

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN EL DISTRITO FEDERAL: RETOS, PENDIENTES Y POTENCIALIDADES

 #energíadf

México 2015

D.R. 2015, Centro de Investigación para el Desarrollo,
A.C. (CIDAC)

Jaime Balmes No. 11 Edificio D, 2o. piso Col. Los Morales
Polanco, 11510 México, D.F. T. +52 (55) 59851010

www.cidac.org

Diseño por Gabriela Esquinca Ozorno

Usted puede descargar, copiar o imprimir este documento para su propio uso y puede incluir extractos en sus propios documentos, presentaciones, blogs, sitios web y materiales docentes, siempre y cuando se dé el adecuado reconocimiento al autor y CIDAC como fuente de la información.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN EL DISTRITO FEDERAL: RETOS, PENDIENTES Y POTENCIALIDADES



Diagnóstico de la situación energética en el Distrito Federal: retos, pendientes y potencialidades” ha sido un esfuerzo conjunto entre el Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. (CIDAC) y la Confederación Patronal de la República Mexicana, Distrito Federal (COPARMEX-DF). La investigación, el análisis y la redacción no hubieran sido posibles sin la participación de cada miembro del equipo:

Verónica Baz

Directora General de CIDAC

Antonio De la Cuesta

Dirección de proyecto

Gabriela Legorreta

Coordinación de proyecto

César Buenrostro

Rafael Ch

Gerardo Dueñas

Simón Levy

Ana Lilia Moreno

Mariana Meza

Alonso Ruiz Belmont

Luis Serra

Miguel Toro

Colaboradores

El Centro de Investigación para el Desarrollo (CIDAC) es un think tank independiente, sin fines de lucro, que realiza investigaciones y presenta propuestas viables para el desarrollo de México. Su objetivo es contribuir, mediante propuestas de políticas públicas, al fortalecimiento del Estado de Derecho y a la creación de condiciones que propicien el desarrollo económico y social del país, así como enriquecer la opinión pública y aportar elementos de juicio aprovechables en los procesos de toma de decisión de la sociedad.

El CIDAC cuenta con un patronato responsable de la supervisión de la administración del Centro y de la aprobación de las áreas generales de estudio. Sin embargo, las conclusiones de los diversos estudios, así como sus publicaciones, son responsabilidad exclusiva de los profesionales de la institución.

ÍNDICE

6

Presentación (CIDAC).
Diagnóstico de la
situación energética
en el Distrito Federal.

Verónica Baz

8

Presentación
(COPARMEX-DF).
Diagnóstico de la
situación energética
en el Distrito Federal.

José Luis Beato

11

Energía y medio
ambiente en la Zona
Metropolitana del Valle
de México:
hacia una política
integral para la
sustentabilidad.

Luis Serra

39

Nota sobre los
cambios a la política
del transporte en el
Distrito Federal.

Rafael Ch

31

Retos para un
desarrollo urbano
sustentable del Distrito
Federal.

César Buenrostro

50

La situación del gas
en el Distrito Federal:
gas L.P. vs. gas natural.

Gerardo Dueñas y
Alonso Ruiz Belmont

67

La infraestructura eléctrica del Distrito Federal.

Miguel Toro

97

La transición energética en el Distrito Federal.

Mariana Meza

119

Conclusión
El futuro de la sustentabilidad energética en el Distrito Federal.

Antonio De la Cuesta

79

La conversión de residuos sólidos en energía eléctrica: el caso del relleno sanitario del Bordo Poniente (IV etapa) en el Distrito Federal.

Ana Lilia Moreno

107

Asociaciones Público-Privadas como modelo generador de ingresos y desarrollo de proyectos sustentables.

Simón Levy

PRESENTACIÓN (CIDAC). DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN EL DISTRITO FEDERAL.

**VERÓNICA BAZ
DIRECTORA GENERAL DE CIDAC**

Cómo se genera, administra y consume la energía en una urbe es un gran indicador de su nivel de desarrollo y de sus instituciones. Cuando se trata de hablar de la Ciudad de México, los contrastes son mayúsculos. El Distrito Federal cuenta con proyectos de vanguardia como los de movilidad alternativa (ecobicis, Metrobús, transportes eléctricos), el aprovechamiento de residuos sólidos y el uso de energía solar en mobiliario público; por otra parte, siguen predominando impunemente los “diablitos” para robar la energía de la red eléctrica, los usuarios del transporte público concesionado siguen padeciendo las malas condiciones de las unidades y la prepotencia de algunos operadores, además de que el mercado del gas sigue dando pocas y deficientes opciones a los consumidores.

Con lo anterior en mente, ha sido de lo más relevante el foro que el 31 de julio de 2014 llevaron a cabo COPARMEX-DF y CIDAC: Diagnóstico de la situación energética en el Distrito Federal: retos, pendientes y potencialidades. Como parte de los resultados de dicho evento es que ahora se presenta el presente documento diagnóstico.

6

Uno de los problemas predominantes que se señalaron en el foro fue la falta de opciones en fuentes de energía a disposición de los usuarios. Algunos números ilustran esto con claridad. El 90 por ciento del transporte en el Distrito Federal utiliza gasolina y no gas, siendo el gas una opción más limpia. Asimismo, 80 por ciento del transporte se lleva a cabo en automóviles, camionetas y motocicletas, que transportan en promedio solo 1.7 pasajeros por unidad; el colmo de la ineficiencia.

Con respecto al consumo residencial de combustibles, 90 por ciento de éste proviene del gas licuado del petróleo, o gas LP. La Ciudad de México es de las pocas ciudades importantes en el mundo que no tienen una infraestructura para gas natural. A pesar de que el gas LP sufre de problemas como altos costos de almacenamiento y transporte y el mal estado de los tanques, el usuario no tiene la opción de escoger algo diferente.

El tema de la electricidad es otro problema. En 2009, se perdía 40 por ciento de la electricidad. Tras el cierre ese año de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, se han hecho muchas mejoras, pero aún se pierde alrededor de 25 por ciento de la energía en la Zona Metropolitana del Valle de México tanto por fallas técnicas como por robo. Sin embargo, la transición a la operación de la Comisión Federal de Electricidad ha poco a poco corregido algunas de estas cuestiones.

Otro elemento importante en el análisis de la situación energética en el Distrito Federal son los subsidios, los cuales, además de ser un factor disruptivo de la economía, son complejos, poco transparentes y tienen un uso político más que de eficiencia en el uso

de recursos; en pocas palabras, no pagamos el costo real de varios servicios. De esta manera, las tarifas eléctricas tienen un subsidio de hasta 58 por ciento.

Lo mismo ocurre con el subsidio al agua, que los contribuyentes terminan pagando ese aparente ahorro y hace “invisible” el alto costo energético de traer el vital líquido a la Ciudad de México.

La basura es otro tema. En México, solo un medio centenar de municipios genera la mitad de la basura de todo el país; de éstos, las delegaciones del Distrito Federal y los mayores municipios del Estado de México suman 30 por ciento de la producción nacional de basura. En este sentido, aunado al problema que ya implica el volumen de residuos emanado de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la falta de coordinación entre las dos entidades involucradas hacen muy ineficiente el manejo de la basura y, yendo más allá, se pierden oportunidades de aprovechar nuevas tecnologías para poder aprovechar los desperdicios en proyectos tanto de reciclaje, como de fuentes de energía alternativa.

Finalmente, el Distrito Federal no tiene hoy una agenda clara en materia energética. Pasar de energías fósiles a energías limpias, y tener una Ciudad de México con mayor movilidad, productividad y competencia entre distintas fuentes de energía, debe ser una prioridad. Lo mismo puede decirse del Estado de México, en particular de aquellos municipios pertenecientes a la zona conurbada del Valle de México. No obstante, ante la lentitud de las autoridades para actuar en esta materia, el liderazgo para moverse en otra dirección, probablemente tendrá que venir de un grupo social dispuesto a ser punta de lanza. El puesto está aún vacante y listo para tomarse.

PRESENTACIÓN (COPARMEX-DF). DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN EL DISTRITO FEDERAL.

JOSÉ LUIS BEATO
PRESIDENTE DE LA COPARMEX, CIUDAD DE MÉXICO

La historia del desarrollo de las ciudades es también la historia de la evolución cultural de nuestra especie. Desde los primeros asentamientos de magnitud en el Cercano Oriente asiático, al surgimiento de las civilizaciones urbanas en América, la ciudad se ha constituido en símbolo de civilización, crecimiento e innovación.

La Ciudad de México no es excepción. Corazón cultural de Mesoamérica en el siglo XV y del Imperio Español durante tres siglos, desde su fundación combinó su prominencia política y cultural con retos únicos que pudo superar, gradualmente, gracias a la innovación y la visión de sus habitantes. En el siglo XXI, la Ciudad enfrenta retos aún mayores, resultantes de su enorme crecimiento en área y población durante la segunda mitad del siglo XX, que la ha convertido, en conjunto con su área metropolitana, en la tercera mayor aglomeración humana del planeta.

Hoy, donde 8 de cada 10 de los mexicanos viven en ciudades, la dimensión económica y cultural del Distrito Federal implica que sus desafíos son también los desafíos del país, y la capacidad de superarlos tendrá un impacto significativo en la forma en que México se inserte de manera exitosa en un sistema global de ciudades en competencia por la inversión y el talento humano. El siglo XXI será nuevamente el siglo de las ciudades: verdaderas megaurbes regionales de las que dependerá el crecimiento global.

Es imposible pensar estos gigantescos espacios humanos sin considerar la energía. La disponibilidad de energía suficiente a bajo costo constituye ya un factor decisivo entre las ciudades exitosas de las que se estancan. Sin embargo, llama la atención que el debate sobre qué matriz energética queremos para nuestra ciudad siga siendo una discusión secundaria, limitada a círculos de expertos. En la medida en que sigamos relegando el tema y no contemos con un debate amplio que resulte en políticas públicas consensuadas de largo plazo, nuestra querida Ciudad seguirá cargando con un lastre que le impedirá colocarse en el lugar que merece entre las grandes urbes de vanguardia del planeta.

No obstante, ningún debate puede darse sin un diagnóstico adecuado, que contemple todas las facetas del reto energético. Es por eso que COPARMEX-Distrito Federal constituyó una alianza con uno de los mayores think-tanks de nuestro país, el CIDAC, para alcanzar una fotografía precisa de la situación de la energía en el D.F., sus retos actuales y las principales líneas a explorar para una política pública eficaz.

Este documento compila los principales hallazgos de un grupo de académicos que se dieron a la tarea de desmenuzar los desafíos energéticos de la ciudad desde

sus respectivas áreas de especialización. Desde generación a transmisión, desde el ordenamiento territorial al uso de agua, los expertos del CIDAC brindan al lector un diagnóstico exhaustivo de los retos a superar para incrementar la competitividad sustentable del DF.

Al cerrar las páginas de este análisis, podemos concluir que la historia de una ciudad es, en gran medida, su destino. Así, los retos de una ciudad lacustre en su fundación siguen siendo, como lo señalan Luis Serra y César Buenrostro, en gran medida hidráulicos, debido a la falta del líquido vital y la necesidad de acercarlo desde distancias cada vez mayores, lo que supone enormes volúmenes de energía.

Asimismo, los problemas de ordenamiento territorial que enfrentaron americanos y españoles desde la conquista parecen reflejados en los conflictos urbanos y el caos expansivo de la ciudad desde la década de 1950 hasta el cierre del siglo pasado, con la afluencia masiva de población rural a la metrópoli en expansión resultante del periodo de industrialización post-revolucionaria.

En su análisis, Luis Sierra subraya cómo la ausencia de una política integral de planeación territorial derivó en la extensión horizontal y descontrolada de la mancha urbana durante décadas, lo que conllevó un sistema de transporte insuficiente y energéticamente ineficiente –ejemplificado por el escaso desarrollo del gas natural vehicular como opción de transición frente a otros combustibles más contaminantes. Extrapolando esa tradición de “no-planeación” a nuestros días, advierte cómo deberíamos comenzar a considerar una planeación integral a partir del concepto de la corona de ciudades regional.

El ordenamiento territorial encuentra propuesta en Simón Levy, quien describe las oportunidades que abren las ZODES (zonas de desarrollo económico y social) diseñadas por el Gobierno del Distrito Federal en materia de reducción de emisiones, tiempos de traslado y calidad de vida.

El reto del transporte se vuelve crucial también para Rafael Ch, quien advierte ambivalencias en la actual conducción estratégica de los distintos sistemas de transporte por parte de las autoridades de la ciudad, y una pérdida de vista de la importancia de la sustentabilidad. Para Mariana Meza, la sustentabilidad no podrá contemplarse como realidad sino hasta considerar un marco normativo que estimule y sienta metas específicas para una transición energética hacia fuentes de energía renovables, atendidas sólo en parte en la reciente reforma energética.

La reforma energética crea posibilidades para la generación de energía eléctrica vislumbradas por Miguel Toro en su estudio, que apunta también a las deficiencias del duopolio original en el sector (Comisión Federal de Electricidad y la hoy extinta

Compañía de Luz y Fuerza del Centro), apenas solventado, mediante esfuerzos e inversión por parte de la primera, luego de desaparecer a la última, que representaba un lastre para alcanzar mínimos estándares de eficiencia.

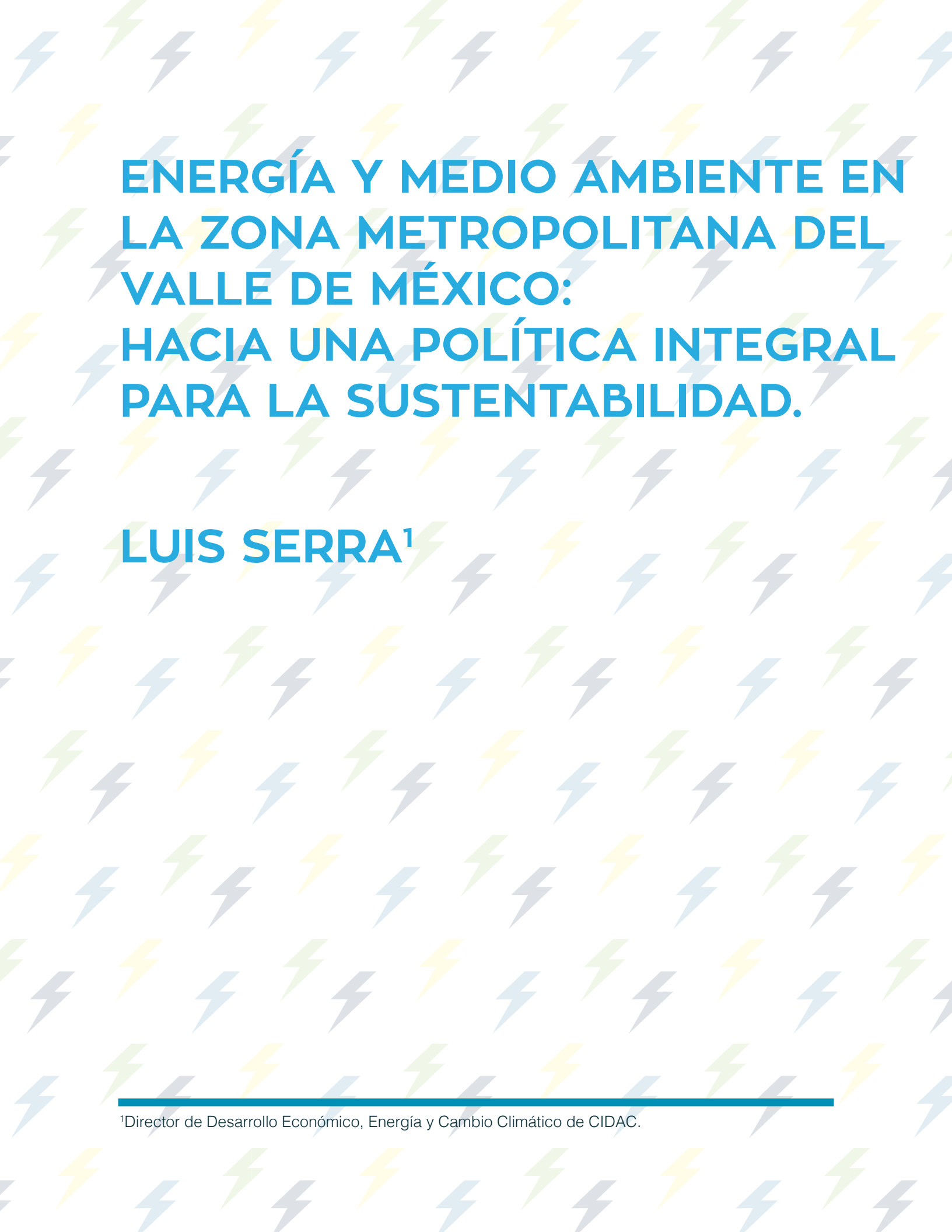
Buenrostro agrega un panorama del potencial de expansión del gas natural como energía fósil más limpia, ante su evidente subutilización y la ausencia de infraestructura suficiente para proveer del combustible a industrias, comercios y hogares. El autor subraya la importancia de impulsar el uso de este combustible, que alcanzó el 22 por ciento de la generación de energía global en 2011 y que es considerado pieza clave de la matriz energética de las ciudades competitivas del orbe, debido a su servicio confiable, seguro y económico.

En la misma línea, Serra contrasta negativamente la realidad del D.F. con la de una ciudad como Monterrey, que cuenta desde hace décadas con el servicio de gas natural, lo que le garantiza acceso continuo a energía de calidad para sus industrias. Asimismo, Serra pone sobre a mesa el reto de superar las grandes ineficiencias y riesgos del servicio de gas licuado de petróleo.

Por último, Ana Lilia Moreno describe el potencial de generación de energía a partir del biogás en una ciudad que tiene en el Bordo Poniente el tiradero de basura más grande del mundo, y una fuente gigantesca de energía desaprovechada por falta de conocimiento de las tecnologías disponibles, inadecuada infraestructura de transmisión y un marco normativo con posibilidades de mejora.

El mapa trazado por los diversos análisis enfatiza las graves carencias de la infraestructura energética del Distrito Federal, y de políticas integrales que articulen una respuesta a las demandas sociales y empresariales que hoy exigen energía suficiente, cómoda y barata, como lo representa el gas natural, de cara a la transición energética hacia fuentes renovables. Un escenario que configura un llamado de alerta ante las enormes áreas de oportunidad en un sector que debería constituir el motor de la economía capitalina.

En conclusión, esta compilación, más allá del diagnóstico necesario, representa la piedra fundamental para el diseño de políticas públicas que vuelvan a poner a la Ciudad de México, como al momento de su fundación mítica, en el centro y a la vanguardia de un mundo global, altamente competitivo y esencialmente urbano.



ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO: HACIA UNA POLÍTICA INTEGRAL PARA LA SUSTENTABILIDAD.

LUIS SERRA¹

¹Director de Desarrollo Económico, Energía y Cambio Climático de CIDAC.

INTRODUCCIÓN.

La Ciudad de México nunca ha contado con una política de ordenamiento territorial que planifique la región urbana con el propósito de armonizar, organizar y administrar el uso y ocupación del espacio y así mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Es por ello que la explosión demográfica y territorial de la Ciudad de México no conoció límites y dio paso a la Zona Metropolitana del Valle de México. El crecimiento urbano desmedido ha sido terreno fértil para la creación de presiones energéticas y sobre la provisión del recurso hídrico, así como un gran impacto ambiental producto de la deficiente gestión de los residuos sólidos y la generación de emisiones contaminantes, mismas que son fomentadas por un sistema de transporte atomizado y un transporte público de baja interconectividad. La resolución de estos problemas se convierte en un gran reto en términos de coordinación institucional de cara al futuro, puesto que ante la ausencia de una política de ordenamiento territorial, pronto no se hablará sobre una Zona Metropolitana del Valle de México, sino sobre una “Corona Regional de Ciudades” compuesta por las distintas zonas urbanas del Distrito Federal, Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Morelos.

LA MEGALÓPOLIS HAMBRIENTA.

12

La Ciudad de México está situada en la zona centro del país, en la parte meridional de la cuenca de México. Se trata de un valle extenso de alta montaña que cuenta con una elevación de más de dos mil metros sobre el nivel del mar. Debido a la disponibilidad de recursos, la concentración de la población en dicha cuenca ha sido alta desde hace varios siglos. No obstante, la dinámica de crecimiento poblacional sufrió un dramático crecimiento durante el periodo 1950-1970, cuando la población pasó de 3.1 a 6.9 millones de habitantes. A partir del año 1990, la población de la capital mexicana se ha mantenido relativamente estable, alcanzando los 8.8 millones de habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) de 2010.

La falta de planeación urbana ha provocado que los límites de la Ciudad de México hayan desaparecido y no se limiten exclusivamente al Distrito Federal, el cual interactúa extensamente con otras concentraciones urbanas del Estado de México y el Estado de Hidalgo, conformando así una megalópolis conocida como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) con una extensión de 7,864 km².² Por consiguiente, cualquier diagnóstico de las problemáticas que aquejan al Distrito Federal y la prospectiva sobre las políticas públicas necesarias para atenderlas no pueden concebirse de manera aislada y dejando de lado la interacción con los múltiples municipios colindantes.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas,³ la ZMVM, compuesta por 16

²Fuente: Atlas Digital del Agua México 2012. Sistema Nacional de Información del Agua.

delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios del Estado de México y 1 municipio del Estado de Hidalgo⁴ es la tercera concentración urbana más poblada del mundo con un total de 20.4 millones de habitantes.⁵

Una megalópolis como la ZMVM es, ineludiblemente, un ente hambriento. Para el desarrollo de las actividades de 5.3 millones de viviendas, 78 mil industrias y 650 mil comercios y servicios, la ZMVM consume 146.4 mil gigavatios hora (GWh).⁶ Debido a la gran extensión territorial de la ZMVM y su deficiente ordenamiento territorial, la movilización de sus habitantes se convierte en un reto de gran complejidad que consume el 61% de sus requerimientos energéticos. Cada día se realizan aproximadamente 22 millones de viajes diarios, de los cuales 6 millones corresponden a automóviles, 5 millones al transporte colectivo y 1 millón al taxi.⁷ Pero más allá de la gran demanda energética de la ZMVM y sus características geográficas, la desmedida expansión de la mancha urbana, la extensión territorial y, por qué no decirlo, la falta de voluntad política, han contribuido también a la generación de diversos impactos ambientales (v.gr. presión sobre el recurso hídrico, manejo de residuos sólidos y emisiones contaminantes) que disminuyen la calidad de vida de sus habitantes. Este documento describe las grandes problemáticas de la ZMVM en materia de insumos energéticos e impacto ambiental y delimita las áreas de oportunidad en políticas públicas que en los próximos años pueden servir para lograr un proyecto de ciudad sustentable.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL CAÓTICO.

El ordenamiento territorial es una política de Estado que mediante un proceso de planificación técnica busca organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del espacio en una región político-administrativa, de tal manera que pueda contribuir al desarrollo humano sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo. Se trata pues, de una política en la que confluyen distintos tipos de instrumentos: políticas ambientales, políticas de desarrollo regional, espacial o territorial, así como políticas de desarrollo social y cultural.

Bajo esta concepción, es evidente que no existe una política de ordenamiento territorial

³*World Urbanization Prospects*, the 2011 Revision. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division, Population Estimates and Projections Section.

⁴Cabe destacar que la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana Nueva Época, en la Primera Sesión Plenaria de la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana Nueva Época de 2008, considera que los municipios del Estado de Hidalgo que deben ser incorporados a la ZMVM son 29.

⁵Los primeros lugares corresponden a Tokio (37.2 millones de habitantes) y Delhi (22.7 millones de habitantes). Para 2012, se estimó la población de la ZMVM en 22.62 millones de habitantes. Fuente: Estadísticas del Agua en México, 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

⁶Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2010: Contaminantes Criterio. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, pág. 16. *El dato de consumo energético original está dado en Petajoules (527) y fue convertido en GWh por el autor.

⁷Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit., pág. 14.

para la Ciudad de México, ya que su desarrollo urbano se ha caracterizado por una expansión horizontal desordenada y sin límites que ha dificultado el desarrollo de una infraestructura robusta. Esto ha fomentado: un uso ineficiente de la energía – particularmente en combustibles; un sistema de transporte público rebasado, de baja interconectividad y con alto riesgo para la integridad de sus usuarios; el crecimiento de desarrollos inmobiliarios sin apego alguno a normas ambientales o de sustentabilidad; un sobre costo en los procesos logísticos; y, finalmente, una mayor emisión de contaminantes.

El proceso de expansión de la Ciudad de México ha estado caracterizado por la constante depredación de cualquier espacio abierto y por la omisión del privilegio de las adecuadas condiciones ambientales que permitan a sus habitantes alcanzar una calidad de vida que no involucre realizar viajes de sus hogares a sus trabajos de más de 30 kilómetros y de dos o más horas. Asimismo, las autoridades poco han podido hacer para evitar la creación de asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo para la vida de sus habitantes como lo es el caso de las barrancas al poniente de la ciudad y los asentamientos en los distintos cerros y cañadas de la periferia.⁸

El crecimiento de la Ciudad de México ha derivado en la integración de distintas áreas metropolitanas que, bajo una estructura desigual de acceso a servicios, produce no sólo problemas urbanos, sino también políticos, sociales y ambientales con consecuencias negativas sobre el bienestar de su población. A pesar de la regulación para la protección de las reservas ecológicas del Valle de México (i.e. Ajusco, Magdalena Contreras y Desierto de los Leones), la expansión urbana poco a poco las ha devorado e impedido la formación de un verdadero cinturón verde. El ordenamiento territorial caótico de la ZMVM es piedra angular para la generación de diversas presiones sobre la provisión de insumos energéticos y el recurso hídrico para la población, así como la gran producción de desechos y la emisión de contaminantes por un deficiente sistema de transporte colectivo que fomenta el constante incremento del parque vehicular y el consecuente congestionamiento vial.

⁸De acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, en el Distrito Federal hay 900 asentamientos irregulares, principalmente en Álvaro Obregón, Iztapalapa, Tláhuac, Tlalpan y Milpa Alta. En ellos, habitan 2.5 millones de personas.

GRAN CIUDAD, GRANDES NECESIDADES: LA PRESIÓN ENERGÉTICA DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO.

Los requerimientos energéticos de un área urbana de las dimensiones de la ZMVM son muy altos. Dotar a la población de energía para el consumo residencial, la movilización del transporte y la actividad industrial y comercial no sólo es complejo por la magnitud de la demanda, sino también porque las fuentes de generación no se encuentran dentro de la ZMVM. Por lo tanto, se vuelve necesaria una red de infraestructura robusta y eficiente que maximice la utilización de los recursos energéticos. Sin embargo, además de no contar con una red de infraestructura a la altura de sus necesidades, la ZMVM se caracteriza por el uso ineficiente de la electricidad, las gasolinas y el gas.

CONSUMO DE ELECTRICIDAD.

Proveer del servicio eléctrico a una de las mayores urbes del planeta no es tarea sencilla. Una población con alta densidad demográfica exige una mayor densidad energética, lo cual impone el reto técnico de hacer más eficiente el sistema de distribución a la vez que se reduce el impacto ambiental por un complejo suministro.

Uno de los grandes consumidores de electricidad de la Ciudad de México es el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM), el cual requiere hasta 1.32 kWh por cada metro cúbico de agua suministrada, drenada, tratada y expulsada de la cuenca.⁹ La gran cantidad de electricidad consumida por el SACM tiene su origen en el modelo de gestión del recurso hídrico que prevalece en la ZMVM desde la época colonial y que se ha vuelto más complejo e intensivo en el uso de sistemas de bombeo.

De acuerdo al Centro Mario Molina, la principal razón por la que el SACM constituye un alto consumo energético es la importación de agua de otras cuencas.¹⁰ El costo anual que representa el bombeo del Sistema Cutzamala es de 367 millones de pesos,¹¹ lo cual representó el 5% del presupuesto total ejercido por la Comisión Nacional del Agua para 2012. El bombeo se vuelve cada vez más complicado porque el hundimiento del suelo que ha presentado la Ciudad de México durante décadas hace que el agua, traída del Sistema Cutzamala, tenga que subir por una pendiente de hasta 1,000 metros, del punto más bajo al punto más alto.¹²

Sin embargo, el desalojo de las aguas negras de la Ciudad de México también representa un alto consumo energético. Debido a las necesidades de semejante urbe, el sistema de bombeo tiene una capacidad de desalojo de hasta 500 mil litros por segundo.¹³

⁹ Evaluación Energética de los Actuales Sistemas de Aguas Urbanas y Propuestas de Manejo de los Recursos Hídricos en la Ciudad de México. Centro Mario Molina, 2011.

¹⁰ Los pozos del SACM consumen 0.535 kWh/m³; el Sistema de pozos Plan de Acción Inmediata consume 0.253 kWh/m³; y, por último, el Sistema Lerma-Cutzamala consume 4.541 kWh/m³.

¹¹ Dato de elaboración propia a partir de los datos de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, op. cit.

Otro gran consumidor de energía eléctrica de la Ciudad de México es el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM). En el 2012, el STCM transportó a 4.4 millones de pasajeros todos los días, lo cual requirió el consumo de 2.25 gigavatios (GW) también cada día.¹⁴

La ZMVM se encuentra comprendida dentro de la región Centro de acuerdo a las regiones establecidas por la Secretaría de Energía. A pesar de contener a las principales zonas urbanas del país, no es la región que más energía eléctrica consume, ya que tiene una actividad industrial menos intensa que la región Noreste y la región Centro-Occidente y mantiene un clima relativamente estable durante todo el año, lo cual no hace necesaria la utilización intensiva de la calefacción o el aire acondicionado.

Hasta 2009, la provisión del servicio eléctrico en la ZMVM estuvo a cargo de la hoy extinta Luz y Fuerza del Centro (LyFC). La ineficiencia en la operación de la red de transmisión y distribución, así como su obsolescencia no ha podido ser aún revertida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Todavía, la Zona Centro es la que presenta la mayor pérdida de energía eléctrica en la red (32.3% en 2012),¹⁵ ya sea por cuestiones técnicas, como la falta de mantenimiento de las luminarias del servicio público y el cumplimiento de la vida útil de las líneas de transmisión y distribución, así como por aspectos no técnicos, como lo es el consumo ilícito (informalidad y “diablitos”).

Finalmente, otro aspecto que fomenta el consumo dispendioso de electricidad a nivel residencial en la ZMVM (y en el resto del país) es la presencia de subsidios a las tarifas eléctricas. Las tarifas residenciales en México son 16.5% más baratas con respecto al promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).¹⁶ De acuerdo al Centro de Investigación para el Desarrollo Económico (CIDAC), las tarifas residenciales en México presentan un subsidio cercano al 58%. Por consiguiente, el que las tarifas eléctricas en México (salvo la tarifa de alto consumo o tarifa DAC) no reflejen el verdadero costo de la generación eléctrica, asociado a una falta de cultura sobre el impacto ambiental que tiene un consumo despilfarrador de energía eléctrica, se convierten en ingredientes perfectos para generar un cóctel de hábitos contrarios a un uso eficiente de la electricidad.

¹²El bombeo del líquido se da desde una altura de 1,600 metros sobre el nivel del mar en su punto más bajo hasta los 2,702 metros sobre el nivel del mar en su punto más alto. Fuente: El Gran Reto del Agua en la Ciudad de México: Pasado, presente y prospectivas de solución para una de las ciudades más complejas del mundo. Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012, pág. 55.

¹³Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012, op. cit.

¹⁴Datos de operación, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Gobierno del Distrito Federal.

¹⁵Las pérdidas totales eran de hasta 40% cuando LyFC operaba la red.

¹⁶Luz a la competitividad nacional: Propuesta de Reforma al Sector Eléctrico Mexicano. Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., 2013, pág. 9.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES.

El consumo de combustibles en la ZMVM ha aumentado considerablemente desde 1990. Para 2010, la mayor demanda por combustibles en la ZMVM correspondía a la gasolina Magna (42%), seguida por el gas natural (22%) y el gas licuado de petróleo (19%).¹⁹

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO ANUAL		ENERGÍA	
	MILLONES DE BARRILES	MILLONES LITROS	PETAJOULES	%
Gasolina Premium	3.7	586	19	4
Gasolina Magna	43.8	6,964	223	42
Diesel industrial bajo azufre	0.7	108	4	1
Pemex Diesel	11.3	1,793	64	12
Gas Natural	21,691.7	3,448,703	117	22
Gas L.P.	23.4	3,725	100	19
Total	21,774.6	3,461,880	527	100

Fuente: Inventario de Emisiones de la ZMVM.

Un aspecto revelador es la composición del consumo de combustibles por sector. Las gasolinas claramente dominan el sector transporte, alcanzado hasta un 95% del consumo total. Por otra parte, el gas natural domina con un 90% el consumo total de la industria. Por último, el gas L.P. es el combustible de uso más extendido a nivel residencial y para los comercios y servicios, representando un 89% y 87% del total, respectivamente.²⁰

¹⁷Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., 2013, op. cit.

¹⁸El 80% de la electricidad en México es actualmente generada por fuentes de energía de origen fósil, mismas que son responsables de la emisión de gases de efecto invernadero.

¹⁹Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit., pág. 17.

En el sector transporte, la gasolina es el combustible más extensamente utilizado en todos los tipos de vehículos automotores, salvo en el caso de los tractocamiones y los autobuses, los cuales utilizan principalmente diesel. Los microbuses utilizan gasolina y gas L.P. en aproximadamente la misma proporción. Finalmente, los vehículos de carga pesados de más de 3.8 toneladas presentan un consumo mayor de gasolina, seguido por diesel y gas L.P.

El consumo de combustibles del sector transporte de la ZMVM es marcadamente ineficiente. Esto se debe a que el 80% del parque vehicular está compuesto por autos, camionetas y motocicletas de uso particular que, en promedio, sólo transportan a 1.7 personas por viaje.²¹ De ahí que, a pesar de que los vehículos de uso privado sean mayoría, sólo representan un tercio de todos los viajes realizados diariamente.

CONSUMO DE GAS.

Un rasgo distintivo de la ineficiencia en el consumo energético, no sólo del Distrito Federal sino de todo nuestro país, está caracterizado por la extensa utilización del gas licuado de petróleo (gas L.P.) México es el principal consumidor de gas L.P. del mundo (68 kg per cápita).²² En particular, la región Centro –que comprende el Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala –es la principal consumidora de gas L.P. en todo el país debido a su alta densidad poblacional; junto con la región Centro-Occidente concentran 63.5% de las ventas nacionales de gas L.P. Por supuesto, el sector consumidor por excelencia en la región Centro es el residencial, con 66.3% de la demanda total doméstica, seguido por el sector servicios (13.5%).²³

No obstante, el uso del gas como combustible para los vehículos automotores aún no ha tenido éxito. Tan sólo el 1% de la flota vehicular de la ZMVM utiliza gas L.P. o gas natural comprimido como combustible.²⁴ A diferencia del gas natural comprimido, el gas L.P. si tiene una participación considerable en los microbuses (45.38%) y los vehículos de carga pesada de más de 3.8 toneladas (11.69%).²⁵ A pesar de su viabilidad financiera, el gas natural como combustible para el sector automotor no logra despegar por el difícil acceso al combustible, el cual está caracterizado por una baja disponibilidad en las estaciones de servicio y talleres de conversión de los vehículos.

Pero el gas natural no sólo tiene nula participación en el sector autotransporte. La

²⁰ Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit., pág. 18.

²¹ FIMEVIC, 2012.

²² Prospectiva de gas natural y gas L.P. 2013-2027. Secretaría de Energía.

²³ Secretaría de Energía, op. cit., pág. 105.

²⁴ Esto contrasta con la utilización más extendida de gas natural vehicular en países como Argentina, Brasil o Colombia.

²⁵ Elaboración propia a partir del Inventario de Emisiones de la ZMVM 2010, Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal.

estructura de la demanda de gas natural evidencia la escasa infraestructura que existe en las zonas urbanas de México (salvo en el caso de Monterrey y en menor medida Guadalajara) para facilitar su consumo en los hogares. Mientras que el sector eléctrico demanda el 46.6%, el sector petrolero demanda el 34% y el industrial el 17.7%. De esta forma, sólo el 1.3% de la demanda de gas natural proviene del sector residencial a nivel nacional. La mayor participación en el consumo de gas natural en la región Centro proviene del Estado de México (42%) y Puebla (22.6%), mientras que el Distrito Federal sólo consume el 9.9% del total en la región.²⁶

El aprovechamiento del gas L.P. está enmarcado por grandes ineficiencias. Existen emisiones contaminantes en su almacenamiento y distribución; fugas en instalaciones y conexiones; emisiones por el mismo proceso de combustión; e incluso, emisiones por procesos de combustión incompleta. Una de las mayores ineficiencias en el uso del gas L.P. está relacionada con las instalaciones domésticas en condiciones deplorables que no garantizan hermeticidad del tanque de almacenamiento o de los sistemas de conexión a estufas y calentadores de agua, lo que promueve que se emitan ingentes cantidades de gas al aire y que equivalen hasta el 42% del total de emisiones de compuestos orgánicos volátiles por su aprovechamiento.²⁷ A pesar de esto, la mayor fuente de emisiones contaminantes del gas L.P. se debe a los procesos de combustión incompleta o “emisiones de hidrocarburos no quemados”, representando hasta el 51% de las emisiones totales.²⁸

EL IMPACTO AMBIENTAL SOBRE LA CIUDAD.

No es sorpresivo que un área urbana como la ZMVM sufra de graves problemas ambientales. De hecho, muchos de ellos se vuelven más dramáticos por las condiciones geográficas del Valle de México. Sin embargo, las problemáticas ambientales de la ZMVM tienen su raíz en la falta de planeación de los espacios territoriales y la inexistente visión sobre los límites que la Ciudad de México debía tener en su primera fase de explosión demográfica. A partir de entonces, se volvió imposible detener o incluso ralentizar otras dinámicas como la sobreexplotación del recurso hídrico o la creciente emisión de contaminantes causada por un desbordado parque vehicular. Adicionalmente, la falta de claridad en las responsabilidades (e incluso de una definición adecuada) en cuanto al manejo de los residuos sólidos, se convierte en una fuente de riesgo para la salud humana de ciertos sectores de la población y refuerza la problemática de disponibilidad del recurso hídrico al afectar su calidad.

²⁶ Secretaría de Energía, op. cit., pág. 104.

²⁷ Datos del Inventario de Emisiones indican que para 2010, las fugas de gas L.P. en instalaciones y conexiones eran tan grandes que se podrían haber llenado hasta 1.6 millones de cilindros portátiles de 20 kilos.

²⁸ Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit.

PRESIÓN HÍDRICA.

De todas las problemáticas que enfrenta la Ciudad de México, la del agua es quizá la más apremiante y más compleja. En ella, se hacen palpables otras carencias de gestión de recursos o manejo de sus impactos ambientales con consecuencias para la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Si bien es verdad que las características geográficas y geológicas de la cuenca del Valle de México dificultan la provisión del servicio de agua potable, drenaje y saneamiento, por décadas, la desbordada explosión demográfica y el caótico ordenamiento territorial de la Ciudad de México han promovido la sobreexplotación de sus acuíferos y la generación de ingentes cantidades de residuos sólidos.

La sobreexplotación de los acuíferos no es un asunto menor, ya que estos aportan un 68% de los 88m³/s del recurso hídrico²⁹ con los que se abastece a la Cuenca del Valle de México para todo tipo de usos³⁰ y, de los quince acuíferos registrados en la región hidrológica-administrativa de las Aguas del Valle de México, cuatro se encuentran sobreexplotados.

El abastecimiento de agua en la Ciudad de México no sólo es complejo porque se merma la capacidad de recarga de sus acuíferos, sino también por la contaminación de los cuerpos superficiales de agua. Uno de cada cinco cuerpos en la región hidrológico-administrativa de las Aguas del Valle de México está fuertemente contaminado y uno de cada tres mantiene una condición aceptable.³¹ De esta forma, satisfacer las necesidades de una población de las dimensiones de la Ciudad de México impone una gran presión sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico disponible para consumo.

Debido a que el volumen total de agua concesionado es mayor a su disponibilidad natural media, el Valle de México es la región hidrológica administrativa con la mayor presión hídrica en el país, con un grado de presión sobre el recurso hídrico del 136.1%.³² Ante la creciente demanda por el insumo,³³ se ha vuelto necesario transportar agua de cuencas cada vez más lejanas y se ha producido una disminución significativa de la infiltración del agua de lluvia y un paulatino hundimiento del suelo. Estas situaciones encarecen la provisión del agua y, aunado a la deficiente gestión de los residuos sólidos, dificultan la función de escurrimiento de las aguas residuales a través del sistema de drenaje y alcantarillado.

Sumado a estos problemas se encuentra el hecho que el desarrollo de infraestructura del SACM no crece a la velocidad que se requiere, ya sea porque su atención no

²⁹ Las otras fuentes de abastecimiento corresponden al Sistema Cutzamala (17%), reúso de agua (7%), Sistema Lerma (5%) y ríos y manantiales (3%).

³⁰ Principalmente para uso agrícola y el abastecimiento público.

³¹ La medición de calidad de agua bajo este criterio corresponde a la Demanda Química de Oxígeno en mg/l. De acuerdo al criterio de Sólidos Suspendidos Totales, la calidad de los cuerpos de agua superficiales de las Aguas del Valle de México mejora considerablemente.

ha sido políticamente rentable para las administraciones en turno o porque llevar a cabo semejantes proyectos se convierte en una verdadera quimera política ante las paupérrimas tarifas que mantienen un subsidio generalizado.

Las deficiencias de infraestructura se extienden a varios aspectos. En cuanto a la cobertura de la población con servicio de agua potable y alcantarillado, la región hidrológico-administrativa de las Aguas del Valle de México todavía presenta un 3.21% y 2.18% de carencia en el acceso de su población a dichos servicios.³⁴

Las tarifas de agua potable son fijadas por cada municipio. En ocasiones, éstas se definen con base en lo establecido por el congreso local de la entidad y, en otras, son determinadas por el órgano de gobierno o consejo directo del organismo operador de agua potable del municipio. Las tarifas de agua buscan recuperar los costos que el prestador de servicios incurre conforme a la norma oficial mexicana sobre la evaluación de tarifas de 2009 (NMX-AA-147-SCFI-2008). Existe una estructura tarifaria que varía en función del tipo de usuario, i.e. doméstico, comercial, industrial y otros, así como por los subsidios que prevalezcan para favorecer a usuarios marginados.

Como se dijo previamente, uno de los principales retos que enfrenta la Ciudad de México es abastecer, distribuir y desahogar el agua que demandan sus habitantes. A pesar de ello, la tarifa doméstica para un consumo de agua de 15m³/mes en la Ciudad de México fue de los más bajos en el mundo para 2012: 17.68 pesos.³⁵ Esto sitúa a la tarifa de consumo doméstico de agua en la Ciudad de México por debajo de ciudades como Copenhague (94.94), Berlín (80.7), Londres (48.71), Tokio (34.49) y Roma (20.42), entre otras.³⁶

EMISIONES CONTAMINANTES.

La calidad del aire en la ZMVM ha sido una de las principales preocupaciones de los gobiernos del Distrito Federal y del área conurbada por su alto impacto en la salud de sus habitantes. Y es que, más allá de que las caprichosas características geográficas y climáticas de la ZMVM promuevan la acumulación de los contaminantes en el aire,³⁷ las emisiones son primordialmente causadas por las actividades antropogénicas de la zona.

³² Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, op cit.

³³ La disponibilidad natural media per cápita de la región XIII, correspondiente a las Aguas del Valle de México, es la menor en todo el país: 3,515 m³/año. Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua, op cit.

³⁴ Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012, op. cit.

³⁵ Conagua. Subdirección General de Planeación 2013. Elaborado a partir de GWI. Global Water Tariff Survey 2012-2013.

³⁶ Conagua, op. cit.

Como se manifestó previamente, una de las mayores fuentes de emisiones contaminantes de la ZMVM es su alto consumo de combustibles de origen fósil. El sector transporte es donde más se acusa el aumento en el consumo energético de la ZMVM, representando el 92% del incremento en el consumo energético total durante el periodo 1990-2010 y alcanzando la cifra de 27.5 millones de litros de gasolina diarios. No obstante y aunque en menor medida, otros sectores además del transporte (catalogado como fuentes móviles por el Inventario de Emisiones de la ZMVM) son responsables por las emisiones contaminantes: industrial, servicios y comercios, habitacional, construcción, agrícola, ganadero, disposición de residuos, vialidades con o sin pavimento, incendios, vegetación y la erosión eólica del suelo.³⁸

Debido a su alta proporción dentro del parque vehicular total, los vehículos de uso particular se constituyen como la fuente más contaminante de la ZMVM dentro del sector transporte. En gran medida, esto se debe a que las emisiones por kilómetro-pasajero de los vehículos de uso particular son hasta cinco veces mayores a las de los microbuses y hasta quince veces mayores a las del Metrobús. Ahora bien, incluso dentro del sistema de transporte colectivo, los medios de transporte de alta capacidad como el Metrobús y los autobuses no presentan un volumen alto de viajes. La consecuencia del sector transporte atomizado e ineficiente de la ZMVM es el incremento en la congestión de sus vialidades y la disminución en la velocidad de circulación, lo cual a su vez incrementa el consumo de combustibles y, por tanto, las emisiones contaminantes.

Por su parte, las emisiones contaminantes del sector industrial están altamente concentradas en aquellas empresas medianas y grandes, ya que el 97% de las micro y pequeñas empresas no generan emisiones de forma considerable.³⁹ Las empresas medianas y grandes se ubican repartidas de forma equitativa entre el Estado de México y el Distrito Federal. Resulta además notorio que la concentración de empresas en ambas demarcaciones es también similar; mientras que en la Ciudad de México se concentran en las delegaciones Iztapalapa, Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, en el Estado de México se concentran en Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec de Morelos.

El Inventario de Emisiones de la ZMVM se convierte en un instrumento útil para la identificación de las fuentes y definición de jurisdicciones respecto a la emisión de contaminantes. De este modo, se sabe que la mayor fuente generadora de óxidos de nitrógeno (NOx) son los vehículos automotores (76% del total) y la responsabilidad

³⁷ Estas son la altitud, posición latitudinal y posicionamiento dentro de una cadena montañosa. La primera propicia una concentración de oxígeno 23% menor de la que hay a nivel del mar. La segunda se refiere a una radiación solar que cataliza reacciones fotoquímicas de los contaminantes. Y, la tercera, se convierte en caldo de cultivo para el estancamiento de los contaminantes al obstaculizar su dispersión.

³⁸ Elaboración propia a partir de Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit.

³⁹ Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit., pág. 35.

sobre su control corresponde al gobierno del Distrito Federal.⁴⁰ A pesar de que las fuentes de generación de las partículas (PM10 y PM2.5), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH3) son dramáticamente diversas,⁴¹ la responsabilidad de su control corresponde al gobierno del Estado de México. Por otra parte, la mayor fuente de generación de dióxido de azufre (SO2) en el Estado de México es la industria de productos minerales no metálicos y la industria química de papel, mientras que en el Distrito Federal lo es el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México; en ambos casos, la responsabilidad del control pertenece al gobierno federal. Finalmente, los compuestos orgánicos totales provienen primordialmente de los rellenos sanitarios y su control corresponde al gobierno federal.⁴²

RESIDUOS SÓLIDOS.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define los residuos sólidos urbanos como “[...] aquellos que son generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole[...]”.

La gestión de los residuos sólidos urbanos es deficiente y produce impactos ambientales, principalmente debido a cuatro condiciones: a) alto volumen ocasionado por una creciente población y sin cultura en el manejo de los residuos sólidos; b) inconsistencia en la gestión de los residuos sólidos al interior de la ZMVM; c) infraestructura escasa y con poca regulación; y, d) falta de coherencia en la generación de información.

En cuanto al primero, la Ciudad de México genera cada día, aproximadamente 1.4 kg de residuos sólidos, esto es, medio kilo más que el habitante promedio del resto del país.

⁴⁰ Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, op. cit., pág. 30.

⁴¹ Las PM10 se generan mayormente por vialidades sin pavimentar en la periferia de los núcleos poblacionales del Estado de México, donde 38% de las vialidades son caminos de terracería. Las PM2.5 se generan por vehículos de carga, particularmente en la zona norte del Distrito Federal y las áreas colindantes del Estado de México. El CO se genera principalmente por vehículos particulares y transporte de pasajeros. Los COV provienen de actividad vehicular industrial determinada por la densidad poblacional y la presencia de vegetación en la zona. Por último, el NH3 proviene de las secreciones humanas y excreciones de animales domésticos, sobre todo en las zonas más pobladas.

⁴² No obstante, como reconoce el Inventario de Emisiones, la mayor emisión de compuestos orgánicos totales proviene del Bordo Poniente, relleno sanitario situado en el Estado de México cuyo manejo recayó en el gobierno de la Ciudad de México hasta 2011, año en que fue clausurado.

Las delegaciones de Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc concentran el 41.13% del total de residuos sólidos del Distrito Federal. De las 12,740 toneladas al día que se generan, 48% proviene de los domicilios, 15% de los comercios, 15% de los servicios, 10% de los mercados, 5% de la Central de Abastos, 4% de fuentes diversas y 3% de origen controlado.⁴³

El manejo de los residuos sólidos urbanos se complica por su alto y creciente volumen de generación. Sin embargo, también juega un papel fundamental su tratamiento como basura. El manejo exitoso que tiene lugar en distintas ciudades de otros países (v.gr. Canberra, California y Ontario, entre otras) se debe a que los residuos sólidos no son considerados como basura, sino como una forma de inversión. Bajo la figura de un programa denominado “Basura Cero”, se evita la incineración y se eliminan los vertederos porque todos los desechos son considerados aprovechables.

Para que un programa así sea exitoso, tiene que darse un cambio en la concepción de lo que son los residuos para una gran diversidad de actores. Todo empieza desde la promoción de procesos de fabricación de productos con materiales específicos, de tal manera que se eliminen tóxicos y se utilicen envases y materiales cuya reutilización sea más accesible.

No obstante, esto es complicado que sea exigido por una sociedad que aún no presenta prácticas adecuadas en cuanto al manejo de sus residuos a nivel residencial. Ejemplo de ello es que la Secretaría de Obras y Servicios reconoce que sólo cinco delegaciones presentan una eficiencia aceptable en cuanto a la separación de residuos orgánicos.⁴⁴ Además, según el Sistema de Administración Ambiental, sólo 52% de los residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México son reciclables.⁴⁵ Semejante inconsistencia hace imposible una eficiente gestión de los residuos sólidos urbanos cuando el 97% de los residuos del Distrito Federal se disponen en el Estado de México.⁴⁶ Los efectos negativos que tiene un manejo inadecuado de los residuos no es percibido por aquellos individuos que los generan.

En cuanto a la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, la Ciudad de México tiene 13 estaciones de transferencia distribuida, las cuales concentran los residuos sólidos de los servicios de recolección pública y privada. Además, existen 3 plantas de selección y 10 plantas de composta para el procesamiento de residuos orgánicos. Según el Inventario de Residuos Sólidos, el Distrito Federal cuenta con 2,552 unidades de recolección con una cobertura de 1,753 colonias.⁴⁷

⁴³ Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2012. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, pág. 21.

⁴⁴ Tlalpan, Venustiano Carranza, Iztacalco, Coyoacán y Magdalena Contreras.

⁴⁵ El resto de residuos se compone en un 21% por orgánicos, 21% no reciclables y 6% de residuos especiales.

⁴⁶ Inventario de Residuos Sólidos, 2012. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, pág. 49.

⁴⁷ Ibid, pág. 22.

El problema sobre la información de los residuos sólidos tiene que ver con una lógica inadecuada en cuanto a la categorización de las regiones del país. El Distrito Federal es considerado como una región distinta a la Zona Centro, región en la cual se encuentran el resto de municipios del Estado de México y de Hidalgo que componen a la ZMVM. En cambio, estos municipios conurbados que mantienen una dinámica similar a la de las 16 delegaciones del Distrito Federal, pertenecen a la misma región que municipios en Guanajuato, Aguascalientes y Colima, entre otros. Por consiguiente, cualquier seguimiento y análisis comprehensivo sobre las problemáticas ambientales asociadas a la gestión de los residuos sólidos, necesariamente se convierte en un ejercicio acotado que no corresponde a la realidad.

El mayor impacto ambiental producido por una inadecuada gestión y disposición de los residuos sólidos urbanos es la contaminación de los suelos a través de la producción sin control de biogás y lixiviados. Precisamente una deficiente gestión de los lixiviados de residuos puede contaminar los mantos freáticos, sobre todo para aquellos vertederos –controlados y no controlados –que se localizan en regiones de escurrimiento y recarga de acuíferos. De esta forma, el manejo deficiente de los residuos sólidos urbanos se convierte en un riesgo para la salud de los habitantes de la Ciudad de México.

Más allá del impacto en la salud de los individuos, otro impacto colateral que tiene un manejo deficiente de los residuos sólidos urbanos tiene que ver con el desbordamiento de canales y la obstrucción del sistema de drenaje y alcantarillado de la Ciudad de México a causa de residuos sólidos que, en su mayoría, provienen de basureros clandestinos.

HACIA UNA POLÍTICA INTEGRAL PARA UNA MEGALÓPOLIS SUSTENTABLE.

A futuro, los problemas de la ZMVM en cuanto al acceso a insumos energéticos de calidad y a precios competitivos, así como de impacto ambiental por un inadecuado ordenamiento territorial y la deficiente gestión de los recursos hídricos y de los residuos sólidos sólo pueden empeorar de mantenerse el statu quo. De acuerdo a la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, la dinámica de la megalópolis es característica de un proceso de integración de una “Corona Regional de Ciudades”, conformada por las 16 delegaciones del Distrito Federal y 189 municipios colindantes, de los cuales 91 serían del Estado de México, 37 de Tlaxcala, 29 de Puebla, 16 de Morelos y 16 de Hidalgo.⁴⁸

⁴⁸ Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo cambio climático en la Ciudad de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2009, pág. 18.

En cuanto a insumos energéticos, las necesidades de la región Centro serán crecientes durante los próximos años a pesar de que la población no muestra una tendencia creciente sustancial. La CFE ha mostrado avances en cuanto a disminución de pérdidas técnicas de electricidad en la red de la región en los últimos años, pero aún no existen medidas efectivas para disminuir las pérdidas no técnicas, es decir, el consumo ilícito de energía eléctrica. En cuanto a eficiencia energética a nivel residencial, debe modificarse el paradigma de consumo dispendioso. No obstante, ello necesita de la reducción o focalización de subsidios eléctricos, lo cual es competencia federal. De esta forma, más allá de generar campañas de concientización, las políticas públicas disponibles para los gobiernos estatales se encuentran por el lado de la demanda.

El uso de combustibles sí representa una oportunidad para un cambio significativo en la Ciudad de México. No sólo debe evaluarse la factibilidad de introducir un uso mayor del gas en el parque vehicular, sino también el potencial económico y de generación de empleos que tendría una mayor participación del gas natural para el consumo residencial. Por supuesto, esto requiere medidas políticas, ya que la reticencia al gas natural ha obedecido a la labor de cabildeo de grupos empresariales en control del insumo energético sustituto: el gas L.P.

En cuanto al consumo de gasolinas, a pesar de que sus precios seguirán incrementándose,⁴⁹ México se mantiene como uno de los principales consumidores en el mundo. Aquí cabe recordar un principio muy básico de economía: la inelasticidad de la demanda. A pesar de que siga aumentando el precio de las gasolinas, su consumo no se alterará significativamente; al menos no lo suficiente como para tener un impacto positivo considerable en cuanto a emisiones contaminantes provenientes del sector transporte. Adicionalmente, existen dos problemas que refuerzan el argumento anterior. Primero, el congestionamiento vial en la ZMVM seguirá produciendo ingentes emisiones contaminantes por simple tiempo de exposición de vehículos automotores encendidos. Segundo, conforme la industria automotriz avanza en la eficiencia de combustible de los motores, el uso de los vehículos aumenta; dicho de otro modo, existe una clara relación positiva entre el número de kilómetros recorridos promedio y el avance en eficiencia energética de los motores de los vehículos. Por consiguiente, hacer más eficiente el consumo de gasolinas en la ZMVM está fuertemente relacionado a la creación de un sistema de transporte colectivo sólido, interconectado, a precios competitivos (con subsidios focalizados) y que sea alimentado por fuentes de energía menos contaminantes. Sólo así, se podría generar un incentivo fuerte para la disminución de consumo de gasolinas por kilómetro recorrido por pasajero en la ZMVM.

⁴⁹ Se tiene previsto que la política de deslizamiento del precio de las gasolinas culmine al cierre de 2014. A partir del 2015, los ajustes en el precio de las gasolinas se dará por el impuesto al carbono y a consideración de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público tomando en cuenta la inflación.

En materia de ordenamiento territorial, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) es la encargada de diseñar, coordinar y aplicar la política urbana de la Ciudad de México. Su objetivo es fomentar el desarrollo competitivo de la ciudad y promover la calidad de vida de sus habitantes. Para establecer un conjunto de políticas públicas en materia urbana encaminadas a lograr un ordenamiento territorial eficiente en la megalópolis, es indispensable establecer un mecanismo de coordinación entre la SEDUVI y las distintas Secretarías de Desarrollo Urbano de los Estados de la República colindantes Distrito Federal. Dicho mecanismo de coordinación deberá tener como objetivo la planificación urbana de la Corona Regional del Centro de México a largo plazo, esto es, deberá integrar una visión de desarrollo preventiva y no reactiva.

Si no es posible integrar las necesidades de desarrollo de todas las áreas urbanas concentradas en la región Centro del país y conciliar los intereses de cada una de ellas, será virtualmente imposible establecer claridad en un ordenamiento territorial que es exponencialmente caótico.

La creación de un mecanismo de coordinación institucional para la región central del país también es indispensable para abordar la problemática del agua. Por un lado, un mejor ordenamiento territorial reducirá –o al menos impedirá que se incremente– la presión tan grande que hay sobre la disponibilidad del recurso hídrico y la contaminación de los cuerpos superficiales. Por el otro lado, una coordinación institucional en la región facilitará la gestión del agua a través del mayor reconocimiento en cuanto a las necesidades de consumo y manejo de aguas residuales para cada jurisdicción en la región.

Las conductas de consumo dispendioso de agua no serán resueltas simplemente con una adecuada gestión del recurso o con campañas publicitarias de concientización. La señal destinada a modificar los patrones de conducta de consumo de agua, particularmente a nivel residencial e industrial es el precio del recurso. Por lo tanto, una gestión sustentable del recurso hídrico en una megalópolis como la nuestra no es compatible con el mantenimiento de subsidios generalizados al consumo de agua. No es objetivo de este documento proseguir a una discusión sobre la pertinencia de establecer esquemas privados o mixtos de gestión del recurso hídrico, aunque ha resultado evidente que tal discusión cada vez es más notoria, sobre todo en el Estado de México. Pero sí es pertinente, señalar el absurdo que representa gestionar la provisión de un recurso de alta escasez sin reconocer el verdadero precio que tiene dicho proceso y a la vez focalizar los apoyos necesarios a los sectores de la población más vulnerables.

Más allá de que se tienda la infraestructura necesaria para desalojar las abundantes cantidades de aguas residuales generadas por la Ciudad de México, una adecuada gestión de los residuos sólidos facilitará los graves y crecientes problemas de

inundaciones y taponamientos en el sistema de alcantarillado de la ciudad, sobre todo en la época de lluvias. Dicha gestión deberá comprender sanciones efectivas al despojo de residuos sólidos en lugares inapropiados.

Para que la gestión de residuos sólidos en la Ciudad de México sea eficiente se requieren tres cambios fundamentales. El primero de ellos tiene que ver con la redefinición del concepto mismo de los residuos. Mientras sigan siendo considerados como “basura”, no adquirirán el estatus de insumo para un proceso de generación de energía y seguirán promoviendo los desechos con fines estériles. Este proceso también contempla el fortalecimiento en las normativas de insumos productivos para el sector industrial, lo cual promoverá desde dicho eslabón en la cadena productiva la utilización de materiales con fines productivos incluso más allá de la vida útil para la que fueron concebidos originalmente. El segundo cambio está relacionado a la generación de un mecanismo de asignación de responsabilidades más claro respecto al manejo de residuos sólidos. Actualmente es conocido para todas las partes a qué jurisdicción corresponde cada parte del proceso, pero mientras no sea concebida la megalópolis como un ente único y se sigan separando las demarcaciones de forma tan arbitraria, no es posible internalizar dentro del manejo de residuos todos los costos adicionales a la disposición de residuos que están involucrados en el proceso. Dicho de otro modo, las externalidades negativas asociadas a la gestión de los residuos sólidos no son asumidas por ninguna jurisdicción (mucho menos por la que los genera), pero sí impactan a la sociedad. Finalmente, el tercer cambio que debe tener lugar para conseguir una gestión de residuos sólidos adecuada es la creación de un sistema de información robusto, comprehensivo e incluyente para todas las áreas urbanas de la megalópolis. La toma de decisiones en cuanto al manejo de residuos sólidos no puede darse a ciegas y sin información actualizada.

Por último, si bien es cierto que la normativa de estándares y sanciones sobre emisiones contaminantes para la industria debe ser efectiva, el mayor cambio en la disminución de emisiones contaminantes para la ciudad de México está asociado a la redefinición de la política de transporte urbano y, por supuesto, el consumo eficiente de combustibles. La mayor fuente de emisión de contaminantes en la Ciudad de México del sector transporte proviene de los vehículos automotores privados, que además son un medio de transporte ineficiente al movilizar al menor número de pasajeros por kilómetro de recorrido. De esta forma, se tiene que reestructurar el sistema de transporte colectivo de las zonas urbanas de la región central del país. Las medidas paliativas de incrementos paupérrimos en las tarifas del STCM y los microbuses no son suficientes para garantizar un servicio de calidad a sus usuarios y, en consecuencia, generar incentivos en los individuos que sí poseen un automóvil para sustituirlo por dichos modos de transporte. Por otra parte, no existe una visión de largo plazo para reconfigurar el uso de gas en el parque vehicular, que no sólo reduciría los costos de movilización para los individuos, sino también generaría menos emisiones contaminantes.

CONCLUSIONES.

El objetivo de este documento ha sido colocar en su justa dimensión las grandes problemáticas y los crecientes retos que enfrenta la Ciudad de México. Resalta el hecho que una concepción del Distrito Federal como entidad independiente de los municipios colindantes de otros Estados de la República es caldo de cultivo para una inadecuada política de planificación urbana con consecuencias desastrosas para garantizar la provisión eficiente de insumos energéticos y minimizar los impactos ambientales que una urbe de semejante envergadura produce. La falta de coordinación institucional fomenta la apatía política para afrontar los retos que imperan con medidas preventivas. Ya no resulta suficiente con extender la concepción de la Ciudad de México hacia una zona metropolitana; se requiere una visión de un conjunto de áreas metropolitanas colindantes que exigen un proyecto de largo plazo que trascienda los caprichos de las jurisdicciones político-administrativas y atienda las necesidades de todos sus habitantes. A pesar de haber recibido en 2013 el Premio a Ciudades Sustentables, la Ciudad de México dista de tener un proyecto que garantice su seguridad y eficiencia energética, el acceso a servicios básicos como la provisión del agua y el manejo de los residuos con un impacto ambiental tal que se alcance dotar a sus habitantes de un nivel de vida a la altura de sus necesidades y dinámicas sociales.

BIBLIOGRAFÍA.

Atlas Digital del Agua México 2012. Sistema Nacional de Información del Agua.

Conagua. Subdirección General de Planeación 2013. Elaborado a partir de GWI. *Global Water Tariff Survey 2012-2013*.

Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo cambio climático en la Ciudad de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.

Evaluación Energética de los Actuales Sistemas de Aguas Urbanas y Propuestas de Manejo de los Recursos Hídricos en la Ciudad de México. Centro Mario Molina, 2011.

Estadísticas del Agua en México, 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Inventario de Emisiones de la ZMVM 2010, Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

Inventario de Residuos Sólidos 2012, Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

Luz a la competitividad nacional: Propuesta de Reforma al Sector Eléctrico Mexicano. Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., 2013.

Prospectiva de gas natural y gas L.P. 2013-2027. Secretaría de Energía.

Sistema Nacional de Información del Agua.

World Urbanization Prospects, the 2011 Revision. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division, Population Estimates and Projections Section.

RETOS PARA UN DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE DEL DISTRITO FEDERAL.

CÉSAR BUENROSTRO⁵⁰

⁵⁰El autor fue Secretario de Obras y Servicios del Distrito Federal (1997-2006).

INTRODUCCIÓN.

La Ciudad de México es un orgullo para quienes habitamos en ella: su historia, su magnitud, monumentos, arquitectura, centros educativos y culturales, museos, avenidas, instituciones públicas y privadas, enorme infraestructura urbana, diversidad de servicios y múltiples atractivos que tiene. Sin embargo, a la vez preocupa la problemática igualmente variada que confronta en la actualidad y que, mirando al futuro, continuará presente. Habrá que atender y resolver esos retos complejos, especialmente dada una serie de limitantes ya existentes, las cuales serán cada vez más notables.

El Distrito Federal llega ya a los 9 millones de habitantes, pero en realidad con sus zonas conurbadas, principalmente aquellas del Estado de México, la capital mexicana ha superado los 20 millones de habitantes. En su conjunto, esta región conforma la llamada Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). La concentración demográfica propia de la Ciudad de México obedece a que el crecimiento del país se ha producido en forma desigual, motivado por la carencia de un verdadero Plan Nacional de Desarrollo. De esta manera, la Ciudad de México, así como otros centros urbanos del país como Guadalajara, Monterrey, Querétaro, León y Puebla, presentan atractivos en función de su infraestructura, de los servicios con que cuentan y oportunidades de educación y empleo para los miembros de las familias, comparado con otras zonas que carecen mayormente de esa clase de ventajas. La migración desde el medio rurales continúa siendo una constante, aunque las grandes ciudades siguen sin estar del todo preparadas para absorber esa demanda poblacional.

El ingeniero civil Luis Unikel, destacado urbanista desaparecido ya hace muchos años, describía esta situación de concentración con el fenómeno circular causa-efecto, consistente en que al tener una ciudad múltiples atractivos para los habitantes del medio rural, se provocaba la migración de los mismos. Consecuentemente, al incrementarse la población en la ciudad, se hacía obligada la construcción de nueva infraestructura, teniendo que canalizarse los recursos económicos disponibles a la Ciudad de México y a otras grandes urbes, limitando con ello los recursos necesarios para el desarrollo de actividades productivas y la creación de empleos en el campo, así como para la dotación de servicios a las pequeñas localidades y al medio rural en general.

El fenómeno de la concentración demográfica de la capital de la República ha proseguido su marcha sin freno. Esto deriva en retos cuya complejidad es mayor año con año. El punto básico para un desarrollo urbano ordenado en los tiempos actuales es la sustentabilidad. Aunque el tema toca una gama de variables relacionadas con cuestiones como el medio ambiente, los presupuestos, la normatividad local, la optimización del aprovechamiento energético, la movilidad, entre otros, hay uno en particular que, sobre todo en el caso de la Ciudad de México, constituye un eje

troncal: el agua. En este sentido, es fundamental contar con cuando menos una idea general de cuál es la situación de la Ciudad de México en tres asuntos clave: su infraestructura hidráulica, el abasto de agua potable y la regulación de la construcción de vivienda.

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA.

La gran Tenochtitlan se asentó en el fondo lacustre perteneciente a una cadena de lagos ubicados en el fondo del valle de una cuenca hidrológica originalmente cerrada y, por lo tanto, sujeta a inundaciones. Esta situación se ha heredado a lo largo de la historia del crecimiento de la Ciudad de México. Desde entonces, las obras de la ingeniería en la época prehispánica, tales como diques, bordos y canales, se construyeron para proteger a la urbe. Conforme ésta fue creciendo, hubo necesidad de construir muy importantes obras para desalojar caudales fuera del valle, como son el tajo de Nochistongo (siglo XVII (originalmente túnel)); el primer túnel de Tequixquiac (inaugurado en 1900), diseñado para dar salida a los caudales del Gran Canal del Desagüe; el segundo túnel de Tequisquiac (1952); finalmente, el Sistema de Drenaje Profundo (SDP), cuya primera etapa se realizó entre 1967 y 1975, y contaba con 50 kilómetros de longitud y 6.50 metros de diámetro. En la actualidad, el SDP tiene cerca de 170 kilómetros en operación. En proceso se encuentra la construcción del Túnel Emisor Oriente, el cual correrá de manera paralela al Emisor Central del SDP.

33

La mención acerca de la infraestructura hidráulica de la Ciudad de México no es cuestión menor. Las capacidades de la región para albergar al enorme número de habitantes que, si bien se ha estabilizado en las últimas décadas dentro de la zona de los límites políticos del Distrito Federal, continúa su crecimiento en sus alrededores dentro de la misma de la cuenca. El desarrollo urbano de la ZMVM depende en buena medida de cómo se solventa el problema del abasto, desecho e, idealmente, captación y saneamiento de aguas. Es por ello que atender la operación y mantenimiento de dicha infraestructura es crucial.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en el análisis del desarrollo urbano de la Ciudad de México son los hundimientos. Éstos se explican porque buena parte del corazón de la urbe se encuentra asentada en un fondo lacustre, cuya composición incluye arcillas con lentes de arenas y cenizas volcánicas. La situación se agrava al considerar los efectos de la extracción de agua del subsuelo realizada con fines de abastecimiento de agua potable a la región. Tan sólo durante el siglo XX se calcula el registro de hundimientos en el Centro Histórico de la capital que superaron los 12 metros. En otras zonas de la ciudad han llegado a contabilizarse hundimientos de hasta 35 centímetros anuales. Por ende, los hundimientos de la cuenca, además de provocar daños a las estructuras de las edificaciones, sobre todo cuando

están en asentamientos diferenciales, afectan las redes subterráneas de servicios (agua potable, drenaje y otras). Sin embargo, una consecuencia importante de los hundimientos que poco se analiza es la manera cómo las pendientes hidráulicas se han ido perdiendo. Esto ocasionó que las descargas de los drenajes y desagües pluviales al Lago de Texcoco y al Gran Canal, que se realizaban con escurrimientos naturales por gravedad, ahora requieran hacerse vía potentes plantas de bombeo que elevan los caudales, cuya construcción fue necesaria a partir de la segunda parte del siglo XX.

A su vez, el Gran Canal que llegó a tener una capacidad de conducción y desalojo de aguas residuales hasta de 90 metros cúbicos por segundo, con el hundimiento de la ciudad se redujo hasta a menos de 7 metros cúbicos por segundo, e inclusive con tramos en donde se tuvieron contrapendientes. Esto obligó a la construcción, a principios del siglo XXI, de una gran planta de bombeo con capacidad de 42 metros cúbicos por segundo, la cual incluso transitoriamente sacó de su cauce al Gran Canal (km 18+500). También se erigió otra más, con capacidad de 24 metros cúbicos por segundo, en el desfogue del Interceptor del Poniente (IP) al río Hondo, hacia el vaso regulador El Cristo y al Canal Emisor del Poniente (CEP). El Interceptor recibe los caudales regulados en 36 presas de la serranía del poniente y, finalmente, se conducen hacia el norte y salen por el tajo de Nochistongo. Su capacidad es de 130 metros cúbicos por segundo de caudales regulados, descargando en la parte alta de la cuenca del río Panuco, en el estado de Hidalgo. Toda esta infraestructura debe estar sujeta a su debida operación y mantenimiento, así como a un efectivo y oportuno desazolve para que conserven sus capacidades de regulación y conducción.

ABASTO DE AGUA POTABLE.

En lo referente al agua potable, la Ciudad de México cuenta con un abastecimiento de 33 metros cúbicos por segundo. El vital líquido procede primordialmente de dos fuentes: internas y externas. Las internas incluyen pozos para el aprovechamiento de acuíferos del subsuelo, los cuales superan los 780 en las regiones de los acuíferos del Valle de México y del Valle de Lerma. No obstante, ambos ya presentan una fuerte sobreexplotación. Asimismo, las fuentes internas cuentan manantiales y acuíferos superficiales.

Por otra parte, las fuentes externas son la cuenca del río Lerma y la cuenca del río Cutzamala, las cuales se integran en el llamado Sistema Cutzamala. El Sistema Cutzamala se abastece de escurrimientos superficiales que dotan del recurso a las presas de Villa Victoria, El Bosque, Tuxpan, Ixtapan del Oro, Colorines, Chilesdo y Valle de Bravo, en la cercanía de los límites entre el Estado de México y Michoacán. El Sistema habría podido ampliarse al sur hacia los límites con Guerrero pero, en

1995, los habitantes del municipio mexiquense de Temascaltepec se opusieron argumentando el incumplimiento de compromisos establecidos por la autoridad del entonces Departamento del Distrito Federal. Desde entonces no ha habido caudales adicionales para aumentar la dotación de agua potable a la capital.

En total, la red de distribución de agua potable tiene una longitud de 13 mil kilómetros, y una serie de plantas potabilizadoras estratégicamente ubicadas para asegurar la calidad del líquido que se suministra.

LA REGULACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA.

Desde hace décadas, el crecimiento de la Ciudad de México ha rebasado los límites de lo racional. Sin embargo, la urbe continúa expandiéndose en casi todas direcciones y de forma desmedida. Esto afecta cada vez más la calidad de vida de sus habitantes. En la actualidad, las colonias ya establecidas donde otrora se fraccionaron terrenos mayoritariamente para vivienda unifamiliar, se han convertido en lugares donde se autorizan nuevas construcciones con edificios de 10 y más pisos, ubicados con fachadas hacia vías rápidas. Esto ha generado el amurallamiento de vecindarios anteriormente tranquilos, la saturación del tránsito en vías primarias y secundarias, la insuficiencia de las calles como sitios de estacionamiento, además del precario abasto de servicios de agua potable, alcantarillado y otros.

Hay un factor que es insoslayable cuando se considera la regulación de la edificación de vivienda en la capital. La Ciudad de México se halla en una zona de fuerte intensidad sísmica. Basta recordar las funestas consecuencias que tuvieron en el paisaje urbano los terremotos de 1957 y, por supuesto, el de 1985. Este último hecho propició las revisiones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, con criterios de incrementar los coeficientes de seguridad estructural, estableciendo normatividad más estricta para las nuevas edificaciones. Esto, aunque desgraciadamente fue una medida reactiva, sí ha tenido resultados positivos en cuanto a que las casas y edificios de la urbe son ahora más resistentes ante los eventos sísmicos, con los satisfactorios beneficios para los habitantes de los mismos.

Aunque el caso de la regulación emanada de los problemas propios de la sismicidad de la Ciudad de México ha sido bien atendido, hay otras disposiciones que no han sido precisamente un ejemplo a seguir. A manera de ilustración de una regulación en materia de construcción que no ha hecho sino problematizar la sustentabilidad de la ciudad, es pertinente referirse al procedimiento vigente denominado “transferencia de potencialidades”. Por medio de este trámite, un constructor de vivienda tramita una licencia de construcción en un predio en una zona en la cual solo se permiten construcciones de 3 niveles. El interesado realiza su gestión manifestando que posee

otro terreno en una zona en la que sí está permitida la edificación de 10 o más niveles, y que se compromete a construir sólo 2 pisos, “transfiriendo” la autorización de 8 de los niveles para construirlos en el terreno ubicado en la colonia en donde solo se autorizan 3. Este es un vericuetto que salva los propósitos de la normatividad vigente, pero que trastorna el desarrollo urbano.

RETOS.

Cuando se combinan los problemas de abasto de agua potable, la infraestructura de desagüe, y un desarrollo urbano poco sustentable, el futuro de un asentamiento humano no es del todo halagüeño. Es por ello que la Ciudad de México enfrenta retos significativos sobre el particular, los cuales deben ser atendidos de forma prioritaria. A continuación se presentan algunas propuestas en este tenor.

- México requiere que el gobierno federal elabore un verdadero y efectivo Plan Nacional de Desarrollo, con políticas integrales y criterios de sustentabilidad, tal como lo mandata la propia Constitución. El Plan debe tener como objetivo lograr que el país, tanto en lo regional (geográfico), como en lo sectorial, se desenvuelva en armonía. Esto corregiría las grandes disparidades que ahora se presentan y que tienden a acrecentarse –por ejemplo, las más de 50 millones de personas en condición de pobreza–. Debe cambiarse el modelo, con la participación sí de especialistas, pero tomando en cuenta las voces efectivamente representativas de todos los sectores de población.
- Para la Ciudad de México, es imperativo retomar la planeación urbana con un carácter integral, privilegiando la calidad de vida de sus habitantes. El desarrollo urbano debe ser rentable, pero el negocio per se no puede ser el motor del mismo.
- Si bien en la actividad cotidiana hay evidencia de que siempre ha habido desviaciones, en estos últimos años se registra un incremento en materia de corrupción, lo que ligado a la impunidad, esto altera notable y negativamente las relaciones dentro de la sociedad, frenando el crecimiento del país y constituyendo ejemplo perjudicial para las nuevas generaciones. Recordar que en la corrupción existen dos partes: el corruptor y el corrupto.
- Todavía en épocas recientes, los gobiernos (federal, estatales y municipales), en función de su conocimiento sobre necesidades de la población, elaboraban, proponían y ejecutaban planes, programas y proyectos que atendían las prioridades de acción a realizar, con las

limitaciones que pudieran existir, especialmente de índole presupuestal. En administraciones recientes y actuales, se ha abandonado aquel proceder y se ha puesto en primer lugar, o al menos han tenido una gran influencia, los planteamientos de obras y otras acciones que llegan a proponer ciertos empresarios con el objetivo de realizar negocios y tener utilidades personales. No obstante que esto no atienda ni beneficie necesidades básicas más importantes, cuya solución la población requiere.

- En otras épocas se utilizaba la planeación a mediano y largo plazo para el desarrollo de sectores y regiones, la cual permitía la elaboración de programas bien estructurados, inclusive proyectos ejecutivos con presupuestos bien definidos, susceptibles de actualización en función de la inflación y otros elementos. Lo anterior contrasta con el proceder muy en uso de contratar obras sin los elementos requeridos para el control de especificaciones y calidad, con resultados negativos como costos notablemente mayores a los originalmente pactados y anunciados.
- Es un mal proceder, lamentablemente muy generalizado, que las autoridades le den la más alta prioridad a la construcción de nuevas obras, otorgándole una importancia mucho menor a los rubros de operación y de mantenimiento de la infraestructura e instalaciones ya existentes, lo que resulta en incremento en la deficiencia en la prestación de los servicios y en un grave deterioro de la infraestructura con que ya cuenta la población.
- Frente a la escasez cada vez más notable de caudales disponibles para el suministro de agua potable, es necesario racionalizar el manejo y el uso del vital líquido, tanto por las entidades gubernamentales responsables del suministro, como por todos los usuarios: domésticos, comerciales e industriales. Continúa vigente el llamado a la sociedad: “Usa toda el agua que necesites, pero ni una gota más, a otro le hace falta”.
- Reforzar los programas de detección y supresión de fugas en las líneas de conducción y en las redes de distribución de agua, así como el de rehabilitación de pozos y reparación de equipos electromecánicos.
- Procede fomentar los programas de reciclaje de aguas residuales, previo tratamiento, para su uso en varios tipos de industrias, así como en el riego de parques, jardines y canchas deportivas, su uso en fuentes y en la limpieza de espacios públicos. Estas acciones, de las que hay

experiencias recientes, permiten liberar caudales para destinarlos al abastecimiento de agua potable a la población.

- Fomentar y realizar la separación de residuos sólidos y selección de materiales reciclables para su reutilización: vidrio, PET y otros plásticos, cartón y papel, fierro y otros metales, materia orgánica para fertilizantes, entre otros. Con esto, además, se reducen los volúmenes de residuos sólidos a manejar en el sitio de disposición final.
- Preservar el patrimonio inmobiliario de la Ciudad e incrementarlo, para la futura construcción de instalaciones públicas (plazas y parques, escuelas, hospitales y centros de salud, oficinas públicas), a fin de dar servicio a la población.
- La falta de continuidad en la ejecución de obras y de programas de beneficio a la población, que con frecuencia se da con los cambios de administraciones, es perjudicial por el desperdicio de tiempo, ideas, capital humano y presupuesto que ello representa. Hay notables ejemplos sobre los positivos resultados que se han obtenido de las ventajas y resultados, tanto sectorial como regionalmente, cuando ha habido planeación y programación a mediano y largo plazo.

NOTA SOBRE LOS CAMBIOS A LA POLÍTICA DEL TRANSPORTE EN EL DISTRITO FEDERAL.

RAFAEL CH⁵¹

⁵¹ Ex investigador de CIDAC. Especialista en Desarrollo Económico y Seguridad Pública.

“La Ciudad de México parece ser una de las ciudades más frecuentemente mencionadas como un ejemplo de los problemas que resultan cuando las políticas son inconsistentes con la escala sustentable ecológica de la actividad humana y la concentración. Por muchos años los residentes de la Ciudad de México se han quejado de la inviabilidad de la ciudad”.

Haynes C. Goddard.⁵²

INTRODUCCIÓN.

El crecimiento del sector transporte en la Ciudad de México ha sido caracterizado por amplias inversiones de infraestructura vial –incluyendo la extensión del segundo piso del periférico o la expansión de la Red de Transporte de Pasajeros (RTPs). Sin embargo, muchas dudas existen respecto al avance o la invariancia en materia de la eficiencia energética del sector, la eficiencia del transporte de personas y bienes, y el potencial impacto de ello en la productividad total agregada de la metrópoli citadina.

Esta nota de investigación tiene un objetivo doble. En primer lugar, describir la evolución de la eficiencia energética del transporte de la ciudad, particularmente aquella del Sistema de Transporte Público del Gobierno del Distrito Federal. En segundo lugar, levantar una serie de preguntas (y en algunos casos exponer ciertas explicaciones) que sirvan como catalizadoras para futuros estudios y debates respecto al desarrollo del sector de transporte en la Ciudad de México. ¿Existe, pues, una política de visión de desarrollo sustentable de largo plazo del sector de transporte en la ciudad? ¿Hay un programa fuerte de transición a hidrocarburos más baratos? ¿hay un fomento de la competencia intermodal? ¿se ha privilegiado el desarrollo del transporte masivo de pasajeros enfocados en incrementar la eficiencia de transporte (tiempo de traslados, productividad económica de los agentes) a la par de incrementar la eficiencia energética?

Los datos sugieren una respuesta negativa a las preguntas anteriores, y en particular apuntan a cuatro aspectos: primero, ha existido una confusión entre los medios y fines de la política de transporte del Gobierno del Distrito Federal; segundo, observamos un freno a la visión sustentable de la antigua administración de gobierno; tercero, no hay política de visión de desarrollo sustentable de largo plazo (que incluya tanto una reconversión de consumo energético como un incremento a la competencia intermodal); por último, el impulso al transporte masivo de pasajeros esta liderado por los RTPs solamente.

⁵² Using Tradeable Permits to Achieve Sustainability in the World's Large Cities.

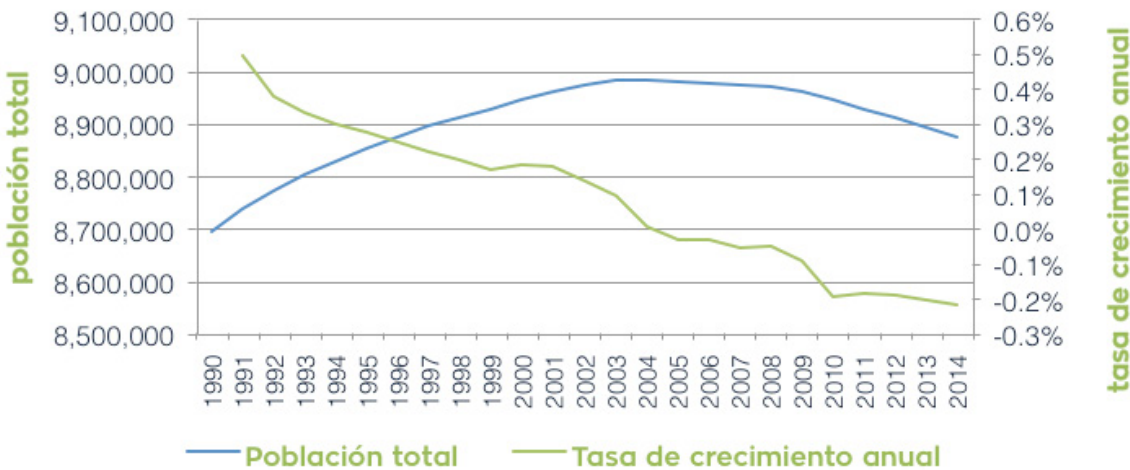
ESTADO DEL ARTE.

El Sistema de Transporte de la Ciudad de México (STP) está organizado por tres subsistemas principales. Por un lado, el Transporte Público del GDF, compuesto por el Sistema de Transporte Eléctrico (STE; incluye el tren ligero y el trolebús), el Sistema de Transporte Colectivo – Metro y la Red de Transporte de Pasajeros (RTPs). Por otro lado, el Transporte Público Concesionado (que incluye microbuses, autobuses, combis, metrobús y taxis). Finalmente, el transporte particular, ya sea de automóviles compactos o de carga, donde en el caso de automóviles compactos existe una ocupación promedio de 1.5 personas por viaje. El STP se complementa con una extensa red de Centros de Transferencia Modal (CETRAM), la red vial, estacionamientos, parquímetros, parabuses y semaforización. Esta nota analizará particularmente lo sucedido con el Transporte Público del GDF, incluyendo el metrobús. En suma, el STP transporta 22 millones de viajes diarios en el Distrito Federal y los 40 municipios de la Zona Metropolitana, 81% de los cuales se realizan en transporte público.

Para contextualizar los resultados que veremos adelante sobre el Sistema de Transporte de la Ciudad de México, es importante denotar la evolución poblacional que sostenido el Distrito Federal (véase Gráfica 1). Observamos un punto de inflexión de los residentes en el 2003, y la existencia de tasas decrecientes de crecimiento poblacional a partir de 2004. No obstante, esto no implica una caída en el número total de pasajeros transportados por el Sistema de Transporte Público del GDF, en tanto que la migración interestatal entre zonas conurbadas de la zona metropolitana y el Distrito Federal continúa en acenso. De hecho, la introducción en enero de 2008 del metrobús expandió notablemente el número de pasajeros, dando como resultado una laza del 62% de pasajeros transportados de un mes a otro. A partir de la introducción del metrobús, hemos observado un incremento constante del número total de pasajeros transportados por el Sistema de Transporte Público del GDF, fuera de una pequeña compresión en diciembre de 2012 y primer trimestre de 2013 (compresión interesante a analizar en futuros estudios en tanto que parece afectó el crecimiento económico del primer trimestre del año para la ciudad).

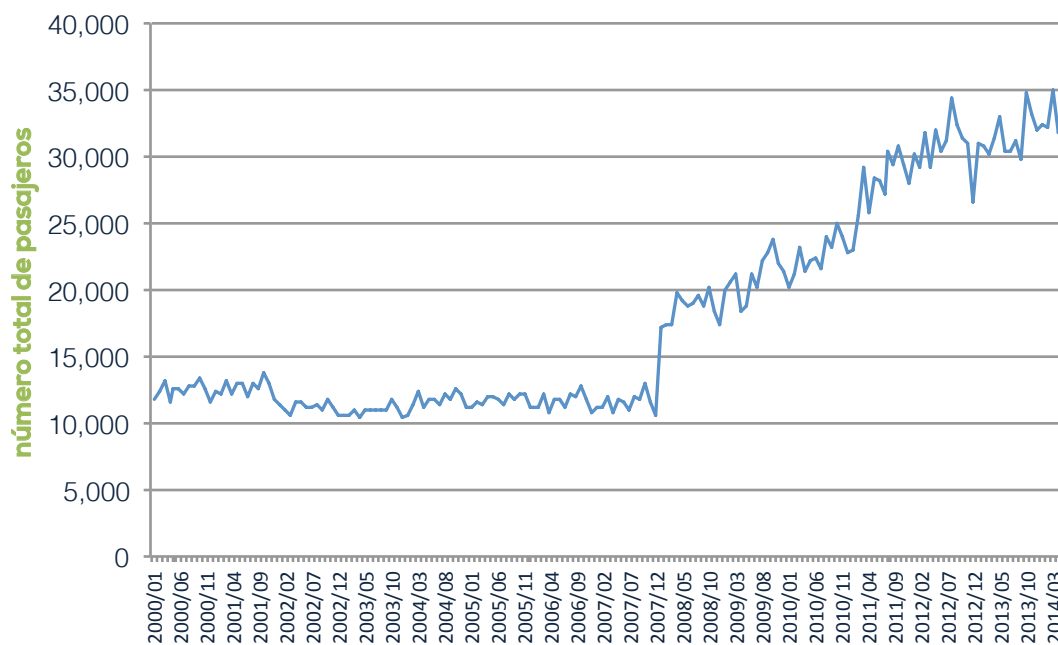
Gráfica 1.

Evolución de la población residente del Distrito Federal.



Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones de CONAPO.

Gráfica 2.
Evolución del número de pasajeros del Sistema de Transporte Público del D.F. (incluyendo el Metrobús)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

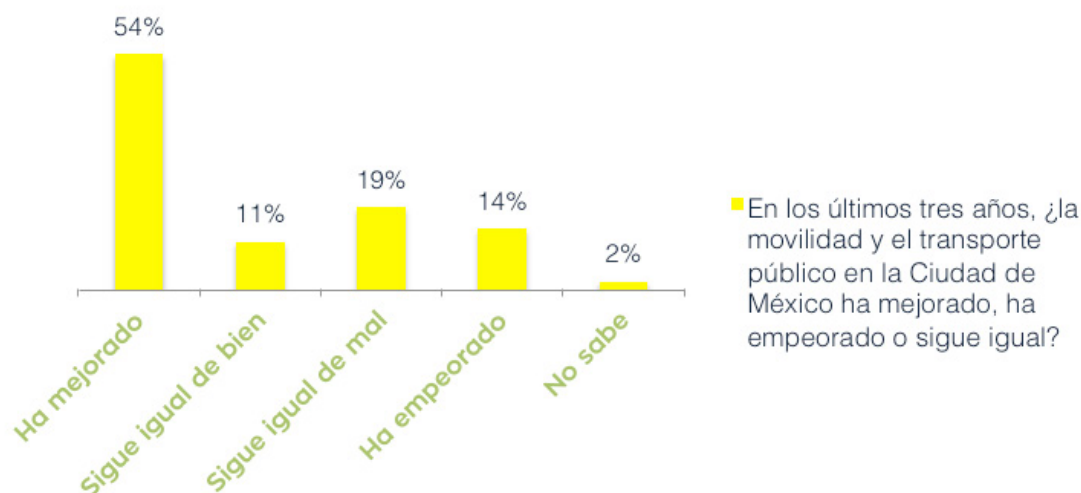
42

CAMBIOS A LA POLÍTICA DE TRANSPORTE DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

Algunos meses atrás, Parametría dio a conocer los resultados de la Encuesta sobre Movilidad y Transporte del Distrito Federal. Múltiples fueron los resultados interesantes de la encuesta. Contrastando la gestión de Marcelo Ebrard con la de Miguel Ángel Mancera se preguntó si en los últimos tres años la movilidad y el transporte público en la Ciudad de México había mejorado, había empeorado o seguía igual. Sorpresivamente, el 54% contestó que la situación había mejorado (véase Gráfica 3). La opinión pública entonces parece haber identificado un vire de la política de transporte público del Gobierno del Distrito Federal (GDF), o al menos esto se puede intuir a partir de este resultado. ¿Pero fue dicho cambio un cambio real? ¿existió una transición de política de transporte hacia una de mayor o menor sustentabilidad energética futura?

Gráfica 3.

Percepción sobre la movilidad y el transporte público en la Ciudad de México.



Fuente: Parametría, Encuesta sobre movilidad y transporte en el DF, 2014

Para poder contestar la pregunta anterior, planteamos dos preguntas cuyos resultados podrían dar luz a este hecho. En primer lugar, ¿el incremento del número de pasajeros implicó un incremento de la eficiencia del sector medido a través del número de unidades (suponiendo que más unidades implican mayor congestión)?⁵³ En segundo lugar, condicional en que existió un cambio en el número de unidades de transporte público en la Ciudad de México, ¿habrá existido un cambio de política de transporte hacia una política mucho más eficiente energéticamente? Las premisas de la hipótesis detrás de esta pregunta, entonces, se basan en señalar que si el incremento de pasajeros (por ende el número de viajes en la ciudad) es verdadero, si dicho incremento ocasionó un incremento del número de unidades de modos de transporte público más ineficientes energéticamente también es verdadero, entonces observamos con certeza un cambio hacia una política de transporte sub-óptima en la administración de Miguel Ángel Mancera que aquella vista en el gobierno de Marcelo Ebrard.

43

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

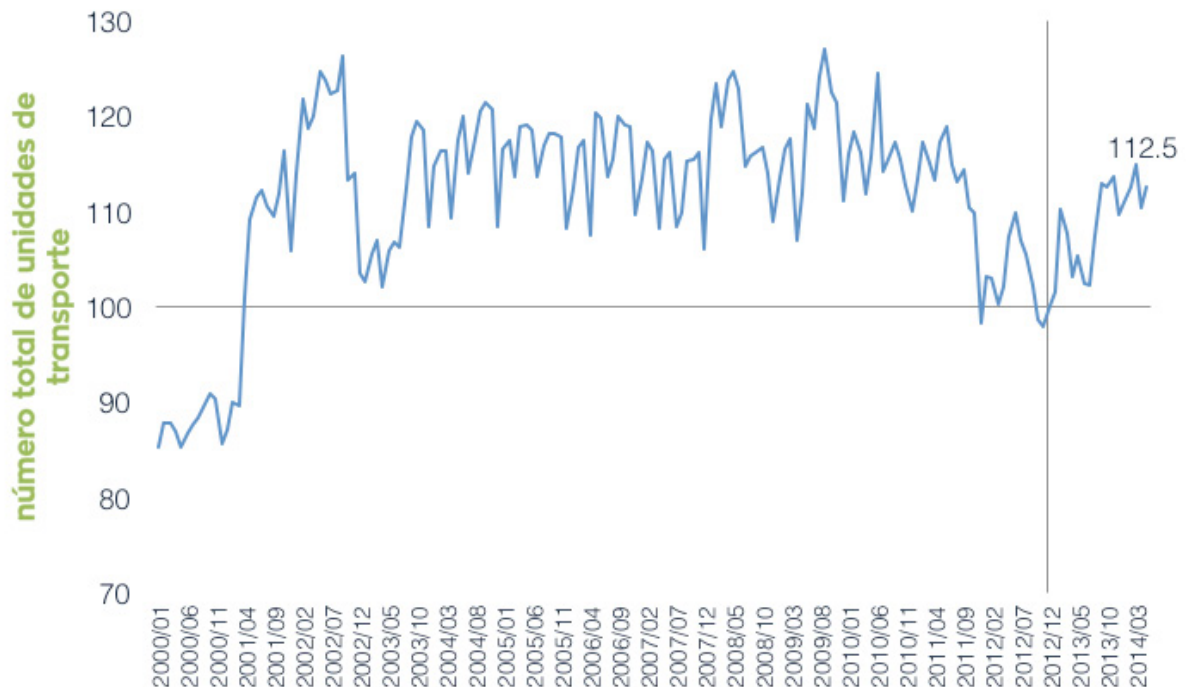
La Gráfica 4, 5 y 6 dan mucho luz en torno a lo sucedido con la eficiencia del sector de transporte durante los últimos tres años. Diciembre de 2012 marca el tiempo de transición de la administración de Ebrard con Mancera. En un periodo de 17 meses (de diciembre 2012 a mayo de 2014) el número de unidades del STP se incrementó

⁵³ Una mejor medida para medir la eficiencia del sector hubiera sido el número total de viajes por unidad de transporte. Al no contar con dicha información se optó por utilizar el número total de unidades por modo de transporte para realizar inferencias sobre la eficiencia del sector de transporte en la Ciudad de México.

en 112.5% (véase Gráfica 4). Cabe señalar que estos son cinco puntos por debajo del número de unidades con el que arrancó la administración de Marcelo Ebrard en diciembre de 2006. La tendencia de reducción del número de unidades se revierte drásticamente, particularmente durante el primer y tercer trimestre del 2013.

Gráfica 4.
Evolución del número de unidades del STP.

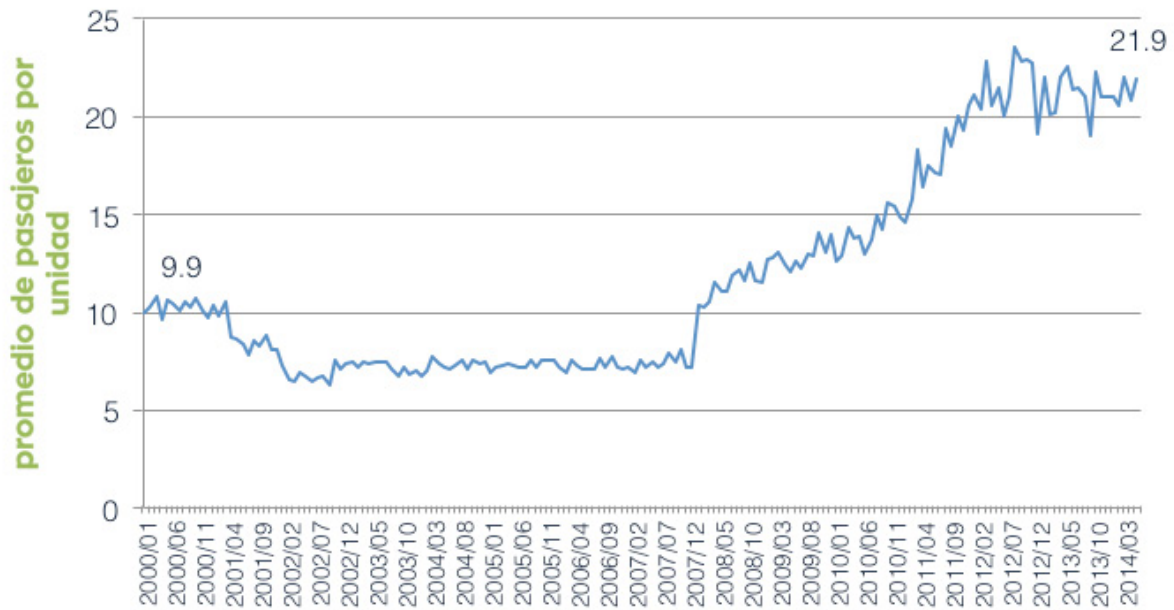
(base 100 = diciembre 2012)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

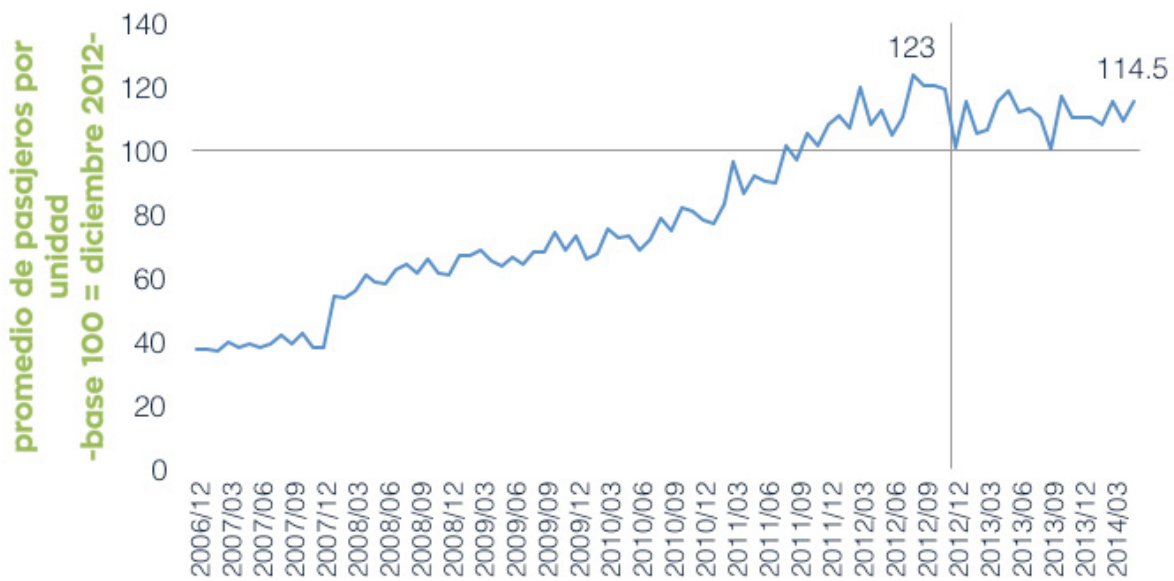
Lo mismo sucede con la evolución del promedio de pasajeros transportados por unidad: mientras que la tasa del número promedio de pasajeros aumentó en 82% durante la administración de Ebrard, al pasar de 7 pasajeros por unidad en diciembre de 2006 a 22.7 pasajeros por unidad en diciembre de 2012, en los primeros 17 meses de la gestión de Mancera se redujo en 4.3%, de 22.6 a 21.8 pasajeros por unidad (véase Gráfica 5 y 6). Cabe señalar que la mayor eficiencia de transporte se da en agosto de 2012 donde se promediaron 23.5 pasajeros por unidad. Además establecer que el cambio vertiginoso a la alza del promedio de pasajeros durante la administración de Ebrard corresponde a la introducción agresiva del Metrobús y la expansión de RTPs.

Gráfica 5.
Pasajeros promedio por unidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Gráfica 6.
Pasajeros promedio por unidad
(base 100 = diciembre 2012)

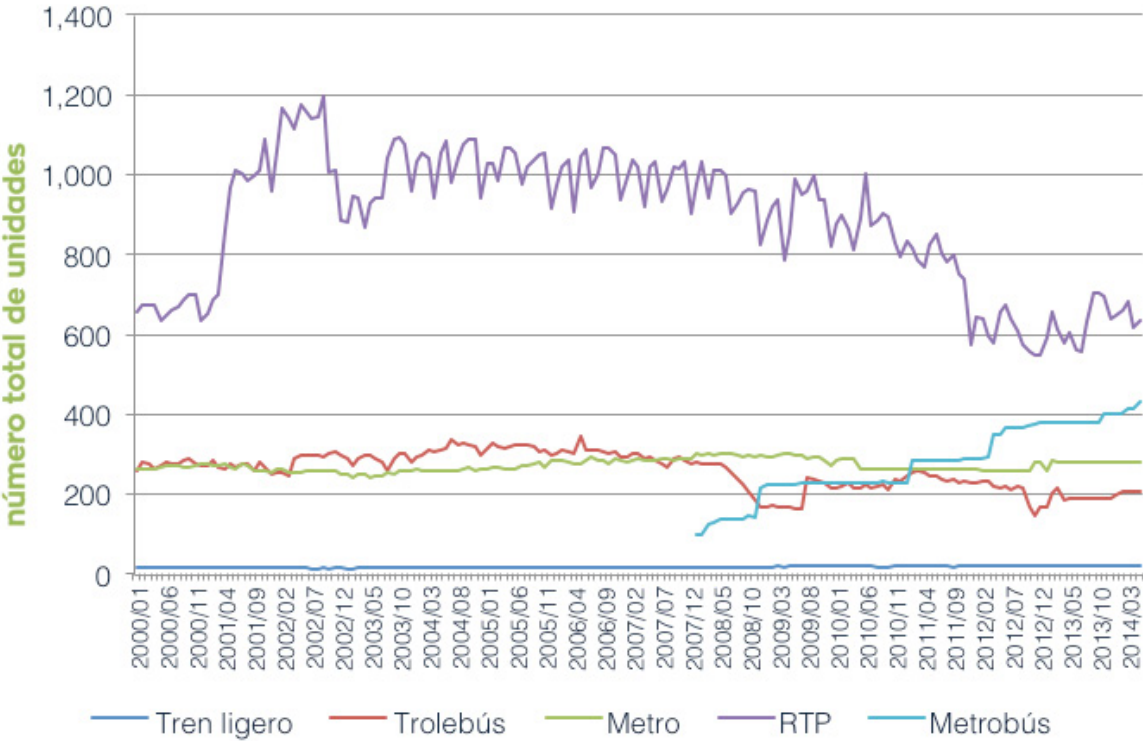


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Surge entonces la pregunta de qué cambio para dar como resultado una caída en el número de pasajeros por unidad. Esta pregunta no es irrelevante, puesto que si no se modificó el sistema de metro en ninguno de sus subsistemas (líneas) o modificaciones en el STE, entonces todo cambio implicó un reordenamiento urbana o un mayor congestionamiento, por ende mayores tiempos de traslado. Como observamos en la Gráfica 7, el inicio de la presente administración se vio acompañada por el incremento de RTPs y de Trolebuses. Mientras que de diciembre de 2006 a noviembre de 2012 se redujeron los RTPs en 390 unidades, de diciembre de 2012 a mayo de 2014 se incrementaron en 83, un alza del 15%. Por su parte, los trolebuses se incrementaron en el mismo periodo un 22%.

Más importante aún es el hecho que el promedio de pasajeros por modo de transporte declinó vertiginosamente en los RTPs a raíz de la variación en unidades (-18.8%), seguido de caídas en el promedio de pasajeros en el metro y el tren ligero (véase Tabla 1).

Gráfica 7.
Evolución de las unidades, por modo de transporte.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

Tabla 1.
Comparación del número de pasajeros promedio por unidad.
 (enero-mayo 2013 vs enero-mayo 2014)

	 Tren ligero	 Trolebús	 Metro	 RTP	 Metrobús
enero a mayo 2013	134.03	1.81	6.50	.7	474
enero a mayo 2014	131.5	32.21	5.30	.5	475
Tasa de crecimiento	-1.8%1	.4%-	7.4%	-18.8%	0.3%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI.

CAMBIO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SECTOR DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Una vez observado el cambio drástico en la política de transporte del Distrito Federal durante la presente administración de gobierno, queda contestar si dicho cambio promovió el desarrollo sustentable del consumo energético o bien fue un movimiento en su detrimento. En realidad, la conducción de la política de transporte durante la presente administración es ambigua. Como observamos en la Tabla 2 mientras que se incrementaron los RTPs, vehículos automotores de menor consumo energético en comparación con el resto, también se incrementó el trolebús, que en comparación con el metro o tren ligero implica casi un 27% más de consumo de energía eléctrica. Por lo tanto, mientras existe una reducción de consumo de diesel, existe un incremento de consumo de gas natural, siendo el gas natural la principal fuente de generación eléctrica en el país. Cabe señalar que las estimaciones de consumo energético por tipo de transporte se encuentran sobreestimadas al consumo actual, dada la temporalidad de los indicadores.

Tabla 1.
Evolución de las unidades y consumo energético.

VARIACIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES				
Periodo de Gobierno				
TIPO DE TRANSPORTE	MARCELO EBRARD	MIGUEL ÁNGEL MANCERA*	CONSUMO ENERGÉTICO	UNIDAD ENERGÉTICA
Tren ligero	50%	0%	0.64	kwh/pasajero
Trolebús	-42%	22%	0.85	kwh/pasajero
Metro	-2%	0%	0.67	kwh/pasajero
RTP	-41%	15%	0.00024	lt/pasajero
Metrobús	285%	14%	0.04	lt/pasajero
Taxi	2%	-	0.54	lt/pasajero
Combis	-	-	0.28	lt/pasajero
Microbus	-	-	0.17	lt/pasajero
Autobús	-	-	0.13	lt/pasajero
Autos	56%	-	8.1	lt/pasajero

Fuente: Elaboración propia con base en Anuario de Transporte y Vialidad 2011, SETRAVI/SEMOVI e INEGI, e investigación de campo de Miriam Téllez, y Ángel Alceda.

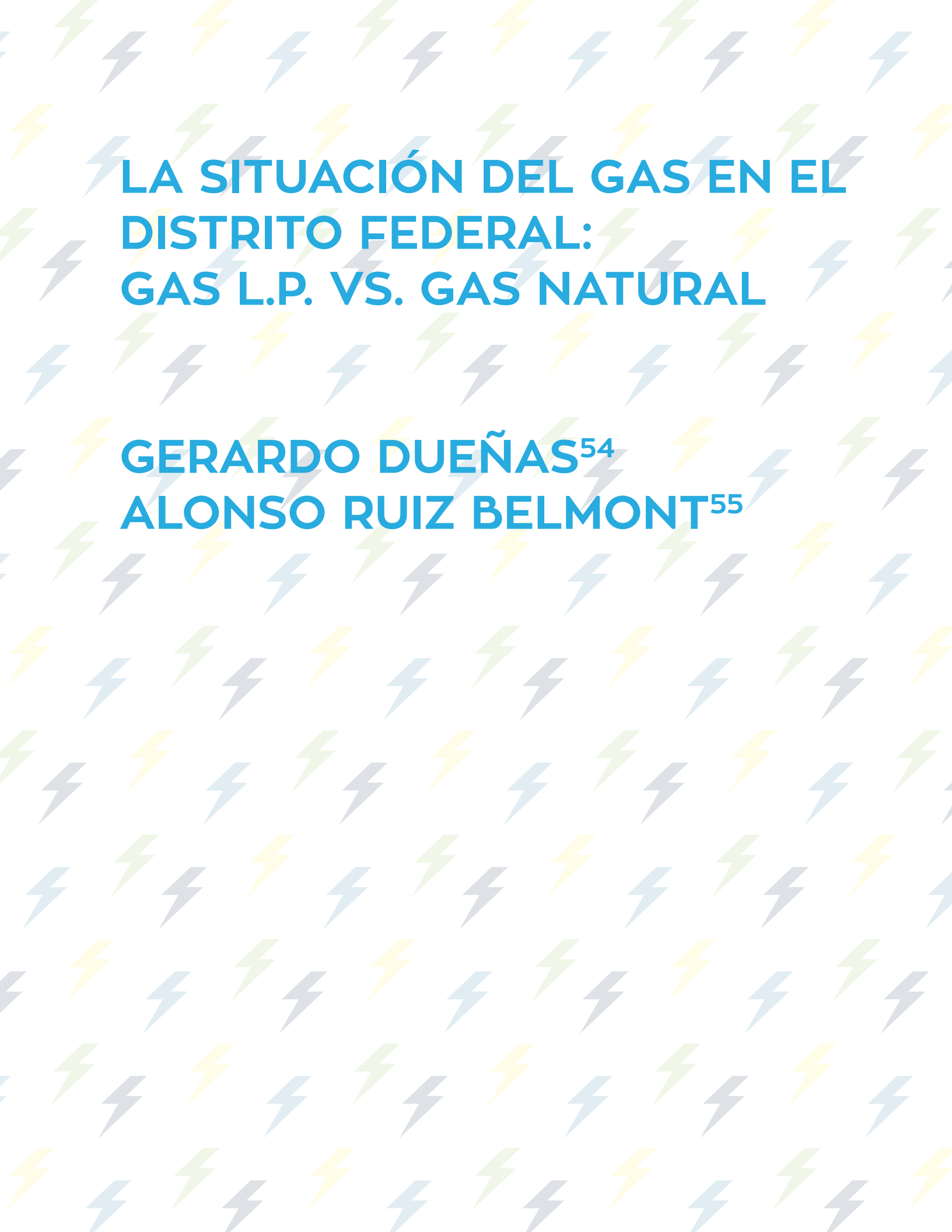
Dos problemas al respecto. En primer lugar, existe una simple sustitución de hidrocarburos en un escenario donde el número de pasajeros promedio es menor. En segundo lugar y más importante aún, tanto el diesel como el gas natural tenderán a sostener posibles precios a la alza durante los siguientes años –de no acelerarse ciertos resultados de la Reforma Energética. Tomemos el caso del gas natural, por ejemplo. El precio del gas natural se encuentra subestimado en México. Alrededor del 35% de las importaciones totales de gas al país son de gas natural licuado, el cual sufre un proceso de reconversión para ser introducido al sistema de transporte nacional, el sistema de ductos. El costo de la reconversión en las instalaciones de Manzanillo y Altamira está enteramente incluido en el precio de venta del hidrocarburo por lo que su ajuste deberá realizarse o bien la nación seguirá otorgando un subsidio sombra a los consumidores de dicho bien (ya sea de forma directa o indirecta). Por su parte, existe una demanda creciente ante un problema de producción invariante. Entre 2007 y 2012, la demanda de gas natural en México ha crecido en 17% mientras que la producción sólo aumentó 2%. La razón principal se encuentra en la limitada capacidad de transporte de los ductos de gas del país. Si bien es cierto que están en desarrollo nuevos ductos, particularmente el llamado Los Ramones, estos proyectos presentan fuertes retrasos temporales.

CONSIDERACIONES FINALES.

En el 2012, la Ciudad de México y la administración de Marcelo Ebrard recibió el premio de Transporte Sustentable por las obras de la línea 12 del Metro –ahora en problemas-, las entradas de parquímetros, el desarrollo del metrobús, la creación de la ecobici y la existencia de taxis cero emisiones. Aún con fuertes cuestionamientos detrás de la construcción de la línea 12, la antigua administración parecía haber establecido un camino directo de incremento en el número de pasajeros por unidad, y una expansión de los tipos de transporte con mayor eficiencia de consumo energético.

No obstante, la actual administración presenta un actuar ambivalente y un concreto freno a la antigua visión de desarrollo del sector de transporte expuesta durante la gestión de Marcelo Ebrard. Promueve una reducción del número de pasajeros promedio, y expande algunos medios de transporte eficientes, mientras que incentiva el crecimiento de otros ineficientes. De igual manera, promueve el desarrollo de iniciativas de Ley, tales como la Ley de Movilidad, donde se omite el señalamiento de contenido referente a la transición energética y se enfoca en clarificar el marco de resolución de conflictos. Esta ambivalencia en el comportamiento de la presente administración en cuanto a eficiencia energética del sector transporte se refiere, sugiere la fuerte hipótesis de que éste carece de una política de transporte sustentable de largo plazo. Más importante aún, sugiere que existe un problema de planeación integral en tanto que las mejoras de transporte –como de consumo energético- se conciben como fines, cuando son medios para promover el desarrollo de la actividad económica de la Ciudad. Denotamos esto en tanto que el discurso público falta de argumentar porqué y cómo las mejoras del sector impactarán el valor agregado y generarán una mejora productiva en la Ciudad de México.

En suma, no parece existir una política de visión de desarrollo sustentable de largo plazo del sector de transporte que promueva una reconversión de consumo energético, el privilegiar el transporte masivo de pasajeros –limitando el crecimiento de la demanda de viajes- y, más relevante aún, fomentando una fuerte competencia intermodal. De esta forma, y frente a las preguntas planteadas y primeras respuestas descritas cabe al lector y futuras investigaciones determinar si las palabras eficiencia, sustentabilidad, y productividad que rodean la jerga del sector al momento de describirlo son realidad o mera retórica.



LA SITUACIÓN DEL GAS EN EL DISTRITO FEDERAL: GAS L.P. VS. GAS NATURAL

GERARDO DUEÑAS⁵⁴
ALONSO RUIZ BELMONT⁵⁵

INTRODUCCIÓN.

El diagnóstico energético de la Ciudad de México, como el de cualquier entidad, región o país, requiere un análisis de sus necesidades, de cómo se satisfacen las mismas, junto a un modelo que facilite el desarrollo de las políticas públicas a nivel local y nacional. Es por ello que, en el presente ensayo, se consideran los diferentes elementos relacionados con el esquema de los combustibles gaseosos durante los últimos años y su prospectiva hacia los próximos diez como resultado de la reforma energética.

En 1995 el Congreso de la Unión aprobó modificaciones a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo, con lo cual se redefinió el ámbito de la industria petrolera permitiendo que el sector privado construyera, operara y tuviera en propiedad sistemas de transporte, almacenamiento y distribución de gas natural. Durante ese mismo año también se expidieron la Ley de la Comisión Reguladora de Energía y el Reglamento de Gas Natural. Las reformas de 1995 en un principio contribuyeron a detonar nuevos proyectos para desarrollar infraestructura de transporte y de distribución de gas natural en México. A partir de entonces se han alcanzado compromisos de inversión por cerca de 2.5 mil millones de dólares en estas áreas, lo cual permitirá llevar este energético a más de 2.3 millones de usuarios en los próximos años. Con la formación de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el gobierno mexicano abrió para las empresas privadas y en particular para la inversión extranjera la distribución de gas natural (GN)⁵⁶ bajo un esquema de licitaciones y un sistema de ventas de primera mano de PEMEX a las nuevas empresas. Ello significó un importante cambio estructural que tuvo como objetivo atraer inversiones hacia el sector energético y, de algún modo, reestructurar el mercado del gas en todos sus niveles generando competencia efectiva ante la estructura de distribución del gas licuado de petróleo (GLP)⁵⁷. Para la atracción de inversión extranjera se permitió el suministro para la generación de electricidad a proveedores distintos a PEMEX. En el caso del esquema de competencia de GN versus GLP se establecieron compromisos de suministro a usuarios residenciales, comerciales e industriales. Algunos de estos usuarios habían sido abastecidos anteriormente por PEMEX en el caso del sector industrial o por empresas paraestatales como DIGANAMEX en los sectores residencial y comercial.

De acuerdo a la “Prospectiva de gas natural y gas L.P. 2013 – 2027”⁵⁸ de la Secretaría de Energía (SENER)⁵⁹, el uso del GN ha venido aumentando en México desde 1998 hasta tener un consumo aproximado a los 8,000 millones de metros cúbicos por año, de los cuales solamente el 12% es utilizado en el sector industrial y un 18% en el residencial y comercial. A pesar de los objetivos y expectativas generados en 1995 en

⁵⁶ GN: gas natural

⁵⁷ GLP: gas licuado de petróleo

⁵⁸ http://sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Prospectiva_Gas_Natural_y_Gas_LP_2013-2027.pdf

⁵⁹ SENER: Secretaría de Energía www.energia.gob.mx

cuanto al número de usuarios, inversiones y participación en el sector de generación de electricidad, nuestro país no ha logrado el desarrollo energético visualizado en ese tiempo y continúa con una problemática de autosuficiencia y sin un adecuado balance energético que promueva la competitividad y el desarrollo sustentable; esta situación no ha permitido el desarrollo y la transición energética de la Ciudad de México a los niveles requeridos para su desarrollo económico y social. Con la reforma energética de 2014 se plantean nuevas expectativas con respecto a los mismos objetivos: inversión y competitividad en el sector energético.

La Ciudad de México, que es la metrópoli con el mayor consumo de combustible en el país, debe establecer esquemas de suministro energético que promuevan la competitividad y el desarrollo sustentable. En el caso del GN y el GLP es importante promover un nuevo balance energético que considere principalmente al sector industrial y al de transporte, contemplando la sustitución de combustibles líquidos (combustóleo, gasolina y nafta) por combustibles gaseosos, privilegiando la utilización del gas natural sin abandonar la infraestructura y plataforma actual de distribución del gas licuado de petróleo para suministro y aprovechamiento en los hogares y comercios de la ciudad.

CONCEPTO DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.

La comparación del GN versus el gas licuado de petróleo GLP debe entenderse a partir de la similitud entre ambos, tanto en su naturaleza como en su uso y aprovechamiento. Es por ello que en los procesos de balance y transición energética⁶⁰ comúnmente se les clasifica como combustibles gaseosos: hidrocarburos fabricados exclusivamente para su empleo en la producción de energía térmica mediante combustión; dichos hidrocarburos son producto de la extracción o refinación del petróleo y son utilizados o consumidos en estado gaseoso con el propósito de generar calor. A manera de poder estructurar un balance energético competitivo y sustentable se les debe considerar como parte de la transición energética tomando en cuenta esos dos propósitos principales en comparación con los combustibles líquidos.

De acuerdo a la “Prospectiva de gas natural y gas L.P. 2013 – 2027”, la Ciudad de México consume 74.5 millones de pies cúbicos de GN y 22.7 barriles de GLP al día, esto equivale en unidades de energía comunes a un aproximado de 200,000 Gigajoules (GJ) provenientes de los combustibles gaseosos. La distribución actual de ese consumo es de 70% en GLP y 30% en GN.⁶¹

Si comparamos estos datos con el consumo de gasolinas y naftas que es de 480,000 GJ al día, y que mantiene todavía un consumo estimado de 10,000 GJ/día de leña,

⁶⁰ Transición energética: la transición a una economía sostenible por medio de la energía renovable, la eficiencia energética y el desarrollo sustentable. <http://www.energia.gob.mx/res/0/Estrategia.pdf>

existen múltiples oportunidades de sustituir el uso de combustibles menos limpios y dañinos para el medio ambiente como gasolinas, naftas o leña por combustibles gaseosos.

Dentro de los combustibles gaseosos, el gas natural ofrece mayores beneficios en eficiencia y servicio, sobre todo para los segmentos industrial, comercial y a ciertos grupos de usuarios domésticos. Sin embargo, por mas de 70 años el GLP ha mantenido una posición de supremacía como el combustible más utilizado, sus propiedades y estructura de distribución le permiten proporcionar energía de modo eficiente a todos los segmentos de la sociedad, en particular a aquellos sin disponibilidad o posibilidades para la construcción de redes de suministro de GN. Esta eficiencia se debe a su capacidad de ser almacenado y transportado en estado líquido lo cual le da una total autonomía en comparación a las redes estructuradas de ductos de GN.

La World LPG Association (WLPGA) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) promueven el uso del GLP a partir de consideraciones sociales bajo la categoría de combustible alternativo y complementario. La Ciudad de México representa 23.5% del consumo nacional de GLP, con una tendencia a la baja de 3% anual. Por otro lado, su consumo de GN solo representa 1.12% del total nacional, con un crecimiento de 3% anual. Este dato refleja el bajo consumo de GN en la ciudad, sobre todo en el sector industrial.

El uso de los combustibles gaseosos para el sector doméstico y comercial tiende a disminuir por hábitos, disponibilidad de energías alternativas y eficiencia en los dispositivos de consumo y aprovechamiento. El GN presenta una tasa de crecimiento mínimo, debida principalmente a la incorporación de usuarios en los segmentos comercial y residencial, dejando sin explotar el potencial de la conversión de los procesos industriales a GN, lo cual impulsaría la competitividad, la eficiencia energética y la el desarrollo sustentable.

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)⁶⁴ señala que tanto la Ciudad de México como los estados de Nuevo León, Querétaro, Coahuila y Aguascalientes, son las entidades más competitivas del país al generar 30% del PIB nacional y tener en conjunto 65% de la inversión extranjera directa (IED); coincidentemente estas entidades son las que cuentan con una mejor infraestructura de suministro de GN, principalmente en el sector industrial. Por dicha razón, es prioritario que la Ciudad de México promueva el uso del GN en este último sector para impulsar el desarrollo

⁶¹ SENER, Prospectiva de Gas Natural y Gas L. P. 2013 – 2017, Secretaría de Energía, México, 2013, pp. 96, 175.

⁶² Arceo Castro J., Uso eficiente de energía en el D. F.[presentación diapositivas], JEFATURA DE GOBIERNO, Coordinación de Uso Eficiente de Energía en el D.F. 5 de Septiembre del 2007.

⁶³ <http://www.worldlpgas.com/>

⁶⁵ Índice de Competitividad Internacional 2013 – México ante la revolución energética del siglo XXI, Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C., México, D. F., 2013

económico, aprovechando las condiciones regulatorias de la reforma energética y la disponibilidad de ese combustible en nuestra región (Norteamérica). Ello implica el desarrollo de nuevas políticas y planes que contemplen la disponibilidad de la red primaria (gasoductos) y la construcción de redes secundarias de distribución en las zonas industriales; paralelamente, deberán incorporarse aquellos segmentos en el sector comercial y residencial que puedan ser abastecidos de forma eficiente y directa, sus necesidades energéticas podrían ser complementadas mediante la distribución de GLP. Lo mismo debe hacerse en el sector de autotransporte, que no ha tomado ventaja de los combustibles gaseosos para la sustitución de las gasolinas y naftas.

DISTRIBUCIÓN DE CONSUMO.

La distribución del consumo de combustibles gaseosos en la Ciudad de México refleja los planteamientos de los párrafos anteriores: 70% se consume en residencias, 14% en el sector comercial y de servicios, 8% es utilizado en la industria y el transporte. Las estadísticas de nuestro país y en específico de la Ciudad de México no corresponden a las tendencias en otras partes del mundo. Sirva como ejemplo la ciudad de Madrid, con un consumo de 180,000 GJ de GN por día para una población aproximada de 3,237,000 de personas, lo cual nos da un consumo per cápita de 55.61 megajoules (MJ), comparado con el de la Ciudad de México con 47.06 MJ per cápita. Por otra parte, la ciudad de Madrid consume 24% del GN en el sector industrial y 67% en el residencial. Las diferencias son claras: el mayor consumo de GN es a nivel residencial con un parque industrial casi a GN en su totalidad, esto sin dejar de utilizar GLP para necesidades domésticas ya sea de instalación, nivel de consumo, o facilidad de acceso. Para el sector transporte en Madrid se utilizan tanto el GN como el GLP como combustibles alternos, el GN se concentra en el transporte público masivo como sucede en muchas de las grandes ciudades del mundo que ya suman un parque de 5 millones de vehículos⁶⁵, siendo esto una medida efectiva en la reducción de emisiones al medio ambiente y de mejora en la calidad del aire. Los taxis particulares, los autobuses de pasajeros y el transporte escolar utilizan GN; las flotillas de taxis y los vehículos para reparto de mercancías utilizan GLP.

La importancia del GN en el desarrollo industrial es fundamental a nivel mundial en distintas regiones con diferentes modelos de desarrollo y de negocio, el factor clave es la disponibilidad de ductos y la construcción de redes secundarias. El abasto principal en Norteamérica podría generarse a través de los depósitos de gas *shale*. Sin embargo, la viabilidad de su utilización a partir de criterios de seguridad ecológica y viabilidad financiera, resulta sumamente compleja en el mejor de los casos. Así, desde un enfoque de desarrollo sustentable, un factor clave para el éxito de la reforma energética de 2014 implicaría privilegiar el uso de depósitos de gas natural convencionales y no las lutitas, como principal fuente de abasto externa e interna,

⁶⁵ <http://naturalgas.org/overview/uses-transportation/>

tanto privada como pública, para cubrir nuestra demanda de GN. Tanto en campos maduros, como en reservas estratégicas⁶⁶.

INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE SUMINISTRO EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

En el caso del GN solo existe un permiso concedido por la CRE a Comercializadora Metrogas: Gas Natural Fenosa. Al 2012 esta empresa contaba con una red acumulada de distribución de 300 km para 360,000 usuarios registrados, con una proyección a 380,000.

El precio se establece por parte de la CRE⁶⁷, mediante la fórmula $PVPM + CT + CD + CC$ (Precio de venta de primera mano más los costos de transporte, distribución y comercialización).

Se debe considerar que la prioridad de abasto nacional a corto y mediano plazo de GN será para la generación de electricidad y la conversión industrial para disminuir sus costos y carga ambiental.

En el caso del GN no se puede considerar que se cuente con una infraestructura suficiente para las necesidades futuras de GN en la Ciudad de México, sobre todo en el sector industrial y de transporte.

La infraestructura de abasto del GLP en la Ciudad de México consta de 10 plantas de distribución aunque debe considerarse que el abasto principal proviene del Estado de México. Para el abasto a los usuarios finales se utilizan 7 millones de recipientes transportables (cilindros), 3,000 autotanques para reparto a tanque estacionario (750,000 litros diarios). En el tema de GLP para uso vehicular conocido como carburación operan 37 estaciones. Existe una infraestructura suficiente y adecuada para el abasto del GLP a los usuarios finales.

En el caso del precio, este se encuentra controlado bajo un esquema que parte del costo internacional de referencia del producto, el margen de comercialización y la carga fiscal, todo esto bajo la administración de la SHCP y el control de la Secretaría de Economía en un esquema de subsidio general.

MARCO REGULATORIO.

Actualmente, el GN se encuentra regulado por la comisión Reguladora de Energía, mediante permisos de distribución y transporte, aplicando para su operación y

⁶⁶Considerando a PEMEX como Empresa Productiva del Estado

⁶⁷CRE: Comisión Reguladora de Energía

aprovechamiento las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) correspondientes. En el caso del GLP la entidad reguladora es la SENER mediante el reglamento de GLP, las directivas de servicios y precios, y las NOM correspondientes.

Ante la entrada en vigencia de la nueva Ley de hidrocarburos se funda la Agencia Nacional de Seguridad Industrial, que regulará, vigilará y administrará la operación de las estructuras de suministro de los combustibles gaseosos. Las políticas de desarrollo energético y planeación seguirán siendo responsabilidad de la SENER, correspondiendo a la CRE la parte de regulación de las operaciones y contratos. Bajo este nuevo esquema regulatorio se puede esperar un mercado más balanceado, equitativo y basado en las mejores prácticas internacionales, lo cual representa un esquema de competencia entre los energéticos más objetivo, justo, y enfocado a la competitividad, con normas más homogéneas y claras que generen un marco regulatorio moderno y parejo para ambos combustibles en el contexto de las mejores prácticas internacionales.

PLANEACIÓN POR ESCENARIOS.

Ante el inminente cambio de las tendencias históricas de consumo como resultado de la reforma, se requiere de instrumentos de prospectiva que permitan reducir el grado de incertidumbre para la toma de decisiones en los planes energéticos de la Ciudad de México.

En el presente ensayo se plantean en forma general los elementos y sus eventuales implicaciones con relación al desarrollo de los combustibles gaseosos en el marco de tiempo de los próximos 10 años en el contexto internacional del manejo de combustibles fósiles, y como resultado de los nuevos modelos de suministro y regulación que propone la reforma. Se considera la infraestructura actual y las necesidades futuras en el marco de tiempo establecido, los procesos de operación, las prácticas de negocio, y la regulación. Todo esto vinculado a las metas y objetivos específicos de las políticas públicas en materia de combustibles y los esquemas de suministro y consumo que estas proponen. Estos elementos serán de ayuda para definir los planes y acciones locales de acuerdo a las necesidades y proyectos de desarrollo industrial, de transporte, y desarrollo social de la Ciudad de México.

El balance energético de cualquier región se fundamenta en el esquema de abasto y aprovechamiento, el uso de las diferentes formas de energía debe tomar en cuenta las necesidades energéticas de la población así como el cumplimiento de los objetivos de competitividad y sustentabilidad, y así generar la dinámica de oferta y demanda correspondiente.

PRODUCTO INTERNO BRUTO.

Actualmente, de acuerdo a los datos de SENER y la SHCP, existe un rezago en la infraestructura de GN considerando que el sector más sensible a las variaciones del PIB es el industrial. Para la Ciudad de México, la vinculación de la actividad industrial con las emisiones contaminantes, los residuos peligrosos y la alta intensidad energética requerida por la industria, no ha permitido su debido crecimiento; esto, a su vez, es causado por la falta de suministros eficientes de energía. La reducción del PIB provoca un desplazamiento a la baja de la demanda de GN.⁶⁸

Por lo tanto, se requiere el suministro y consumo de los combustibles gaseosos en contraparte de los combustibles líquidos más contaminantes mediante la instrumentación de una plataforma industrial que utilice GN casi en su totalidad y así poder cumplir con los objetivos económicos de la ciudad. El crecimiento de la actividad económica se fundamenta en la actividad industrial la cual a frenado su desarrollo por la carencia de un esquema de este tipo en el balance energético.

El desarrollo de los nuevos proyectos en la próxima década en la infraestructura y distribución de GN, en lo que respecta al Sistema Nacional de Gasoductos, se agregarán 446 kilómetros a la red de transporte de gas natural nacional, lo cual promoverá un crecimiento adicional en el PIB con disminuciones en la intensidad energética de la plataforma industrial de la ciudad.

En el caso del GLP el PIB no representa un elemento en la elasticidad dado que se le considera un combustible social con precio subsidiado y vinculado a la canasta básica. Es por ello que su suministro siempre ha estado asegurado por parte de PEMEX y los permisionarios. Ante los posibles incrementos en el PIB y la mayor disponibilidad de GN se podrían instrumentar los planes de SENER en la liberación del precio del GLP y su apertura a la inversión extranjera para su distribución.

CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.

El crecimiento anual promedio de la población en la Ciudad de México tiende a la disminución, esto aunado a las mejoras en eficiencia de calentadores de agua, y la introducción de calentadores solares, hará que en los próximos 10 años el consumo de combustibles gaseosos se establezca o disminuya para los sectores residencial y de servicios. Dado que el sector residencial consume el 60% del GLP, se puede desarrollar la substitución a GN de este sector a un ritmo de crecimiento de 3% anual considerando que se cuente con la infraestructura de suministro correspondiente dentro de la red nacional de gasoductos de GN.

⁶⁸ http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/100/cap3_4.html

PRECIOS.

El consumo de los combustibles gaseosos a nivel nacional no responde significativamente a la variación de precios dado que se maneja un precio controlado y administrado en ambos casos, y con un alto diferencial entre el industrial y el comercial en el caso del GN; en el caso del precio de GLP opera un esquema de subsidios y componentes fiscales.

La reforma energética plantea un esquema de transición hacia precios no administrados, utilizando precios de referencia de acuerdo a las tendencias en los precios internacionales del petróleo y el GN. El esquema actual de subsidios y fijación del precio del GLP no ha venido funcionando, por que genera una distorsión de precios y costos al estar vinculado a la canasta básica, y por lo tanto se produce una consecuente distorsión en el uso de los energéticos de parte de los usuarios, lo cual ha creado una cultura de irresponsabilidad con la economía, la seguridad y con el medio ambiente.

Por lo tanto, se puede considerar para el futuro una estabilización en el precio del GLP con una tendencia a la igualdad con el GN en términos de costo por energía generada, para promover una tendencia a la sustitución del GLP por GN en los sectores residencial y de servicios. De acuerdo a la SENER y el IMP⁶⁹, la sustitución de GLP por GN depende básicamente de tres variables:

1. La nueva infraestructura de transporte y distribución.
2. La disponibilidad de la molécula de GN.
3. Los precios de referencia del GN en comparación con el GLP.

La prospectiva de precios para los próximos años supone un escenario en el que el precio del GN será menor al del GLP, por lo cual existe un incentivo para la conversión si se cuenta con el suficiente abasto.

Para el sector industrial, el GN ofrece una alternativa de hasta 4 veces menor en costo al combustóleo y el diesel, por lo tanto, a mayor suministro de GN para este sector se obtendrá mayor eficiencia y competitividad con una importante disminución en la carga energética. Esta consideración sigue el modelo de transformación energética planteado para CFE como prioridad en los próximos 3 años.

⁶⁹ SENER, Prospectiva de Gas Natural y Gas L. P. 2013 – 2017, Secretaría de Energía, México, 2013.

PARQUE DE EQUIPOS DE APROVECHAMIENTO (CONSUMO).

De acuerdo a estimaciones y cálculos basados en información de la CONAPO⁷⁰, existen alrededor de 2.5 millones de hogares en la Ciudad de México con una infraestructura de consumo distribuida entre GN y GLP. La disponibilidad de equipos domésticos más eficientes⁷¹ y combustibles de mejor calidad como plantea la reforma energética⁷², generará un ahorro en la cuenta energética de estos hogares. Para que esto sea posible las redes internas propiedad de los usuarios, incluyendo los *tanques estacionarios y cilindros* en el caso del GLP, deben de cumplir con las normas aplicables y asegurar su eficiente funcionamiento. Los programas de sustitución de recipientes promovidos por SENER a través del Fideicomiso de Reposición de Activos del Gas (FIRAGAS), se deben vincular a los programas de apoyo a la población y de protección civil de la ciudad, tal es el ejemplo del programa casa segura que ha sido desarrollado en otras ciudades del país. El proceso de transición de *cilindro a tanque estacionario* debe ser promovido en programas enfocados a desarrollar una nueva cultura en el aprovechamiento del GLP. Con ello, los usuarios tendrían mayor seguridad y un uso más eficiente del combustible.

No debe dejar de tomarse en cuenta el aumento de establecimientos móviles de suministro de alimentos (puestos en la calle) y comedores no fijos que, por definición, utilizan GLP. El Gobierno de la Ciudad de México deberá considerar la implementación de procedimientos de seguridad basados en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y mecanismos de formalidad comercial para dichos establecimientos que, al operar en vía pública, representan un importante riesgo.

Por otro lado, la sustitución de GLP por GN conlleva una actualización y revisión de las instalaciones en uso y la instalación de nuevos equipos en las viviendas de reciente construcción, esto conlleva una mejora en la seguridad de las instalaciones de aprovechamiento.

PARQUE VEHICULAR Y SU DISTRIBUCIÓN.

Un tema aparte es el uso de los combustibles gaseosos en el sector transporte. Como ya se mencionó, solo el 8% de los mismos es utilizado en el sector transporte, lo cual equivale a 16,000 GJ/día versus 480,000 GJ de gasolinas con la consecuente producción de contaminantes equivalentes de CO₂. Es fundamental sustituir cuando

⁷⁰ http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Series_de_informacion_tematica_y_continua_de_hogares_en_Mexico

⁷¹ <http://cdn.reformaenergetica.gob.mx/1-ley-de-hidrocarburos.pdf>

⁷² http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/la_reforma_energetica_abre_nuevas_oportunidades_pa-

menos un 20% del consumo de combustibles líquidos por combustibles gaseosos en los esquemas ya mencionados, como el caso de la ciudad de Madrid, para lograr los objetivos de reducción de contaminantes y mejorar la calidad del aire. Esto incluye las flotillas de servicio tanto de gobierno como particulares, especialmente las de reparto de mercancías.

POLÍTICAS DE TRANSPORTE.

Además de la sustitución de los combustibles líquidos, dentro de las necesidades de la Ciudad de México está el desarrollo de una red de transporte público que disminuya el uso de los automóviles particulares, al contar con el debido suministro de GN se podrá considerar un transporte masivo impulsado por GN.

POLÍTICAS DE DESARROLLO URBANO.

Las políticas de desarrollo urbano deben considerar uno de los factores clave en la transición energética: la construcción de redes secundarias de suministro de gas natural. Además de la consideración en los permisos de uso de suelo y desarrollos habitacionales la definición del combustible a utilizar priorizando el más eficiente y seguro para cada desarrollo.

ESCENARIOS DE SUMINISTRO.

Como se puede visualizar el modelo base utilizado considera como elemento principal el consumo, que depende de las variables: precio, infraestructura y disponibilidad. En cuanto al precio, se visualiza un escenario estable en un marco de tiempo de 10 años con sistemas no administrados dependientes de la oferta y demanda de los productos, esto conlleva disminuciones en el precio del GN y un esquema de precios no subsidiado del GLP, administrando considerando el carácter social y de apoyo a los sectores vulnerables mediante sistemas de distribución cerrada controladas por las diferentes instancias de gobierno. En este caso en particular, las políticas de apoyo de la Ciudad de México deberán estar acordes a las que instrumente la SENER.

Se puede concluir que el abasto de los combustibles gaseosos está garantizado para los próximos 10 años a corto y mediano plazo mediante la importación de combustibles y a largo plazo mediante la producción de GN y GLP en forma local mediante la participación de la inversión extranjera. En términos del suministro a los usuarios, se requiere la construcción de redes secundarias para el GN y un sistema eficiente de distribución del GLP mediante la modernización de las figuras permisionadas

actuales; de igual modo, es necesaria la modernización de los modelos de negocio de las empresas distribuidoras, combatiendo el comisionismo, el mercado negro, y las inadecuadas prácticas comerciales.

Ante la apertura establecida por la SENER, hasta éste momento no se ha definido claramente el interés de las empresas extranjeras en los segmentos de distribución de GLP o en la ampliación de las redes de suministro locales de GN. Esto depende de la pronta definición de las estrategias de SENER, de las rondas de participación en inversión posteriores a la ronda cero, del nuevo reglamento de la Ley de hidrocarburos en su título tercero⁷³, así como de la propia Ley de hidrocarburos.

El problema principal para las empresas distribuidoras de GLP es la calidad del servicio. Para alcanzar los niveles de servicio deseados por todos los sectores, se requiere de figuras de suministro efectivas en costo, para lo cual la SENER plantea la posible instrumentación de:

- Liberación del precio en el 2017.
- La revisión del cálculo de precios considerando el margen de comercialización adecuado.
- Nuevas figuras para la distribución contempladas en el reglamento: las estaciones de servicio multimodal y los establecimientos de expendio al público de combustibles gaseosos.
- Estaciones de llenado a granel de cilindros para los consumidores de bajo ingreso y necesidad energética.
- Multiplicar los puntos de abasto, mediante modelos multienergético, esto es sitios en donde se pueda adquirir tanto combustibles líquidos como GLP y GN vehicular además de otros productos y servicios, modificando el esquema de franquicia de PEMEX y las figuras permisionadas y concesionadas de combustibles líquidos.
- Focalización de los subsidios mediante sistemas cerrados de suministro.
- Abrir el mercado a la participación de empresas extranjeras para la distribución de GLP.

⁷³ COFEMER: http://207.248.177.30/regulaciones/scd_expediente_3.asp?ID=13/0919/170914

Se prevén tendencias estables de abasto y consumo para los combustibles gaseosos con un incremento en su participación en los procesos de transición energética y una redistribución en los porcentajes sectoriales y en la participación de mercado entre ambos combustibles.⁷⁴

RETOS.

Ante el análisis y esquema considerado, los retos de la Ciudad de México con respecto al uso de los combustibles gaseosos, las necesidades de competitividad y sustentabilidad son:

- La elaboración de planes de desarrollo energético acordes a las políticas nacionales.
- Establecer una estrategia de transición energética enfocada en los propósitos de competitividad y sustentabilidad (seguridad y eficiencia).
- Promover la conversión industrial a gas natural posibilitando la construcción de redes secundarias: la disponibilidad es un factor clave.
- Promover el uso de los combustibles gaseosos en el transporte y uso vehicular.
- Establecer políticas de desarrollo urbano y de construcción acordes a los esquemas de la transición energética, buscando la concordancia del desarrollo urbano con el uso energético.
- Promover el uso del GN en multifamiliares y zonas habitacionales homogéneas o cerradas.
- Considerar las nuevas figuras de comercialización de combustibles en el balance energético local, principalmente para GLP utilizando las estaciones de servicio multimodal y los expendios al público de gases combustibles para aplicaciones de autotransporte, transporte público y venta al menudeo.
- Estar atento a la evolución del marco regulatorio y normativo del sector para evitar las malas prácticas y la competencia desleal en coordinación con las instancias federales (regularización).

⁷⁴ SENER, *Prospectiva de Gas Natural y Gas L. P. 2013 – 2017*, Secretaría de Energía, México, 2013

- Construir políticas de desarrollo social en torno a los esquemas sociales del GLP: los sistemas de distribución cerrada subsidiados.

OPORTUNIDADES.

Los esquemas que se plantean a partir de la reforma energética abren la oportunidad a los gobiernos locales, en este caso para la Ciudad de México, de:

- Establecer un balance energético estratégico.
- Promover un desarrollo industrial eficiente y competitivo.
- El desarrollo de un proceso de transición energética mediante fuentes en donde el abasto esté asegurado.
- Poder establecer un balance equilibrado y competitivo de la proporción de consumo entre el GN y el GLP.
- Establecer esquemas bajo los diferentes escenarios de aplicación / precio / infraestructura / disponibilidad.
- Establecer programas de sustitución del consumo de leña por GLP.
- La sustitución de combustibles líquidos por combustibles gaseosos enfocada en el mejoramiento de la calidad del aire para el transporte público, la flotillas de gobierno y el reparto de mercancías.
- Desarrollar un esquema de operación seguro para el consumo de GLP en instalaciones móviles temporales.
- Garantizar a la población el acceso universal a servicios de energía de acuerdo a los lineamientos de la ONU.
- Desarrollar en la población una cultura de manejo seguro y eficiente de los energéticos.

63

CONCLUSIONES.

De acuerdo al análisis y planteamiento de escenarios considerado respecto a la situación del gas (L. P. vs. Natural) se pueden concluir los siguientes puntos:

- Tanto el GLP como el GN son combustibles gaseosos y como tales se deben considerar en el balance energético y la transición energética.
- El abasto de combustibles gaseosos para la ciudad esta garantizado de acuerdo a las prospectivas oficiales y los planes de desarrollo energético nacional propuesto en la reforma energética.
- Sin embargo, el escenario base considerado en las prospectivas de la SENER plantea una estabilización y un ligero aumento en las importaciones de combustibles gaseosos, principalmente de GN.
- El actual esquema de manejo de los combustibles gaseosos y su participación versus los combustibles líquidos es ineficiente y afecta al medio ambiente.
- Al contar con un suministro asegurado de los combustibles, con una mayor disponibilidad de GN se pueden plantear metas de transición energética y de conversión industrial.
- Al mismo tiempo, se debe considerar la substitución del GLP por GN para los segmentos industrial, comercial y ciertos sectores residenciales.

Partiendo de las estadísticas iniciales en las que se establece un consumo de 200,000 GJ/día de combustibles gaseosos, se puede plantear un esquema de desarrollo a 10 años para la Ciudad de México con el siguiente escenario meta:

- Un aumento en el consumo al rango entre 380 y 400 mil GJ/día de combustibles gaseosos, considerando los factores de aumento en la población, los objetivos de incremento en el PIB, y el proceso de transición energética.
- Un aumento de la red de distribución de GN a 500 km, mediante la inversión en infraestructura de la actual empresa de suministro de GN en la ciudad, o la participación de más empresas resultado de las nuevas licitaciones por parte de la CRE.
- Un aumento en la participación del GN del 8% actual al 25% como mínimo en el sector industrial, mediante la transición de combustibles líquidos (combustóleo y diesel) a GN.
- Un importante avance en la reconversión industrial a GN con una meta cercana al 100% con la debida infraestructura de ductos y redes

accesibles a las zonas y parques industriales.

- Una disminución del 30% en el consumo de combustibles líquidos substituyéndolos por combustibles gaseosos: industrial, servicios y transporte.
- Una participación de mercado equilibrada entre el GN y el GLP al 50% en los sectores residencial y de servicios, resultado de la substitución del GLP, utilizando las redes secundarias y la infraestructura que genere la conversión del sector industrial.
- Una disminución en el gasto energético total de la ciudad resultado de la transición energética, disminución de precios, cambios en los hábitos de consumo, una cultura de sustentabilidad y eficiencia en los equipos de aprovechamiento.
- Un esquema competitivo y seguro en el suministro y manejo de los combustibles líquidos bajo modelos de libre competencia, precios no administrados, así como la aplicación de las NOM.
- La creación de un sistema de suministro universal de energía con carácter social como política pública del gobierno de la ciudad mediante los programas correspondientes.

65

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a la Secretaría de Energía y a la Comisión Reguladora de Energía su apoyo para la elaboración del presente ensayo, proporcionando información y la comunicación necesaria y oportuna.

BIBLIOGRAFÍA.

Arceo Castro J., *Uso eficiente de energía en el D. F.[presentación diapositivas]*, Gobierno del Distrito Federal, Coordinación de Uso Eficiente de Energía en el D.F. 5 de septiembre de 2007.

Asri Cahyaningrum and Togar M. Simatupang School of Business and Management, *An agent based model for the subsidized LPG with a closed distribution system*, Bandung Institute of Technology, Bandung, Indonesia. Business Process Management Journal Vol. 19, No. 5, 2013.

Bazán Navarrete G. y Nava Palma, E., *Prospectiva energética para el periodo 2014 – 2030 del sector energía de México*, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Energía, Julio 2005.

Índice de Competitividad Internacional 2013 – México ante la revolución energética del siglo XXI, Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C., México, D. F., 2013.

SENER, *Prospectiva de Gas Natural y Gas L. P. 2013 – 2017*, Secretaría de Energía, México, 2013.

SENER, *Anteproyecto de Reglamento de la Ley de Hidrocarburos*, México, septiembre de 2014. (en proceso de consulta pública).

LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL DISTRITO FEDERAL

MIGUEL ÁNGEL TORO⁷⁵

⁷⁵ Investigador de CIDAC.

INTRODUCCIÓN.

La existencia del duopolio eléctrico en México (Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Compañía de Luz y Fuerza del Centro (LyFC)) durante 49 años explica buena parte de los problemas de la infraestructura en el sector de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Durante el siglo XX, el esquema de control gubernamental de la industria eléctrica tuvo la intención de expandir la cobertura del servicio en el país. No obstante, la división del territorio entre dos empresas públicas obedeció siempre a criterios políticos por encima de criterios de eficiencia técnica, teniendo esto repercusiones en la calidad en el servicio que recibían los consumidores.

Desde sus comienzos (durante el Porfiriato) y hasta la década de 1930, la mayoría de las empresas eléctricas instaladas en el país eran extranjeras y el alcance de su cobertura se limitaba tan sólo a 38 por ciento de la población.⁷⁶ Con la finalidad de extender el espectro del servicio, en correspondencia con un criterio más político que empresarial, se creó el 14 de agosto de 1937 la Comisión Federal de Electricidad (CFE).⁷⁷ Los gobiernos de Manuel Ávila Camacho y Miguel Alemán realizaron cuantiosas y sustanciales inversiones para la instalación de centrales y plantas generadoras que impulsaran la electrificación del país. No obstante, para 1960, sólo 44 por ciento de la población disponía de energía eléctrica, y la calidad del suministro del servicio distaba mucho de ser óptima.

68

La concepción existente de la industria eléctrica como una con economías de escala favoreció la concentración de la producción en una sola empresa, llevando a la promulgación de la nacionalización de la industria eléctrica a cargo del presidente Adolfo López Mateos. El proceso de estatización consistió en la adquisición gubernamental de 90 por ciento de las acciones de la Mexican Light and Power Company, ubicada en la zona centro del país, y la totalidad de la American and Foreign Power Company. Este proceso de nacionalización cristalizó en el establecimiento de dos empresas públicas: CFE y LyFC, emanada de la Mexican Light and Power Company⁷⁸.

Con el transcurso de los años, las diferencias entre los indicadores de servicio de ambas paraestatales se fueron acentuando. Mientras que la mayoría de la producción eléctrica nacional era generada en las centrales de la CFE, Luz y Fuerza compraba

⁷⁶ Enrique de la Garza, et al: *Historia de la industria eléctrica en México*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México D.F., 1994.

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ La creación de un duopolio público eléctrico (en lugar de un monopolio) en México se debió a la incapacidad de fusionar los sindicatos existentes en uno solo. El Sindicato Mexicano de Electricistas (SME) que operaba la Mexican Light & Power Company no quiso integrarse al Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM) que operaba CFE. Este obstáculo laboral generó que se crearan dos paraestatales como monopolios regionales y que cubrieran las zonas que ya controlaban. Para una versión más completa de este proceso de nacionalización véase Reestructuración del sector eléctrico mexicano basada en la experiencia internacional, Alejandro Tazzer, Tesis de Licenciatura de Economía del Instituto Tecnológico Autónomo de México, México D.F., 2004.

casi toda su oferta eléctrica a la misma CFE, como si fuera una subsidiaria.⁷⁹ Asimismo, desde el comienzo de la década de 1990, la relación entre el Sindicato Mexicano de Electricistas (SME) y el gobierno federal fue deteriorándose gradualmente. A partir de 1993, el sindicato de Luz y Fuerza rechazó sistemáticamente las propuestas de mejora para el sector planteadas por el gobierno salinista, aduciendo reiteradamente una soterrada intención privatizadora encubierta de interés público.⁸⁰ La acusación, sin embargo, aunque carente de sustento, develaba indirectamente mediante su énfasis defensivo la principal diferencia entre la relación de los sindicatos de las paraestatales eléctricas y sus administraciones. El Sindicato Único de Trabajadores Eléctricos de la República Mexicana (SUTERM), propició con su empresa, la CFE, la promoción de inversiones privadas bajo la figura de los Productores Independientes de Energía (PIE), estrictamente condicionadas por la contratación exclusiva de los trabajadores agremiados al sindicato⁸¹. A pesar de su evidente carácter político, estos acuerdos de participación se tradujeron en una modesta, pero significativa mejoría en los procesos productivos de la CFE que, sin aproximarse a los elevados niveles de calidad de otros países⁸², sí reflejaron un progreso en comparación con el servicio proporcionado por Luz y Fuerza, como se refleja en la mayoría de los indicadores utilizados.

Tabla 1.
Comparativo de indicadores CFE vs LyFC al momento del cierre
(octubre 2009)

INDICADOR	CFE	LYFC
Tiempo de Interrupción por Usuario (Minutos/Evento)	726	1015
Pérdidas Totales de Energía (%)	11.3%	31.0%
Ventas Totales de Energía por Trabajador (MWh/Año)	2,435.3	719.3
Tiempo Promedio de Plazo para Conexión a Nuevos Usuarios (Días)	18	64
Inconformidades por cada Mil Usuarios	4.5	10.3

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía.

⁷⁹ César Hernández: *La Reforma Cautiva*. Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. México D.F., 2007.

⁸⁰ Leticia Campos: *La electricidad en la Ciudad de México y área conurbada: historia, problemas y perspectivas*, Siglo Veintiuno Editores, México D.F., 2005; Hernández (2007), op. cit.; Tazzer (2004), op. cit.

⁸¹ Hernández (2007), op. cit.

⁸² Para más información véase: Mexico 2006 – 2012. *Creating the Foundations for Equitable Growth*, Banco Mundial, 2007; Hernández (2007), op. cit.; Estudios Económicos de la OCDE México, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Volumen 2003, México D.F., 2004; *Apaga la Luz: Un Análisis sobre la Industria Eléctrica Mexicana*, Miguel Angel Toro Ríos y Valles, Tesis de Licenciatura en Ciencia Política del Instituto Tecnológico Autónomo de México, México D.F., 2013.

Las costosas condiciones de producción eléctrica en México aceleraron la quiebra de Luz y Fuerza del Centro para mediados de la década de 1990. Esta crisis condujo al gobierno federal a cubrir las pérdidas de la empresa con transferencias de las finanzas públicas, situación que agudizó la falta de inversión en infraestructura de la paraestatal por considerarse estas inversiones casi a fondo perdido. Asimismo, la conflictiva relación sindical con el gobierno llegó al grado de la ruptura institucional con la decisión del presidente Felipe Calderón de cerrar la empresa mediante la figura legal de la extinción. De esta manera, por lo menos nominalmente, la extinción de Luz y Fuerza del Centro decretada por el Ejecutivo Federal en octubre de 2009, figuró como un decidido gesto político por mejorar la industria eléctrica nacional. La autoridad justificó el cierre de la empresa argumentando el ahorro en recursos públicos que eran transferidos a la paraestatal para su supervivencia (42 mil millones de pesos en 2009⁸³) y la mejoría que se daría en el servicio eléctrico a los consumidores de la zona centro del país, incluida por supuesto la Zona Metropolitana del Valle de México.⁸⁴ La explicación oficial en el discurso del presidente Calderón anticipaba una mejoría en el servicio al entrar CFE en operación sustituyendo a la Compañía de Luz. Entre otros factores se aducían un menor costo laboral de una plantilla más pequeña, las mejores prácticas de CFE que se traducirían en respuestas más oportunas a las fallas, y una renovada infraestructura que buscaría menos apagones y pérdidas de energía, lo cual se reflejaría en una mayor inversión en estos estados.

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

La historia de la infraestructura eléctrica en el Valle de México es la historia de la ineficiencia de Luz y Fuerza del Centro. Como se explicó en la sección anterior, la raquítica situación financiera de la quebrada paraestatal desincentivó casi en su totalidad las inversiones por parte del gobierno federal. Los pocos recursos disponibles repercutieron en las condiciones de la infraestructura al no renovarse ni darse mantenimiento a las instalaciones con las que se brindaba el servicio eléctrico. La entrada de CFE a la operación del servicio en esta región, ha consistido en poner al día esta infraestructura, invirtiendo en reparar centrales generadoras, construir y renovar líneas de transmisión y de distribución, subestaciones de transformación, instalar y verificar cientos de medidores y combatir el robo de energía. En resumen, la labor de CFE en el Valle de México ha sido invertir para regresar a esta zona a estándares mínimos de servicio. En las siguientes secciones se mostrarán las inversiones realizadas en la infraestructura eléctrica para cada tramo de la cadena productiva.

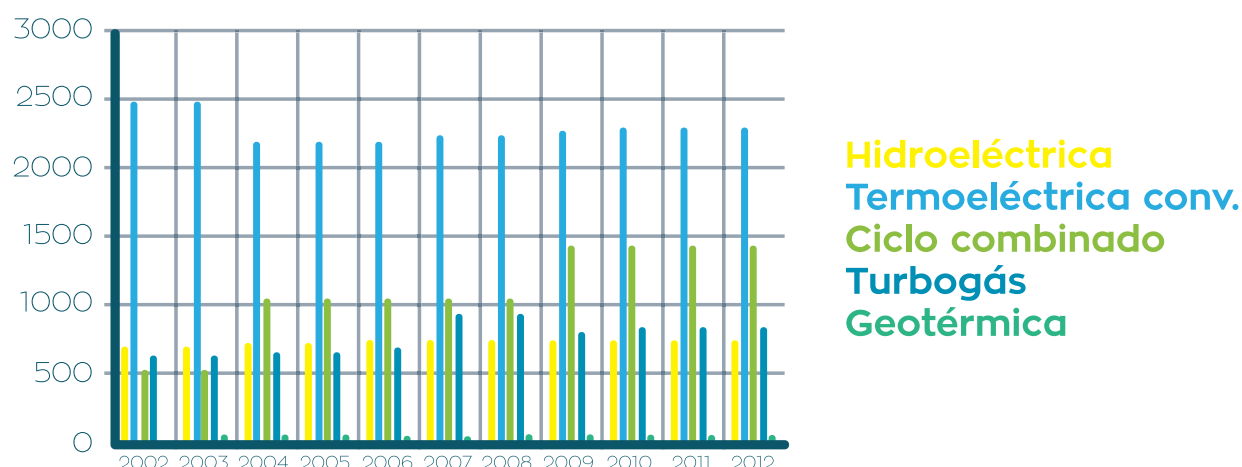
⁸³ Una parte importante de los recursos transferidos a la paraestatal provenía del subsidio eléctrico que mantiene el Gobierno Federal sobre muchas de las tarifas eléctricas.

⁸⁴ Felipe Calderón: "Mensaje a la Nación del Presidente Felipe Calderón", Presidencia de la República, 11 de octubre de 2009. El discurso ya no está disponible en línea por ser parte de la administración federal anterior.

A) INFRAESTRUCTURA DE GENERACIÓN.

La generación es el segmento de la cadena productiva eléctrica con menor presencia en la Zona Metropolitana del Valle de México. De las cinco regiones que contabiliza la Secretaría de Energía (SENER), la zona centro es la que menos electricidad genera (5,291 MW en 2013).⁸⁵ Además, al momento de la extinción de Luz y Fuerza del Centro, las pocas centrales de generación existentes en esta región del país estaban muy descuidadas y eran operadas por un exceso de personal. En los primeros tres años de la era CFE, se invirtieron 1,250 millones de pesos en la renovación de la infraestructura de generación eléctrica. El objetivo primordial de estas inversiones era garantizar el suministro eléctrico a la zona más poblada del país sin que hubiera apagones. Por tal motivo, se tuvo que poner especial atención a las centrales generadoras que estaban en peores condiciones

Gráfica 1.
Evolución de la capacidad instalada de generación eléctrica (MW) en la región centro por tipo de central, 2002 - 2012



Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Sector Energético 2013 - 2027

Con la entrada de CFE, la inversión se centró en reparar las centrales de generación hidroeléctricas de Turbojet Nonoalco, Lechería, Valle de México, la termoeléctrica Jorge Luque –que tenían varias unidades completamente desmanteladas –y operar estas centrales con el personal adecuado.⁸⁶ Para poder satisfacer a los 6.2 millones de usuarios en la zona del Valle de México (aproximadamente 9,000 MW, que representan alrededor de la quinta parte de la demanda eléctrica nacional),⁸⁷ se tuvieron que realizar diversas acciones de modernización. Se adquirieron e instalaron nuevos

⁸⁵ La región sur-sureste generó 19,106 MW, la noreste 13,672 MW, la centro-occidente 8,130 MW y la noroeste 6,912 MW. Para más información desglosada al tipo de central eléctrica véase el cuadro 3.8 de la Prospectiva del Sector Eléctrico, 2013 – 2027, Secretaría de Energía.

⁸⁶ Avance y Futuro: Reingeniería del servicio eléctrico en la zona centro de México. Comisión Federal de Electricidad, Editorial Engrane, México D.F, 2012.

equipos en los sistemas de control, protección y medición del proceso de generación hidroléctrico. También se le dio mantenimiento íntegro a casa de máquinas de la central de la presa Necaxa, como a todas las unidades generadoras de las centrales de Patla, Lerma y Alameda. Se compró un turbocompresor para aumentar la confiabilidad de las 14 unidades de generación distribuida⁸⁸ y, tras el proceso de evaluación, se decidió cerrar la central termoeléctrica Jorge Luque.⁸⁹ Por otro lado, se estableció una estructura orgánica que atendiera los procesos de operación y mantenimiento de estas centrales que empleara a los trabajadores de manera óptima para reducir los costos. Para la operación de las centrales de Necaxa, Tepexic y Patla se sustituyeron los 400 empleados que tenía LyFC por sólo 36 de la CFE. Este proceso de depuración del personal que maneja la infraestructura eléctrica de la región fue esencial para poder hacer viable la operación del servicio en la región y hacer costeables las inversiones.

La inversión completa en infraestructura de generación eléctrica realizada en los primeros tres años de la gestión de la CFE se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 2.

Inversiones en Centrales (Hidroeléctricas) 2011 – 2013	
Centrales	Inversión (millones de pesos)
Necaxa	414
Patla	152
Tepexic	87
Texcapa	15
Lerma	205
Alameda	103
Temascaltepec	41
San Simón	25
Cañada	3
Villada	4
Fernández Leal	20
Tlilán	16

Fuente: CFE

B) INFRAESTRUCTURA DE TRANSMISIÓN.

Bajo la misma lógica que se le dio mantenimiento a las centrales de generación,

⁸⁷ Ibid.

⁸⁸ Las unidades de generación distribuida son pequeñas centrales de generación que mediante su conexión a ciertas redes de distribución, proporcionan el servicio eléctrico en una región. Este tipo de esquemas son usados principalmente en zonas marginadas donde es muy costoso llevar la red troncal.

⁸⁹ CFE 2012, op. cit.

con las líneas de transmisión hubo que invertir plurianualmente de forma importante para que el servicio mejorara. En los primeros tres años del cambio de paraestatal en la región central del país, se construyeron 123 nuevas subestaciones eléctricas (81 correspondientes al proceso de transmisión y 42 del proceso de distribución), 630 transformadores de potencia, 2,724 interruptores de potencia, así como 1,602 kilómetros de líneas de transmisión.⁹⁰ Las inversiones realizadas se debieron a que las líneas de transmisión y distribución presentaban problemas de obsolescencia en esos tramos, contaban con esquemas de protecciones arcaicos, sistemas de comunicaciones deficientes, equipos de control y supervisión inadecuados, falta de mantenimiento y además había una importante invasión de los derechos de vía de las líneas de transmisión.

Debido a que los estándares de LyFC eran muy distintos a los de CFE, se tuvo que hacer caso omiso de los reportes del estado de la infraestructura existentes y hacer un diagnóstico general de las subestaciones eléctricas de la región. Los resultados arrojados por la investigación encontraron diversos problemas en bancos de transformación, bancos de tierra, cargadores de baterías, en el estado de las bardas perimetrales, existencia de servicios propios de corriente alterna, cuchillas, interruptores de potencia, exceso de vegetación alrededor de los equipos, fugas de aceite aislante de los transformadores de potencia, entre muchos otros desperfectos.⁹¹

Uno de los problemas más fuertes que presentaban las instalaciones era la obsolescencia del equipo eléctrico primario de las subestaciones eléctricas en todos los niveles de voltaje, lo cual generaba frecuentemente explosiones de interruptores y transformadores. Por otro lado, se tenían casos inverosímiles de desaprovechamiento de las pocas instalaciones nuevas como el de la subestación eléctrica “Deportiva”. Esta subestación había sido construida desde 2002 para conectarse con la línea de transmisión de 400 kV “Donato Guerra”, pero por problemas contractuales no se conectó a la red hasta 2009, cuando CFE tomó control de la región.

Para solucionar estos problemas, se pusieron en marcha diferentes acciones para incrementar la confiabilidad de las subestaciones eléctricas, modernizar y mantener el equipo eléctrico primario, implementar sistemas de control, entre otras obras. Se revisaron las líneas de transmisión aérea, dándoles mantenimiento y atendiendo las fallas relevantes, como las líneas de transmisión subterránea. También era necesaria una capacitación del personal de la CFE que heredaba las instalaciones de LyFC para poder operarlas satisfactoriamente. Algunos de los resultados de la inversión en el proceso de la transmisión fueron la conformación de una plataforma básica del personal operativo y la modernización e instalación de múltiples Unidades Terminal Remotas (UTR) en las subestaciones para el telecontrol de la red eléctrica del Valle de México. Un resumen de los proyectos estratégicos que se llevaron a cabo en el segmento de la transmisión se expone en la Tabla 3.

⁹⁰ Ibid.

⁹¹ Id.

Tabla 3.
Proyectos de inversión realizados para la zona centro de México en el segmento de transmisión.

PROYECTO	DESCRIPCIÓN
Modernización del equipo eléctrico primario	Sustitución de 2,693 equipos (interruptores de potencia, cuchillas, apartarrayos, bancos de baterías, transformadores, etc.) en las subestaciones por obsolescencia ya que tenían más de 30 años de antigüedad.
Modernización de sistemas de tierras e instalación de apartarrayos en líneas de transmisión	Modernización a 180 estructuras e instalación de 200 apartarrayos en las líneas de 230 y 400 KV.
Puesta en Servicio de casetas y tableros integrales	Modernización de 9 casetas y 14 tableros integrales.
Modernización de canales de teleprotección	Modernización de 80 canales de teleprotección en líneas de doble anillo de 400 kv e instalaciones de 230 kv.
Puesta en servicio de sistemas integrales de control local de estación (SICLES)	Modernización de 42 UTR.
Reemplazar los enlaces de hilo piloto por fibra óptica para los esquemas de protección diferencial	Instalación de 435 kilómetros de cable de fibra óptica tipo OPGW para proporcionar 40 enlaces de fibra.
Crecimiento de la infraestructura eléctrica de la zona metropolitana	Puesta en servicio de 23 obras del Área Metropolitana.

Fuente: CFE 2012, op. cit.

C) INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN.

De manera similar a lo que sucedió en las líneas de transmisión, se tuvo que invertir en reestablecer la infraestructura del segmento de la distribución, así como tener un mayor control operativo del personal y de los procesos. Para llevar a cabo esto, se invirtió en las líneas de distribución aéreas y subterráneas, en transformadores, en los centros de control, en remover vegetación, entre muchas otras actividades similares a las listadas en la sección anterior. Particularmente, en el segmento de la distribución, se buscó atacar los problemas básicos del servicio eléctrico en el Valle de México vinculados con la continuidad y la calidad de este. Los objetivos principales de la CFE, desde que tomó control de esta región, han sido reducir el tiempo de interrupción por usuario total (TIUT), el número de interrupciones, el tiempo promedio de restablecimiento del servicio (TPR), y las pérdidas de energía. Estos son indicadores clave para medir la calidad del servicio eléctrico y, como se mostró en la Tabla 1, la zona de operación de LyFC estaba muy rezagada.

A raíz de las inversiones en infraestructura y la capacitación del personal, todos los indicadores del servicio aquí mencionados mejoraron enormemente. De esta forma, el tiempo de interrupción por usuario disminuyó de 101.5 minutos al mes, a sólo 8.3 minutos al mes tres años después. Esto representó una mejora de 92 por ciento. En cuanto al número de interrupciones al mes, el proceso de la CFE inició con unas 626 y las ha reducido a 253, mejorando en un 60 por ciento. Profundizando en el tema, al evaluar el tiempo promedio de restablecimiento del servicio, este pasó de 223 minutos (3.7 horas) a 101 minutos (1.7 horas).⁹²

Sin que estas cifras sean para echar las campanas al vuelo (ya que aún se encuentran lejos de estándares de calidad de primer mundo), sí notan una palpable mejoría en el servicio que no sólo ha tenido beneficios para los consumidores residenciales, sino también para los consumidores industriales. De acuerdo a la encuesta realizada a desarrolladores inmobiliarios y empresas manufactureras por CIDAC para el documento *Reshoring México 2014*, todos los administradores de los parques industriales localizados en los municipios donde brindaba el servicio Luz y Fuerza indicaron que la calidad había mejorado con la entrada de CFE.⁹³

Ahora bien, el indicador que más claro denota la mejora del servicio es la reducción de las pérdidas de energía. Las pérdidas de energía, técnicas y no técnicas, en el segmento de la distribución, son probablemente el punto más flaco de todo el servicio

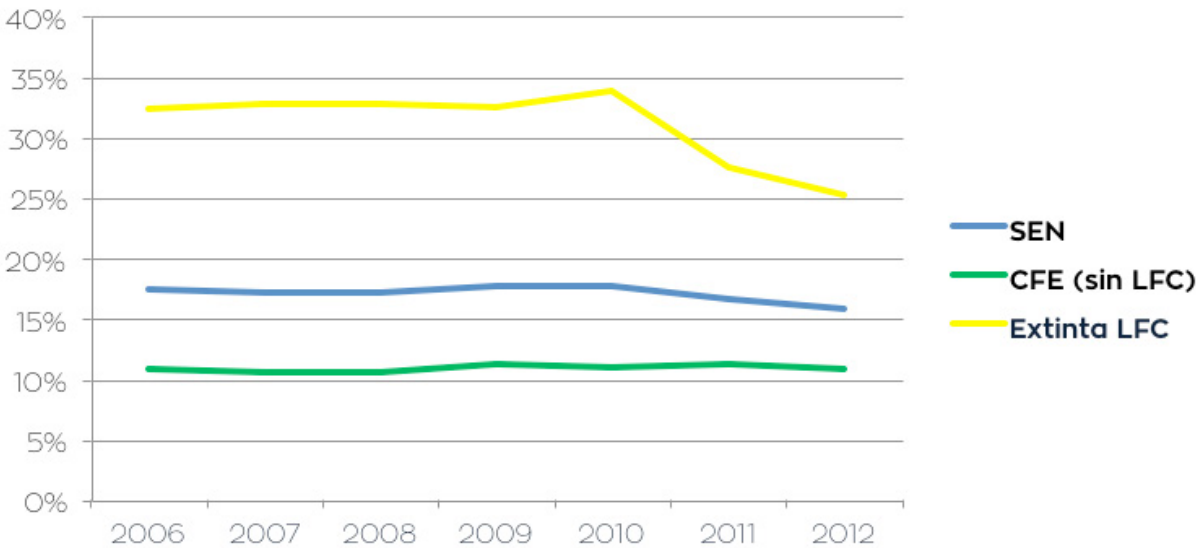
Todas estas cifras provienen de CFE 2012, op. cit.

Este sigue siendo una percepción relativa puesto que en esa misma encuesta el 44% de los desarrolladores inmobiliarios del país consideraron que la electricidad es un insumo muy crítico para atraer inversión y durante las entrevistas a profundidad aparejadas a esa encuesta muchos de ellos se quejaron del servicio de CFE por intermitente y con cambios de voltaje. Para más información sobre el tema véase *Reshoring México 2014. Índice de Capacidad de Atracción de Inversión Manufacturera*. Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., México, 2014.

eléctrico de la zona centro del país. Mientras que las demás regiones donde operaba CFE no están muy lejos de estándares de la OCDE (con pérdidas de entre 11 por ciento y 14 por ciento, frente al estándar de primer mundo de 6 por ciento), la región centro que era operada por LyFC tenía la pérdida de la tercera parte de toda la electricidad con la que contaba. El extravío de la energía impactaba fuertemente en las finanzas de LyFC al no poder cobrar más del 30 por ciento de la energía que producían o adquirían de la CFE. Asimismo, las pérdidas no técnicas de energía reflejan la corrupción rampante que hay alrededor del servicio; los numerosos diablitos, los medidores amañados son sólo dos ejemplos de este problema.

Las políticas eléctricas diseñadas por el gobierno desde la extinción de Luz y Fuerza –incluida la reforma energética –han estado orientadas hacia la reducción de estas pérdidas. Ya fuese destinando recursos para el mejoramiento y sustitución de la infraestructura eléctrica alrededor del Valle de México o permitiendo la contratación de empresas privadas (una vez que entre en operación la reforma), la idea es poder acercar el porcentaje de la pérdida de energía de la zona centro a los niveles del resto del país. La Gráfica 2 revela la tendencia de este indicador para la zona centro del país, para las demás regiones, y para el Sistema Eléctrico Nacional en su conjunto.

Gráfica 2.
Pérdidas de energía totales en México.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía, y del Programas de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico 2012 – 2026.

CONCLUSIONES.

La enorme ineficiencia de Luz y Fuerza del Centro afectó fuertemente la calidad del servicio eléctrico en la Zona Metropolitana del Valle de México al no darle el mantenimiento adecuado y permitir la obsolescencia de la infraestructura por falta de recursos. La extinción de esta empresa y la entrada de CFE a la operación del servicio en los municipios que otrora administraba LyFC, facilitó la inversión en nuevos equipos y una mejora en términos operativos. El gobierno federal destinó cuantiosos recursos a través de su paraestatal eléctrica a rehabilitar y recuperar una infraestructura eléctrica que estaba sumamente descuidada. Sin embargo, todas estas inversiones apenas han logrado regresar el servicio eléctrico de esta zona del país a estándares mínimos. Algunos indicadores como el número de interrupciones –con el tiempo de interrupción por usuario y tiempo promedio de restablecimiento del servicio respectivamente –, así como las pérdidas de energía han visto mejoras notorias desde 2009.

Finalmente, la reforma energética en materia eléctrica abre el segmento de la generación con miras a beneficiar a las muchas empresas que utilizan grandes cantidades de este insumo. Conforme se vaya reduciendo el umbral para participar en el mercado mayorista, más beneficios generará para las empresas ubicadas en el Valle de México.

BIBLIOGRAFÍA.

Banco Mundial, Mexico 2006 – 2012. *Creating the Foundations for Equitable Growth*, 2007.

Calderón, Felipe, “Mensaje a la Nación del Presidente Felipe Calderón”, Presidencia de la República, 11 de octubre de 2009.

Campos, Leticia, *La electricidad en la Ciudad de México y área conurbada: historia, problemas y prospectivas*, Siglo Veintiuno Editores, México D.F., 2005.

Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., *Reshoring México 2014. Índice de Capacidad de Atracción de Inversión Manufacturera*, México D.F., 2014.

Comisión Federal de Electricidad, *Avance y Futuro: Reingeniería del servicio eléctrico en la zona centro de México*, Editorial Engrane, México D.F., 2012.

De la Garza, Enrique, et al: *Historia de la industria eléctrica en México*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México D.F., 1994.

Hernández, César, *La Reforma Cautiva*, Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., México D.F., 2007.

Ley de la Industria Eléctrica (publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, 11 de agosto de 2014).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, *Estudios Económicos de la OCDE México*, Volumen 2003, México D.F., 2004.

Secretaría de Energía, *Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico 2012 – 2026*, México D.F., 2012.

Secretaría de Energía, *Prospectiva del Sector Eléctrico 2013 – 2027*, México D.F., 2013.

Tazzer, Alejandro, *Reestructuración del sector eléctrico mexicano basada en la experiencia internacional*, Tesis de Licenciatura de Economía del Instituto Tecnológico Autónomo de México, México D.F., 2004.

Toro, Miguel Angel, *Apaga la Luz: Un Análisis sobre la Industria Eléctrica Mexicana*, Tesis de Licenciatura en Ciencia Política del Instituto Tecnológico Autónomo de México, México D.F., 2013.

LA CONVERSIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ENERGÍA ELÉCTRICA: EL CASO DEL RELLENO SANITARIO DEL BORDO PONIENTE (IV ETAPA) EN EL DISTRITO FEDERAL.

ANA LILIA MORENO⁹⁴

⁷⁵ Investigadora de CIDAC.

INTRODUCCIÓN.

Cuando los residuos sólidos urbanos (RSU) no son recuperados para su reutilización, con el tiempo una parte de ellos se descompone dando lugar a nuevos componentes químicos que provocan afectaciones al medio ambiente como gases efecto invernadero, proliferación de fauna nociva, así como contaminación del suelo, agua y aire. De la descomposición no controlada de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) se originan subproductos como biogás⁹⁵, lixiviados⁹⁶ y metan⁹⁷. De estos tres, el metano resulta ser el más peligroso dado que su acumulación puede causar explosiones. Es sabido que la generación de dichos gases continúa en promedios estables durante periodos de 40 años aproximadamente después del cierre de los vertederos de basura.

Por siglos, la generación de residuos sólidos ha sido considerada *per se* una falla de mercado⁹⁸, obligando a que sea la política pública la responsable de su manejo. Sin embargo, el cambio tecnológico en relación al aprovechamiento de los residuos sólidos está transformando el paradigma y, por ende, la política pública. La generación de energía eléctrica a partir de la captación de gases derivados de la descomposición de los RSU y la FORSU es un ejemplo de dicha transformación. De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la generación de electricidad a partir del biogás será una de las alternativas más

El biogás es un gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismo y otros factores, en ausencia de oxígeno (esto es, en un ambiente anaeróbico). Este gas se llama comúnmente “gas de los pantanos”, puesto que en ellos se produce una biodegradación de residuos vegetales semejante a la descrita. La producción de biogás por descomposición anaeróbica es un modo considerado útil para tratar residuos biodegradables, ya que produce un combustible de valor además de generar un efluente que puede aplicarse como acondicionador de suelo o abono genérico. El resultado es una mezcla constituida por metano (CH_4) en una proporción que oscila entre un 50% y un 70% en volumen, y dióxido de carbono (CO_2), conteniendo pequeñas proporciones de otros gases como hidrógeno (H_2), nitrógeno (N_2), oxígeno (O_2) y sulfuro de hidrógeno (H_2S). El biogás tiene como promedio un poder calorífico entre 18,8 y 23,4 megajulios por metro cúbico (MJ/m^3).

El lixiviado de un depósito controlado es el agua que percola a través de los residuos depositados y que extrae, disueltos o suspendidos, materiales a partir de ellos. El lixiviado está formado por la mezcla de las aguas de lluvia infiltradas en el depósito y otros productos y compuestos procedentes de los procesos de degradación de los residuos. Una parte importante del agua que interviene en el balance hídrico de un depósito controlado se convierte en lixiviado. El tratamiento del lixiviado supone un elevadísimo coste, tanto durante la fase de explotación, como durante la fase posterior de vigilancia pos clausura. Una gestión correcta del agua evitará la innecesaria e incontrolada formación de lixiviados, reduciendo significativamente los costos de explotación. El mejor lixiviado es el que no se genera.

El metano es un gas de efecto invernadero relativamente potente que contribuye al calentamiento global del planeta. En la naturaleza se produce como producto final de la putrefacción anaeróbica de las plantas.

En economía, falla de mercado es el término usado para describir la situación que se produce cuando el suministro que hace un mercado de un bien o servicio o produce desperdicio de recursos. El término se aplica cuando la ineficiencia o el desperdicio es particularmente dramático, o cuando se sugiere que una institución fuera del mercado (como el gobierno, una institución pública o un colectivo de personas asociadas) es la solución más eficiente para solucionar el problema.

utilizadas por los gobiernos locales para mover el servicio de transporte público, proveer iluminación a edificios públicos, iluminación vial y complejos deportivos, y suministrar electricidad al sistema de bombeo de agua.

Con base en la tecnología actual, a partir de 1,500 toneladas de basura compuesta por 60 por ciento de residuos orgánicos, es posible producir gas para alimentar una planta de generación de 25 megawatts, equivalentes al consumo de luz de 25,000 hogares con un consumo promedio de 1,000 watts. En la Ciudad de México, se generan diariamente 12 mil toneladas de residuos sólidos, por lo que una planta generadora de energía podría abastecer al sistema eléctrico de 200 mil hogares o 200 millones de watts por día.

En términos de competitividad, el manejo de residuos sólidos es una de las variables que impactan en la evaluación de la capacidad para atraer y retener inversiones y talento de las ciudades⁹⁹. Un incorrecto manejo de los residuos sólidos es un factor que se añade a la expansión caótica de las manchas urbanas, la contaminación del aire, el deterioro de los espacios públicos, y el incremento de la inseguridad. Estas situaciones ocasionan pérdidas incrementales en la competitividad de una ciudad. Las consecuencias del manejo ineficiente de los residuos van más allá de los efectos en el cambio climático de una jurisdicción específica. Así, las consideraciones técnicas, económicas y regulatorias en torno a la implementación de tecnologías transformadoras de residuos en energía, son una oportunidad para detonar desarrollo y bienestar de las ciudades.

De acuerdo con la prospectiva de energías renovables 2013-2017, publicada por la Secretaría de Energía (SENER), la biomasa en México supone una oportunidad significativa de producción de electricidad competitiva y de bajo impacto ambiental. La Agencia Internacional de Energía (AIE) estima que, para 2050, a nivel mundial los biocombustibles participarán con un 27 por ciento del combustible total del transporte, evitando 2.1 gigatoneladas de emisiones de dióxido de carbono por año, siempre y cuando sean producidos de forma sostenible. En la actualidad, las políticas públicas de apoyo a los biocombustibles más eficientes en términos de rendimiento son tendencia mundial, y requieren la actualización de los marcos normativos a fin de garantizar impactos sociales positivos y salud financiera de tal forma que sean sostenibles en el largo plazo.

En el Distrito Federal, actualmente el gobierno realiza esfuerzos significativos en el manejo de residuos sólidos. Un ejemplo de ello es la política pública enfocada en implementar tecnología de punta con el propósito de convertir en energía eléctrica los residuos orgánicos acumulados en el relleno sanitario conocido como Bordo Poniente IV Etapa. La cantidad estimada de energía derivada de dicho proyecto podría ser suficiente a fin de sustituir la que hoy se compra a Comisión Federal de Electricidad

⁹⁹ De acuerdo con la definición ofrecida por el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO), una ciudad competitiva es aquella que consistentemente resulta atractiva para la inversión y para el talento, maximizando la productividad y el bienestar de sus habitantes.

para suministro de servicios públicos como el alumbrado o el transporte. Sin embargo, en comparación con el avance en la implementación que se ha realizado en países como Alemania o Austria, México, y en particular el Distrito Federal, se encuentra rezagado en términos regulatorios. Esto impide que el aprovechamiento de esta oportunidad se realice con celeridad, aun cuando existen empresas dispuestas a participar en licitaciones, financiamiento por parte de entidades públicas como el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), y un marco regulatorio federal que ya permite la constitución de asociaciones público-privadas para proyectos de infraestructura.

El presente apartado tiene los siguientes objetivos:

- i) Ofrecer un panorama general de la oportunidad tecnológica existente en el mercado.
- ii) Brindar información sobre la forma en la cual esta tecnología está siendo adoptada en otros países con beneficios derivados en materia de manejo de residuos, emisión de contaminantes, y alternativas para fortalecer la seguridad energética de los países, así como revisar cuáles son las principales barreras para la multiplicación de dicha tecnología en las ciudades.
- iii) Proveer un breve diagnóstico de la generación y manejo de los residuos sólidos urbanos en México y en el Valle de México; y finalmente.
- iv) Concluir con algunas reflexiones respecto a la oportunidad que los gobiernos locales en todo el país tienen para aprovechar los residuos sólidos orgánicos, así como las principales limitaciones que actualmente existen para que la implementación de dicha tecnología sea un caso de éxito.

INFRAESTRUCTURA PARA CONVERTIR LA BASURA EN ENERGÍA.

Los componentes principales para la conversión de basura en energía son básicamente tres:

- i) Los residuos sólidos preparados como insumo esencial.
- ii) La infraestructura para su procesamiento.

iii) Los mecanismos necesarios para conectarla a la red troncal de energía eléctrica. Dentro de esta escala, algunas tecnologías pueden identificar niveles de composición de los residuos, minimizando los pasos de pre-tratamiento, con la intención de convertirlos en combustibles. Los pre-tratamientos requieren energía como parte del proceso de evaluación de los residuos, por lo que la tecnología a seleccionar debe empatar con las propiedades físicas y el impacto medio ambiental del relleno sanitario, a fin de minimizar los costos derivados de los procesos previos a la conversión de los residuos en energía.

El proceso básico de incineración se conforma de los siguientes pasos:

- i) Receptáculo de residuos sólidos y su pre-tratamiento para la combustión.¹⁰⁰
- ii) Tratamiento térmico que esencialmente libera energía a partir de residuos.
- iii) Conversión a alguna forma móvil de energía – e.g. electricidad, calor, combustibles.
- iv) Limpieza de emisiones.

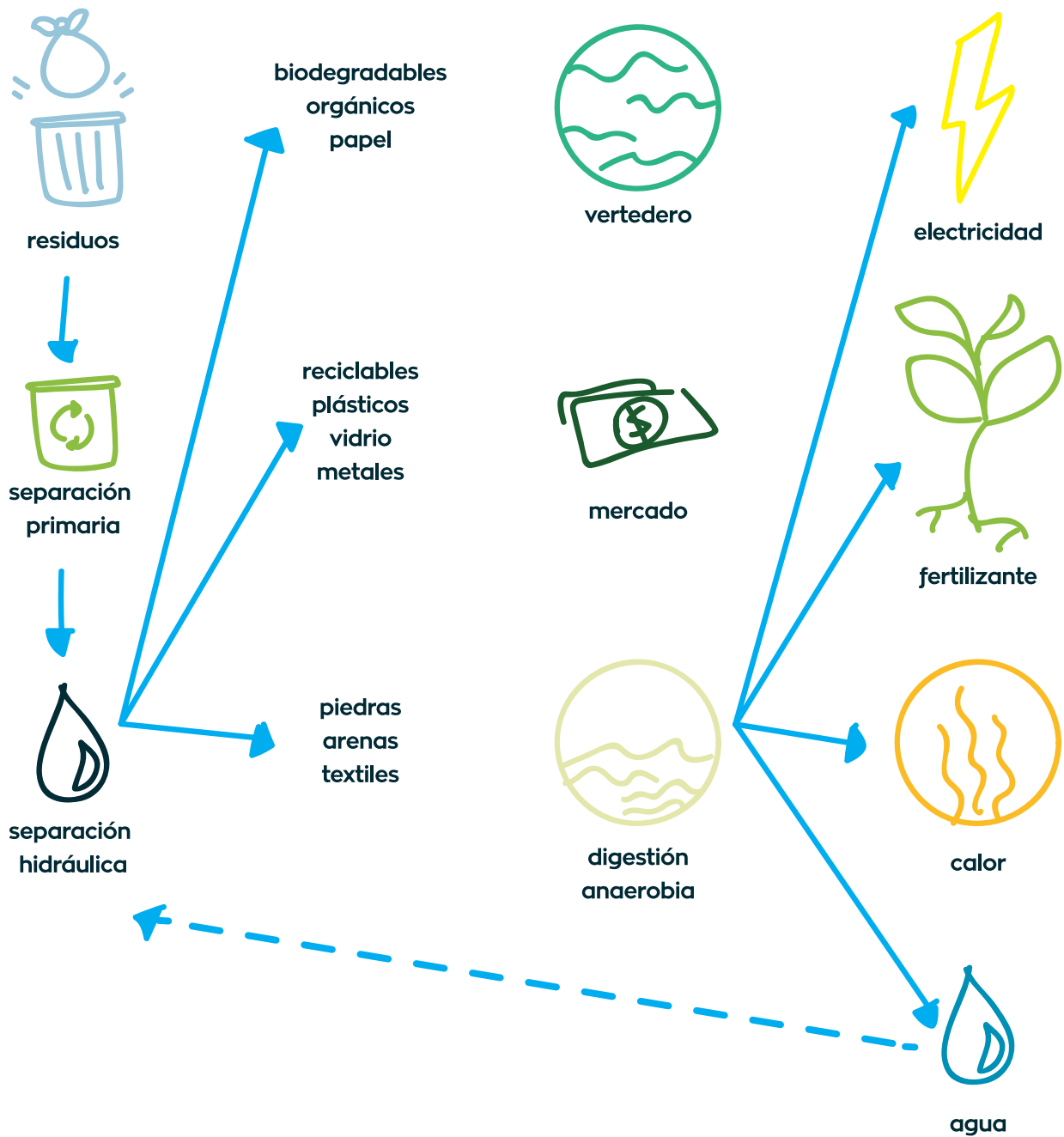
83

Existen varios tipos de tratamientos con los que se puede producir energía a partir de los RSU. La fracción orgánica puede ser tratada por medios anaerobios por la acción de microorganismos para la producción de biogás o por gasificación. De manera general, los RSU pueden ser sometidos a diversos tratamientos térmicos como gasificación y pirolisis a fin de obtener gases con contenido energético para su uso como combustibles. Sin embargo, el uso de las diferentes tecnologías depende mucho de la cantidad y calidad de los residuos al llegar al sitio de tratamiento, el espacio disponible, el uso que se pretende dar al combustible, entre otros.

Cualquier tratamiento que genere un gas con contenido energético puede servir para llevarlo a turbinas o generadores de electricidad o a ductos de gas natural sintético. Parte de la electricidad producida puede ser utilizada para proveer de energía a la planta. El resto es transportado hasta la red troncal de energía para ser utilizado en diversos fines, desde suministro a hogares, hasta provisión de electricidad al alumbrado público, sistema de bombeo de agua, o al sistema de transporte terrestre o subterráneo.

¹⁰⁰ El proceso de separación de residuos es más complejo que los normalmente conocidos y que la preparación de composta. En principio, para que exista una buena separación de bacterias debe existir un cuidadoso control de los niveles de humedad, consorcios microbianos adecuados al tipo de residuos, y sistemas de control sensibles al tipo de residuos a ser procesados.

Cuadro 1:
Diagrama Básico del Proceso de Conversión de Residuos.



Fuente: Jorge López, Jorge Frank, Paúl Valladares UNAM, 2012

PANORAMA DEL DESARROLLO DE PLANTAS DE BIOGÁS EN EL MUNDO.

A diciembre de 2013, Alemania registraba el mayor número de plantas generadoras de biogás en Europa, alcanzando 8,700 de un total de 13,800 plantas instaladas en todo el continente, cuya capacidad alcanza los 7,400 MW de potencia instalada. Actualmente, Alemania abarca dos tercios de la potencia del biogás en el planeta, lo cual lo posiciona como el líder mundial en el desarrollo de esta tecnología. Por otra parte, en aquella nación se generan alrededor de 40 mil puestos de trabajo relacionados con la operación de las plantas. Un dato por demás sorprendente es que, en el primer semestre de 2014, Alemania ha podido sustituir, a través de la generación de biogás, 20 por ciento de sus importaciones de gas desde Rusia. Este dato demuestra la capacidad alemana para garantizar su seguridad energética, sobre todo tomando en cuenta el dominio que ejerce Rusia en Europa. Las tendencias sobre la construcción y puesta en marcha de plantas generadoras de biogás crecen a tasas significativas. La Asociación Europea del Biogás (*European Biogas Association* (EBA)) prevé que esta fuente energética podría cubrir 2 por ciento de la demanda total de electricidad de Europa en 2020. De acuerdo con dicha fuente, de 2012 a 2016 la producción mundial pasará de 4,700 a 7,400 MW, equivalente a incrementos en el número de plantas hasta 14,000. Para 2012, de acuerdo con datos de la EBA, los países con mayor número de plantas después de Alemania son: Italia (1,264), Suiza (606), Francia (557), República Checa (481), Austria (436), Reino Unido (312), Holanda (252), Suecia (242) y Polonia (186).

Por otro lado, según los análisis de la EBA, una de las razones por las cuales países como España (22), Croacia (12) y Bulgaria (3) permanecen más rezagados en la fundación de nuevas plantas, es la falta de incentivos y la presencia de barreras regulatorias. Esto coarta la atracción de inversión para el desarrollo de plantas generadoras de biogás, dada la ajustada rentabilidad y el elevado riesgo empresarial que implican este tipo de instalaciones.

Para muchos expertos, con el propósito de impulsar la construcción de plantas, es necesario reducir los trámites administrativos. Este es un aspecto arduo de superar si se tiene en cuenta que la regulación de los procesos de digestión anaeróbica recae en diversas instituciones gubernamentales (energía, agricultura, salud, economía, medio ambiente), cuyas labores no siempre resultan fáciles de coordinar. Por otra parte, el hecho de que los gobiernos fomenten el desarrollo del biogás vía incentivos y/o subsidios, puede incurrir en el riesgo de establecer políticas poco sostenibles a largo plazo. Asimismo, la eliminación de barreras regulatorias, al tiempo que mejora la eficiencia energética y potencia la inyección de biometano (biogás purificado) en las redes convencionales de gas, es un elemento necesario a fin de propiciar un florecimiento de esta industria, en particular cuando se habla de países con capacidades tecnológicas limitadas, México incluido. Sin embargo, los defensores de estos sistemas insisten en avanzar en los marcos legales con el objetivo de lograr

gestionar eficazmente no sólo los RSU, sino también expandir esta tecnología al sector agrícola y ganadero. Esto aprovecharía las deyecciones ganaderas y otros residuos agroindustriales, la fracción orgánica de los restos de comida y los lodos de las estaciones depuradoras de aguas residuales en una brillante, sostenible y ecológica oportunidad.

Actualmente, la EBA está conformada por 11 países europeos y 60 compañías constructoras y operadoras de plantas de biogás para diversas aplicaciones entre las que destacan: producción de calor, electricidad, y combustibles para el sistema de transporte. Una de sus principales actividades consiste en representar a la industria frente a los diversos gobiernos en Europa, y la misma Unión Europea, a fin de impulsar las reformas legales necesarias para cimentar los mejores marcos legales que incentiven la inversión, y mitiguen los riesgos respecto al manejo óptimo de los residuos y su conversión en activos útiles y productivos.

En Estados Unidos, por otro lado, de acuerdo con el *American Biogas Council*, actualmente operan 2 mil plantas de biogás con un potencial de convertir 12 mil depósitos a plantas de biogás en el futuro. En 2002, la Municipalidad de la Bahía Este de California, que da servicio a Oakland y Berkeley, fue la primera planta de biogás en Estados Unidos. Para 2012, dicha instalación comenzó produciendo excedentes de energía; en 2013, produjo 6 MW de energía y generó utilidades por un millón de dólares en ventas a la red de energía operada por la compañía *Pacific Gas and Electric*.

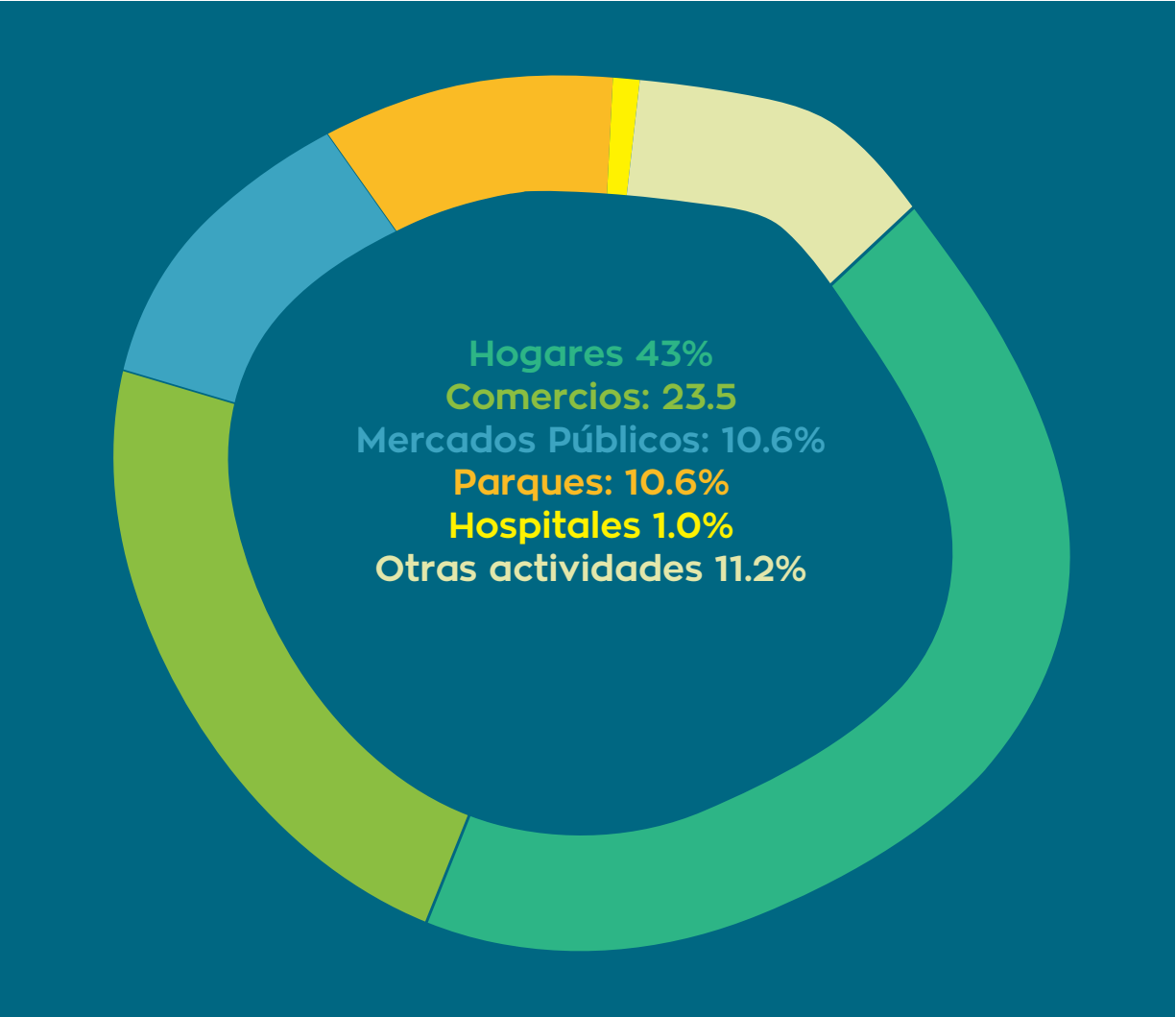
En el continente americano, actualmente operan cerca de 14 mil plantas de biogás para suministro en los municipios. El costo de construcción varía dependiendo del tamaño de la planta, la capacidad de acumulación del insumo, y el tipo de generación que se desee. Por ejemplo, una planta pequeña instalada en Maine alcanzó un costo de 14 millones de dólares. Un aspecto clave a fin de lograr un modelo financiero exitoso para la instalación de una planta de este tipo considera el ahorro en costos operativos derivados del autoabastecimiento de energía para su operación.

EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO.

En México, 58.9 por ciento de los RSU registrados en rellenos sanitarios se localizan en siete entidades: Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Puebla y Veracruz. Del total de RSU generados a diario, aproximadamente 50 por ciento corresponden a residuos orgánicos. El Distrito Federal registra la mayor proporción con 19.7 por ciento del total nacional; le siguen el Estado de México (9.6%); Jalisco (7.6%); Veracruz (5.2%), y Guanajuato (4.3%). En la actualidad, en 50 municipios y delegaciones, donde reside 32.2 por ciento de la población del país, se concentra 50.6 por ciento de la recolección de los residuos. En México, sólo 11

por ciento de los desechos son separados o segregados desde su origen y el resto son recogidos sin selección alguna. El origen de la mayor cantidad de desechos se distribuye de la siguiente manera: hogares (43%), comercios (23.5%), mercados públicos (10.4%), parques (10.6%), hospitales (1%), y otras actividades (11.2%).

Cuadro 2:
Origen de los residuos sólidos urbanos en México.



Fuente: Censo Nacional de Gobierno 2011. Gobiernos Municipales y Delegacionales. INEGI, México, 2013.

Con base en información publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cada mexicano genera 769 gramos de basura al día, excepto en el Distrito Federal donde la cifra se eleva hasta 2 kilogramos. Asimismo, diariamente se recolectan 86 mil 343 toneladas de basura en todo el territorio, de los cuales 87 por ciento de los desechos se depositan en tiraderos a cielo abierto. Tan sólo en el Distrito Federal, todos los días se recogen alrededor de 4 mil toneladas de desechos orgánicos y alrededor de 2 mil 200 toneladas de desechos reutilizables, los cuales juntos equivalen a 3 millones de metros cúbicos de desechos o seis veces la capacidad del Estadio Azteca. Sin embargo, por cada 100 toneladas de basura que se producen todos los días, solamente se recolectan 70 toneladas, es decir que las 30 toneladas restantes de desperdicios van a parar a barrancos, ríos, terrenos baldíos, y calles. Según la Secretaría del Medio Ambiente del D.F., las delegaciones que generan la mayor cantidad de toneladas diarias de basura son Iztapalapa (2,244), Gustavo A. Madero (1,663), y Cuauhtémoc (1,303).

En la misma lógica, la Secretaría de Energía federal (recordar que no existe una homóloga en el Distrito Federal) ha evaluado el potencial que tiene el país para la creación de proyectos rentables a corto y mediano plazo para el aprovechamiento de los bioenergéticos, en especial aquéllos provenientes de los RSU. En México, la disposición anual de tales residuos llega a 28.2 millones de toneladas anuales, de los cuales alrededor de 53 por ciento corresponden a residuos orgánicos. De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), en 53 de las 77 ciudades de su *Estudio sobre competitividad urbana, 2012*, existe un alto porcentaje de disposición medianamente adecuada de los residuos (arriba de 90 por ciento), pero apenas en 8 de dichas zonas urbanas existen proyectos para aprovechamiento del biogás generado.

No obstante el gran potencial para el aprovechamiento de rellenos sanitarios para la producción de biogás como fuente de energía eléctrica y térmica, son pocas las plantas de conversión. En la actualidad, el país registra 186 rellenos sanitarios. Las plantas más representativas en operación se encuentran en Nuevo León, Coahuila (Saltillo), Aguascalientes, y la planta de Atotonilco, Hidalgo. Sin embargo, existen ya en México empresas de capital ciento por ciento nacional dedicadas a la innovación e implementación de tecnología para el tratamiento de la biomasa y la conversión en energía. Un ejemplo de estos emprendimientos es la empresa Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V. (SUEMA), misma que otorgó a la autora de este artículo en entrevista, información sobre el desarrollo y alcance de estas tecnologías en México. La empresa SUEMA, por ejemplo, es promotora de proyectos de pequeño alcance para la generación de energía a partir de plantas pequeñas de conversión de residuos para comunidades, pequeños negocios, barrios, etc.

En cuanto al marco regulatorio, la responsabilidad de un adecuado manejo de RSU, de acuerdo al artículo 115 constitucional, recae en los municipios, debiendo estos

proporcionar los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. A su vez, de conformidad con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, es competencia de los estados autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo. Asimismo, es competencia del municipio controlar los residuos sólidos urbanos, prestar por sí o por medio de gestores, el servicio público de manejo integral de los residuos sólidos y otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de manejo integral de los residuos sólidos urbanos. Sin embargo, prestar dichos servicios cumpliendo con la norma correspondiente, conlleva costos demasiado altos que en las condiciones económicas actuales son difíciles de solventar. Dado que el presupuesto es insuficiente, es claro que la participación complementaria de los gobiernos de las entidades federativas y del gobierno federal, es indispensable para fortalecer la infraestructura, operación, eficiencia y servicio de los sistemas de manejo actuales, para transitar a sistemas de gestión vanguardistas, como el convertidor a energía.

El marco normativo de gestión de residuos sólidos urbanos se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.
Marco Normativo para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

- a) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**
- b) Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria**
- c) Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria**
- d) Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2014**
- e) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**
- f) Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas y su Reglamento**
- g) Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y su reglamento**
- h) Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos**
- i) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente**
- j) Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**
- k) Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales**
- l) Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.**
- m) NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.**
- n) NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo.**

Fuente: SEMARNAT. Lineamientos para el otorgamiento de apoyos de la SEMARNAT para proyectos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. México, 2014.

Adicionalmente, a fin de impulsar la creación e implementación de proyectos de residuos sólidos, el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) rediseñó el Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL), el cual fue creado en 2002 para canalizar el otorgamiento de Apoyos Financieros No Recuperables a los gobiernos municipales y estatales. La finalidad de ello fue incentivar la participación privada en proyectos de inversión de infraestructura de servicios públicos urbanos, enfocados a residuos sólidos como son el barrido, recolección, separación, aprovechamiento y reciclaje, así como disposición final en rellenos sanitarios. El PRORESOL fue constituido a fin de facilitar la identificación y promoción de proyectos de residuos sólidos, promoviendo el cambio estructural con la introducción de la participación del sector privado en la prestación de servicios del sector residuos sólidos.

El PRORESOL otorga subsidios para identificar las acciones que permitan ampliar la cobertura de los proyectos y mejorar la prestación del servicio integral de residuos sólidos urbanos. Actualmente, este apoyo es por el equivalente de hasta la mitad del costo del Estudio de Diagnóstico Integral, Factibilidad Técnica, Ambiental y Financiera, así como del Estudio de Evaluación Socioeconómica (estudios de factibilidad). Asimismo, otorga apoyos de hasta 50 por ciento del costo total correspondiente a la inversión en proyectos de manejo de residuos, lo cual puede incluir barrido, recolección, transporte, estaciones de transferencia, centros de aprovechamiento, disposición final, clausura de tiraderos y, en su caso, el tratamiento de los residuos (que incluye la conversión de los residuos en energía). Es importante mencionar que otras instituciones ofrecen financiamiento complementario de manera directa para la construcción de plantas de biogás, como SEMARNAT y el Banco de Obras Públicas (BANOBRAS). Asimismo, la Ley de Asociaciones Público-privadas y su reglamento facilitan a los gobiernos municipales la implementación de estos proyectos en asociación con el sector privado, utilizando esquemas financieros atractivos para el gobierno¹⁰¹.

EL CASO DEL BORDO PONIENTE (IV ETAPA).

El 19 de diciembre de 2011, el relleno sanitario del Bordo Poniente fue cerrado por el Gobierno del Distrito Federal (GDF), quien anunció la necesidad de otorgar en concesión el proceso de captura y uso del gas que se desprende para la generación de energía limpia. El tiradero del Bordo Poniente alberga más de 70 millones de toneladas con una altura de 20 metros; su extensión lo califica como el más grande del mundo con 472 hectáreas. Considerado como el pasivo ambiental más peligroso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), en 1985 comenzó sus operaciones

¹⁰¹ Los esquemas de financiamiento más comunes para este tipo de proyectos consideran una amortización del proyecto proyectada a 25 y 30 años; su financiamiento se realiza también con base en préstamos bancarios a la empresa privada, minimizando el riesgo del gobierno municipal o estatal en la construcción de la planta.

y, con los años, alcanzó a almacenar hasta 12 mil 600 toneladas diarias de desechos, lo cual equivale a llenar dos veces el Estadio Azteca.

A principios de 2012, el GDF anunció la adjudicación a tres empresas españolas y tres mexicanas integradas en el consorcio BMLMX Power Company para la clausura del relleno sanitario Bordo Poniente y la captura del biogás durante 25 años, por una inversión de 1,121 millones de pesos. El GDF calculó con este proyecto ahorros equivalentes a 300 millones de pesos y 26 por ciento de gases de efecto invernadero. Es importante señalar que, al día de hoy, el proyecto está detenido esperando entren en vigor las nuevas leyes y reglamentos que delinearán el marco regulatorio bajo el cual una planta de biogás como la que se planea para el Bordo Poniente pueda operar.

En julio de 2014, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal (ALDF) autorizó completar el esquema de financiamiento del proyecto para producir energía eléctrica con los residuos acumulados del Bordo Poniente. El 9 de julio del mismo año, el gobierno de Miguel Mancera publicó en su gaceta oficial la *Autorización para la Afectación de las Cantidades Remanentes de Participaciones Federales que le corresponden al Distrito Federal y que sirvan de garantía de pago para Proyectos de Movilidad y Desarrollo Sustentable de la Ciudad de México*. Dicho aval que otorgó la ALDF garantiza que cada año el gobierno capitalino cuente con 995 millones de pesos a fin de pagar a Sistemas Eléctricos Metropolitanos (SEM), empresa privada que le venderá la electricidad que se produzca con los residuos. En el esquema acordado, SEM será la responsable de cerrar el Bordo, construir una planta, y generar energía eléctrica para posteriormente venderla al gobierno del Distrito Federal (GDF) durante un periodo de 23 años. El GDF actualmente paga a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por la energía que utiliza. Bajo el nuevo esquema, el proveedor nuevo sustituirá a la CFE, cobrando al GDF un peso menos por cada kilowatt generado (2.98 a 1.96 pesos). De acuerdo con información pública disponible, la empresa invertirá 2 mil 121 millones de pesos, de los cuales 350 millones provendrán del FONADIN en un esquema financiero que a la fecha de la elaboración de este artículo no se han dado a conocer.

De acuerdo con información de la Secretaría del Medio Ambiente, la política en materia de residuos sólidos urbanos del Gobierno del Distrito Federal se encamina hacia la prevención y minimización de residuos existentes en cada etapa del manejo: generación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición. En línea con el cumplimiento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su reglamento, el GDF implementa el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal, que integra acciones necesarias para la reducción de la generación de los residuos sólidos, la separación en la fuente, reincorporación al ciclo productivo de materiales reutilizables o reciclables, empleo de infraestructura para su adecuado manejo (plantas de biodegradación y producción de composta, así como el estudio de

tecnologías alternativas para el mejor aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos, respaldada por una investigación científica buscando consolidar puntos estratégicos para la generación de energía).

La prestación del servicio de limpia en el Distrito Federal constituye un servicio público que está a cargo de la Administración Pública del Distrito Federal, a través de la Secretaría de Obras y Servicios y de las delegaciones políticas, el cual comprende, entre otros, la recolección, transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. Al Gobierno del Distrito Federal, le corresponde el manejo integral de los residuos sólidos que se generan en la capital, en términos de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal y su respectivo reglamento.

Es de suma importancia el manejo integral de los residuos sólidos, dado a que con ello se reducen considerablemente los impactos negativos al ambiente, así como a la salud de la población. Los procesos naturales en la degeneración de los residuos sólidos sin tratar, actúan de tal modo que dispersan los contaminantes y sustancias peligrosas por factores ambientales como el agua y el aire, lo que sin lugar a dudas contribuye a la contaminación del ambiente, y merma la salud de sus habitantes. La Ciudad de México, a partir de 2003, ha asumido el reto y compromiso de posicionarse como la urbe de referencia a nivel nacional en el manejo integral de los residuos sólidos. El gobierno capitalino ha impulsado una política ambiental enfocada en permitir el desarrollo económico y sustentable de la sociedad, al tiempo que protege y preserva el equilibrio ecológico. En este tenor, se han desarrollado ordenamientos jurídicos como el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal y el Plan Verde de la Ciudad de México, el cual tiene como objetivo instrumentar un sistema integral y sostenible de manejo de residuos sólidos urbanos que incluye el fortalecimiento del programa de separación y reciclaje de la basura desde su origen, en los hogares, establecimientos comerciales y de servicios, e industriales; la creación y promoción de oportunidades de mercado para incrementar el aprovechamiento de los materiales reciclados; y la modernización de los métodos de recolección, transferencia, tratamiento, disposición final de residuos y aprovechamiento del biogás.

No obstante los esfuerzos del Distrito Federal para profesionalizar la gestión eficiente de residuos sólidos, de poco sirven si no se coordinan con un alcance metropolitano con el Estado de México. De acuerdo con información publicada en la prensa local y nacional, el gobierno del Estado de México no ha incluido en su agenda de trabajo el manejo de residuos como prioridad de su agenda pública. Además, después del cierre del Bordo Poniente, muchos residuos del Distrito Federal van a parar a rellenos sanitarios ubicados en el Estado de México. Incluso, de acuerdo con información registrada en medios, existen un número considerable de basureros clandestinos en el Estado de México cuyos dueños han puesto a disposición de empresas constructoras sus ejidos para tiraderos ilegales de material de construcción.

CONCLUSIONES.

México enfrenta grandes retos en el manejo de sus residuos sólidos urbanos (RSU). El impacto ambiental más evidente por el inadecuado manejo de residuos lo constituye el deterioro estético de las ciudades, así como del paisaje natural, tanto urbano como rural. Del mismo modo, los impactos ambientales más serios son la contaminación del suelo y cuerpos de agua ocasionados por el vertimiento directo de los residuos, así como por la infiltración en el suelo del lixiviado. Todo ello, sin dejar de mencionar las miles de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) que se emiten anualmente hacia la atmósfera

Asimismo, en línea con las consideraciones sobre energías renovables propuestas por CIDAC durante 2013¹⁰², responder al reto mediante una fuerte expansión en la generación de electricidad a partir de energías renovables es factible mas no sencillo, ya que se trata de un sector de claroscuros. Por un lado, existe una serie de obstáculos –principalmente regulación y cultura a favor de estas tecnologías— que opacan sus beneficios y limitan que desarrolle su potencial máximo. Por el otro, hay diversas áreas de oportunidad que pueden vigorizarlo bajo un escenario normativo y de políticas públicas favorable. Así, la conversión de biomasa a energía en México a partir de residuos sólidos, se alinea con los principales impedimentos para que el país realice una transición hacia una canasta energética, a saber los siguientes:

- a. Un todavía escaso conocimiento sobre la tecnología disponible, así como sus respectivos esquemas o modelos de operación, y por supuesto de sus beneficios y costos;
- b. Un marco regulatorio que asigna aún una ventaja competitiva a las fuentes fósiles de energía a través de subsidios ineficientes y perversos; para el caso del tratamiento de la biomasa, los expertos mencionan que es necesario crear nuevas normas oficiales específicas para la construcción de plantas convertidoras de residuos sólidos a energía;
- c. Una limitada infraestructura de transmisión eléctrica que impide el suministro de electricidad producida a partir de energías renovables con localización remota y de difícil almacenamiento;
- d. Una oferta limitada de incentivos fiscales para el desarrollo de proyectos de este tipo de proyectos.

102 Centro de Investigación para el Desarrollo (CIDAC). Renovando el futuro energético de México: diagnóstico y propuestas para impulsar el desarrollo de las energías renovables en el país. México, 2013

REFERENCIAS.

American Biogas Council. <https://www.americanbiogascouncil.org/index.asp>

“Bordo Poniente, cuna del hedor que perfuma el Valle de México”. *El Financiero*. 10 de abril de 2014. <http://www.elfinanciero.com.mx/mas/enfoques/bordo-poniente-cuna-del-hedor-que-perfuma-el-valle-de-mexico.html>

Centro de Investigación para el Desarrollo (CIDAC). *Renovando el futuro energético de México: diagnóstico y propuestas para impulsar el desarrollo de las energías renovables en el país*. México, 2013.

Department of Environment & Department of Energy & Climate Change. Government of United Kingdom. *Energy from Waste: A Guide to the Debate*. Reino Unido, febrero 2014.

European Biogas Association. <http://european-biogas.eu/>

“GDF impulsará producción de luz en el Bordo Poniente”. *El Universal*. 14 de julio de 2014. <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/gdf-impulsara-produccion-de-luz-en-bordo-poniente-124831.html>

Secretaría de Energía. *Prospectiva de energías renovables 2013-2027*. México. 2013. http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Prospectiva_Energias_Renovables_2013-2027.pdf

INEGI. *Censo Nacional de Gobierno. Gobiernos Municipales y Delegacionales*. México, 2011.

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). *Índice de competitividad urbana 2012*. México. 2012.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. <http://www.jira.org.mx/wp-content/uploads/2010/11/NOM-083-SEMARNAT-2003.pdf>

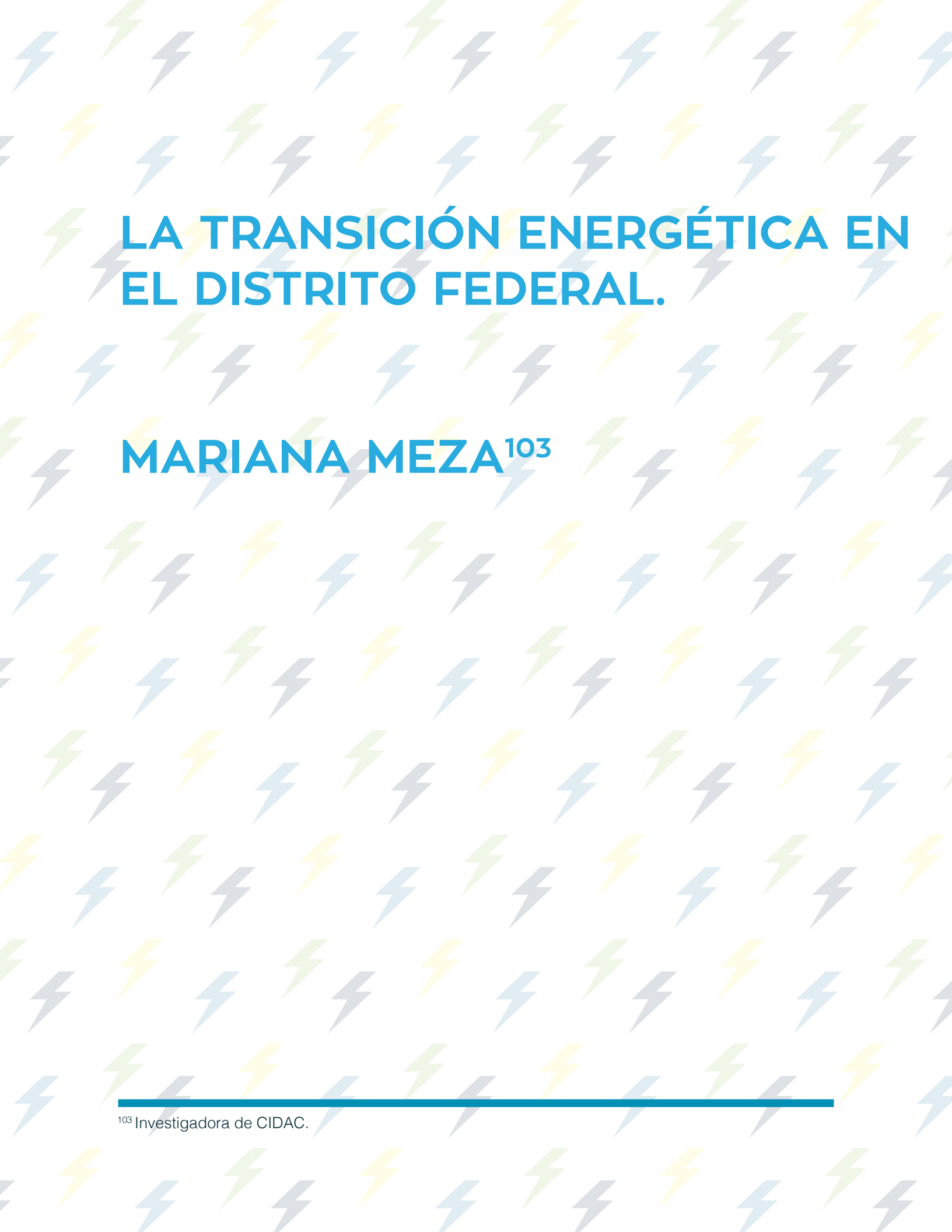
Resultado del Alemania-España de biogás: 8.700 a 22. Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias. 23 de diciembre de 2013. <http://www.energias-renovables.com/articulo/resultado-del-alemaniaespana-de-biogas-8-700-20131223>

Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Distrito Federal. <http://www.sedema.df.gob.mx/>

SEMARNAT. *Lineamientos para el otorgamiento de apoyos de la SEMARNAT para proyectos de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*. México, 2014.

Sustentabilidad en Energía y Medio Ambiente (SUEMA). Entrevistas presenciales realizadas al Ing. Jahir Mojica, director general; Ing. Carlos Apipilhuasco, director de ingeniería; Lic. Claudia Díaz de León.

Department of Environment & Department of Energy & Climate Change. Government of United Kingdom. *Reducing and Managing Waste*. 9 de abril de 2013. www.gov.uk/government/policies/reducing-and-managing-waste



LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL DISTRITO FEDERAL.

MARIANA MEZA¹⁰³

¹⁰³ Investigadora de CIDAC.

INTRODUCCIÓN.

El cambio climático y la dependencia de recursos fósiles para generar energía y electricidad, son dos de los retos más importantes a nivel global durante las próximas décadas. Por un lado, el desafío se encuentra en garantizar la satisfacción de la demanda energética que para la última década creció a un promedio anual de 2.08 por ciento, mientras que las reservas probadas de petróleo disminuyeron en 31.2 por ciento entre 2003 y 2012.¹⁰⁴ Por otro lado, la vulnerabilidad del país ante los desastres naturales causados por los efectos del cambio climático es cada vez más frecuente y ha representado una pérdida económica importante. Tan sólo desde 2001, los efectos negativos de fenómenos naturales causados por el cambio climático-- como el embate de huracanes y tormentas tropicales cada vez más intensas y frecuentes en los litorales y las sequías atípicas en la zona centro-norte del país han contribuido a generar pérdidas en 285,350 millones de pesos desde 2001.¹⁰⁵ En este sentido resulta imprescindible ser más proactivos para limitar la dependencia de energías fósiles que acarreen externalidades negativas (tanto ambientales como económicas) e incentivar la transición energética hacia una utilización de fuentes de energía limpia en el país. En CIDAC entendemos la transición energética como la diversificación de la canasta energética que permita a México lograr un desarrollo sustentable, esto es, que le permita ejecutar sus actividades productivas sin detrimento al medio ambiente. Es decir, equilibrar la producción energética entre fuentes fósiles y renovables o limpias.

98

México es altamente dependiente de hidrocarburos para generar energía, por ejemplo, el 82 por ciento de la energía eléctrica es generada por hidrocarburos y el 18 por ciento restante es generado por energías renovables como la energía hidráulica, geotermia y eólica.¹⁰⁶ Descartando la generación hidroeléctrica de grandes hidroeléctricas, el país cuenta únicamente con una capacidad de 3.5GW de energía renovable instalada que representa tan solo el 5 por ciento de la capacidad total de energía eléctrica (que suma 61GW). La falta de aprovechamiento de las energías renovables no se debe a que México no cuente con el potencial de energías renovables que suma más de 57 GW en capacidad actual del país, sino a una falta de claridad en los objetivos y metas, así como la falta de claridad en el marco regulatorio y la ausencia de una verdadera voluntad política para aprovecharlas.

A pesar de que las energías fósiles continuarán siendo la base del desarrollo, las fuentes renovables y limpias adquirirán mayor relevancia. Sin embargo, para que la transición a una producción energética más equilibrada (entre fuentes limpias y fósiles) suceda es necesario establecer un marco regulatorio que ayude a resolver las barreras económicas, tecnológicas y de capacidad institucional que han impedido el aprovechamiento del potencial de nuestro país en este tipo de fuentes energéticas.

¹⁰⁴ Studer, Isabel, *Energías renovables para la competitividad en México*, EGADE Business School, p. 10

¹⁰⁵ Gobierno de la República, *Estrategia Nacional de Cambio Climático: Visión 10-20-40*, p. 4

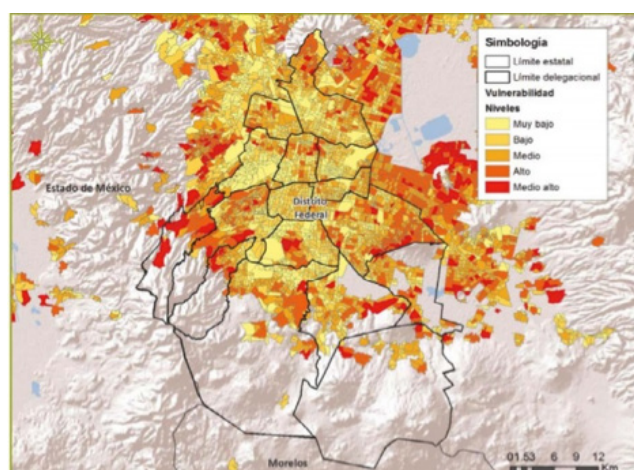
¹⁰⁶ Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional, *Iniciativa con proyecto de decreto que crea la Ley de la Transición energética*, 2014. p. 6

Mundialmente, las ciudades son gran parte del problema ya que consumen una gran proporción de la energía producida—entre el 60 y 80 por ciento—y son responsables de un porcentaje similar de las emisiones de CO² del mundo.¹⁰⁷ El Distrito Federal, al ser la ciudad más grande del país, es una entidad relevante que merece ser estudiado cuidadosamente. El propósito de este trabajo es analizar los principales retos del Distrito Federal para enfrentar los retos del cambio climático, el marco regulatorio federal y local existente en materia de transición energética y, por último, presentar alternativas para alcanzar una mayor proporción de generación energética limpia.

LOS RETOS DEL DISTRITO FEDERAL.

El cambio climático y los retos para transitar hacia la generación de combustibles y electricidad a través de energías limpias es un desafío a nivel nacional, sin embargo, el papel de las ciudades como el Distrito Federal es fundamental. Por ejemplo, únicamente para 2012 en el DF se emitieron 31 millones de toneladas equivalentes de CO² en donde el 80 por ciento corresponden a consumo de energía derivada de combustibles fósiles y de electricidad en donde el principal emisor es el sector transporte. Además, el Distrito Federal emite aproximadamente el 5 por ciento de las emisiones totales de Gases Efecto Invernadero (GEI) a nivel nacional.¹⁰⁸ Por otra parte, la vulnerabilidad de grandes centros urbanos como el DF se debe a que cuenta con una alta concentración de personas y actividades sin una planeación urbana organizada, lo que provoca que la población se concentre en sitios riesgosos y sin infraestructura ni servicios, de hecho, más de 5 millones de capitalinos se consideran vulnerables al cambio climático (y casi 3 millones de estos enfrenta un riesgo de inundación de medio a muy alto).¹⁰⁹

99



Fuente: Centro Mario Molina, 2013

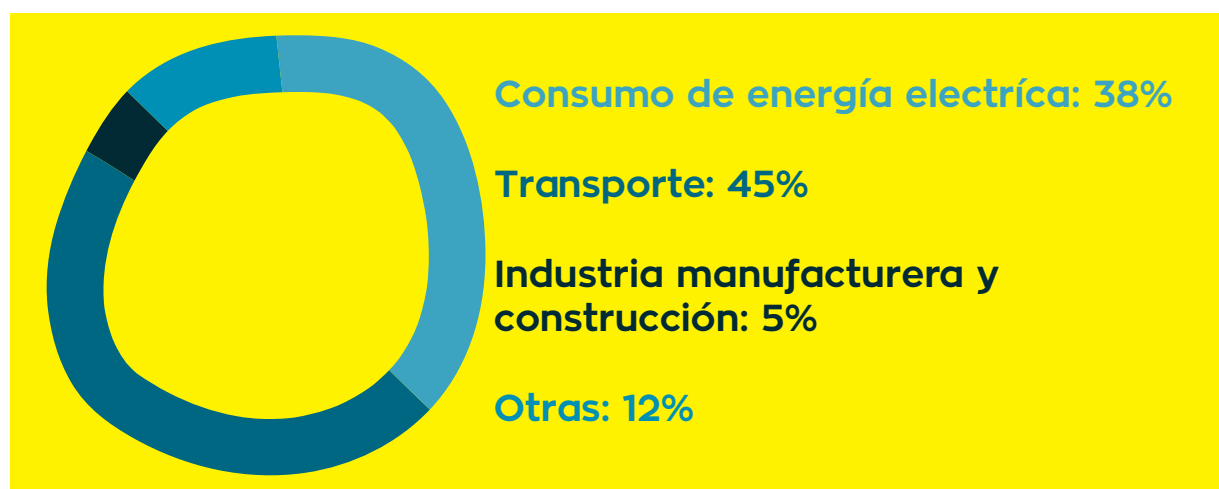
¹⁰⁷ Kemal-Chaoui, Lamia et.al. (eds.), "Competitive Cities and Climate Change", OECD Regional Development Working Papers N°2, 2009.

¹⁰⁸ Centro Mario Molina con base a la metodología del IPCC.

¹⁰⁹ Gobierno del DF, Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020, p.94. disponible en: <http://centromariomolina.org/interna/PACCM.pdf>

Los desafíos principales para la capital del país se presentan principalmente en dos vías: en primer lugar, se deberá procurar des carbonizar la generación energética y transitar a energías limpias. En segundo lugar, se deberá minimizar los efectos del cambio climático tales como: la degradación ambiental, agotamiento de recursos naturales, y vulnerabilidad a fenómenos meteorológicos. En los siguientes años, los temas que presentarán la mayor urgencia y necesidad de atención en el DF en materia de transición energética son la necesidad de mitigar la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el sector de transporte y en el proceso de abastecimiento de agua para la población. El transporte, tanto público como privado, es una de las fuentes más importantes de generación de CO₂ y otros GEI en la ciudad. De hecho, como lo demuestra la gráfica 1 el 45 por ciento de las emisiones de CO₂ en el DF se debe al transporte.

Gráfica 1.
Inventario de emisiones del DF ¹¹⁰



El abastecimiento de agua en la ciudad será cada vez más complicado pues los sistemas que abastecen a la Zona Metropolitana del Valle de México no llegan a satisfacer la demanda de agua especialmente para delegaciones como Iztapalapa, Tlalpan, Tláhuac, Xochimilco y Álvaro Obregón. La sobreexplotación de los acuíferos del DF y Zona Metropolitana han vuelto necesario el transporte y bombeo del agua desde cuencas situadas en el Estado de México y Michoacán que ha incrementado la necesidad de la infraestructura de bombeo que consume la misma electricidad que la ciudad de Puebla.¹¹²

¹¹⁰ Gobierno del DF, *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020*.

¹¹¹ González, Reynoso y Ziccardi, Alicia, *Pobreza, agua y cambio climático en la Ciudad de México*, 2011 p. 72

¹¹² CIDAC, *Los acuosos atolladeros del Distrito Federal*, 26 de junio de 2014, disponible en:

http://cidac.org/esp/cont/Semana_Politica/Los_acuosos_atolladeros_del_Distrito_Federal.php

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REFORMA ENERGÉTICA.

La reforma energética de 2013 es uno de los puntos de inflexión de la política nacional de mayor relevancia en los últimos años que serán fundamentales para el desarrollo económico del país en el futuro. La modificación a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución y las leyes secundarias emanadas de estos cambios han transformado el panorama energético de México. A pesar de que en teoría esta reforma se plantea como un cambio integral del mercado energético, en realidad se privilegió la atención hacia el sector de energías fósiles o hidrocarburos y las energías renovables quedaron relegados a un segundo plano. Por un lado se retoma y reafirman los objetivos de generar el 35 por ciento de la energía por medio de fuentes de energía limpia y renovable para 2024 pero, por otro lado, no se especifica cómo se logrará dicho compromiso.

La reforma incluyó, acertadamente, cambios significativos a la industria eléctrica pues introdujo la apertura en la generación y en la comercialización eléctrica que permite la participación del sector privado en la industria que, en teoría, ayudaran a modernizar las redes de transmisión y distribución que son vitales para el desarrollo de energías limpias. Sin embargo, la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) contiene contradicciones pues a pesar de retomar la meta de 35 por ciento a 2024 la ley establece el requisito de cumplir con la generación de la electricidad con el precio más barato. Es decir, se prefiere la generación de electricidad barata, que significa generarla con insumos fósiles que eliminan los incentivos para transitar hacia una generación limpia.

El contexto de la reforma energética y la discusión de las leyes secundarias ofrecían el contexto idóneo para actualizar la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) aprobada en 2008 y reformada por última vez en 2012. Esta ley contiene la reglamentación de la transición energética y la diversificación de la canasta energética pero como se analiza en la siguiente sección esta ley es ambigua y no especifica las acciones necesarias para alcanzar los objetivos. Durante la discusión de las leyes secundarias de la reforma se suponía que, a la par de la LIE el Congreso debía debatir la iniciativa de la Ley de Transición Energética presentada por el Partido Acción Nacional que presentaba una hoja de ruta clara para la transición energética. El proyecto contiene metas intermedias de generación eléctrica vía fuentes renovables y limpias, identifica actores relevantes, acciones puntuales y establece sanciones severas ante el incumplimiento de las cuotas de generación de energía renovable.¹¹³ Al final la Ley de Transición Energética no se sometió a discusión, quedó en el tintero y dejó escapar la oportunidad de actualizar el marco legal en materia de transición energética a nivel federal.

¹¹³ Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional, Iniciativa con proyecto de decreto que crea la Ley de la Transición energética, 2014.

MARCO REGULATORIO EN MÉXICO Y EL DISTRITO FEDERAL.

Uno de los elementos fundamentales para iniciar y avanzar hacia una verdadera transición energética tiene que ver con las leyes y reglamentos con los que se cuentan para dar lugar a dicha transición pues si bien no es una condición suficiente, el contar con un marco regulatorio claro es vital para establecer una hoja de ruta a seguir, identificar actores relevantes, otorgar responsabilidades, plantear las prioridades y delinear acciones específicas para alcanzar metas particulares. De manera general se podría describir que el marco regulatorio está conformado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, específicamente el artículo 25 que menciona la necesidad de generar un “desarrollo sustentable”,¹¹⁴ la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto. En cuanto a las leyes las podemos clasificar en aquellas legislaciones tanto federales como locales sobre temas ambientales y de cambio climático entre las que se encuentran, a nivel federal, la Ley General de Cambio Climático o la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y a nivel local la Ley Ambiental del Distrito Federal entre otras. La Ley General de Cambio Climático es particularmente importante pues es la que dicta la política climática de México y establece metas para limitar las emisiones de gases efecto invernadero. En esta ley se hace explícito el compromiso de reducir las emisiones de GEI en 30 por ciento con respecto a la proyección de emisiones que pudiera tener en 2020 si es que continua con la misma tendencia de emisiones actual. Por último, encontramos las leyes federales y locales en materia de transición energética. En este rubro únicamente contamos con la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, que es de orden federal. La LAERFTE introdujo un avance importante ya que retoma la meta de reducir las emisiones de GEI y particularmente alcanzar la generación del 30 por ciento de la electricidad con energías renovables para 2024. Sin embargo, la LAERFTE no explica cómo se logrará la transición energética que plantea pues, por ejemplo, no establece metas intermedias claras ni las considera obligatorias y no ofrece una planeación específica de los compromisos necesarios para alcanzar los objetivos sino que los delega a distintos actores. En suma la LAERFTE es un conjunto de buenos deseos que no otorgan la claridad en los compromisos necesarios para la transición energética del país, tan es así que las reglas de operación del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Reforma creado por el artículo 27 de la ley y que tiene el propósito de potenciar el financiamiento disponible para la transición energética y el uso de renovables no estuvieron listas sino hasta enero de 2014.

¹¹⁴ Ver Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/votos/20131211_energia/dof_20dic13.pdf

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto

Leyes federales y locales en materia ambiental y de cambio climático

Federales

Ley General de Cambio Climático, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Ley General de Equilibrio y Protección del Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos, Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Ley General de Vida Silvestre.

Locales

Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Distrito Federal, Ley Ambiental del Distrito Federal, Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Distrito Federal, Ley de Aguas del Distrito Federal

Leyes federales y locales en materia de transición energética

Federales

Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

Locales

No hay

La transversalidad de las legislaciones, reglamentos y programas es fundamental para procurar la efectividad y pertinencia de los instrumentos de política pública.¹¹⁵ Particularmente para el caso de la transición energética y el cambio climático es necesario contar con una articulación eficiente entre las iniciativas y programas entre los distintos niveles de gobierno, desde el federal hasta el municipal. Al revisar la legislación vigente que trata directamente el tema de transición energética observamos cómo la ley federal no cuenta con una ley equivalente a nivel local, de hecho el DF no cuenta con una ley análoga para la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética. A pesar de que la LAERFTE no es necesariamente la mejor ley para garantizar la transición energética, como ya se mencionó anteriormente, sería deseable que el Distrito Federal contara con una ley específica en este tema que establezca un andamiaje institucional que impulse la transición energética.

A falta de legislación local sobre transición energética, uno de los instrumentos más

¹¹⁵ Por transversalidad se entiende que la instrumentación de las acciones gubernamentales abarquen dos o más ámbitos de gobierno, federal, estatal o municipal. Es decir, que los instrumentos de política pública o marcos regulatorios se encuentren articulados en los distintos niveles de gobierno.

importantes para entender la ruta hacia la transición energética es el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020 (PACCM 2014-2020) que busca robustecer la política climática del DF con el objetivo de mejorar la calidad de vida e incentivar el desarrollo sustentable con baja intensidad de carbono en la Ciudad de México. El PACCM 2014-2020 tiene siete ejes rectores y uno de ellos tiene que ver con la “transición energética urbana y rural”¹¹⁶. Entre las acciones que se despliegan en el eje sobre transición energética resultan particularmente importantes aquellas que buscan reducir las emisiones del sistema de transporte público y las que buscan hacer más eficiente el consumo de electricidad del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

El PACCM 2014-2020 es un avance considerable en la necesidad de contar con un diagnóstico de la situación ambiental y de cambio climático del DF pero tiene serias limitaciones que reducen su impacto. A pesar de identificar prioridades, reconocer actores relevantes y proponer programas o acciones puntuales para atacar los problemas ambientales de la capital, el PACCM no cuenta con un respaldo financiero que garantice la ejecución de sus acciones. Por ejemplo, uno de las acciones más importantes en el eje de transición energética es el “Programa de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del SACM” cuyo objetivo es reducir el consumo de electricidad del SACM y mitigar 54,700 t CO² al 2020. Para llevar a cabo dicho programa se necesitan más de 94,000 millones de pesos que en promedio son 11,750 millones al año.¹¹⁷ Sin embargo, el presupuesto asignado para toda la SACM en 2014 es de 11,104 millones. Aunque la SACM destine la totalidad de su presupuesto para el 2014 no podría cubrir los costos del programa de ahorro de energía. Esta misma situación se repite a lo largo de los programas del PACCM 2014-2020 lo que demuestra como la falta de recursos económicos es uno de los obstáculos principales para llevar a cabo una verdadera transición energética en la ciudad.

Otro de los obstáculos más importantes para el PACCM es su falta de institucionalidad lo que pone en riesgo su continuidad. El PACCM no tiene una asignación presupuestada suficiente ni determinada o etiquetada, carece de infraestructura y no tiene personal que le dé seguimiento y mida los resultados del PACCM.¹¹⁸ Esta falta de metodología y certeza pone la política de transición energética a merced de voluntades políticas y de las prioridades de los gobiernos en turno.

¹¹⁶ Los cinco ejes rectores del PACCM 2014-2020 1) Transición energética urbana y rural, 2) contención de la mancha urbana, 3) Mejoramiento ambiental, 4) Manejo sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad 5) Construcción de la resiliencia de la ciudad, 6) Educación y comunicación, 7) Investigación y desarrollo.

¹¹⁷ Gobierno del DF, Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020.

¹¹⁸ Centro Mario Molina, Evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, 2012. Disponible en: http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2012/12/Resumen-Ejecutivo-PAC-CM-2008-2012-CMM_fin.pdf

CONCLUSIONES.

El cambio climático, y sus efectos adversos, y la falta de diversificación en la canasta energética son dos de los retos más apremiantes del Distrito Federal. La transición energética es una estrategia que ofrece soluciones a ambos desafíos pues evolucionar hacia un abastecimiento energético por medio de energías renovables y limpias reduciría la dependencia energética en fuentes fósiles, como ocurre hasta el día de hoy. Además, privilegiar el consumo de energías limpias reduce el impacto ambiental pues a comparación de los hidrocarburos estas fuentes generan menos externalidades negativas en el ambiente. A pesar de lo apremiante de la situación energética y la necesidad de llegar a una verdadera transición energética, el DF carece de elementos básicos para alcanzarla lo que demuestra su falta de compromiso por la sustentabilidad de la ciudad.

El marco legal es uno de los elementos determinantes para lograr la transición energética ya que el contar con leyes y reglamentos que ordenen y otorguen claridad a dicha transición es un elemento necesario. En este sentido, el DF carece de leyes específicas en materia de transición energética lo que limita la capacidad de obtener metas claras que garanticen la transición de la ciudad. Además, el carecer de leyes y reglamentos en el tema elimina la transversalidad de legislación federal vigente. Es decir, el DF al no tener una ley análoga la LAERFTE pierde la capacidad de coordinar esfuerzos y políticas con la federación. Esto es especialmente importante ya que los temas de energía y cambio climático necesitan una atención integral de los distintos niveles de gobierno, desde el federal hasta el local. Esta falta de leyes ocasiona que la planeación del gobierno dependa del PACCM 2014-2020 que es un documento de diagnóstico pero carece de presupuesto suficiente y no es un instrumento con el respaldo institucional que necesita para darle continuidad a sus ejes de acción.

Por último, es primordial que el Distrito Federal se transforme en una ciudad cada vez menos dependiente en fuentes de energía fósiles para lo cual es necesario contar con instrumentos legales actualizados que establezcan metas, prioridades e incentivos para que actores tanto públicos como privados evolucionen hacia una generación y consumo cada vez más dependiente de energías renovables y limpias.

BIBLIOGRAFÍA.

Centro Mario Molina, Evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, 2012. Disponible en:

http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2012/12/Resumen-Ejecutivo-PACCM-2008-2012-CMM_fin.pdf

CIDAC, Los acueros atolladeros del Distrito Federal, 26 de junio de 2014, disponible en: http://cidac.org/esp/cont/Semana_Politica/Los_acueros_atolladeros_del_Distrito_Federal.php

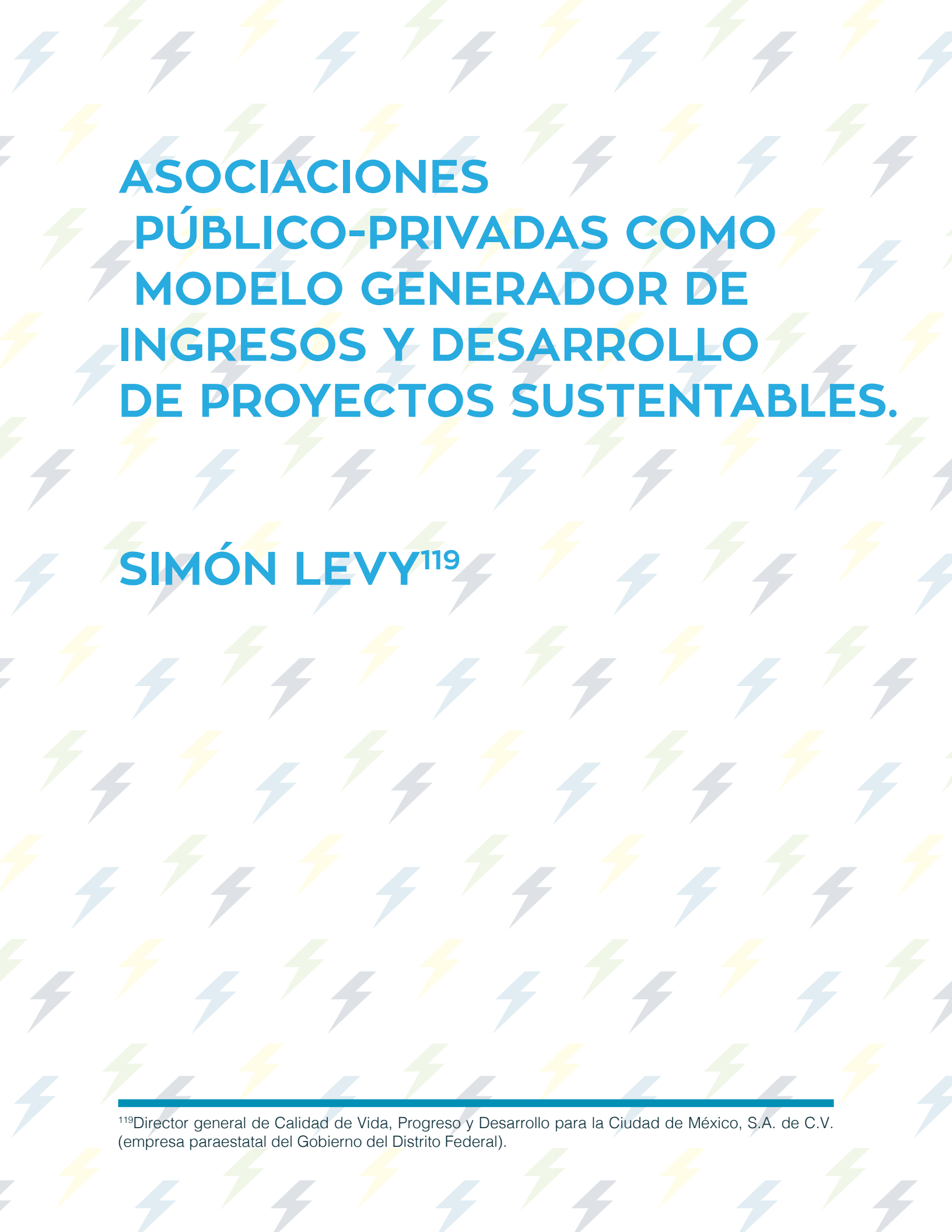
Gobierno de la República, Estrategia Nacional de Cambio Climático: Visión 10-20-40
Gobierno del Distrito Federal, Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020

González, Reynoso y Ziccardi, Alicia, Pobreza, agua y cambio climático en la Ciudad de México, 2011

Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional, Iniciativa con proyecto de decreto que crea la Ley de la Transición energética, 2014.

Kemal-Chaoui, Lamia et.al. (eds.), "Competitive Cities and Climate Change", OECD Regional Development Working Papers N°2, 2009, OECD.

Studer, Isabel, Energías renovables para la competitividad en México, EGADE Business School



ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS COMO MODELO GENERADOR DE INGRESOS Y DESARROLLO DE PROYECTOS SUSTENTABLES.

SIMÓN LEVY¹¹⁹

¹¹⁹Director general de Calidad de Vida, Progreso y Desarrollo para la Ciudad de México, S.A. de C.V. (empresa paraestatal del Gobierno del Distrito Federal).

INTRODUCCIÓN.

La Ciudad de México y su área metropolitana son, por mucho, los principales consumidores de energía en el país. La situación geográfica de la ciudad, así como las condiciones políticas y sociales que la caracterizan, son un reto muy grande a vencer para lograr generar un suministro adecuado tanto de luz, agua, gas, gasolina y otros insumos necesarios para cubrir la demanda de energía que requiere la población de esta metrópoli.

Un gran reto del Distrito Federal es resolver sus problemas de sustentabilidad, ya que prácticamente todos los insumos de la ciudad provienen de otras partes de la República, lo cual representa un enorme costo para la misma. Otra situación que afecta al Distrito Federal es la necesidad de las personas de trasladarse grandes distancias desde sus hogares hasta sus sitios de trabajo, lo que implica un gran problema de movilidad dentro de la ciudad y se traduce en un consumo desmedido de insumos energéticos para este fin. A su vez, la misma población de la Ciudad de México genera una enorme cantidad de desechos y residuos de todo tipo, tanto líquidos como sólidos, los cuales también requieren una enorme infraestructura para su disposición. Hasta el momento, todos estos residuos son simplemente retirados, se consideran inservibles y generadores de un enorme peso muerto para el Distrito Federal y su área conurbada.

108

Otro gran reto para dotar de los energéticos que se requieren en la Ciudad de México, es obtener los recursos económicos necesarios para mantener, renovar y actualizar la infraestructura actual. La red de suministro eléctrico requiere de un constante mantenimiento y renovación, en parte debido a su antigüedad. Una muestra de su ineficiencia es la pérdida de una fuerte cantidad de energía durante la transmisión de la misma a lo largo de las grandes distancias requeridas para hacerla llegar a su destino en el Distrito Federal. Aunado a esto, aun cuando no se considera como tal una fuente de energía para la Ciudad de México, la red de agua potable y el sistema de desagüe de la ciudad también son ya muy antiguas e ineficientes, lo cual es pertinente en el tema, dado que ambas redes podrían ser renovadas con la finalidad de utilizarlas para generar energía.

No sólo es necesario afrontar los retos de mantener funcionando la infraestructura actual que provee de energía al Distrito Federal, sino también se debe cubrir la demanda cada vez mayor de los recursos energéticos. Para esto, es de extrema importancia encontrar fuentes de energía que sean lo más amigables posibles con el medio ambiente, así como una mayor eficiencia en el suministro y transmisión hacia el usuario final.

Estos retos son de gran importancia para el Gobierno del Distrito Federal, así como para el del país, y tienen una alta prioridad entre los temas que se deben enfrentar

inmediatamente, en especial para el jefe de gobierno del Distrito Federal, Miguel Ángel Mancera. A raíz de esto, se han impulsado disposiciones que generan grandes oportunidades de aprovechar tanto los residuos sólidos como el suministro de agua y la lluvia para crear nuevas fuentes de producción de energía. Se puede aprovechar además la tecnología para obtener energía de fuentes renovables, como el sol y el viento, con dispositivos cada vez más accesibles para la ciudad y sus habitantes.

De igual manera, el establecimiento de políticas de movilidad, de compactación de la ciudad y de establecimiento de zonas con vocaciones productivas y de vivienda específicas, ayudarán a reducir el tránsito vehicular privado y a un uso más eficiente de la red de transporte público, lo cual se traduce en un aprovechamiento más racional de los hidrocarburos, reduciendo en ahorros en el consumo de gasolina en la Ciudad de México.

Un elemento adicional que impulsará fuertemente la inversión en fuentes de energía renovables es la reforma energética, la cual promueve tanto una mayor apertura para la utilización de energías renovables, como la posibilidad de que la iniciativa privada invierta en el sector, por medio de una participación conjunta con el sector público. Esto beneficiará a la población al contar con más y mejores opciones para obtener energía de una manera sustentable y eficiente. Esto da al Gobierno del Distrito Federal la oportunidad de generar políticas de desarrollo de fuentes de energía renovables, menos contaminantes y de bajo costo, con la gran posibilidad de realizar los proyectos sin incurrir en endeudamiento del gobierno, y así elevar la calidad de vida de la población de la ciudad.

109

ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS: UNA OPORTUNIDAD PARA LA SUSTENTABILIDAD.

Un punto clave en el desarrollo de nuevas opciones para la generación de energía en el Distrito Federal, es cómo lograr que esto se haga a un costo accesible para la ciudad y con una inversión lo más baja posible. Una de las opciones que se han establecido para cumplir con ambos objetivos es el establecimiento de asociaciones entre el gobierno y la iniciativa privada, con la finalidad de realizar proyectos de coinversión que reditúen en un importante beneficio social para la ciudadanía y en un rendimiento económico para el inversionista. Este tipo de mecanismos se denominan “asociaciones público-privadas” (APP), las cuales son relativamente recientes y se utilizan cada vez con mayor frecuencia en el país. Para poder efectuar este tipo de asociaciones, el Gobierno del Distrito Federal ha establecido políticas, reglas y normas específicas, empezando desde el *Programa General de Desarrollo 2013-2018*.

Estas asociaciones son financiadas de manera primordial por los inversionistas, con algún componente del proyecto aportado por el sector público, normalmente un bien raíz o un derecho de uso, explotación y aprovechamiento, así como reglas y normas que permitan el desarrollo del proyecto. Esto marca una importante diferencia al modelo tradicional de financiamiento público-privado, el cual implica un endeudamiento del sector público, mientras que bajo el esquema de asociaciones público-privadas no se genera deuda por parte del Gobierno del Distrito Federal.

Las asociaciones público-privadas se definen como un convenio donde una entidad pública, o de participación estatal mayoritaria, y una del sector privado, acuerdan formar una entidad con personalidad jurídica y patrimonio propio integrado por el uso o goce temporal de un bien tangible y/o intangible de propiedad pública y el uso de conocimientos, técnicas, servicios, capital o bienes de riesgo de propiedad privada. La finalidad de ello sería desarrollar infraestructura productiva o la prestación de servicios públicos, sin la aportación de garantías de pago o financiamiento público posterior, distribuyendo riesgos y lucro proporcional para ambas partes al alcanzar dichos fines.

Ahora bien, es necesario diferenciarlas del modelo de financiamiento público con recursos privados, el cual se define como un convenio entre el sector público y el sector privado para la prestación de servicios, desarrollo o abastecimiento de infraestructura pública mediante recursos, bienes y técnicas aportadas por el sector privado para el abastecimiento del servicio público, estableciendo un pago posterior cuya fuente primordial y de forma mayoritaria y garantizada proviene de recursos públicos.

CARACTERÍSTICAS DE LAS APP.

1. Valor por dinero: establece que un servicio público debe ser suministrado por aquel privado que pueda ofrecer una mayor calidad a un determinado costo, o los mismos resultados de calidad a un menor costo. De esta manera, se busca maximizar la satisfacción de los usuarios del servicio, así como la optimización del valor del dinero proveniente de los recursos públicos.
2. Transparencia: toda la información cuantitativa y cualitativa que se utilice para la toma de decisiones durante las etapas de evaluación, desarrollo, implementación y rendición de cuentas de un proyecto de inversión llevado a cabo en el marco de la presente norma, deberá ser de conocimiento ciudadano.

3. Competencia: deberá promoverse la búsqueda de la competencia a fin de asegurar eficiencia y menores costos en la provisión de infraestructura y servicios públicos, así como evitar cualquier acto anticompetitivo y/o colusorio.

4. Asignación adecuada de riesgos: deberá existir una adecuada distribución de los riesgos entre los sectores público y privado. Es decir, que los riesgos deben ser asignados a aquel con mayores capacidades para administrarlos a un menor costo, teniendo en consideración el interés público y el perfil del proyecto.

5. Responsabilidad presupuestal: deberá considerarse la capacidad de pago del Estado para adquirir los compromisos financieros, firmes y contingentes, que se deriven de la ejecución de los contratos celebrados dentro del marco de la presente norma, sin comprometer la sostenibilidad de las finanzas públicas ni la prestación regular de los servicios.

En síntesis, tanto en una asociación público-privada como en el financiamiento público-privado se realizan proyectos con inversión privada. Sin embargo, existen dos diferencias fundamentales:

1. En la asociación público-privada, el inversionista recupera su inversión por medio de ingresos del proyecto, sin endeudamiento para el gobierno.

2. En el financiamiento público con recursos privados, el inversionista recupera su inversión por medio de pagos que recibe de parte del ente público con el cual se asoció para la realización del proyecto, o sea que se genera deuda para el gobierno.

PROYECTOS POTENCIALES PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA POR MEDIO DE APP.

Es posible realizar asociaciones público-privadas con la finalidad de desarrollar proyectos que generen energía para el Distrito Federal, o que sean auxiliares en la reducción del consumo de energía del mismo. Algunos proyectos que pueden realizarse de esta manera son generación de energía utilizando:

- Paneles solares.
- Procesamiento de residuos sólidos.
- Aprovechamiento de flujos de agua.

Vale la pena indicar que éstos son solo algunos ejemplos de proyectos que se pueden realizar. Sin embargo, existe la posibilidad de realizar más proyectos con otras tecnologías para generar energía de medios renovables por medio de asociaciones público-privadas.

PANELES SOLARES (INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA).

La estrategia de zonas de desarrollo con vocaciones específicas, incluye la utilización de tecnologías de punta para mejorar la calidad de vida de la población del Distrito Federal. Una de las iniciativas será la utilización de paneles solares en las construcciones nuevas que se realicen dentro de los proyectos, así como para dotar de energía al alumbrado público que pueda haber en cada proyecto y en cualquier equipamiento que se realice.

Con la inclusión de este tipo de tecnologías, se busca reducir en la medida de lo posible el uso de energías no renovables y minimizar el costo de consumo de energía eléctrica en los servicios públicos. De igual manera, el costo de integrar estas tecnologías a la ciudad se hará por medio de inversiones que serán cubiertas por inversionistas privados, por lo cual las finanzas del Distrito Federal se protegen, a la vez que se apoya con firmeza a la sustitución del uso de energía eléctrica tradicional por medios autosustentables. Este mismo inversionista será el que se haga cargo del mantenimiento de estos paneles, con lo cual se asegura su adecuado funcionamiento durante por lo menos el tiempo que dure la asociación público-privada. Como generalmente estas asociaciones son de un periodo de entre 20 y 30 años, la ciudadanía del Distrito Federal tendrá asegurada la recepción de un servicio público con una tecnología sustentable y el inversionista contará con el tiempo necesario para recuperar su inversión. Una instalación de este tipo puede funcionar durante unos 30 años, con poca necesidad de mantenimiento, por lo que su costo de operación es muy bajo con respecto a otras fuentes de energía. Mejor aún, el Gobierno del Distrito Federal no tendrá que aportar recursos económicos para la instalación, operación y mantenimiento de estos sistemas.

En cuanto a las construcciones que se realicen al amparo de estas asociaciones, se requerirá que cuenten con sistemas de generación de energía por medio de paneles solares, lo cual también servirá para sustituir el consumo de energía en el ámbito privado. En el caso de las viviendas, se adoptará la política de utilización de

calentadores de agua solares, por lo cual también se busca minimizar el consumo de gas. Así, realizar estas acciones por medio de asociaciones público-privadas, implica que no se requerirán fondos públicos para lograrlas.

Este tipo de energía también representa una importante reducción en la emisión de contaminantes, ya que por cada 1,000 kW producidos con energía solar, se evita la combustión de aproximadamente 75 toneladas de carbón, unas 130 toneladas de dióxido de carbono, y se ahorra el uso de unos 400,000 litros de agua.

Procesamiento de residuos sólidos.

En la Ciudad de México, se generan a diario aproximadamente 13,000 toneladas de basura. Los camiones recolectores recogen basura de las colonias y se dirigen a alguno de los 13 Centros de Transferencia que se encuentran dispersos por distintos puntos del Distrito Federal. De ahí, de la basura separada, alrededor de 1,000 toneladas al día se envían a una planta de generación de composta, una cantidad similar a una planta de reciclaje, mientras que la mayoría de la basura se vacía en grandes tráileres, los cuales la trasladan a los diferentes rellenos sanitarios fuera del Distrito Federal. Al menos 60 por ciento de la basura generada por el Distrito Federal acaba en estos rellenos sanitarios (unas 8,000 toneladas diarias). Esto implica grandes costos económicos, sociales y ambientales para el país. La basura que es enviada a los rellenos es en su mayoría plásticos y empaques no reciclables, desechos sanitarios, ropa, zapatos, chicles, cigarros, pañales, entre otros.

En septiembre de 2013, Miguel Ángel Mancera anunció un ambicioso plan llamado “basura cero” que tiene como meta terminar su sexenio sin basura. Esto supondría que la Ciudad de México reciclará el 100 por ciento de sus residuos sólidos domiciliarios. Mediante la estrategia de realizar asociaciones público-privadas, es posible llevar a cabo proyectos de desarrollo de plantas de procesamiento de residuos sólidos, fondeadas por inversionistas privados.

En la actualidad, existen tecnologías disponibles para convertir distintos tipos de residuos sólidos en energía eléctrica, sin incurrir en grandes costos de traslado, con sistemas de protección para eliminar la emisión de gases tóxicos al medio ambiente, y que además pueden ser rentables para inversionistas privados. La energía eléctrica que se genere en estas plantas de procesamiento de residuos sólidos puede ser utilizada en servicios públicos o vendida utilizando los mecanismos que ha diseñado la Comisión Federal de Electricidad.

Los residuos que se utilizarían son aquellos que ya han sido separados y que de otra forma acabarían en los rellenos sanitarios. Todos los materiales que se puedan

reciclar seguirán siendo separados de la forma en la cual se hace hoy en día, para no afectar al segmento que aprovecha esos materiales.

El beneficio final para el Distrito Federal puede ser enorme, al eliminar la necesidad de trasladar residuos sólidos por grandes distancias, con su consiguiente disminución de efectos en el medio ambiente. Otro beneficio sería el aprovechamiento de la energía generada por parte de la Ciudad de México, con lo cual no sólo se elimina la carga de la basura del Distrito Federal, sino que además se ayuda a resolver la problemática de la enorme demanda de energía eléctrica para la entidad. De igual manera, al desarrollar estos proyectos por medio de asociaciones público-privadas, el Gobierno del Distrito Federal evita tener que dedicar valiosos recursos económicos públicos para lograr este objetivo.

Aprovechamiento de flujos de agua.

Otro proyecto que se puede realizar para generar energía eléctrica para el Distrito Federal mediante la aplicación de asociaciones público-privadas, es el de aprovechar las grandes cantidades de agua potable que se bombean diariamente a la Ciudad de México y crear una red de estaciones de generación de electricidad mediante plantas hidroeléctricas. Estas plantas se instalarían en los puntos en donde el agua potable baja desde las estaciones de bombeo en los puntos altos de la ciudad, y nuevamente se utilizaría para dotar de energía a servicios públicos cercanos.

De nuevo, mediante la aplicación de asociaciones público-privadas, la inversión requerida para el desarrollo de estas plantas sería por parte de privados. El beneficio para el Gobierno del Distrito Federal sería obtener una importante reducción en el monto pagado por energía eléctrica, y evitar tener que asignar recursos públicos para el proyecto.

Al realizar estas acciones dentro de los proyectos de coinversión planeados para la Ciudad de México, se buscará convertir al Distrito Federal en una entidad líder en la aplicación de tecnologías de punta para la generación de energía utilizando fuentes renovables, así como con el aprovechamiento de los residuos sólidos que la misma ciudad genera. Se buscaría que la capital se convierta en un modelo a seguir para otras urbes del país.

ZODES (ZONAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL)

Por otra parte, es posible establecer estrategias de reducción de consumo de energéticos mediante el desarrollo de zonas de vocaciones productivas específicas en la Ciudad de México. Estas áreas contendrían oficinas, comercios y viviendas dentro de un espacio delimitado. Su objetivo primordial sería minimizar los traslados de personas tanto en transporte privado como en público, y de fomentar el traslado a pie o en bicicletas dentro de estas zonas. De igual manera, se impulsarán tecnologías de punta dentro de las zonas, tales como el uso de medios de transporte masivo eléctrico, la utilización de energía solar para cubrir las necesidades de energía de la red de alumbrado público, sistemas de captación de agua pluvial para el riego de áreas verdes, etc. Estas demarcaciones se denominan zonas de desarrollo económico y social (ZODES).

Las ZODES también buscarían la participación de asociaciones estratégicas compuestas por el sector público, social, privado y académico, por medio de mecanismos de concertación e inducción que materialicen dentro de dichas áreas un entorno diverso, donde los espacios productivos cohabiten con centros de innovación, servicios, equipamiento y el espacio público. Esto mejoraría la calidad de vida del entorno y así se fomentarían nuevas oportunidades de empleo para una sana competitividad social y territorial.

La conformación de estas zonas incluye la integración de “zonas públicas vocacionales”, en convivencia con “zonas de habitabilidad y servicios” y una “zona de transición”, articuladas por el espacio público, además de sistemas de transporte público masivo cuyas vocaciones potencien un efecto multiplicador en un área de incidencia mayor. En el proceso de generar una ciudad más equitativa, la planeación y gestión del desarrollo urbano y económico es un factor determinante. A partir de ello, es posible realizar el planeamiento y la previsión integral para que las distintas fuerzas que actúan sobre el territorio (capital, política y ciudadanos) lo hagan bajo reglas e incentivos útiles para distribuir en forma equitativa los costos y los beneficios ligados al desarrollo de la ciudad.

Las ZODES establecen el objetivo de mejorar y ampliar la infraestructura urbana y la capacidad de los servicios urbanos existentes, mejorar la movilidad al interior del polígono, y ampliar la capacidad de transporte público en la zona para integrarse de manera más eficiente con el resto del Distrito Federal.

Las ZODES en el sector energético.

El objetivo específico para el ámbito energético se basa en los siguientes elementos:

- Fuentes de energía renovable.
- Transporte público eficiente y con suficiente capacidad.
- Esquemas de movilidad peatonal y ciclista para sustituir el uso del automóvil.

Los inversionistas que decidan participar en el desarrollo de las ZODES, deberán cumplir con requisitos tales como la utilización de paneles solares para captar la energía solar y utilizarla como fuente de energía para el alumbrado público del desarrollo, el uso de azoteas verdes, la captación de agua pluvial, sistemas de tratamiento de aguas residuales, entre otros. La meta es reducir, en la medida de lo posible, el consumo energético desde fuentes no renovables para la ZODES, y proponer el modelo para otras áreas de la ciudad.

Un transporte público eficiente y con suficiente capacidad será un elemento clave para desincentivar el uso del automóvil dentro de la zona. Se propondrá una red de transporte público, ya sea eléctrico o con paneles solares, híbrido o, en su defecto, de alta eficiencia en el consumo de combustible. En cualquier caso, el objetivo es reducir de manera importante el tránsito de vehículos particulares en la zona y un transporte público energéticamente eficiente, logrando así una reducción en el consumo de combustibles fósiles.

Un objetivo adicional será el de crear un plan de movilidad basado en el desarrollo de una zona completamente auto contenida, en la cual se cuente con áreas de oficina y comercio junto con zonas de vivienda para las personas que ahí laboren. Bajo este contexto, se desincentivaría aún más el uso de automóviles particulares, dado que los ciudadanos ya no tendrían que trasladarse grandes distancias desde su lugar de residencia hasta su trabajo.

PROYECTOS DE ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS EN PROCESO.

Actualmente, tres de las ZODES presentan un grado de avance tal que nos permiten presentar un diagnóstico integrado, lineamientos generales de acción, un conjunto de estrategias e instrumentos jurídicos y económicos, así como proyectos específicos de desarrollo para cada una de ellas.

El objetivo es consolidar la vocación de servicios específicos en cada zona, mejorar la infraestructura y servicios urbanos, mejorar la movilidad en la zona mediante un programa integral de vivienda y fuentes de empleo dentro de la misma, lograr una

mayor sustentabilidad al interior de la zona, tanto en generación de energía como en manejo de residuos sólidos y líquidos, y elevar la calidad de vida de las ciudadanía en general. De manera conjunta, la iniciativa privada y el sector público desarrollarán una serie de equipamientos urbanos asociados a su vocación, así como servicios asociados a sus necesidades locales.

Estos proyectos contarán con aproximadamente 270,000 metros cuadrados de zonas de infraestructura pública vocacional, en las cuales se desarrollarán zonas de vida, de habitabilidad y servicios para atraer e incentivar tejidos sociales, creando empleos, capital humano y calidad de vida, y elevando exponencialmente el valor de los bienes del Distrito Federal. Esta zona interior impulsará el desarrollo social, cultural y económico para la población de las zonas, las cuales se estiman en un total de 725 hectáreas.

La infraestructura será generadora de una gran cantidad de empleos. De esta forma, se estima que se derivará un incremento en la población flotante y, por ende, también aumentará la demanda por una serie de bienes y servicios que hoy no están satisfechos en forma eficiente. Esto constituirá un enorme reto en materia de equipamientos y movilidad.

Se espera el mejoramiento de la calidad de vida de al menos 150,000 habitantes de las ZODES, así como de la población flotante de las mismas, estimada en más de 250,000 personas diarias. El mismo desarrollo de las ZODES impulsará a que mucha de esta población flotante se convierta en habitante de la zona, mejorando la movilidad.

Se transformará la infraestructura de transporte público en cada zona. Se desarrollará el potencial inmobiliario interno, para generar grandes espacios públicos de integración social mediante proyectos culturales y recreativos. La renovación y sustitución de inmuebles por parte de la iniciativa privada bajo la rectoría del estado, permitirá modificar las actividades y transformar las dinámicas negativas de cada ZODES, al modificar la normatividad vigente se busca incrementar en forma importante el número de residentes, generando vida e identidad de barrio en torno a actividades y servicios culturales.

En la medida que esta serie de proyectos se vayan cristalizando y conjuntando de una manera integral, se logrará reducir el consumo de energía proveniente de fuentes no renovables. Estos modelos autosustentables se deberán replicar en toda la ciudad para lograr el mayor efecto posible, y hacer frente a las siempre crecientes necesidades energéticas del Distrito Federal.

La participación conjunta de la inversión privada y las dependencias públicas será imprescindible para cumplir con los objetivos tan agresivos de estas iniciativas, y para generar soluciones eficientes de largo plazo para la ciudadanía. Es muy factible

lograr sustituir las fuentes de energías poco eficientes y altamente contaminantes por fuentes más amigables con el medio ambiente y de una mayor eficiencia.

Es un hecho tangible que al día de hoy el Distrito Federal tiene frente a sí grandes retos en materia de suministro de energéticos, mas estos retos son también grandes oportunidades para realizar ya una renovación total y de largo plazo. La participación y el compromiso de personas, instituciones, empresas, y demás grupos interesados, dará como resultado lograr un cambio de fondo en beneficio nuestro y de las siguientes generaciones.

CONCLUSIÓN.

EL FUTURO DE LA SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA EN EL DISTRITO FEDERAL

ANTONIO DE LA CUESTA
DIRECTOR DE ANÁLISIS POLÍTICO
DE CIDAC

El Distrito Federal ha sido el centro neurálgico de México prácticamente durante toda su historia. No sólo ha sido el núcleo de poder más importante de la nación, sino también ha sido el referente primordial de la actividad económica y de la vanguardia social. Al mismo tiempo, la Ciudad de México se ha caracterizado por ser un polo de crecimiento desordenado, abusivo de sus vastos recursos naturales y bondades geográficas. En sí, esta región jamás ha sido un dechado de sustentabilidad. Ahora bien, a pesar de la constante depredación de los acuíferos, bosques, fauna, calidad del aire, y provisión de energéticos, esto no ha sido suficiente para hacer invivable la urbe. Por el contrario, dada la enorme riqueza del Valle de México, esta gran ciudad se las ha arreglado de alguna o de otra forma a fin de continuar siendo el eje principal del país.

De acuerdo con la definición contenida en el Informe Brundtland, presentado en 1987 ante la Organización de las Naciones Unidas, el desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. A simple vista y a la luz del crecimiento demográfico de la Ciudad de México en la segunda mitad del siglo XX –quintuplicándose la población entre 1950 y 1990—, se podría aseverar que el Distrito Federal ha sido exitoso en la absorción de millones de personas provenientes de otras partes de México, quienes han inmigrado a la ciudad en busca de mejores oportunidades que en sus lugares de origen. El desarrollo urbano en la capital de la República privilegió la tendencia a construir enormes complejos multifamiliares con el propósito de albergar a miles de personas, pretendiendo a la par garantizarles el acceso a determinado tipo de factores, tanto básicos (luz, agua, combustibles) como complementarios (centros de esparcimiento y convivencia). Sin embargo, si bien la llegada de más capital humano significó igualmente una inyección de inversiones y dinamismo económico, esto desencadenó costos muy altos para la zona.

Los escasos lagos, canales y ríos que habían sobrevivido a la expansión de la Ciudad desde tiempos del Virreinato hasta el inicio de la etapa posrevolucionaria, terminaron por quedarse en su mínima expresión como una manifestación casi folclórica –los lagos de Xochimilco—, se convirtieron en depósitos ocultos de agua estancada –como los ejemplos de los entubamientos de los ríos de La Piedad y de Churubusco—, o simplemente quedaron como huellas secas –y peligrosas—donde se optó por proseguir con la construcción de vivienda e infraestructura urbana, sin respetar el “hogar” de las aguas. Las consecuencias de los sismos de 1985, cuyos principales daños ocurrieron en donde otrora se encontraban grandes cuerpos de agua, al centro

de la actual geografía política del Distrito Federal, son una trágica muestra de cómo “ganarle terreno a la naturaleza” es muy riesgoso. Por otra parte, la desecación de las fuentes de agua obligaron a las autoridades a traerla de sitios tan lejanos como la cuenca del río Cutzamala y sus afluentes que nutren el extremo poniente del Estado de México. Esta labor es demasiado onerosa y, en un futuro, si continúa la expansión demográfica de la Ciudad, podría resultar insuficiente. Mientras los acuíferos del Valle de México apenas representan poco más de 3 por ciento de lo que eran en la época de la caída de la Gran Tenochtitlan, hace casi 500 años, la población de la región se ha multiplicado casi 70 veces (300,000 en 1521, contra más de 20 millones en nuestros días).

Con respecto a los energéticos, el poder económico del Distrito Federal y la zona conurbada de la Ciudad de México, hace que su abasto esté prácticamente garantizado. Esto no es por una cuestión de autosuficiencia, sino de importancia estratégica. La energía generada en la urbe y sus inmediaciones es marginal y por ello debe traerse de muchas otras partes. Esto podría interpretarse como una riesgosa señal de dependencia energética de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). No obstante, proveer de electricidad y combustibles a la capital del país es prioritario; primero se queda sin electricidad la vecindad de la Presa Necaxa en Puebla o sin petróleo las comunidades del Golfo, que la misma Ciudad de México. La cuestión aquí es que las grandes urbes del mundo —no tanto las más pobladas y desordenadas, sino las de mayor desarrollo económico y calidad de vida para sus habitantes— cada vez más indagan nuevas formas de garantizar provisiones de energía más eficientes, confiables y, sobre todo, sustentables. Aunque ciertamente es imposible hablar de una autosuficiencia energética del D.F., sí es factible plantear soluciones que van desde el ahorro y la eficiencia en el consumo, hasta el impulso a fuentes alternativas, más limpias y, en algún momento, más baratas.

Tal vez la premisa del Informe Brundtland acerca de la sustentabilidad se contradiga con lo sucedido en el Valle de México a lo largo de los últimos cinco siglos, es decir, con menos recursos propios se ha logrado mantener un aumento poblacional desmesurado sin hacer estallar la Ciudad. La “liga” de la sustentabilidad de la urbe ha sido muy flexible, pero podría estar al borde de reventarse. Esta flexibilidad se debe a la vasta capacidad de poder prescindir de recursos propios y traerlos desde donde sea necesario; no importa si hay que bombear el agua cientos de metros hacia arriba o a decenas de kilómetros de distancia, ni tampoco si se siguen quemando frenéticas cantidades de gasolina que sirven para transportar de manera ineficiente vehículos recorriendo cortos trayectos en larguísimo tiempo. Peor todavía, la falaz sustentabilidad del Distrito Federal y sus alrededores ha dado vía libre a la ambición de desarrolladores urbanos quienes, emulando los anacrónicos modelos de mediados del siglo pasado, han revivido la fórmula del crecimiento vertical, en lugar de pensar en la descentralización demográfica y económica. La diferencia es que hoy ya no se

llaman “unidades habitacionales”, sino “complejos urbanísticos” y otros eufemismos. La atracción de más población sin contemplar un replanteamiento de las fuentes de energía, agua y servicios de recolección y aprovechamiento de desechos, constituye una ecuación de sumo peligro.

El futuro de la sustentabilidad energética del Distrito Federal no dependerá tanto del aprovisionamiento de fuentes y recursos, el cual puede garantizarse dada la relevancia estratégica de la capital del país, sino de la magnitud del mercado y de la capacidad de la zona para no continuar su histórica depredación. La tendencia al crecimiento vertical de la Ciudad de México tiene forzosamente que ir acompañada de políticas y reglamentaciones a fin de impedir una sobreexplotación de los escasos recursos remanentes en la urbe, una eventual saturación de los servicios básicos, y la generación de un caos difícil de revertir. La rehabilitación de acuíferos, el mantenimiento y propagación de áreas verdes, el desarrollo de fuentes alternativas y limpias de energía, el fomento al uso de transporte público por medio de la oferta de un servicio de calidad, el aprovechamiento de nuevas tecnologías en el procesamiento de residuos sólidos, e incluso el diseño de ambiciosos planes de reordenamiento urbano que se basen en el desarrollo y no en el crecimiento, son elementos necesarios para en verdad decir que el Distrito Federal está funcionando con criterios de sustentabilidad.

Con el propósito de llevar éstas y otras propuestas adelante, si bien el papel de la presión que pueda ejercer la sociedad civil organizada será fundamental, también es importante “poner los pies en la tierra”. Sin voluntad política de las autoridades —en el caso del Distrito Federal son tanto funcionarios locales (asambleístas, delegados, jefe de gobierno), como federales—, los cambios serán de fachada o con muy poco impacto real. En este sentido, 2015 plantea una enorme oportunidad. En este año, no sólo habrá elecciones para definir a los próximos miembros de la Asamblea Legislativa y de las jefaturas delegacionales, sino también existe la posibilidad de que el Congreso de la Unión finalmente destrabe la llamada reforma política del Distrito Federal. Entre otras cosas, la reforma plantearía la suplantación del Estatuto de Gobierno por una Constitución local. Esto facilitaría un replanteamiento organizacional del gabinete de la Ciudad de México, con el objetivo de diseñarlo acorde a las necesidades de la urbe. Dada la relevancia —e, incluso, urgencia— de llevar uno o varios pasos hacia adelante un proyecto integral de sustentabilidad, pareciera un buen momento para darle al D.F. una dependencia abocada a este menester: una Secretaría de Energía y Desarrollo Sustentable (SENDES).

La SENDES atraería algunas funciones que en la actualidad se hallan dispersas en dependencias como la Secretaría del Medio Ambiente, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, y la Secretaría de Desarrollo Económico; se complementaría con éstas y otras como la recientemente creada Secretaría de Movilidad; y se encargaría del diseño e implementación de políticas que garanticen el consumo eficiente de

energía, el mantenimiento y mejora –dentro de las facultades que no sean de índole federal— de una infraestructura energética acorde a la importancia económica y estratégica del Distrito Federal, además del fomento a la investigación y desarrollo de fuentes alternativas de energía. Más aún, este modelo podría exportarse a entidades con problemáticas similares en el país, en especial al Estado de México, cuya coordinación con el Distrito Federal es vital en prácticamente todos los temas.

Una urbe de la relevancia de la Ciudad de México no puede darse el lujo de ser omisa en cuanto a su estrategia de sustentabilidad energética. Probablemente la enorme riqueza del Valle de México, no ha dado los incentivos suficientes a gobierno y sociedad del Distrito Federal para conducirse con criterios de eficiencia en el uso de combustibles, electricidad, agua y manejo de residuos. Tampoco ha ayudado demasiado el hecho de que los energéticos y el agua están subsidiados, los usuarios no pagan los costos de los mismos, pero lo compensan de forma ficticia con el mal servicio y calidad con los que se les ofrecen. Del mismo modo, los problemas de la capital del país desde hace mucho tiempo no se circunscriben a las fronteras políticas del D.F. La coordinación con las autoridades de los municipios conurbados del Estado de México también es un factor insoslayable. En suma, si no se reconoce la verdadera magnitud de los retos, pendientes y potencialidades en materia de sustentabilidad de la ZMVM, el centro neurálgico de México podría estar cerca de un colapso que, de suceder, atenderlo será costoso, complicado y, en un momento dado, con daños irreversibles.

