estadísticas del medio ambiente en una estructura de seis componentes, desagregados en 61 tópicos y 210 subtópicos, distribuidos en un total de 498 estadísticas ambientales. En dicha prueba, se obtuvo que en México, de dicha cantidad de estadísticas, 195 (equivalente a 39.1% del total) son idénticas; 85 (17.1%) son similares y 218 (43.8%) no son producidas.

Cuadro 2
DIAGNÓSTICOS SOBRE ESTADÍSTICAS E INDICADORES AMBIENTALES DE MÉXICO

<i>Categoría</i>	<i>Evaluación en 2006</i>			<i>Evaluación en 2008</i>		
	<i>Estadísticas de la matriz de la ONU</i>	<i>Disponibilidad en México</i>		<i>Indicadores de la matriz de la OCDE</i>	<i>Disponibilidad en México</i>	
	<i>Cantidad de variables</i>	<i>Cantidad de variables</i>	<i>% en México</i>	<i>Cantidad de variables</i>	<i>Cantidad de variables</i>	<i>% en México</i>
Presión	123	82	66.7	38	32	84.2
Estado	55	32	58.2	27	12	44.4
Respuesta	93	52	55.9	26	12	46.2
TOTAL	271	166	61.3	91	56	61.5

Fuente: López Pérez (2014, cuadro 1, p. 559), basado en confrontas hechas por la Dirección de Medio Ambiente del INEGI en los dos años referidos, entre la información disponible y los requerimientos estadísticos de la ONU (1985) y la OCDE (2005).

Es preciso observar que de 2008 a 20014 (en este último año se preparó el presente documento), la disponibilidad ha venido expandiéndose y la organización se ha mejorado, pero todavía existen carencias de datos, como por ejemplo, datos a nivel

⁷¹ ONU (2012).

local, que correlacionen las cifras de zonas urbanas.⁷²

Otros elementos de evaluación corroboran lo anterior. Un ejemplo es el de la cuenta satélite del medio ambiente, la cual ha logrado progresos en el cálculo de los costos del agotamiento de los recursos naturales a nivel macro, pero todavía falta avanzar en la medición de la interacción de los sistemas económicos y los ecosistemas naturales. Un ejemplo adicional es el de las estadísticas ambientales del sector agropecuario, uno de los más contaminadores de México (por su emisión de gases de efecto invernadero y sus daños a cuerpos de agua); los datos son insuficientes para la valoración y análisis ambiental del sector, así como para el diseño y evaluación de políticas ambientales públicas. Más en específico, también se necesitan mejoras en el inventario de la biodiversidad, mediante el monitoreo y la generación de indicadores para una mejor evaluación de los ecosistemas y sus servicios ambientales. Respecto de la deforestación, no hay datos comparables, producidos con un mismo objetivo y que tengan cobertura nacional. Las cifras disponibles son dispares.⁷³ Si ha habido un crecimiento en la disponibilidad, ésta necesita avances adicionales, tanto en lo específico, por tema ambiental, como en lo agregado.⁷⁴

⁷² INEGI (2008) y López Pérez (2014, p. 561).

⁷³ Para un mayor detalle de estas y otras limitaciones, consúltese INEGI (2008) y López Pérez (2014), p. 561.

⁷⁴ Por ejemplo, todavía no se conoce bien a bien la tasa del gasto ambiental respecto del producto interno bruto (PIB); sólo se tienen datos aproximados y varias estimaciones de organismos internacionales. Es usual que, ante este vacío, se tenga que recurrir a estudios especiales de centros de investigación o de organismos internacionales para acercarse a los datos. Así, en el caso de América Latina, los autores De Miguel, Soto y Núñez (2014), consultaron estimaciones de la OCDE y la CEPAL y encontraron que la tasa del gasto ambiental total (público y privado) en América Latina es baja (casi 1% del PIB) en comparación con las de los países de la OCDE, y ha fluctuado con oscilaciones acentuadas y en muchos casos con tendencias decrecientes.

4. LA CALIDAD

4.1 Introducción

Dos ejes fundamentales para evaluar la calidad de las estadísticas ambientales son: 1) la consistencia conceptual como herramienta para la estandarización de las estadísticas ambientales y 2) la metodología utilizada en la generación de las estadísticas, vista a través de sus procesos de captación, validación e integración.

¿Cuál es la calidad de los datos ambientales de México? ¿Cómo ha evolucionado dicha calidad? ¿Por qué existe tal calidad y por qué ha tenido esa evolución? ¿Qué hace falta para mejorar esta situación? Responderemos estas preguntas en la presente sección.

Referimos la calidad de las estadísticas ambientales al conjunto de sus propiedades inherentes que le confieren capacidad para satisfacer las necesidades de sus usuarios. Dichas propiedades son: los diseños conceptual y operativo, el diseño muestral, los procedimientos de recolección, procesamiento y tratamiento de la información, el uso de normas, conceptos, marcos ordenadores, clasificadores y catálogos, el propio control de calidad realizado a lo largo del proceso de la producción de estadísticas, la generación de una sola versión del dato y la credibilidad de las cifras.⁷⁵ En especial, evaluamos la calidad en función de los siguientes cuatro elementos: a) una sola versión del dato, b) estadística creíble (clara y fidedigna), c) claridad y fortaleza del marco conceptual y ordenador en el que se basa el dato⁷⁶ y d)

⁷⁵ En otras publicaciones se concibe la calidad la información básica e indirecta en función de la precisión, la consistencia y el nivel de aplicación del método (ver, por ejemplo, López Pérez, 2014, p. 559).

⁷⁶ Se entiende como marco conceptual la infraestructura de conceptos, metodologías, clasificaciones y estándares aplicados en la generación y sistematización de la información. Todo marco ordenador debe contar con una base conceptual que incorpore las necesidades particulares de análisis y que considere la disponibilidad de información. Han surgido varios marcos ordenadores de la estadística ambiental para estructurar la información. Los marcos ordenadores más conocidos son el marco PER (Presión-Estado-Respuesta) y sus derivaciones, el Marco Sistémico y el Marco del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (véase De Miguel, Soto y Núñez 2014, y Schuschny y Soto, 2009).

el rigor de los procedimientos de recolección y tratamiento de las estadísticas.⁷⁷

En esta sección estudiamos la calidad de las estadísticas ambientales con referencia a los mismos temas para los que acabamos de evaluar su disponibilidad, a saber: el agua, el cambio climático (incluidos la atmósfera y el clima), los residuos sólidos y la interacción de la energía, las empresas y los hogares con el ambiente. La sección finaliza con una recapitulación de los principales resultados.

4.2 Agua

En la experiencia mexicana, sobresale el desarrollo de la calidad estadística sobre el agua en los últimos tres lustros. Pero todavía hay imperfecciones por corregir.

a) Un solo dato

Un desafío importante por vencer lo plantean las diferentes coberturas espaciales y temporales por fuente.⁷⁸ Varios datos difieren entre las dos fuentes por diferencias en cobertura temporal y de escala territorial.⁷⁹ Debe haber un solo dato. Dada esta falta unificación, varias estadísticas del tema llegan a ser confusas e imprecisas.⁸⁰ Aunque se ha evolucionado hacia el sistema de información de un solo dato, habiendo actuado de forma adecuada el CTE del Agua, todavía queda camino por avanzar, y

⁷⁷ Una condición fundamental para la alta calidad es tener una capacidad de recolectar y organizar la estadística ambiental con mediciones físicas, geográficas y monetarias, basadas en diversos tipos de registros, informes individuales de estudios de caso y encuestas especializadas. Todo esto contribuye al grado de credibilidad y utilidad de los datos. Hay dos formas de recolección: a) directa, mediante censos y encuestas; b) indirecta, a través de registros administrativos. Adicionalmente a la capacidad de pedir y recolectar la información, la autoridad estadística requiere de una metodología para el tratamiento de las estadísticas, para su adecuada integración.

⁷⁸ Ellas son principalmente CONAGUA, INEGI y ANEAS.

⁷⁹ Ver Aguilar Barajas (2014). El autor encuentra que el rezago previo del portal de INEGI respecto de la información publicada por Conagua había sido de hasta seis años, aunque este rezago, reconoce el autor, ha disminuido a alrededor de dos años.

⁸⁰ Véase, por ejemplo, Aguilar Barajas (2014) Martínez Lagunes (2014).

consideramos que este aspecto evaluado es apenas “regular”, asignándole una calificación de 7.

b) Dato creíble

Otro caso es el de los datos sobre el agua potable a los que les falta credibilidad, al provenir de Organismos Operadores del Agua, que no siempre cuentan con registros completos ni reportan cifras reales.⁸¹ Así, el dato no es fidedigno. Hay cierta cultura de registros, tanto de los usuarios del agua (hogares y empresas) como de los operadores, pero falta incrementarla.

La estadística es creíble (clara y fidedigna) en general, con la excepción de que, como se acaba de observar, en unos casos hay una duplicación de la información que no coincide entre sí (por ejemplo, los datos de agua potable y otros que corresponden a los Organismos Operadores del Agua), lo cual deteriora la credibilidad de la estadística. Esta falla se debe a la falta de una cultura de registros de dichos organismos. Afortunadamente, fallas como las señaladas han tendido a corregirse en el transcurso del tiempo gracias a los trabajos del CTE, aunque todavía quedan pendientes por corregir. Por todas estas razones, evaluamos este concepto como “bueno”, con una calificación de 9.

c) Marco conceptual y ordenador

El PER es el marco ordenador adoptado por las autoridades productoras de la estadística del agua; principalmente SEMARNAT, CONAGUA e INEGI. Ellas se han basado en los conceptos y lineamientos metodológicos de las Naciones Unidas y de la OCDE como referentes para las actividades de investigación, compilación, generación, y sistematización de las estadísticas ambientales en México.

El marco ordenador es una herramienta muy adecuada, debido a que se ha venido trabajando en ello por años y se ha aprendido con la madurez de esta

⁸¹ Ver, Aguilar Barajas (2014), p. 329.

estadística. Al marco ordenador se le ha otorgado un interés prioritario. Por estas razones, consideramos este concepto como muy bueno y le concedemos 10 puntos de calificación.

d) Recolección y tratamiento

Con respecto a los procedimientos de recolección y tratamiento, se detectan problemas de recolección de los datos de los Organismos Operadores del Agua y esto ha sido debido a la falta de cultura de registro de los mismos. Esta situación no ha cambiado mucho en el tiempo y se percibe cierto desinterés de parte de dichos organismos y las autoridades estadísticas y sectoriales.

La estadística del agua requiere también un trabajo de tratamiento de la información muy importante. Los datos de diversos temas y fuentes deben conjuntarse para generar información integrada, que cubra los componentes del ciclo hidrológico natural, los usos del agua, así como los aspectos económicos y sociales relacionados con el tema del agua ⁸² En el SINA se destinan esfuerzos importantes para lograr la integración de la información. Si bien se ha avanzado en el tratamiento de los datos, desafortunadamente no ha ocurrido progreso en la recolección, por el gran obstáculo de una falta de cultura de registros, especialmente en los OOA. En estas circunstancias, consideramos a este concepto como “regular” y le damos una calificación de 7 puntos.

e) Síntesis y recomendaciones

Considerando lo anteriormente dicho, la calidad de los datos del agua son en promedio casi buenas, el aspecto mejor evaluado es el del marco conceptual y ordenador. Sin embargo, hay dos grandes desafíos que afronta el mejoramiento de estas cifras: a) generar y difundir una sola versión del dato en los diversos aspectos

⁸² Véase CONAGUA (2010).

del tema y b) mejorar y aplicar con más rigor los procedimientos de recolección y tratamiento de las estadísticas. Todavía hay que corregir deficiencias en estos dos aspectos, ⁸³ a los cuales calificamos como regular en el cuadro 3. Los aspectos de credibilidad del dato apenas lo evaluados como de buen cumplimiento y en especial detectamos problemas al respecto en los datos de los Organismos Operadores del Agua, tanto en los referidos a la distribución como en los del tratamiento del agua.

En atención a estas observaciones, se sugiere producir una base de datos común entre CONAGUA, SEMARNAT e INEGI, para avanzar a sistemas de información unificados y más automatizados. ⁸⁴ En esta línea de acción, se debe compatibilizar la información estadística del agua con las cuentas nacionales ecológicas. ⁸⁵ También es preciso mejorar las redes de medición de los componentes del ciclo hidrológico (estaciones hidrométricas, climatológicas, de monitoreo de calidad del agua, etc.), que constituyen la base de la pirámide de información. ⁸⁶ Finalmente, además de buscar que los Organismos Operadores del Agua cuenten con buenos registros, recomendamos mejorar la coordinación del CTE para que promueva eso y vigile que se produzca y difunda rigurosamente una sola versión del dato.

4.3 Cambio climático

Esta estadística ha observado un rápido desarrollo con mayor coordinación entre instituciones y con alta prioridad. En general la evaluamos bien en los cuatro aspectos considerados.

⁸³ Propuesta similar hecha por Aguilar Barajas (2014) Martínez Lagunes (2014) y Perevochtchikova (2014).

⁸⁴ Sugerencia original de Aguilar Barajas (2014).

⁸⁵ Sugerencia formulada por Domínguez (2014).

⁸⁶ Martínez Lagunes (2014) planteó esta sugerencia.

a) Un solo dato

La estadística sobre cambio climático presenta una sola versión de los datos, gracias a los trabajos del CTE, salvo casos en los que hay distintas definiciones del mismo concepto por diversas unidades productoras del dato.⁸⁷ Falta que esto se resuelva estrictamente con una sola definición. Este concepto se evalúa como bueno con una calificación de 9.5.

b) Dato creíble

Se ha avanzado para generar estadísticas fidedignas y claras, habiendo tenido un impulso prioritario. Pero todavía hay algunos desafíos por vencer. Uno de estos consiste en que las cifras de los eventos climáticos extremos proyectados a nivel regional aparecen con errores y omisiones, generando incertidumbre al tratar de usarlos. Otro desafío lo expresan las dudas fundadas sobre el valor específico de varios parámetros económicos;⁸⁸ esto mina la credibilidad del dato. En estas circunstancias, la credibilidad de la información ha resultado afectada adversamente. Tales desafíos tienen que ver con la naturaleza compleja y novedosa de estos datos. Es preciso reconocer que en general, la credibilidad ha crecido, gracias a una adecuada relación interinstitucional. Por todas estas razones evaluamos este aspecto como bueno y le asignamos 9 puntos.

c) Marco conceptual y ordenador

El marco ordenador adoptado, “PER”, es muy bueno y adecuado; sin embargo, hay algunos problemas conceptuales y de definiciones, los cuales se asocian a la falta de madurez de estas estadísticas y su complejidad. Por ejemplo, como ya se comentó, falta uniformidad en las definiciones de los productores de la estadística, haciendo casi imposible la comparación de cifras entre los mismos,⁸⁹ por lo que es preciso mejorar la base conceptual y el marco ordenador. También se reconoce que se han

⁸⁷ Ver Mediavilla Sahagún (2014).

⁸⁸ Ver Galindo y Samaniego (2014).

⁸⁹ Este punto lo presentó originalmente Mediavilla Sahagún (2014).

logrado grandes avances. En tales circunstancias, consideramos este aspecto como buen y le damos 9 puntos de calificación.

d) Recolección y tratamiento

Los procedimientos de recolección y tratamiento de esta información son buenos, aunque ya se comentaba que hay dificultades respecto de los eventos climáticos y externos por región y los valores de parámetros económicos. También hay dificultades de recolección por la dinámica dispersión de las fuentes emisoras de gases efecto invernadero. La atención a estos desafíos ha sido positiva y con cierta evolución. Evaluamos estos aspectos como buenos y les otorgamos una calificación de 9 puntos.

e) Síntesis y recomendaciones

La calidad promedio de la estadística del cambio climático se juzga elevada (entre muy buena y buena, con un promedio de 9.3). En general (a excepción de los eventos climáticos extremos por región), el aspecto mejor evaluado se refiere a que hay una sola versión de los datos. Los demás aspectos restantes también son bien evaluados pero con ciertas reservas: a) la credibilidad, b) el rigor de los procedimientos de recolección y tratamiento, y c) el marco conceptual y ordenador.

Sugerimos que el INEGI como la autoridad central de estadística, y el CTE, con apoyo o asesoría de organismos internacionales, perfeccionen los procedimientos de recolección y tratamiento, el marco conceptual y ordenador y la claridad de los datos especialmente los más novedosos y complejos.

4.4 Energía y ambiente

Las estadísticas de este tema han tenido también un rápido desarrollo, sobre todo en los 15 años recientes, como consecuencia del enorme interés por las fuentes nuevas de energía, la eficiencia energética y el cambio climático. En México, esta estadística ha

logrado un progreso apreciable. Sin embargo, queda pendiente atender varios desafíos de la calidad en los aspectos aquí evaluados.

a) Un solo dato

La madurez de los datos de energía y la prioridad otorgada a la nueva información relacionada con la emisión de GEI por la producción de energía, con la eficiencia energética y con las fuentes nuevas de generación de energía, han ayudado a producir una sola versión de los datos. El CT ha hecho un buen trabajo en este aspecto. Por estas razones, consideramos este aspecto como muy bueno y otorgamos 10 puntos.

b) Dato creíble

Los datos son fidedignos y claros, a excepción de las emisiones de GEI por tipo de gas en el sector energético.⁹⁰ Por ello evaluamos este aspecto como bueno con 9 puntos de calificación.

c) Marco conceptual y ordenador

El marco conceptual y ordenador PER es muy bueno y se le asigna una calificación de 10 puntos.

d) Recolección y tratamiento

Uno de los principales retos para lograr una alta calidad de los datos energéticos lo ha planteado la reciente desregulación y liberalización del mercado, al detonar incrementos en la cantidad de empresas y participantes en el sector energético, lo cual ha dificultado la recolección de datos básicos.⁹¹ Por otro lado aunque hay cultura de registros respecto a la atmósfera, clima y energía, falta desarrollarla en los detalles, por ejemplo, registros fidedignos de emisiones de GEI por tipo. Por ello se considera

⁹⁰ Véase Castillo Ramos (2014).

⁹¹ Ver Fernández y Zárate (2014).

este aspecto como bueno y se le otorga una calificación de 9 puntos.

e) Síntesis y recomendaciones

Similarmente a la calidad de los datos sobre el cambio climático, la calidad de la estadística sobre energía se juzga alta (entre buena y muy buena, con 9.5 puntos en promedio). Igualmente que en dicho caso, los aspectos mejor evaluados son: a) hay una sola versión de datos y b) tiene un marco conceptual y ordenador sólido. También, de manera similar al del clima, son bien evaluados, aunque con ciertas reservas la credibilidad y el rigor de los procedimientos de recolección y tratamiento.

Similarmente al caso de los datos sobre el cambio climático, los aspectos mejor evaluados de la calidad de la estadística sobre energía son: a) hay una sola versión de datos y b) tiene un marco conceptual y ordenador sólido. También, de manera similar al del clima, son bien evaluados, aunque con ciertas reservas la credibilidad y el rigor de los procedimientos de recolección y tratamiento. Sugerimos que, con apoyo o asesoría de organismos internacionales, el INEGI y el CTE del tema, perfeccionen los procedimientos de recolección y tratamiento, el marco conceptual y ordenador y la claridad de los datos especialmente los más novedosos y complejos.

4.5 Residuos sólidos

Como ya se ha comentado, la estadística de residuos sólidos es una de las de mayor madurez en México. Sin embargo, afronta los mayores problemas de calidad. La estadística tiene dos características generales que limitan su calidad: a) es indirecta, ya que gran parte es calculada con fuentes externas, es decir a partir de estimaciones y criterios de autores extranjeros y con referencia a los países de primer mundo, b) es poco confiable y de alta incertidumbre, pues en su mayoría corresponde a fuentes diversas y descoordinadas, no cumple con requisitos mínimos de verificación, y no

ofrece una versión única de las estadísticas.⁹²

a) Un solo dato

Esta estadística no ofrece una versión única de los datos, por lo cual calificamos este aspecto como “regular” asignándole 7 puntos. Al respecto, la organización interinstitucional para generar y difundir estas estadísticas no ha funcionado bien. Esta situación no ha cambiado y se percibe desinterés de las autoridades.⁹³

b) Dato creíble

Hay falta de confiabilidad.⁹⁴ La captación insuficiente, es “indirecta” y en tales circunstancias los datos son poco confiables. Al dato le falta credibilidad y para ello es necesario mejorar la cultura de registros de quienes poseen la información básica. Se juzga que lo fidedigno y claro de estas estadísticas es menos que regular. No se ha observado mejora al respecto. Por todo esto, consideramos la claridad y lo fidedigno de esta estadística como menos que regular, con 5 puntos de calificación.

c) Marco conceptual y ordenador

El marco ordenador es el PER y en términos generales es bueno. Tan solo habría que atender solo algunos problemas de definición y conceptuales. Es preciso reconocer que en este aspecto ha mejorado la estadística y que la coordinación interinstitucional ha servido para ello y, así, evaluamos dicho aspecto como bueno, con 9 puntos de calificación

d) Recolección y tratamiento

Con respecto a los procedimientos de recolección y tratamiento, se detectan problemas, especialmente en lo que se refiere a los residuos industriales peligrosos. A

⁹² Ver Mercado García y Gasca Álvarez (2014).

⁹³ Mercado García y Gasca Álvarez (2014).

⁹⁴ Ver INEGI (2008) y López Pérez (2014, p. 561).

falta de una buena recolección, se elaboran estimaciones indirectas, como ya se comentó. Hay cierta cultura de registros, sobre todo de los residuos industriales peligrosos (RIP) y los de manejo especial, pero falta incrementarla. Lentos avances en el registro de datos y captación. Por eso se han calculado en formas indirectas. Es preciso atender este problema de registros y acabar con el desinterés de las autoridades estadísticas en este tema. Por estas razones, consideramos la dimensión de recolección y tratamiento de estos datos como menos que regular y le damos una calificación de 5 puntos.

e) Síntesis y recomendaciones

En síntesis, la evaluación de la calidad de las cifras de residuos sólidos es baja, la de menor promedio de los seis temas examinados, ubicándose como una estadística de calidad apenas regular (promedio de 6.5). Los aspectos de calidad con las menores evaluaciones son: a) dato creíble, y b) el rigor de los procedimientos de recolección y tratamiento (hay problemas de registros). Como recomendación central, sugerimos que las autoridades lleven a cabo una estrategia de desarrollar un sistema estadístico de alta calidad que genere datos en forma más directa. Esta estrategia debe partir del fomento de una campaña de cultura de registros entre quienes administran las actividades de residuos sólidos. Sugerimos acabar con el desinterés oficial en estos datos y mejorar la coordinación interinstitucional.

4.6 Empresa – ambiente

Como ya se comentó, esta estadística es novedosa en México y tiene la complejidad de ser transversal entre el sector económico y el ambiental. Estas características y la falta de cultura de registros ambientales especialmente en las PyMEs han minado la claridad y la credibilidad del dato. Estos son desafíos centrales para la calidad de esta estadística.

a) Un solo dato

Esta estadística se difunde con una sola versión y por ello es evaluada como muy buena al respecto. Entonces, la consideramos como muy buena y le calificamos con 10 puntos.

b) Dato creíble

Falta credibilidad a los datos, de manera que evaluemos este aspecto como menos que regular y le asignamos una calificación de 5 puntos. Esta debilidad se debe a la poca disposición a colaborar con información de parte del sector empresarial y su falta de cultura de registros ambientales.⁹⁵ A esto se agrega el hecho de que esta información es compleja y novedosa. Afortunadamente, se observa un progreso en resolver estos problemas.

c) Marco conceptual y ordenador

El marco conceptual y ordenador, es adecuado; es el PER. Sin embargo, hay debilidades y fallas conceptuales puntuales. Este es el caso, por ejemplo, del concepto de gasto ambiental, el cual no se restringe al presupuesto gubernamental que cada país dedica a ese fin, sino también el gasto del sector privado con propósitos ambientales (y aún el gasto de los ciudadanos consumidores -los hogares- para cuidar el ambiente, la pregunta que está pendiente de respuesta es ¿En qué se gasta el gasto ambiental y cuál es su impacto?⁹⁶ Otro problema conceptual concierne a la inversión

⁹⁵ No solo hay resistencia de las empresas para brindar información por desconfianza, sino que adicionalmente pocas empresas tienen un sistema contable y de registros confiable (Sánchez, 2014, y Mercado 2014).

⁹⁶ En lo referente al impacto del gasto ambiental de los establecimientos productivos, Giner y Mercado (2014) proponen una metodología para medirlo (con un ejemplo del cambio en la emisión de contaminantes), partiendo del entendido de que cada uno de los establecimientos haga un auto-diagnóstico, proporcione datos fidedignos y autoseleccionados a la autoridad ambiental estadística y escoja los contaminantes de suelo, agua y aire que considere más graves dentro de su actividad, para poder calcular.

de las empresas en pro del ambiente. Falta precisión en su concepto y, por ende, lo que debe medirse.⁹⁷ Estos problemas conceptuales han venido atendiéndose en los últimos años pero todavía persisten varios problemas de este tipo. Por eso se evalúa aquí como un marco apenas bueno, con una calificación de 9 puntos.

d) Recolección y tratamiento

Respecto de los procedimientos de regulación y tratamiento, han tenido que lidiar con una falta de cultura de registros de muchas empresas, sobre todo las MIPyMEs,⁹⁸ y con esta información compleja y novedosa, la cual necesita un trato transversal entre el sector ambiental y el económico. Juzgamos que estos procedimientos, sobre todo los de recolección son apenas regulares, y por ello asignaremos una calificación de 7 puntos. Es preciso reconocer que se ha estado avanzando en este aspecto, con el buen papel desempeñado por la Coordinación Interinstitucional.

e) Síntesis y recomendaciones

La estadística sobre la relación empresa-ambiente tiene en promedio una mediana evaluación de calidad, considerada como “regular” (promedio de 7.8). No hay problema con los aspectos de un solo dato ni el marco conceptual y ordenador, sino en la credibilidad de las cifras, la periodicidad y oportunidad de su difusión y los procedimientos de recolección y tratamiento (hay problemas de registros). Recomendamos con énfasis adoptar una estrategia de elevar la calidad del dato, sobre todo en lo fidedigno y claro del mismo.

Sugerimos fortalecer e impulsar mejoras en los instrumentos de dominio propio,

⁹⁷ Al respecto, Giner de los Ríos (2014) aboga por un concepto amplio, considerando que la inversión netamente productiva tiene un componente de mejoría ambiental que el indicador convencional de “inversión ambiental” ignora por completo.

⁹⁸ Un problema para la recolección de datos lo representa la falta de registros ambientales de las PyMEs (99% de las empresas). Este es un reto para la recolección y tratamiento de estos datos. Hay sugerencias de fomentar el autodiagnóstico ambiental.

concretando un proyecto de encuesta especial en esta temática. También sería valioso fomentar la concientización de muchas empresas en torno al uso de información ambiental como una herramienta esencial para su gestión.

4.7 Hogar - ambiente

Los datos sobre la interacción hogar-ambiente son novedosos y también presentan un desarrollo importante, aunque todavía se observan desafíos mayores que en el caso de empresa-ambiente, lo cual se asocia a la poca madurez de estas estadísticas y a la falta de cultura de registros administrativos de información ambiental en los hogares. Un progreso importante ha sido la inclusión de tópicos ambientales en el Censo de Población y Vivienda y en encuestas periódicas. También está en proyecto una encuesta especial de hogar-ambiente.

a) Un solo dato

Esta estadística se difunde con una sola versión y por ello es evaluada como muy buena al respecto, y le asignamos 10 puntos de calificación.

b) Dato creíble

Falta credibilidad a los datos por limitada capacidad de los hogares para colaborar con información y una falta de cultura de registros. A esto se agrega el hecho de que esta información es compleja y novedosa. Afortunadamente, se observa un progreso en resolver estos problemas. Consideramos este aspecto como regular y le otorgamos 5 puntos de calificación.

c) Marco conceptual y ordenador

El marco ordenador es PER y se considera adecuado. Sin embargo, hay debilidades

conceptuales, destacando las definiciones de gasto ambiental de los hogares y el “comportamiento” ambiental de éstos. Estas debilidades han venido atendiéndose en los últimos años pero todavía persisten varios problemas de este tipo. Por eso se evalúa aquí como un marco apenas bueno, con 9 puntos de calificación.

d) Recolección y tratamiento

Respecto de los procedimientos de regulación y tratamiento, han tenido que lidiar con una falta de cultura de registros de muchas empresas y con esta información compleja y novedosa. Juzgamos que estos procedimientos sobre todo los de recolección son apenas regulares, con una calificación de 7 puntos. Es preciso reconocer que se ha estado avanzando en este aspecto, con el buen papel desempeñado por la Coordinación Interinstitucional.

e) Síntesis y recomendaciones

La estadística sobre la relación hogar-ambiente tiene en promedio una mediana evaluación de calidad, considerada como “regular” (promedio de 7.8). No hay problema con los aspectos de un solo dato ni el marco conceptual y ordenador, sino en la credibilidad de las cifras, la periodicidad y oportunidad de su difusión y los procedimientos de recolección y tratamiento (hay problemas de registros). Similarmente al caso de empresa-ambiente, sugerimos una estrategia de mejora continua de la calidad estadística sobre la interacción hogar-ambiente, preferentemente con el uso de instrumentos de dominio propio y mediante el lanzamiento de una encuesta especial sobre el tema. También recomendamos promover una cultura de registros ambientales en los hogares, como parte de una responsabilidad ciudadana.

En este tema, el INEGI ha hecho grandes progreso y se ha coordinado cada vez mejor con la SEMARNAT. Pero ni el CONAPO ni la PROFEPA se han incorporado al esfuerzo de fortalecer las estadísticas de la relación hogar-ambiente, por lo cual

recomendamos su incorporación activa para mejorar la calidad de estos datos.

4.8 Evaluación general

Considerando las evaluaciones individuales aquí realizadas, las cuales se resumen en el Cuadro 3, se estima que la calidad en promedio es “entre buena y regular” (8.1). Ésta resulta bien calificada en dos aspectos: a) un solo dato y b) marco conceptual y ordenador. Los mayores problemas de calidad se detectan en: a) lo fidedigno y creíble del dato, b) los procedimientos de recolección y tratamiento. Es en estos dos aspectos en donde una estrategia de mejora debe enfatizar avances. Entre los factores negativos que han dificultado la credibilidad del dato y los procedimientos de recolección y tratamiento sobresalen la falta de cultura de registros y lo novedoso y complejo de los datos, especialmente los de reciente demanda. En estos aspectos se tendría que concentrar una estrategia de mejora. También se encuentra una tendencia a una mejor calidad, sobre todo respecto del marco conceptual y ordenador.

Cuadro 3
EVALUACIÓN DE CINCO ASPECTOS DE LA CALIDAD DE LAS ESTADÍSTICAS AMBIENTAL, 2014

<i>Tema ambiental</i>	<i>Un solo dato</i>	<i>Dato creíble</i>	<i>Marco conceptual y ordenador</i>	<i>Recolección y tratamiento</i>	<i>Prom.</i>	<i>Jerarquía</i>
Agua	R 7	B 9	mB 10	R 7	8.3	3
Cambio Climático (Atmósfera Clima)	mB 9.5	B 9	B 9	B 9	9.1	2
Energía	mB 10	B 9	mB 10	B 9	9.5	1
Residuos sólidos	R 7	mR 5	B 9	mR 5	6.5	5
Empresa – ambiente	mB 10	mR 5	B 9	R 7	7.8	4
Hogar – ambiente	mB 10	mR 5	B 9	R 7	7.8	4
<i>Promedio</i>	8.9	7.0	9.3	7.3	8.1	

Nota: N, no (0); mR, menos que regular (5); R, regular (7); B, bien (9); mB, muy bien (10).

De los seis temas evaluados, los que consideramos de mayor calidad estadística son los de energía-ambiente y cambio climático. En el otro extremo colocamos a los

temas de residuos sólidos, empresa-ambiente y hogar-ambiente. Las estadísticas del agua resultan evaluadas en una posición intermedia, consideradas como de buena calidad (8.3, en promedio, de acuerdo al Cuadro 3.) La excepción es el caso de los residuos sólidos en el que se observa un estancamiento, dejando pendientes importantes de mejora estadística. Los factores que han contribuido positivamente a la calidad son el impulso prioritario que han tenido las estadísticas ambientales y los trabajos más coordinados de los CTE. La mayor institucionalidad de la estadística y su nueva ley y marco regulador han sido de gran ayuda para estos dos factores. Por otro lado, entre los factores negativos de la calidad (que han constituido grandes desafíos), destacan la naturaleza novedosa y compleja de varias estadísticas, la falta de registros, la limitada disposición a colaborar con información (lo cual ha venido cambiando favorablemente) y en algunos casos (como en los residuos sólidos), el desinterés de las autoridades.

5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

En este documento observamos que los datos ambientales mexicanos tienen poco de producirse; varios de éstos desde hace poco más de dos décadas y otros aún más recientemente. Solamente en temas muy puntuales, como varias estadísticas sobre el clima y la atmósfera, hay antecedentes mucho más largos algunos de las cuales se remontan a fines del siglo XIX. Esta joven estadística cuenta con un sólido marco legal en México, el cual se ha desarrollado con gran ímpetu en México durante la última década. Sobresalen en dicho marco la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG) y el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). Son de vital importancia los Comités Técnicos Especializados (CTE), instancias operativas de los trabajos interinstitucionales del INEGI con los usuarios diseñadores de políticas ambientales.

Es muy posible que el caso de México que aquí evaluamos se asemeje al de

otros países destacados en el desarrollo de estadísticas ambientales, pero no exentos de vacíos y retos, considerando que los factores determinantes de la disponibilidad y la calidad son comunes entre los países: a) la corta madurez de estos datos, en comparación con los económicos, demográficos y sociales, b) falta de una cultura de registros de estas estadísticas, y c) la naturaleza transversal de las mismas, lo que complica la solidez de un marco conceptual, limita la efectividad de los instrumentos de dominio propio y obliga a interactuar con otros ámbitos como el económico y el social.

Comentando estos factores, el primero, referido a la reciente incorporación de la estadística ambiental, ha producido al menos dos enormes dificultades: a) desarrollar su arquitectura con un dominio propio, es decir, que dicha estadística sea generada con fines ambientales específicos, y b) alcanzar una visión interdisciplinaria e interinstitucional entre las unidades productoras de información para, de manera coordinada, realizar las diversas actividades de generación y sistematización de estos datos. El tercer factor determina una relación interinstitucional compleja y se observa claramente en los casos de las relaciones empresa-ambiente y hogares-ambiente.

Con base en lo expuesto aquí, es claro un panorama de grandes avances de la estadística ambiental de México, pero al mismo tiempo hay rezagos y vacíos por llenar. Es un mosaico diverso, quizá similar a otros países de buena reputación estadística ambiental. En esta sección, presentamos las principales conclusiones del estudio y ofrecemos sugerencias de líneas de acción para la mejora.

Hemos definido aquí la disponibilidad de las estadísticas ambientales, concebidas éstas como un producto, como la posibilidad de que puedan ser generadas, encontradas y utilizadas en forma oportuna y con cierta periodicidad. Así, hemos considerado para evaluación dos componentes importantes de la disponibilidad: a) la accesibilidad y b) la frecuencia y oportunidad del dato. También definimos la calidad de las estadísticas ambientales al conjunto de sus propiedades inherentes que le confieren solidez e integralidad, así como capacidad para satisfacer las necesidades de sus usuarios. Por lo tanto, evaluamos la calidad en términos de los siguientes cuatro

elementos: a) una sola versión del dato, b) estadística creíble (clara y fidedigna), c) claridad y fortaleza del marco conceptual y ordenador en el que se basa el dato y d) el rigor de los procedimientos de recolección y tratamiento de las estadísticas.

Recapitulando ahora nuestros lineamientos metodológicos, en la evaluación consideramos observaciones documentadas de los elementos centrales que definen la disponibilidad y la calidad, de manera que con base en estas observaciones, asignamos una calificación en un rango de 1 a 10 puntos como sigue: Muy buena 10; buena 9; regular 7; menos que regular 5; y mala 1. Llevamos a cabo esta evaluación en temas selectos, a saber: el agua, el cambio climático (incluidos la atmósfera y el clima), los residuos sólidos y la interacción de la energía, las empresas y los hogares con el ambiente.

La primera pregunta de investigación que nos formulamos es ¿Cuál es la calidad y la disponibilidad de los datos ambientales de México? La evaluación que realizamos sugiere que en promedio, la disponibilidad de las estadísticas ambientales mexicanas es “regular” y la calidad es “entre buena y regular”. Así, a partir de ello, juzgamos que hay más limitaciones y desafíos de disponibilidad que de calidad.

La evaluación de la disponibilidad parece estar cerca de la realidad examinada por el propio INEGI. Esta disponibilidad difiere apreciablemente por tema, presentando un abanico abierto, desde “muy bueno”, hasta “menos que regular”. Encontramos que las estadísticas ambientales afrontan mayores desafíos de accesibilidad que de frecuencia y oportunidad, y esto se agudiza en los casos de hogar-ambiente, empresa-ambiente y residuos sólidos. En el otro extremo, la disponibilidad es altamente evaluada en los temas de la atmósfera, energía y clima y cambio climático. Las cifras del agua son evaluadas como de “regular” disponibilidad.

Respecto de la calidad, ésta resulta bien calificada en dos aspectos: a) un solo dato y b) marco conceptual y ordenador. Los mayores problemas de calidad se detectan en los siguientes dos aspectos: a) lo fidedigno y creíble del dato, b) los procedimientos de recolección y tratamiento. Es en estos dos aspectos en donde una estrategia de mejora debe enfatizar avances. De los seis temas evaluados, los que consideramos de mayor

calidad estadística son los de energía-ambiente y cambio climático. En el otro extremo colocamos a los temas de residuos sólidos, empresa-ambiente y hogar-ambiente. Las estadísticas del agua resultan evaluadas en una posición intermedia, consideradas como de buena calidad. La excepción es el caso de los residuos sólidos en el que se observa un estancamiento, dejando pendientes importantes de mejora estadística.

Otra pregunta de investigación es ¿Cómo han evolucionado la disponibilidad y la calidad? Al respecto, observamos una mejora generalizada en la disponibilidad, salvo en los temas de residuos sólidos, la relación hogar-ambiente y en cierta medida, la relación empresa-ambiente, en los cuales prevalece un estancamiento. También encontramos una tendencia a una mejor calidad, sobre todo respecto del marco conceptual y ordenador.

La tercera pregunta que nos planteamos para investigar es ¿Por qué existen esta disponibilidad y esta calidad? La respuesta la encontramos en términos de los factores positivos que han ayudado a la disponibilidad y los factores negativos que la han limitado. Entre los positivos, destacamos los siguientes tres factores: a) el trabajo de los CTE (fortalecidos por la institucionalidad y la legislación), b) el interés prioritario que han ganado estas estadísticas, y c) la mayor disposición para colaborar de las fuentes con información primaria. En el otro extremo, la disponibilidad se ha visto limitada por al menos tres factores negativos: a) el carácter de estadísticas nuevas (corta madurez) y complejas de medir y recolectar, b) falta de cultura de registros, y c) falta de interés prioritario de las autoridades en temas puntuales, especialmente en los residuos sólidos y las relaciones de los hogares y las empresas con el ambiente.

En cuanto a la calidad, los factores que han contribuido positivamente son el impulso prioritario que han tenido las estadísticas ambientales y los trabajos más coordinados de los CTE. La mayor institucionalidad de la estadística y su nueva ley y marco regulador han sido de gran ayuda para esos dos factores. A pesar de estos factores favorables, la calidad no ha podido ser de nivel elevado, debido a la acción de tres factores negativos (que han constituido grandes desafíos): a) la naturaleza novedosa y compleja de varias estadísticas, b) la falta de registros administrativos y c)

la limitada disposición a colaborar con el desarrollo de la información (lo cual ha venido cambiando favorablemente). En algunos casos (como en los residuos sólidos), otro factor adverso es el desinterés de las autoridades. Entre los factores negativos que han dificultado la credibilidad del dato y los procedimientos de recolección y tratamiento sobresalen la falta de cultura de registros y lo novedoso y complejo de los datos, especialmente los de reciente demanda. En estos aspectos se tendría que concentrar una estrategia de mejora.

La cuarta y última pregunta de investigación es ¿Qué hace falta para mejorar esta situación? Las evaluaciones de la **disponibilidad** nos conducen claramente a sugerir incrementarla en dos vías: a) cubriendo vacíos específicos (detectados en todos los temas) y b) “subiendo” la información de la base al tope de la pirámide; es decir, acercando la oferta de datos básicos a la demanda final de la información estadística.⁹⁹ Esta estrategia es especialmente relevante y urgente en el caso de las cifras sobre residuos sólidos, las cuales ya deben generarse de manera directa. También sugerimos a las autoridades, sobre todo al INEGI y los CTE, atender con esmero la periodicidad y oportunidad de las estadísticas ambientales.

Reconociendo una diversidad amplia del estado que guarda la **calidad**, en general nuestras sugerencias se centran en mejorar la cultura de registros administrativos, los procedimientos de recolección y tratamiento, y la coordinación del CTE correspondiente a cada tema para que se produzca y difunda rigurosamente una sola versión del dato. En especial, respecto de las estadísticas sobre los residuos sólidos, recomendamos con urgencia una estrategia de desarrollar un sistema estadístico de alta calidad, que genere datos en forma más directa. Esta estrategia debe partir del fomento de una campaña de cultura de registros administrativos entre quienes administran las actividades de residuos sólidos. En los casos de la relación de la empresa y el hogar con el ambiente, recomendamos con énfasis adoptar una estrategia de elevar la calidad del dato, sobre todo en lo fidedigno y claro del mismo. También para dicho caso, sugerimos fortalecer e impulsar mejoras en los

⁹⁹ Con ello se crearía una dinámica de “círculo virtuoso”.

instrumentos de dominio propio, concretando proyectos pendientes de una encuesta especial, y fomentar una cultura de registros ambientales, como parte de una responsabilidad social de los ciudadanos.

Adicionalmente, queremos resaltar sugerencias puntuales para temas en los que detectamos mayores limitaciones de calidad. Así, para los datos de residuos sólidos, recomendamos un mayor interés gubernamental y que las autoridades emprendan una estrategia que genere datos creíbles y los produzca en forme más directa. Respecto de las cifras sobre la relación del hogar y la empresa con el ambiente, recomendamos una estrategia de ampliación y mejora de la oferta estadística con instrumentos de dominio propio y con una promoción de la cultura de registros. En el caso de la estadística sobre la relación hogares - ambiente, nuestra sugerencia para mejorar la calidad de incorporar activamente al CONAPO y a la PROFEPA a los trabajos interinstitucionales de la SEMARNAT y el INEGI y sobre este tema.

Por último, similarmente a lo aquí presentado, sugerimos realizar periódicamente tanto diagnósticos del estado de disponibilidad y calidad de las estadísticas ambientales como de las opiniones y requerimientos de los usuarios, para que el sistema estadístico del ambiente se consolide en México con mejoras continuas en su coordinación, monitoreo, evaluación, corrección y rendición de cuentas. Una parte armonizadora de este proceso la forman los CTE y otros grupos de trabajo (sectoriales, temáticos, especiales, etc.). Solamente con estas mejoras, las grandes decisiones ambientales, tanto privadas como de política pública, podrán realizarse con un fuerte sustento de información.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Barajas, Ismael (2014), "Estadísticas sobre agua en México: Marco normativo, alcances y limitaciones," en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XIV, El Colegio

de México / CEPAL, México, D.F.

Arciniega Castro, Benito y Gerardo Leyva Parra (2014), “Las estadísticas económicas: una herramienta para la toma de decisiones en materia energética y gestión ambiental,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. VII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Becker, Randy A. (2014), “Medición de los gastos en la reducción de la contaminación: La experiencia de Estados Unidos,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. II, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Cámara de Diputados (2013), “Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente”, Últimas Reformas DOF 05-11-2013, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, D.F., 11 de noviembre
<http://www.normateca.gob.mx/Archivos/66_D_3579_11-11-2013.pdf>.

Cámara de Diputados (2014), “Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica”, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, D.F.,
<<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lsnieg.htm>>

Castillo Ramos, Gerardo (2014), “Una política pública para un mejor desempeño de la eficiencia energética en México,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XX, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

CONAGUA (2014), *Estadísticas del Agua en México, Edición 2013*, México, D.F., Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Comisión Nacional del Agua, México, D.F. Esta publicación también puede consultarse de manera electrónica en el siguiente vínculo WEB
<<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>>

Cueva, Teresa Elizabeth y Roger Few (2014), “Aportaciones de los estudios cualitativos sobre respuestas de hogares ante eventos climáticos extremos,” en

Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

De Miguel, Carlos, Humberto Soto y Georgina Núñez (2014), “Contexto latinoamericano de las estadísticas sobre las fuentes de contaminación y explotación de recursos. El gasto en protección ambiental del sector público y privado,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. I, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Domínguez, Judith (2014), “Uso de la información del agua: Alcances, retos y limitaciones como herramienta de soporte para una política local del agua,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XV, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Fernández Constantino, Oscar A. (2014), “Índices de contaminación industrial. Aplicaciones en México,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. IX, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Fernández, Ximena y Pablo Zárate (2014), “Estadísticas energéticas como fuentes de información para el cálculo de estadísticas del medio ambiente: necesidades y retos,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XIX, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Galindo, Luis Miguel (2009), *La economía del cambio climático en México: Síntesis*, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.

<http://www.atl.org.mx/images/docs/Sintesis2009cambioclimatico.pdf>

Galindo, Luis Miguel y Joseluis Samaniego (2014), “Reflexiones sobre la economía del

- cambio climático en México,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XVII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- Giner de los Ríos, Francisco (2014), “¿Qué es lo que en realidad medimos como inversión ambiental?,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. III, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- Giner, Francisco y Alfonso Mercado (2014), “La medición del desempeño ambiental de los establecimientos productivos”, *La estadística ambiental en México*, en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. V, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- INE (2006), *Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- INECC (2013), *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México, D.F.,
<<http://www.inecc.gob.mx/cpcc-lineas/597-cpcc-inventario>>
- INEGI (2002), *VI Reunión Nacional de Estadística*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Aguascalientes, Ags., México, Agosto 20-22.
- INEGI (2008), *VII Reunión Nacional de Estadística*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Mayo 20-21;
http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especiales/memoriapdf/Memoria_VII_RNE.pdf.
- INEGI (2012), *Censo nacional de gobierno 2011. Gobiernos Municipales y Delegacionales*, INEGI, México. Consultado el 29 de octubre de 2012 en
<<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/censosgobierno/cng2011gmd/default.aspx>>.

- INEGI (2014), *Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, Ags., México.
<<http://www.snieg.mx/#top>>.
- INEGI (2015), “Estadística: Medio ambiente”, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, Ags., México.
<<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>>.
Fecha de actualización: 26 de marzo de 2015.
- INEGI – INE (2000), *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Instituto Nacional de Ecología, Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI – SEMARNAP (2000), *Estadísticas del medio ambiente, México 1999 / Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, 1997-1998*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI - SEMARNAT (varios años), *Compendio de Estadísticas Ambientales*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Aguascalientes, Ags., México.
- IPCC (2007), *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)], Ginebra, Suiza, Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Izazola, Haydea (2014), “Hogares y medio ambiente. Reflexiones desde la investigación socio-demográfica,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XI, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- López Pérez, Carlos Roberto (2009a), “Experiencia del INEGI en la elaboración de

indicadores ambientales y de desarrollo sustentable”, *Primer coloquio sobre conceptos y aplicación de indicadores Ambientales y de sustentabilidad en México*, UNAM-Instituto de Geografía, Ciudad de México, 2006, México, edición UNAM.

López Pérez, Carlos Roberto (2009), “Panorama de las estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe y México”, *Seminario Instrumentos de Información para la Gestión Ambiental del Desarrollo*, Programa LEAD-El Colegio de México, Aguascalientes, Julio 20-24.

López Pérez, Carlos Roberto (2014), “Estrategias de coordinación para impulsar las fuentes estadísticas de la información ambiental en México,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XXIII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

López, Gerardo (2014), “Desarrollo tecnológico y sustentabilidad,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. VIII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Martínez Lagunes, Ricardo (2014), “La información sobre el agua en México: Retos y sugerencias de calidad y accesibilidad,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XIII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Mediavilla Sahagún, Antonio (2014), “México ante el cambio climático,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XVIII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Mercado, Alfonso (2014), “La calidad de los datos ambientales oficiales relacionados con las empresas en México”, *La estadística ambiental en México*, en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. IV, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Mercado García, Alfonso (2014), “Datos ambientales de los hogares mexicanos”, *La estadística ambiental en México*, en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto

- López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. X, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- Mercado García, Alfonso y Sergio Gasca Álvarez (2014), “Las estadísticas sobre los residuos sólidos en México”, en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XXII, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.
- OCDE (2005), *OECD Environmental Indicators 2005 (Environment at a Glance)*, Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económicos, Paris.
- ONU (sin fecha), “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, Nueva York, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
<<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>>.
- ONU (1985), *Un esquema para la elaboración de estadísticas del medio ambiente*, Informes Estadísticos, Serie M, núm. 78, Nueva York.
- ONU (2010), *An Approach to Defining the Core Set of Environment Statistics*, United Nations Statistics Division, Nueva York, Nov. 2010.
- ONU (2012), *Framework for the Development of Environment Statistics*, United Nations Economic and Social Council, Statistical Commission, 43rd session, Nueva York, del 28 de febrero al 2 de marzo.
- ONU (2013), *Framework for the Development of Environment Statistics (FDES) 2013*, United Nations Statistical Division, Statistical Commission, 44th session, Nueva York, 26 de febrero al 1 de marzo de 2013.
<<http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc13/BG-FDES-Environment.pdf>>
- Perevochtchikova, María (2014), “Información del agua para una mejor gestión,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La*

estadística Ambiental en México, cap. XVI, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Sánchez, Jorge (2014), “Estadísticas de la empresa y el medioambiente en México: Fuentes y retos,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. VI, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

SEMARNAT (2001), *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*, 1ª edición, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.

SEMARNAT (2009), *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*, Serie “¿Y el medio ambiente?” Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.

SEMARNAT, (2013a), *Informe de la Situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental. Edición 2012*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.
<http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap0_docs_previos.pdf>

SEMARNAT (2013b), *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.
<http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/promarnat_2013-2018.pdf>.

SEMARNAT (2014a), *Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales – SNIARN*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.,
<<http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticas-ambientales>>.

SEMARNAT (2014b), *Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC 2014-2018)*, Gobierno de la República, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.
<http://www.inecc.gob.mx/descargas/difusion/2015_pecc_vdifusion.pdf>.

- SENER (varios años), *Sistema de información energética*, Secretaría de Energía, México, D.F. <<http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>>.
- SENER (2014), *Balance Nacional de Energía 2013*, Secretaría de Energía, México, D.F. <http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Balance_2013.pdf>.
- SENER (2015), *Atlas Mexicano de Almacenamiento Geológico de CO₂*, Secretaría de Energía, México, D.F. <<http://co2.energia.gob.mx/co2/atlas.html>>.
- SENER – AIE (2011), *Indicadores de eficiencia energética en México 5 sectores 5 retos*. Secretaría de Energía - Agencia Internacional de Energía, México, D.F. <http://www.energia.gob.mx/taller/res/1858/iee_mexico.pdf>
- SENER – CFE (2014), *Inventario Nacional de Energías Renovables (INER)*, Secretaría de Energía - Comisión Federal de Electricidad, México, D.F. <<http://inere.energia.gob.mx/publica/version3.3.2/>>
- Schuschny, Andrés y Humberto Soto (2009), *Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*, Documento de proyecto, CEPAL, Naciones Unidas.
- Ugalde Franco, Mauricio O. (2014), “Sostenibilidad energética en México: una monografía sobre indicadores disponibles,” en Mercado García, Alfonso y Carlos Roberto López Pérez (editores) (2014), *La estadística Ambiental en México*, cap. XXI, El Colegio de México / CEPAL, México, D.F.

Vínculos de información estadística mexicana del ambiente en Internet

GENERAL Y TEMAS FORESTAL Y SUELO

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticas-ambientales>

AGUA

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>

ATMÓSFERA, CAMBIO CLIMÁTICO

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2015_inv_nal_emis_gei.pdf

http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05_serie/cambio_climatico.pdf

ENERGÍA Y AMBIENTE

http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Balance_2013.pdf

<http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>

<http://inere.energia.gob.mx/publica/version3.3.2/>

<http://co2.energia.gob.mx/co2/atlas.html>

RESIDUOS

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/censosgobierno/cng2011gmd/default.aspx>

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/495.pdf>

ASENTAMIENTOS Y ACTIVIDADES HUMANAS (EMPRESAS Y HOGARES)

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

BIODIVERSIDAD

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticas-ambientales/biodiversidad>