

# Hacia una geografía de la energía en México: el consumo de gas natural y otros combustibles para fines industriales

*Towards a geography of energy in Mexico:  
the consume of natural gas and other combustibles for industrial ends*

Jordy Micheli\*

Miriam Romero\*\*

Eduardo Valle \*\*\*

## Palabras clave

*Producción y suministro de gas, Otros recursos  
no renovables, Estudios de industrias*

## Key words

*Gas Utilities, Other Non Renewable  
Resources, Industry Studies*

Jel L95, L72, L7

\* Profesor-investigador del departamento  
de Economía de la UAM Azcapotzalco,  
nivel 2 del SNI. Miembro del Observatorio de  
Mercados Energético  
jordy.micheli@gmail.com

\*\* Maestra en Economía, miembro del  
Observatorio de Mercados Energéticos  
miriamroco@gmail.com

\*\*\* Maestro en Economía, miembro del  
Observatorio de Mercados Energéticos  
edu\_valle3@hotmail.com



## Resumen

El gas natural es el combustible clave en el desarrollo industrial de México. En la matriz energética primaria mundial el gas natural representa el 24%, sin embargo en la de México es del 39%. La geografía del gas natural mexicana se basa desde el siglo pasado en una infraestructura de gasoductos de transporte con una longitud de más de 10,000 kilómetros que en la actualidad recorre 289 municipios. Sin embargo, el consumo para fines industriales está concentrado en 48 de ellos, y en particular los estados con mayor número de municipios en dicha lista son el Estado de México y Nuevo León con ocho y seis respectivamente, los cuales sumados representan el 30% del consumo industrial nacional. A pesar de la importancia estratégica del gas natural, las reservas del mismo en México son muy bajas y existe una creciente dependencia de gas natural proveniente de Estados Unidos: en el año 2030, entre 48 y 70% del gas que se consuma será importado. En el presente documento presentamos algunos resultados generales que muestran los perfiles nacional, regional y por rama industrial del consumo actual de gas natural y otros hidrocarburos combustibles (gas LP, combustóleo, coque de petróleo y diésel). Por otro lado, también se muestran algunos hallazgos importantes acerca del consumo potencial por sustitución de otros combustibles por gas natural: se puede lograr un incremento superior al 40% respecto al consumo actual de gas natural en la industria, especialmente en la región Noroeste y en los sectores de cemento hidráulico y minería.

## Summary

Natural gas is the key fuel in Mexico's industrial development. In the World primary energy matrix natural gas represents 24%, and in Mexico 39%. The Mexican geography of natural gas has been based since the last century in an infrastructure of pipelines with a length of more than 10,000 kilometers that currently crosses 289 "municipios". However, consumption for industrial purposes is concentrated in 48 of them, and in particular the States with the largest number of "municipios" in this list are the State of Mexico and Nuevo León, eight and six respectively, which together represent 30% of the national industrial consumption. Despite the strategic importance of natural gas for Mexico, its reserves in our country are very low and there is a growing external dependence: in the year 2030, between 48 and 70% of the gas consumed in Mexico will be imported from US. In the present document we present some general results that show the profiles of the current consumption of natural gas and other hydrocarbons, by region, "municipio" and industrial branch. On the other hand, some important findings are also shown about the potential consumption of natural gas if other fuels are replaced by it: an increase of more than 40% can be expected in the current industrial consumption of natural gas, specially in the North West region and in the cement and mining industries.

## Introducción

Si bien el petróleo es en México el punto focal de las preocupaciones e iniciativas dentro de la economía, el gas natural es el combustible que le ha dado viabilidad a una parte sustantiva de la industria y, por ende, a las regiones de mayor desarrollo relativo en nuestro país. Los datos indican que el consumo de gas natural para fines industriales no ha sufrido importantes variaciones y así seguirá ocurriendo en los próximos años. Esto no denota sino un marcado estancamiento del aparato productivo y una suerte de configuración definitiva de territorios socioeconómicos en México, situación nada alentadora para una aspiración económica de otro nivel en nuestro país. En otras palabras, detrás de la geografía energética se encuentra una geografía económica y social estática.

México ocupa el lugar 11 como consumidor de gas natural, combustible que es de carácter estratégico para la generación eléctrica, la industria petrolera y las empresas de manufactura. Por ello es el décimo primer consumidor mundial de esta energía y si en la matriz energética mundial el gas natural representa 24%, en la de México es de 39%. La geografía del gas natural se basa desde el siglo pasado en una infraestructura de gasoductos de transporte con una longitud de más de 10,000 kilómetros que recorre 278 municipios de 25 estados. El gas entra al sistema de gasoductos proveniente de producción local, básicamente de Tabasco, y por conexión con ductos estadounidenses en varios puntos de la frontera norte.

La geografía del gas natural, como factor energético para la industria, es en sí misma la de la industrialización de México. Como tal, es discontinua regionalmente, pero presenta una importante concentración en 43 municipios usuarios de gas natural para fines industriales que generan 84.5% del consumo na-

cional, y son sede de 40% de la producción industrial nacional, 40% de la producción terciaria y 25% de la población nacional (Miche- li, Romero, Valle, 2013).

Se trata de una geografía que ha reproducido los variados intereses de actores económicos y políticos, desde su desarrollo inicial en la fase de iniciativas estatales desarrollistas, pasando por la crisis de éstas y llegando a la construcción del orden económico neoliberal durante los últimos 25 años, basado en un modelo de privatización y dependencia de la industria del gas natural. El imperativo de privatizar la actividad económica del transporte y comercialización de este combustible, por parte de varios gobiernos desde los años 80, ha corrido en paralelo con una “esterilización” de la capacidad productiva nacional —mediante la ausencia de inversión— para entrar de lleno a un modelo de dependencia con Estados Unidos para el abasto de gas natural, en esta fase del siglo XXI.

En la construcción de la geografía dependiente del gas natural en México, la Reforma Energética representó la consumación política de una tendencia desde los años 90 del siglo pasado que, aunque constante, no pudo ser materializada en el plano constitucional sino hasta que confluyeron los intereses de los partidos dominantes PRI y PAN, con la nueva tendencia de Estados Unidos como exportador de excedentes energéticos, y con la necesidad de acelerar la ampliación de la red de ductos dada la crisis de sobreutilización y desabasto de la infraestructura existente que se inició en 2012. En el plano de la gobernanza de esta red, durante prácticamente 20 años la Comisión Reguladora de Energía (CRE) no fomentó una significativa ampliación de la infraestructura de gas natural y no se elaboró regulación alguna sobre el sector eléctrico (gas y electricidad eran los dos únicos sectores que debían ser regulados según el Decreto de 1993). La modifica-

### Cuadro 1. Estructura de consumo de energías primaria en México (%)

Petróleo	Gas natural	Carbón	Nuclear	Hidroelectricidad	Renovables	Total
46	41	7	1	4	2	100

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2016

ción a los artículos 25, 26 y 27 de la Constitución, aprobada en el año 2014, en esencia abre el mercado de hidrocarburos y electricidad mediante la explicitación de que los particulares pueden celebrar contratos con el Estado, y modifican el carácter de las empresas Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad para considerarlas como competidoras en dicho nuevo mercado

#### 1. Producción, consumo e importación de gas natural en México

México es un país cuyo desarrollo económico depende en una gran medida del gas natural, pues representa 41% de la matriz de consumo de combustibles primarios, como se ve en el cuadro 1.

A pesar de esta importancia estratégica en el modelo energético del desarrollo mexicano, la relación reservas a producción (R/P) es de 6.1 años, cosa que lo sitúa entre las más bajas del mundo, y la importación de este combustible sigue en aumento en un proceso de-

pendiente y correlacionado con la creciente capacidad exportadora de Estados Unidos. La relación reservas/producción son las reservas en el final de año, dividido por la producción de ese año, y significan el tiempo en años que quedan de explotación del combustible existente, si se mantiene la producción del año de referencia. La relación R/P de México es la menor de América Latina y una de las más pequeñas del mundo, comparable a las del Reino Unido, Dinamarca, Tailandia y Alemania, que se encuentran en el rango de 5.2 a 6.7.

Las reservas probadas de México eran de 1.9 billones<sup>1</sup> de metros cúbicos en 1995, pero en una década pasaron a 0.4 billones en 2005, nivel que ha disminuido hasta 0.3 billones en 2015. Este proceso de caída de las reservas probadas tiene una dirección opuesta a la tendencia internacional, que marcó un ascenso generalizado en este aspecto.

En el cuadro 2 se muestra la evolución mencionada.

1 Un billón = 10<sup>12</sup>, en español un millón de millones (no en inglés, *billion*, que son mil millones, 10<sup>9</sup>).

### Cuadro 2. Reservas probadas de gas natural (Billones de m<sup>3</sup>) y relación de reservas a producción

	Final de 1995	Final de 2005	Final de 2015	R/P
Estados Unidos	4.7	5.8	10.4	13.6
Canadá	1.9	1.6	2	12.2
México	1.9	0.4	0.3	6.1
Mundial	119.9	157.3	186.9	

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2016.

### Cuadro 3. Producción, consumo e importaciones de gas natural de México (Miles de millones de m<sup>3</sup>)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Producción	52.2	57.3	53.6	53.4	59.3	57.6	58.3	57.2	58.2	57.1	53.2
Consumo	60.9	66.6	63.4	66.6	72.2	72.5	76.6	79.9	83.3	86.8	83.2
Importaciones	8.7	9.3	9.8	13.2	12.9	14.9	18.3	22.7	25.1	29.7	30.1
I/C (%)	14.3	14	15.5	19.8	17.9	20.6	23.9	28.4	30.1	34.2	36.2

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, 2016 y elaboración propia.

76

La producción de gas natural se ha mantenido estancada mientras las importaciones han ido en ascenso, con lo cual las importaciones, que representaban 14.3% del consumo nacional en 2005, subieron a 36.2% en 2015. Dentro de estas tendencias, en el lapso de dos décadas, la mitad del consumo de gas natural en México será producido en otro país, obviamente en Estados Unidos, que será el abastecedor fundamental en este modelo dependiente. Tan solo en 2014 las importaciones de gas natural desde ese país representaron el 70% del total de las importaciones del gas natural.<sup>2</sup>

En el cuadro 3 se advierte el estancamiento de la producción nacional y la progresión de las importaciones.

La dependencia está explicitada en la proyección oficial que lleva a cabo la Secretaría de Energía: “En 2030, la demanda de gas natural se incrementará 20.3% respecto a 2015, alcanzando un volumen de 9,030.4 Millones de pies cúbicos diarios (MMpcd)., ello significará una tasa media de crecimiento anual de 1.2%”

2 “... en 2014, las importaciones de gas ascendieron a 2,861.1 Millones de pies cúbicos diarios (MMpcd), 13.7% más respecto a 2013, de éstas, 2,004.8 MMpcd se importaron mediante ducto provenientes de Estados Unidos de América y 856.3 MMpcd fueron recibidos en las tres terminales de almacenamiento de Gas Natural Licuado. Las importaciones recibidas en estas terminales provienen principalmente de países como Perú, Trinidad y Tobago, Nigeria, Indonesia y Qatar.”, Sener, 2016, p. 34

Ahora bien, ¿cómo será cubierta esa futura demanda? El análisis gubernamental señala dos escenarios alternativos para la producción nacional del hidrocarburo:

“En el caso del escenario mínimo, se estima que la producción alcance un volumen de 2,691.8 millones de pies cúbicos diarios en el año 2030, es decir, una disminución de 51.1% respecto a 2015. Y en el escenario máximo, la producción de gas alcance un volumen de 4,628.2 MMpcd en 2030, lo que representará una disminución de 15.9% respecto a 2015.”

Esta declaración va acompañada de una clara incertidumbre en las capacidades de exploración, que descansa en las oportunidades que puedan ver las empresas privadas: “Para la estimación de la producción se consideraron dos componentes principales: la extracción y la exploración(...) Para determinar los perfiles

**L**a producción de gas natural se ha mantenido estancada mientras las importaciones han ido en ascenso, con lo cual las importaciones representaban que 14.3% del consumo nacional en 2005, subieron a 36.2% en 2015



de producción e inversión del componente se diseñó un modelo de estimación que incorpora la información disponible que corresponde a las oportunidades exploratorias y al razonamiento empresarial de las firmas que potencialmente desarrollarán las oportunidades”.

En suma, según esos datos, en el escenario alto de producción nacional, la importación de gas natural será de 4,348.2 MMpcd, y en el escenario bajo, la importación será de 6,338.6 MMpcd. Eso significará un rango de entre 48.2 y 70.2% de componente importado en relación a la producción nacional. La misma perspectiva señala que, a partir de 2017, la totalidad de las importaciones de gas se realizarán mediante ductos, debido a la entrada de la nueva infraestructura de gasoductos en los próximos años, es decir, las importaciones solamente provendrán de Estados Unidos, y ya no de diversos países más a través de gas natural licuado (LNG), como hasta ahora.

Durante el proceso de estancamiento de la infraestructura y de la producción nacional de los últimos años tuvo, lugar una transformación del precio del gas natural: durante más

de 10 años, a partir de la mitad de los años 90 del siglo pasado, el precio del gas natural fue en ascenso y el precio del LNG descendió y se le acercó, de modo de ser competitivo. Este cambio en los precios relativos indujo la importación de LNG a México, y sin embargo, a partir de 2008-2009 el gas natural descendió de precio mientras que el LNG creció. Ello desvirtuó la apuesta por el LNG y marcó una etapa perdida sin definiciones estratégicas, aunque hoy el abaratamiento del gas natural y la apertura del mercado pueden favorecer inversiones privadas en el sector de ductos de transporte de gas natural.

En el año 2030 se habrá consumado la fase acelerada de dependencia del sector clave de la transición energética, hacia Estados Unidos. La demanda habrá crecido 1.2% en promedio en 2015-2030, una tasa verdaderamente raquítica; pero las importaciones lo habrán hecho a una tasa de 2.8%. Un mercado mexicano prácticamente estancado, pero de creciente dinamismo para empresas estadounidenses proveedoras de gas natural que suplirán a la producción nacional.

Esta dependencia ciertamente tiene una lógica de minimización de costos: a partir de 2008, los diversos precios internacionales del gas natural empezaron a diferenciarse y el de Henry Hub, del sur de Texas, que es el precio de referencia de la molécula en México, se dirigió a la baja y se convirtió en el menor precio internacional. De un precio de 8.85 Dls. por millón de BTU, ha descendido sin interrupción cada año hasta 2.60 Dls., muy por debajo de otros precios internacionales. La creciente capacidad de Estados Unidos de producción de gas *shale* está detrás de este abaratamiento histórico (De la Vega, Ramírez, 2015). Sin embargo, no debe perderse de vista que el costo de la partícula en México es prácticamente desconocido, ya que siempre se ha asociado, como costo de oportunidad, al gas importado del sur de Texas, por mínima que fuera la cantidad importada. En el campo energético, la geografía del gas natural es un claro ejemplo de la voluntad integracionista del gobierno mexicano bajo argumentos mercantilistas, al margen de consideraciones geopolíticas, en algo como la energía que no es una simple mercancía más.

## 2. Metodología de estimación de consumo de combustibles por industria y por municipio

La información oficial disponible respecto al consumo de gas natural y otros hidrocarburos para usos industriales normalmente se representa de forma agregada (Sener, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016), lo que vuelve necesario el cálculo de estimaciones que aborden el dinamismo territorial y sectorial de los energéticos en cuestión. El objetivo en el

que se enmarca este artículo es el de construir un sistema de cartografía que represente los consumos de gas natural por municipio.

Los pasos necesarios para tal desagregación industrial y territorial son los siguientes:

- Desagregación de la información oficial que se presenta agrupada en cinco regiones, mediante procedimientos de estimación, considerando información de la infraestructura de transporte y distribución de gas de las regiones y factores de intensidad de consumo energético por tipos de industria.
- Obtención de consumos físicos de combustibles: gas natural, gas LP, combustóleo, coque de petróleo y diésel por rama industrial y municipio.
- Mediante factores de conversión de volúmenes a energía, se encuentra una medida común en términos de energía: millones de BTU diarios.
- Ello permite estimar escenarios de consumo actual y consumo futuro por sustitución de combustibles a gas natural, tanto en términos de energía como en su valor monetario.

El ejercicio de desagregación consiste en distribuir las demandas nacionales por tipo de industria hacia las regiones, hacia el estado y finalmente al municipio. El criterio de desagregación es el consumo de combustibles y



#### Cuadro 4. Demanda promedio de gas natural por grupos de ramas del sector industrial, 2009-2013

Ramas	MMpcd	%
Total	1021.6	100
Industrias básicas de metales	292.07	28.59
Química	139.82	13.69
Vidrio y productos de vidrio	111.17	10.88
Productos metálicos, maquinaria y equipo	107.04	10.48
Alimentos, bebidas y tabaco	98.46	9.64
Papel y cartón, imprentas y editoriales	67.94	6.65
Productos de minerales no metálicos	67.61	6.62
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	33.32	3.26
Minería	21.26	2.08
Cerveza y malta	17.23	1.69
Cemento hidráulico	10.96	1.07
Resto de las ramas	54.72	5.36

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (varios años) e INEGI (2014).

#### Cuadro 5. Participación regional promedio en el consumo industrial de gas natural, 2009-2103

Región	MMpcd	%
Nacional	1026.62	1
Noroeste	28.43	0.03
Noreste	371.55	0.36
Centro-Occidente	298.41	0.29
Centro	244.75	0.24
Sur-Sureste	83.47	0.08

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (varios años); INEGI (2014); Pemex (sin año), Pemex (sin año) y CRE (varios años).

lubricantes que reporta el *Censo Económico* de 2014 (INEGI, 2014) para cada industria, bajo la hipótesis de que esta variable es un buen indicador del consumo de energía, en este caso del gas natural. Cabe decir que la periodicidad de este Censo es quinquenal, por lo que las estimaciones dentro del período entre 2014 y 2017 se basan en la estructura económica derivada del Censo publicado en 2014, la cual brinda la información del período 2009-2013.

A continuación, mostramos los resultados del primer paso de la desagregación: por industria y por región. El cuadro 4 y el 5 contienen lo señalado.

El paso siguiente es bajar el nivel de desagregación hacia el estado y posteriormente hacia el municipio. Para evitar datos de consumo espurios (resultado de una estimación estadística pero sin que tengan existencia real) se realizan ajustes tanto con la información de la infraestructura de transporte de gas a través

del “Sistema de Identificación de Instalaciones y Activos” (SIIA) de Pemex, como con todos los permisos de transporte de gas natural a permisionarios privados, otorgados por la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

Dicha metodología se reutiliza para cada uno de los siguientes combustibles: gas LP, coque, combustóleo y diésel, con la información base que proporciona la Sener en las prospectivas para cada uno de estos hidrocarburos.

### 3. Distribución regional de los consumos

Las estimaciones que llevamos a cabo nos permiten conocer la importancia relativa de cada uno de los combustibles por región, estado o incluso municipio. En el presente documento presentamos algunos resultados generales que muestran los perfiles, nacional, regional y por rama de la industria del consumo presente de los hidrocarburos en cuestión. Por otro lado, también se muestran algunos hallazgos importantes acerca del consumo potencial por sustitución.

#### 3.1 Distribución geográfica del consumo industrial de los hidrocarburos

Resalta la importancia del gas natural en el esquema de consumo industrial para cada una de las regiones del país (ver cuadro 6). Del

volumen total de hidrocarburos consumido a nivel nacional, casi el 70% es gas natural, seguido de coque de petróleo. El de menor peso relativo es el combustóleo con una participación apenas superior al uno por ciento.

Resultan relevantes algunas diferencias entre regiones. El noreste del país es la región en que el gas natural tiene un mayor peso, mientras que en el noroeste es en donde menor relevancia presenta, y es en éste último en donde el coque de petróleo y el diésel son más usados con fines industriales.

En el cuadro 7 se presenta la aportación de cada rama industrial al total del consumo de hidrocarburos de la industria nacional. Se advierte que las tres principales actividades demandantes marcan una clara diferencia con el resto y son: industrias básicas de metales, cemento hidráulico y química. En conjunto estas tres ramas consumen más del 45% del total nacional de hidrocarburos para fines industriales.

#### 3.2 Distribución geográfica del consumo industrial de gas natural

El consumo de gas natural en particular está sujeto a la existencia de infraestructura de transporte (gasoductos) como condición necesaria; durante 2016, 289 municipios conta-

**Cuadro 6. Consumo de hidrocarburos para la industria por región, participación en %, año 2016**

Región	Gas natural	Gas LP	Combustóleo	Coque de petróleo	Diésel	Total
Nacional	69.9	5.6	1.2	15.7	7.6	100
Noreste	83.3	3.2	0.3	4.9	8.3	100
Centro-Occidente	75.2	3.5	1.6	14.9	4.8	100
Sur-Sureste	61.8	4.2	2.2	21.8	10.1	100
Centro	60.8	9.9	1.3	23.9	4.1	100
Noroeste	31.0	11.2	1.9	26.8	29.1	100

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

### Cuadro 7. Consumo de hidrocarburos para fines industriales por rama industrial, participación en %, año de 2016.

Rama industrial	Participación
Industrias básicas de metales	17.3
Cemento hidráulico	16.6
Química	11.7
Alimentos, bebidas y tabaco	7.3
Productos metálicos, maquinaria y equipo	6.9
Vidrio y productos de vidrio	6.9
Papel y cartón, imprentas y editoriales	5.2
Productos de minerales no metálicos	4.5
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	2.1
Cerveza y malta	2.0
Minería	2.0
Resto de las ramas	17.6

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

### Cuadro 8. Estados con principales municipios consumidores de gas natural para usos industriales 2016

Estados	Número de municipios	Consumo de GN MMpcd	Participación (%)
Nuevo León	6	271.09	19
México	8	164.70	11
Guanajuato	5	114.90	8
Coahuila	3	109.54	8
Michoacán	2	100.74	7
Ciudad de México	4	83.28	6
Querétaro	2	80.87	6
Veracruz	4	75.15	5
Jalisco	3	63.37	4
Chihuahua	2	49.06	3
Tamaulipas	2	33.59	2
Baja California	2	31.02	2
Yucatán	1	25.45	2
San Luis Potosí	1	20.54	1
Puebla	1	19.50	1
Tabasco	1	12.96	1
Durango	1	11.80	1
Total	48	1267.57	88

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

**Figura 1**

Los estados con mayor consumo de gas natural para la industria



Fuente: elaboración propia en Sintade

82

ron con acceso al gas natural para fines industriales, distribuidos en 25 estados del país. Sin embargo, dentro de esta distribución, hay una alta concentración en 48 municipios del país que realizan el consumo industrial del 88% del total nacional. Los estados con mayor número de municipios en dicha lista son Nuevo León y el Estado de México con seis y ocho respectivamente, y sumándolos representan el 30% del total nacional (cuadro 8)

En el mapa de la figura 1 se muestra la información de este cuadro.

### 3.3 Consumo relativo de gas natural y mercado potencial

El gas natural representa a nivel nacional el 70% del consumo total de hidrocarburos para fines industriales. El cuadro 9 muestra cuál es

ese consumo de gas natural frente al total de hidrocarburos en cada una de las ramas industriales. Siete ramas industriales reportan niveles superiores al 90%. En el cuadro 10, se muestra el consumo relativo de gas natural por cada una de las entidades del país. Sobresalen nueve estados del país con consumo relativo superior al 80%, mientras que en extremo opuesto, son siete los estados que aún no tienen acceso a gas natural. El mapa de la Figura 2 ilustra esta distribución.

**E**l noreste del país es la región en que el gas natural tiene un mayor peso, mientras que en el noroeste el coque de petróleo y el diésel son más usados con fines industriales

### Cuadro 9. Consumo relativo de gas natural por rama industrial, como % del consumo total de hidrocarburos para fines industriales, 2016

Rama industrial	Penetración GN
Total Industrial	69.9
Productos metálicos, maquinaria y equipo	99.5
Productos de minerales no metálicos	99.0
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	99.0
Industrias básicas de metales	96.6
Vidrio y productos de vidrio	95.4
Cerveza y malta	92.6
Alimentos, bebidas y tabaco	90.6
Química	87.4
Papel y cartón, imprentas y editoriales	84.8
Minería	35.5
Cemento hidráulico	3.9
Resto de las ramas	49.8

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

**Figura 2**

Consumo relativo de gas natural en el consumo de hidrocarburos con fines industriales



### Cuadro 10. Consumo relativo de gas natural por estado, como % del consumo de hidrocarburos para fines industriales, 2016

Estados	Consumo relativo de gas natural (%)
Michoacán	89
Colima	88
Coahuila	88
Tabasco	87
Querétaro	87
Guanajuato	83
Nuevo León	83
Durango	81
Tamaulipas	80
Chihuahua	79
Veracruz	78
San Luis Potosí	78
Yucatán	67
Jalisco	63
Ciudad de México	62
México	62
Tlaxcala	61
Puebla	58
Aguascalientes	57
Zacatecas	49
Morelos	44
Hidalgo	44
Baja California	44
Sonora	35
Chiapas	6
Baja California Sur	0
Sinaloa	0
Nayarit	0
Guerrero	0
Oaxaca	0
Quintana Roo	0
Campeche	0

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

El gas natural es una de las más importantes opciones para sustituir otros hidrocarburos. Por ello, se hace un cálculo del crecimiento potencial del consumo de gas natural por sustitución. Se obtiene que en México se puede lograr un incremento superior al 40% respecto al consumo actual en la industria, siendo los sectores de cemento hidráulico y minería aquellos en los que el crecimiento potencial es más importante. El cuadro 11 muestra lo ante-

rior, en tanto que, desde una perspectiva regional, la región noroeste es la que presentaría una expansión más marcada respecto a su escenario actual de consumo con una variación superior al 200%, en tanto que la región noroeste, con industria mucho más consolidada en torno al consumo de gas natural, es la de menor crecimiento con apenas un 20%. Lo anterior se muestra en el cuadro 12.

**Cuadro 11. Consumo de gas natural para fines industriales y expansión potencial en caso de sustitución, por rama industrial, año de 2016**

Rama	Consumo de GN MMBTU/día	Expansión potencial(%)
Total Industrial	1475535	44.0
Industrias básicas de metales	352899	3.6
Química	215975	14.4
Vidrio y productos de vidrio	138261	4.9
Productos metálicos, maquinaria y equipo	144942	0.5
Alimentos, bebidas y tabaco	138672	10.7
Papel y cartón, imprentas y editoriales	93236	18.5
Productos de minerales no metálicos	94778	0.0
Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	44100	0.0
Minería	14905	186.4
Cerveza y malta	39165	8.2
Cemento hidráulico	13569	2595.2
Resto de las ramas	185033	105.2

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

**Cuadro 12. Consumo de gas natural para fines industriales y expansión potencial en caso de sustitución, por región, año de 2016**

Región	Consumo actual MMBTU/día	Expansión potencial por sustitución (%)
Nacional	1475535	44.0
Noroeste	38035	222.8
Noreste	530016	20.3
Centro-Occidente	433697	32.8
Centro	338713	64.7
Sur-Sureste	135074	61.8

Fuente: elaboración propia con datos de Sener (2016); INEGI (2014).

## Conclusiones

El principal combustible que consume la industria manufacturera es el gas natural, y se trata de un insumo estratégico con una importante trayectoria ascendente de importación desde Estados Unidos. En el año 2030, se espera que entre 48 y 70% del consumo nacional del hidrocarburo tenga origen allí.

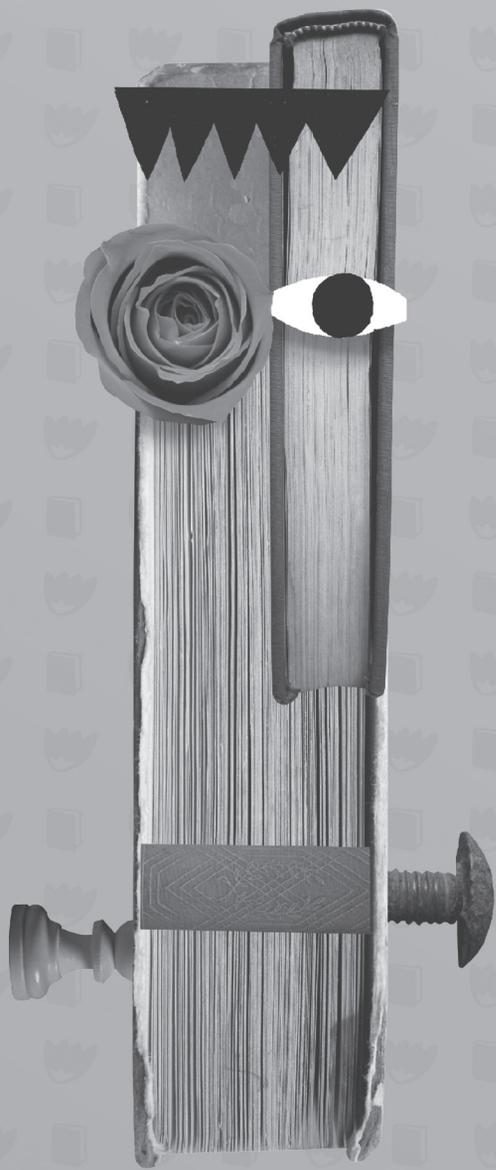
Bajo esta perspectiva de dependencia, resulta importante reconocer cuál es la distribución geográfica del consumo de gas natural para fines industriales, puesto que ayuda a reconocer la vulnerabilidad económica potencial de las regiones de México. Nuestras estimaciones muestran la importancia de 48 municipios, cuya industria concentra el 88% del consumo del combustible. En este grupo concentrado, sobresalen tres estados: Nuevo León, el Estado de México y Guanajuato.

Si bien la expansión del consumo industrial del gas natural no será significativa en los años próximos, según nuestra estimación el efecto de sustitución sí podría ser una importante palanca de expansión del consumo. En efecto, hemos calculado que se puede ampliar 44% el consumo de gas natural como cifra potencial, si se generasen posibilidades técnicas y económicas de sustitución en todas las empresas que utilizan hoy un combustible diferente al gas natural. La región noroeste, en particular, vería más que duplicado su consumo actual de gas natural, por el efecto de sustitución. 

## Bibliografía

- ANGELIER, J. P., “Geopolitique du gaz, les défis et les chances”, en *Politique Internationale*, núm. 111, 2006.
- CHEVALIER, J. M., M. DERDEVET, P. GEOFFRON, *L'avenir énergétique: cartes sur la table*, París, Gallimard, 2012.
- CONAPO, Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2010, recuperado en: [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Zonas\\_metropolitanas\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010).
- DE LA VEGA, A., RAMÍREZ, J. (2015), “El gas de lutitas (shale gas), en México: recursos, explotación, usos, impactos”, en *Economía UNAM*, vol. 12, núm. 34.
- HANSEN, J. P. y J. PERCEBOIS, *Energie. Économie et Politiques*, Bruselas, De Boeck, 2010.
- INEGI (2014), *Censo Económico*.
- LAJOUS, A., *Dilema del suministro de gas natural en México*, CEPAL, Naciones Unidas, 2013.
- LAJOUS, A., S. WIONCZEK Miguel, “La explotación del Gas Natural en México, 1976-1981”, en S. WIONCZEK Miguel, *Problemas del sector energético en México*, México, El Colegio de México, 1983, pp. 107-130.
- GUZMÁN, M., A. YÚÑEZ-NAUDE, y S. WIONCZEK, *Uso eficiente y conservación de la energía en México: Diagnósticos y perspectivas*, México, 1985, El Colegio de México, pp. 29-78.
- MÁRQUEZ, D., El gas natural en México: antecedentes y evolución en los años setentas, en MÁRQUEZ D. MIGUEL H, *La industria del gas natural en México, 1970-1985*, México, El Colegio de México, 1989, pp. 13-35.

- MICHELI, J. (2017), "Gas natural en México: situación estratégica y dependiente", en *Energía a Debate*, noviembre-diciembre, disponible en <https://www.energiaadebate.com/blog/2730/>.
- MICHELI, J., ROMERO, M., VALLE E. *El gas natural y su geografía industrial en México*, México, UAM Azcapotzalco, 2013, 111 pp.
- PALAZUELOS, E., *El petróleo y el gas en la Geoestrategia Mundial*, Ediciones Akal, S. A., Madrid, 2008.
- PARRA, E. *Petróleo y Gas Natural: Industria, Mercados y Precios*, Ediciones Akal, S. A., Madrid, 2003.
- RAMÍREZ, J. (2013), Retos de la Industria del gas natural como combustible de transición, *Energía a debate*, Recuperado el 11 de febrero de 2013 de <http://energiaadebate.com/retos-de-la-industria-del-gas-natural-como-combustible-de-transicion/>.
- Sener, *Prospectiva de gas natural 2016-2030*, México, 2016.
- Sener, *Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P., 2015-2029*, México, 2015.
- Sener, *Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P., 2014-2028*, México, 2014.
- Sener, *Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P., 2013-2027*, México, 2013.



**FIESTA  
DEL LIBRO  
Y LA ROSA  
2018 UNAM**

**Del 20 al 23 de abril,  
Centro Cultural Universitario,  
Ciudad Universitaria, UNAM**

[www.fiestadellibroylarosa.unam.mx](http://www.fiestadellibroylarosa.unam.mx)

**libros  
UNAM**