

LA IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN INMUEBLES NO RESIDENCIALES EN MÉXICO Y SU EVIDENTE SUBESTIMACIÓN EN LAS ESTADÍSTICAS NACIONALES.

M. en C. Odón de Buen R.
Energía, Tecnología y Educación SC
Puente de Xoco 39, CP 03330, México DF.

Resumen

En el presente documento se argumenta, basado en diversas fuentes de información relacionadas a parques de inmuebles de uso comercial y al consumo de una muestra de ese tipo de edificios, que se subestima significativamente el peso que tienen las instalaciones en la que opera el sector servicios (edificios de oficinas, tiendas departamentales, escuelas y hospitales, entre otros) en el uso final de la energía eléctrica en México. Esta subestimación parece originarse en el hecho de que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) clasifica como “comercial” solamente a los usuarios en las tarifas 2, 3 y 7, las cuales corresponden a servicios que se entregan a nivel de distribución, es decir, en baja tensión. De acuerdo a las estimaciones que se describen en este documento, se establece que el consumo de las instalaciones sector es posiblemente tres veces mayor al que CFE define como “comercial”. Igualmente, se concluye que el consumo de energía eléctrica de los edificios de uso residencial y comercial es posiblemente mayor que el consumo de energía eléctrica del total de las instalaciones industriales, lo cual tiene serias implicaciones para la política pública relacionada al ahorro de energía.

Introducción

De los conjuntos de instalaciones consumidoras de energía (en particular electricidad) el de los inmuebles, entendiendo en este caso a los espacios en los que vive la gente y en la que se desarrollan muchas de sus actividades cotidianas, es de los más importantes. Estas instalaciones tienen, a su vez, requerimientos de servicios energéticos específicos y en donde predominan los asociados al confort, la iluminación y el procesamiento de información, los cuales definen comportamientos muy particulares de demanda eléctrica.

En el mundo desarrollado se ha definido a los edificios como uno de los conjuntos de instalaciones de mayor peso como usuarios de energía, comparándose en importancia con el transporte^{1, 2}. Este es un hecho que refleja el peso del clima en las latitudes de esos países (ubicados en regiones con inviernos extremos) y el proceso de

¹ “El sector de la vivienda y de los servicios, compuesto en su mayoría por edificios, absorbe más del 40 % del consumo final de energía en la Comunidad y se encuentra en fase de expansión, tendencia que previsiblemente hará aumentar el consumo de energía y, por lo tanto, las emisiones de dióxido de carbono”. DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios.

² <http://www.eia.doe.gov/emeu/efficiency/aceee2000figure1.html>

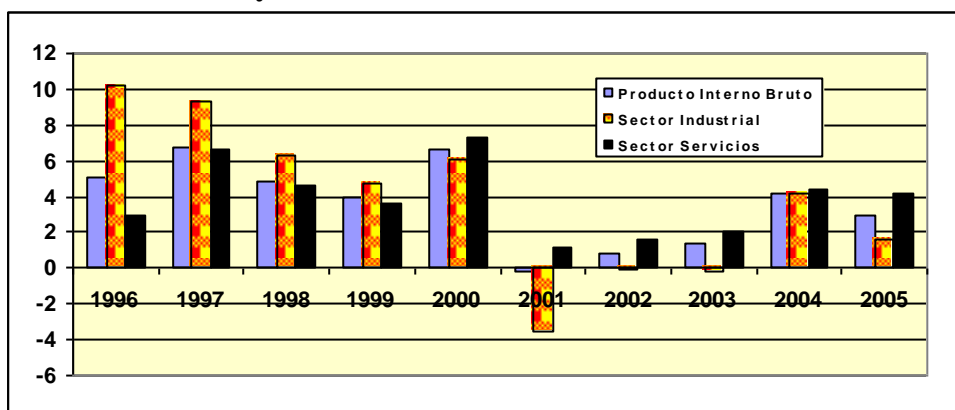
“tercerización” de la economía, lo cual se refiere al crecimiento del sector de los servicios y a la disminución relativa de la producción industrial.

En México, las estadísticas nacionales reflejan un peso muy reducido de las instalaciones del sector servicios, muy por abajo del correspondiente al sector industrial y al de las viviendas. Sin embargo, el evidente crecimiento del sector de los servicios y de sus instalaciones características (edificios de oficinas, tiendas departamentales, escuelas y hospitales, entre otros) lleva a poner en duda las bases de la clasificación por las que se establece el consumo energético del sector.

Situación en México

De acuerdo a las estadísticas económicas nacionales de México, el sector terciario (o de servicios) tiene una creciente importancia. Esto se hace evidente en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), donde el del sector servicios ha crecido más que el del sector industrial desde el año 2000. Lo mismo ha ocurrido respecto del PIB de toda la economía (Fig. 1).

Figura 1. Tasas de crecimiento anual de PIB nacional y de PIB correspondiente a sectores industrial y de servicios.



Fuente: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=agr01&c=469&s=est>

Sin embargo, las estadísticas nacionales de energía solo reflejan parcialmente el peso energético del sector.

De acuerdo a la información energética correspondiente a 2003, el consumo de energía del sector “Residencial, comercial y público” alcanzó los 862 Petajoules y el subsector “comercial” tuvo un consumo equivalente al 13% de ese sector (118 Petajoules). A su vez, el consumo de electricidad del subsector “comercial” fue de 46.5 Petajoules.³

Cuando revisamos el consumo de electricidad del subsector “comercial” con los datos de la Comisión Federal de Electricidad resulta que el total corresponde a la suma de lo que consumen usuarios de energía en las tarifas 2, 3 y 7. Estas tarifas corresponden a servicios que se entregan a nivel de distribución, es decir, en baja tensión.⁴

³ Secretaría de Energía. Balance Nacional de Energía 2004.

⁴ www.cfe.gob.mx. Estadísticas de Ventas.

Sin embargo, al revisar la larga lista de hojas de caso de proyectos del FIDE y los datos recopilados por la Conae en su programa de edificios públicos, la mayoría de las instalaciones típicas del sector servicios (hoteles, restaurantes, centros comerciales, escuelas y hospitales) están conectadas en tarifas OM y HM, que CFE integra dentro de la categoría de “mediana industria”.

Por lo mismo, no solo las estadísticas de la CFE sino también los balances nacionales de energía subestiman el peso energético de un sector (el terciario o de servicios) y de las instalaciones donde llevan a cabo sus actividades (los inmuebles).

¿De qué tamaño es la subestimación del consumo de energía eléctrica del sector de servicios?

Para tratar de dimensionar la importancia de los inmuebles en el consumo nacional de energía y, además, mostrar la magnitud de su evidente subestimación, recogimos información de diversas fuentes con información presentada de diversas maneras sobre el tamaño del sector y su consumo de energía. En particular, ubicamos y tomamos datos de las hojas caso del FIDE, de una versión antigua de la base de datos del programa de edificios de la Administración Pública de la Conae, de las estadísticas de venta de la CFE y de datos de las empresas y de las asociaciones relacionadas al sector (como tiendas, hoteles y restaurantes).

Hoteles

De acuerdo a la Asociación de Hoteles de México en el país existen 13,057 hoteles con cerca de 516 mil cuartos. De acuerdo a los datos que maneja el FIDE en sus hojas caso, los hoteles consumen entre 10 y 42 MWh/cuarto-año (Tabla 1). Utilizando el valor más bajo (10 MWh/cuarto-año) el consumo de energía de este conjunto de instalaciones es muy significativo ya que llega a 5,160 GWh/año.

Tabla 1. Consumo de energía de hoteles

Nombre	Localización	Consumo Anual (MWh)	Tarifa	No. de habitaciones	Consumo unitario (kWh/hab-año)
Camino Real	Cancun	10,824	ND	381	28.41
Maya Sol	Tuxtla Gutierrez	612	ND	64	9.56
Westin	Ixtapa	9,768	HM	428	22.82
El Cozumeleño	Cozumel	4,200	ND	100	42.00
Beach Palace	Cancun	3,864	HM	229	16.87

Fuente: Hojas de caso de proyectos de ahorro de energía, FIDE

ND: No definida.

Tiendas de autoservicio

De acuerdo a la información disponible en su sitio en Internet, la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD) está formada 11,019 tiendas de las cuales 1,441 son de Autoservicio, 731 son Departamentales y 8,847 son tiendas especializadas.⁵ La superficie total de venta de todas estas tiendas suma 10,399,795 metros cuadrados. A su vez, de acuerdo a la información de las propias empresas, Wall

⁵ <http://www.antad.org.mx/indicadores.htm>

Mart maneja 546 instalaciones de tiendas de autoservicio, Gigante 219 y Comercial Mexicana 191 (para un total de 956 instalaciones o el 66% del total).

Por su parte, de acuerdo a otra vez a las hojas caso del FIDE, una tienda de autoservicio de una cadena mayor de las mencionadas arriba y ubicada en una ciudad con clima templado (Morelia) consume, en números muy redondos, 1.5 GWh/año (Tabla 2). Para las 1,441 instalaciones que refiere la ANFAD, esto representa 2,160 GWh/año.

Tabla 2. Consumo de energía de tiendas de autoservicio

Nombre	Localización	Consumo Anual (MWh)	Tarifa ⁶	Area (m2)	Consumo unitario (kWh/m2-año)
Arteli	Tampico	1,044	OM	2,800	372.86
Super Maz	Mérida	1,572	ND	ND	ND
Chedraui	Veracruz	3,600	OM	ND	ND
Comercial Mexicana	Morelia	1,632	OM	ND	ND
Centro Comercial Californiano	La Paz	4,056	OM	4900	827.76

Fuente: Hojas de caso de proyectos de ahorro de energía, FIDE
ND: No definida.

Tiendas departamentales.

Para las tiendas departamentales hicimos el mismo ejercicio que en los casos anteriores, en los que se tomó un valor intermedio de las hojas caso del FIDE (2,000 MWh/año por tienda) y se multiplicó el número de tiendas departamentales (731) que existen de acuerdo a ANTAD (Tabla 3).⁷ Este ejercicio nos da un consumo anual de alrededor de 1,500 GWh/año para estas instalaciones.

Tabla 3. Consumo de energía en tiendas departamentales

Nombre	Localización	Consumo Anual (MWh)	Tarifa ⁸	Area (m2)	Consumo unitario (kWh/m2-año)
Tiendas del Sol	Villahermosa	1,440	OM	ND	ND
Comercial HV	Hermosillo	4,716	OM	9,140	515.97
Almacenes Chapur	Mérida	1,536	OM	ND	ND
Centro Comercial CIMACO	Pachuca	1,500	OM	ND	ND
Salinas y Rocha	Monterrey	2,820	OM	6,600	427.27

Fuente: Hojas de caso de proyectos de ahorro de energía, FIDE
ND: No definida.

⁶ La tarifa marcada corresponde a la tarifa reportada en la hojas caso del FIDE. Es muy posible que la mayoría de las instalaciones en OM hayan pasado a HM en la medida que la tensión que las definía se ha modificado (aumentando en número de instalaciones en HM).

⁷ <http://www.antad.org.mx/indicadores.htm>

⁸ La tarifa marcada corresponde a la tarifa reportada en la hojas caso del FIDE. Es muy posible que la mayoría de las instalaciones en OM hayan pasado a HM en la medida que la tensión que las definía se ha modificado (aumentando en número de instalaciones en HM).

Restaurantes

De acuerdo a la Cámara Nacional de la Industria de los Restaurantes (CANIRAC) tiene 243,000 establecimientos formales afiliados, de los cuales el 96% son PYMES.⁹

Considerando que el 4% (9,720 establecimientos) son parte de grandes cadenas (y los más intensivos) y tomando de los datos de los casos FIDE un valor menor de consumo (0.4 GWh/año-restaurant) resulta en un consumo muy cercano a las 3,900 GWh/año (Tabla 4).

Tabla 4. Consumo de energía eléctrica en restaurantes

Nombre	Localización	Consumo Anual (MWh)	Tarifa ¹⁰
TOKS	DF	360	OM
TOKS	Monterrey	612	OM
TOKS	Guadalajara	336	OM
Arroyo	DF	360	OM
McDonalds	Monterrey	636	OM
Vips	DF	696	OM

Fuente: Hojas de caso de proyectos de ahorro de energía, FIDE

ND: No definida.

Escuelas

Para establecer valores para este universo de instalaciones tomamos del número de escuelas y la población escolar para cada uno de los niveles educativos que reporta la Secretaría de Educación Pública (no se consideraron los planteles de preescolar).¹¹ A partir de esos datos y estableciendo supuestos de consumo por plantel, se estableció un consumo total de 4,805 GWh/año para poco menos de 160,000 instalaciones (Tabla 5).

Tabla 5. Estimado de consumo de energía eléctrica en escuelas

Nivel educativo	No. de escuelas	Consumo de energía eléctrica		No alumnos (Miles)	Alumnos/ escuela	kWh /año-alumno
		Por escuela (MWh/año)*	Todas las escuelas (GWh/año)			
Primaria	99,008	20.00	1,980	14,793	149	134
Secundaria	28,353	25.00	709	5,350	189	132
Profesional medio	1,634	50.00	82	362	222	226
Bachillerato	8,127	50.00	406	2,594	319	157
Normal licenciatura	10,800	20.00	216	201	19	1,075
Licenciatura universitaria	2,300	500.00	1,150	1,718	747	669
Posgrado	1094	100.00	109	129	118	848
Capacitacion	5,069	30.00	152	1,100	217	138
TOTAL	156,385	30.72	4,805	26,247	168	183

⁹ <http://www.caniracnacional.com.mx/que-cifras.php>

¹⁰ La tarifa marcada corresponde a la tarifa reportada en la hojas caso del FIDE. Es muy posible que la mayoría de las instalaciones en OM hayan pasado a HM en la medida que la tensión que las definía se ha modificado (aumentando en número de instalaciones en HM).

¹¹ <http://www.sep.gob.mx/work/apps/site/nacional/index.htm>

Fuente: Preparación propia con datos de <http://www.sep.gob.mx/work/apps/site/nacional/index.htm> .

* Valores estimados.

Los valores arriba considerados reflejan valores promedio y fueron establecidos de manera conservadora, como es el caso de las universidades para las que se utilizaron valores por debajo de los reportados por el FIDE para instalaciones de este tipo (Tabla 6).

Tabla 6. Consumo de energía eléctrica en centros educativos

Nombre	Localización	Consumo Anual (MWh)
Universidad Autónoma de Baja California	Mexicali	6,108
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos	DF	588
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos	DF	384
U de Monterrey	Monterrey	2,904
UA Tamaulipas	Tampico	3,576
ENEP Acatlan	Naucalpan	3,180
Universidad Veracruzana	Jalapa	564

Fuente: Hojas de caso de proyectos de ahorro de energía, FIDE

Hospitales

Para establecer valores para este universo de instalaciones tomamos del número de hospitales públicos y privados que reporta la Secretaría de Salubridad y Asistencia.¹² A partir de esos datos y estableciendo supuestos de consumo por tipo de instalación, se estableció un consumo total de 4,000 GWh/año para 21,208 instalaciones (Tabla 7).

Tabla 7. Estimado de consumo de energía eléctrica en hospitales

Sector	Tipo de Unidad	No. de unidades	Consumo p/unidad (GWh/año)	Consumo por categoría (GWh/año)
PÚBLICO	Consulta externa	19,103	0.05	955
	Hospitalización	1,107	2.00	2,214
PRIVADO	10 a 14 camas	515	0.50	258
	15 A 24 camas	255	0.75	191
	25 A 49 camas	153	1.50	230
	Más de 50 camas	75	2.00	150
TOTAL		21,208	NA	3,997

Fuente: Preparación propia con datos de http://sinais.salud.gob.mx/infraestructura/tabs/rfm_spp_n_001.xls

Edificios de oficinas

Para establecer valores para este universo de instalaciones tomamos los datos del programa de edificios de la Administración Pública de la Conae. Este programa ha estado manejando información de los edificios de oficinas más grandes en el gobierno federal. De acuerdo a la base de datos que estaba disponible en la página de la Conae hace ya tres años, en 2003 el programa manejaba 729 inmuebles que ocupaban 3.8 millones de m² (5,271 m²/inmueble) y con un consumo anual de cercano a los 370

¹² http://sinais.salud.gob.mx/infraestructura/tabs/rfm_spp_n_001.xls

GWh-año (96.6 kWh/m²-año-inmueble).¹³ Todos estos inmuebles están contratados ya sea en tarifa OM o HM.

Para establecer un estimado del consumo total de energía eléctrica de los edificios de oficinas hacemos una suposición muy general donde consideramos que los edificios públicos de uso del gobierno federal son una décima parte del universo total de inmuebles. Así, multiplicamos por diez el valor que se tiene para los edificios públicos, por lo que el total para edificios de oficinas es de 3,700 GWh/año.

Una primera aproximación

Sumando los números que se anotan arriba y tomando valores conservadores en cuanto a número de instalaciones consideradas y su intensidad energética, el estimado del consumo de energía eléctrica de los inmuebles del sector terciario en México supera los 25,220 GWh al año (Tabla 8).

Tabla 8. Consumo estimado de energía eléctrica en inmuebles del sector de los servicios en México

Tipo de inmueble	No. de inmuebles	Consumo anual estimado de electricidad (GWh)
Hoteles	13,057	5,160
Tiendas de autoservicio	1,411	2,160
Tiendas departamentales	731	1,500
Restaurantes	9,720	3,900
Oficinas	8,000	3,700
Escuelas	156,385	4,800
Hospitales	21,208	4,000
Total	210,512	25,220

Este valor estimado del consumo de energía eléctrica de los inmuebles del sector terciario en México es casi igual al doble del consumo que se tuvo en 2005 en tarifas 2 y 3 (Tabla 9).

Tabla 9. Consumo de energía eléctrica por categorías definidas por la CFE, 2005

Sector	Consumo (GWh)	Tarifas
Doméstico	42,532	1 a 1F y DAC
Comercial	13,007	2,3 y 7
Servicios	6,431	5, 5A y 6
Agrícola	8,067	Todas las 9
Mediana ind.	61,921	OM, HM y HMC
Gran Industria	37,799	HS, HSL, HT y HTL
Total	169,756	Todas

Fuente: www.cfe.gob.mx

Es muy importante anotar que el número estimado de inmuebles (más de 210 mil) supera al número de usuarios registrados en las tarifas OM y HM (más de 180,000), lo que evidencia una sobrestimación en el número de inmuebles, aunque no necesariamente del consumo energético de los conjuntos de inmuebles referidos.

¹³ http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_2329_inmuebles_registrado

Por lo mismo, cabe reiterar que este es un ejercicio que busca evidenciar una subestimación en el consumo de energía en el sector terciario, no una cuantificación precisa de ese consumo.

Ahora bien, si sumamos el consumo del sector doméstico (42,352 GWh/año) más el del sector comercial (13,007 GWh/año) más el estimado de la Tabla 6 (25,220 GWh/año) tenemos 80,579 GWh/año. Si, por otro lado, le descontamos el estimado de la Tabla 6 a la categoría de Mediana Industria (que nos da 36,701 GWh/año) y ese valor se lo sumamos a la categoría de Gran industria (37,799 GWh/año) nos resulta en un total de 74,500 GWh/año, lo que es menor al del primer conjunto (Tabla 10).

Tabla 10. Estimado de consumo de energía eléctrica en edificios de uso residencial y comercial vs industrial.

Sector	Consumo (GWh)
Doméstico	42,532
Comercial	13,007
Edificios en tarifas OM y HM (Estimado de Tabla 8)	25,220
Subtotal edificios	80,759
Mediana ind. - Edificios en tarifas OM y HM (Estimado de Tabla 8)	36,701
Gran Industria	37,799
Subtotal industria	74,500

Fuente: www.cfe.gob.mx

Es decir, que el consumo de energía eléctrica de los edificios de uso residencial y comercial es posiblemente mayor que el consumo de energía eléctrica en instalaciones industriales.

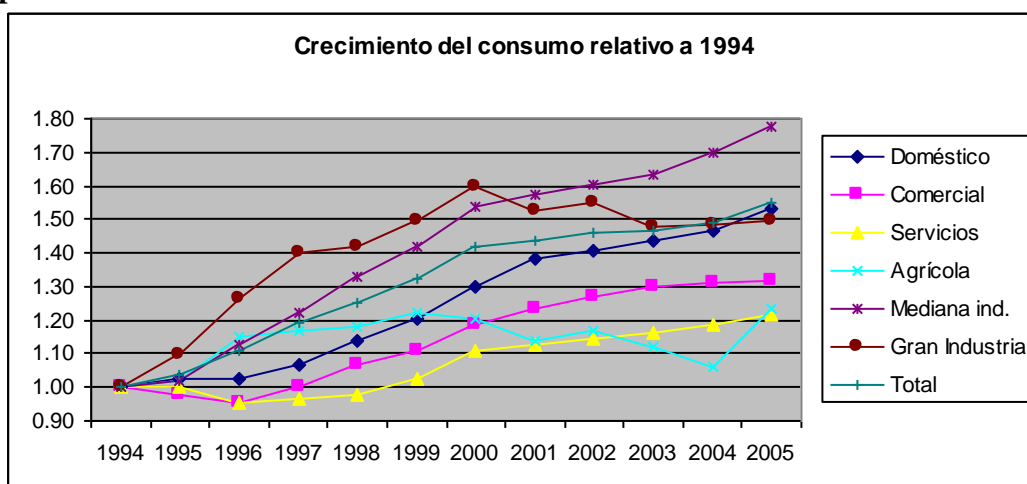
Esto refleja claramente la gran subestimación que se tiene en las estadísticas energéticas de lo que representan los edificios.

Otras consideraciones

Ahora bien, revisando las estadísticas de ventas de la CFE por tarifa nos encontramos con datos que refuerzan esta hipótesis.

- Para el año de 2005 había cerca de 180 mil usuarios en tarifas OM y HM (con el 77% en tarifa OM). El número de usuarios agregado de estas dos tarifas creció en 71% desde 1999 (lo cual coincide con el proceso que se refleja en la Figura 1).
- El sector con mayor crecimiento relativo de consumo de electricidad desde 1994 es, precisamente, el que corresponde a “Mediana Industria” (tarifas OM y HM) (Fig. 2).

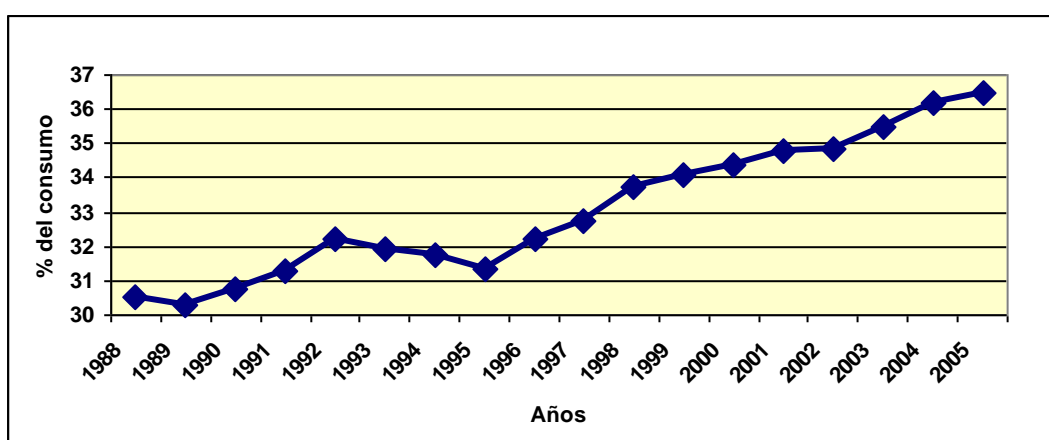
Figura 2. Crecimiento anual del consumo de electricidad por categorías definidas por la CFE relativo al año de 1994



Fuente : Elaboración propia con datos obtenidos de www.cfe.gob.mx

- El peso relativo del consumo nacional de lo que la CFE define como la “Mediana Industria” (y que corresponde a los usuarios que están en las tarifas OM y HM), ha aumentado su peso relativo de cerca de 30% en 1990 a poco más del 36% en el año 2005 (Fig. 3).

Figura 3. Evolución del peso relativo del consumo de los usuarios en la categoría “Mediana Industria”



Fuente : Elaboración propia con datos obtenidos de www.cfe.gob.mx

Conclusiones

El análisis de la información disponible del parque de inmuebles del sector servicios y de sus consumos de energía eléctrica evidencia claramente que la forma en la que actualmente se pondera a los inmuebles de uso no residencial que corresponden al sector de servicios (como son hoteles, escuelas, bancos, restaurantes y centros comerciales) lleva a una subestimación significativa de su consumo de energía.

Los números que aquí se han anotado (y que no incluyen el universo de todos los inmuebles del sector terciario) muestran que los valores que se manejan en las estadísticas nacionales de energía subestiman, hasta por un factor de tres, al consumo de lo que se define en esas estadísticas como sector “comercial”.

Igualmente—y sumando al uso en el universo de los inmuebles del sector residencial—esto puede significar que el uso de energía eléctrica en inmuebles supere al del sector industrial.

Es necesario, por supuesto, un estudio más extenso y minucioso que corrobore y ajuste las estimaciones aquí referidas. Sea cual fuere el resultado, no debe variar notablemente respecto de los valores aquí anotados, lo que inevitablemente debe llevar a que la política energética nacional tome mucho más en serio el fenómeno del crecimiento del sector servicios y a de los inmuebles donde lleva a cabo sus actividades como un fenómeno energético de importancia estratégica.

Así, en primer lugar, quienes son responsables del sector deben realizar las labores necesarias para una mejor caracterización del sector en cuanto a parque instalado, consumos de energía por tipos de inmuebles, por región y por usos finales (que determinan su efecto en el sistema eléctrico en cuanto a demanda máxima y, por lo tanto, necesidades de inversión).

En segundo lugar, reforzar la olvidada NOM-008-SENER, la cual es una norma que se estableció hace ya más de seis años para hacer menos intensivos energéticamente los edificios nuevos y que ha resultado, quizá por la evidente ignorancia del significado que tienen los inmuebles de uso no residencial en México, letra muerta.

En tercer lugar, redefinir las estrategias de los programas de ahorro de energía para este tipo de instalaciones, en buena medida porque es allí (quizá más que en otros sectores que ha sido priorizados en el pasado) donde hay un gran volumen de energía que se puede ahorrar o usar de manera más eficiente.

Finalmente, entender que lo que ocurre dentro de las instalaciones de uso final es tan importante como lo que ocurre en las instalaciones de producción.