

Potencial del carbón mineral coahuilense como motor del desarrollo económico y social

Federico Muller Rodríguez

Horacio Cárdenas Zardoni

Resumen

El carbón mineral es uno de los combustibles primarios para la generación de energía eléctrica.

México tiene importantes yacimientos de este recurso que posee la gran ventaja sobre otros de ser relativamente fácil y económico de extraer: el carbón es más barato que otros combustibles, y mantiene una estabilidad de precios que debería inclinar la planeación energética y las políticas públicas a fomentar su aprovechamiento, como apoyo a las políticas de desarrollo regional y social del gobierno mexicano.

Palabras clave: Energía eléctrica, Carbón Mineral, Políticas públicas, política energética

Abstract

Coal is one of the primary combustibles for electrical energy generation. México has important deposits of this resource, which has the advantage on others of being relatively easy and economical to mine, coal is cheaper than other combustibles, it maintains price stability that should incline energy planning and public policy to an increased exploitation, as support to regional, social policy of the Mexican government.

Key Words: Electric Energy, Mineral Carbon, Coal, Public policy, energy policy

Clasificación JEL: Q48

Fecha de recepción: 04/02/2014

Fecha de aceptación: 12/03/2014

En las condiciones actuales de desarrollo económico mundial, el energético más utilizado para la generación de electricidad es el carbón de origen mineral, combustible primario que se destina a la producción de 40% del consumo total de energía eléctrica, según datos de la Cámara Minera de México para el año 2011, organización que agrupa a las empresas en el ramo de extracción y beneficio de minerales en el país. En el curso de la última década se ha registrado un incremento de casi 7% en cuanto a la dependencia del carbón para la actividad del sector eléctrico planetario. En el mediano plazo es de esperarse que este recurso mantenga su nivel de participación, o que incluso esta crezca significativamente, atendiendo a las presiones sociales para disminuir el uso de energía nuclear, que adquirieron nueva fuerza a raíz del accidente de la planta nucleoelectrica de Fukushima en Japón en el año 2010, como también a racionalizar la exploración y explotación petrolera en mar abierto, como consecuencia del derrame de petróleo en el Golfo de México, en ese mismo año.

El mineral de carbón se reposiciona como un combustible fósil con innegables inconvenientes, pero que sin embargo tiene las ventajas de que es el energético más barato y de más fácil extracción desde el punto de vista económico y tecnológico (2011, p. 20).

Tan solo en los Estados Unidos, el país de mayor consumo de energía eléctrica en el mundo, el carbón representa una participación superior a 60% como combustible primario para la generación de electricidad, sin que la tendencia parezca modificarse en el corto plazo a pesar de las nuevas condiciones del mercado energético impuestas por la incursión del gas shale; esto ante una diversidad de factores entre los que se puede mencionar, además de los indicados anteriormente, la disponibilidad del recurso, la estabilidad de los precios del mineral por comparación con la volatilidad y tendencia siempre al alza de los hidrocarburos y el gas natural, la todavía marginal participación y alto costo relativo de los recursos renovables, entre otras que han determinado que esta y otras naciones hayan planteado el fundamentar sustancialmente su política pública en materia de energía eléctrica en el carbón mineral.

A pesar de la cercanía geográfica, de la afinidad tecnológica, de la integración económica, de contar con importantes yacimientos del mineral, de las muchas sociedades empresariales que compartimos con los Estados Unidos, México no se ha planteado establecer una política pública similar a la norteamericana para fortalecer su sector energético, una que se

vincule con una política nacional de mejoramiento de las condiciones generales de vida de la población, fin último de todo gobierno y de cada una de las áreas en que esté dividido. El objetivo de este trabajo es el de demostrar la ausencia de políticas públicas eficientes respecto al carbón mineral, uno de los principales recursos a disposición de la sociedad mexicana para mejorar sus condiciones económicas al sustentar en él una mayor proporción de generación de energía eléctrica para el desarrollo.

Políticas públicas energéticas

Resulta casi imposible imaginar la vida moderna sin electricidad. Muchas de las comodidades de que disfrutamos en la actualidad, dependen del suministro de energía eléctrica, así como también algunas de las grandes amenazas a la humanidad: la contaminación ambiental, el calentamiento global, el cambio climático y el efecto invernadero, tienen que ver no tanto con el uso, sino con la producción de esa energía.

En este contexto se consideró imprescindible recuperar como elemento de análisis del presente trabajo de investigación, la visión que la Comisión Federal de Electricidad tiene de sí misma, no en cuanto declaración de los lineamientos orientadores del funcionamiento y operación de la empresa paraestatal, en tanto organización que debe de regirse con criterios de eficiencia, sino como representación en nivel de ejecución de la política pública que en materia de energía eléctrica pueda tener el gobierno de la República. La visión declarada de la CFE es que “es una empresa rentable de clase mundial que participa competitivamente en la satisfacción de la demanda del servicio público de energía eléctrica nacional e internacional; optimiza el uso de su infraestructura; está a la vanguardia tecnológicamente, y tiene una imagen de excelencia, industria limpia y recursos humanos altamente calificados” (Comisión Federal de Electricidad, 2011, p. 6).

Tanto si la Comisión Federal de Electricidad ha adoptado recientemente esta visión organizacional, como si por el contrario sería razonable pensar, se trata solo de la manifestación de continuidad de una política gubernamental mucho más amplia y extendida en el tiempo, el desempeño de la paraestatal sería de un mejoramiento constante y permanente que debería quedar explícita en la planeación y ejecución de finanzas sanas,

calidad de producto entregado, actitud social de la sociedad hacia la empresa y de esta hacia la sociedad, pero es lamentable decir que este no es el caso; para muestra el botón del recibo bimestral que se entrega a los usuarios por concepto de consumo, del que se deriva a simple vista un cuestionamiento muy difícil de explicar sobre el cómo o porqué lo que se cobra al ciudadano es apenas una fracción del costo declarado de producción, siendo el diferencial entre este y lo que se cobra, asumido por el gobierno en una política de subsidios en general poco eficiente y menos satisfactoria, que sin embargo para la cual no se ha logrado encontrar un sustituto política y financieramente razonable, vía, digamos, la reducción de impuestos por este solo concepto.

El nuevo paradigma de las políticas públicas, en un ámbito de extrema complejidad de la gerencia administrativa, se centra en dos grandes temas: el diseño y la ejecución de las acciones gubernamentales. En este nuevo modelo, que pretende situar las políticas públicas en un esquema diferente al que ha pervivido durante varias décadas en nuestro país, se pretende alejar la acción de gobierno del aspecto estrictamente técnico, sin que ello implique irremediamente regresar al anterior modelo centrado solo en lo político de corte populista, para tratar de armonizar estos dos elementos de la manera más equilibrada posible, conciliando tendencias e intereses en un esquema de indispensables finanzas públicas sanas, sobre todo en sectores de la actividad gubernativa tan amplios en lo geográfico, tan cercanos a la población y con un impacto tan directo en la economía familiar como el eléctrico.

Chacón, Rojas y otros citan una claridosa conceptualización de Carlos Mascareño, para quien las políticas públicas no pretenden ser el recurso para tener “gobiernos perfectos”, como tampoco para resolver los complejos y a veces graves problemas de eficiencia del aparato gubernamental, sino para, a través de su acción, incrementar la capacidad de desempeño de este (2011, p.3).

Los vertiginosos cambios registrados en el mundo a raíz del fenómeno de la globalización, al cual naciones como México se han visto obligadas a incorporarse, a veces sin estar suficientemente convencidos ni preparados para ello, han presionado a las organizaciones gubernamentales a repensar la manera en la que venían haciendo las cosas

tradicionalmente; ha habido necesidad de analizar problemas e identificar oportunidades, y desde luego, promover y crear los espacios de cambio social, al ser el propio Estado el que ha propiciado esta apertura.

La economía, en tanto función gubernativa, ha resentido las presiones que los mercados han impuesto a la acción de gobierno, las políticas públicas han tenido que adaptarse, hacerse más eficientes, constituirse en facilitadores y orientadores de la transformación del papel de la administración pública, sin dejar de lado su responsabilidad para con el total de la población. Los economistas oficiales, aprovechando los avances de las ciencias administrativas y especialmente de los modelos prospectivos, tienen en su mano la posibilidad de evaluar los escenarios posibles, las probabilidades de ocurrencia, anticipar las reacciones de los diferentes actores sociales ante una política proyectada, y por supuesto, prever los requerimientos del propio gobierno para encabezar no solo su acción sino la esperada movilización de la sociedad.

Como la plantean Chacón, Rojas y otros, el modelo actual de la gestión pública llama desde hace varios años a incorporar a las ciencias de gobierno “la Ética, la Responsabilidad Social, la Auditoría Social, el Mercadeo Político, el Mercadeo Social, el Mercadeo Gubernamental, el Gobierno Electrónico, entre otras” (2011, p.8). Desde este punto de vista, ya no resulta viable seguir concibiendo la administración pública como un mero ejercicio de aplicación de doctrinas, teorías económicas o “recetas” de organismos financieros internacionales, sin tener en cuenta los efectos que estas puedan tener en la gran masa de la población.

El paradigma de la complejidad de la gestión pública demanda primeramente la aceptación de la organización gubernamental como un ente complejo, el cual debe regirse por un sistema de principios gerenciales obtenidos; diferentes disciplinas del saber humano, con la finalidad de formular modelos en los que se aprecie la calidad política de las decisiones de la participación estratégica de la complejidad de la gerencia pública (2011, p.8). Ver más allá de los aspectos constructivo, técnico, legal y de costos, permitirá a los servidores públicos, en calidad de gerentes, una comprensión de la variedad de oportunidades para la optimización de su desempeño. Este planteamiento teórico encontraría un nicho de oportunidad inmejorable en la industria eléctrica mexicana, en permanente demanda de

mejoramiento de la eficiencia en el uso de recursos públicos siempre insuficientes y condenada a no poder cubrir sus costos de operación con las tarifas que carga a los consumidores finales.

Como lo plantea Mujica, lo que la administración pública debe buscar es la creación de valores trascendentes e inmanentes, como pueden serlo el bienestar social, el confort, la economía del tiempo y del espacio, la superposición de las comunicaciones, el uso adecuado de las tecnologías de la comunicación y la información; asumir el papel de prestador de servicios con una alta responsabilidad hacia la sociedad, una conciencia bioética, de la preservación del medio ambiente, entre muchas otras que se agregan según se vislumbre su aportación al concepto de gobierno eficiente (2000).

Hernández considera indispensable aclarar que rara vez se puede llegar a un consenso en materia de políticas públicas, en las contiendas por llegar y permanecer en el poder público, siempre hay ganadores y perdedores, lo que conlleva que unas sean adoptadas y otras desechadas, independientemente de sus ventajas y desventajas relativas (2009, p. 11); este autor señala un punto especialmente interesante respecto a las políticas públicas, muy aplicable a las políticas energéticas de la administración pública mexicana, que estas casi nunca son racionales, en el sentido de que se elija la acción de mayor beneficio al menor costo, lo cual podría encontrar innumerables ejemplos en cada sector de la actividad gubernamental, y representa un elemento especialmente delicado de la relación entre gobierno y gobernados, pues estos últimos, punto y aparte de ser la población objeto del beneficio de las políticas públicas, pueden abstraer su necesidad de la conveniencia política, algo que puede y de hecho frecuentemente escapa a los integrantes de la clase política y del gobierno.

En su concepción más elemental, una política pública se formula para solucionar un problema social desde el gobierno, sin embargo la falta de resultados a este pensamiento lineal ha llevado a los expertos a darle otro cariz, como lo dice Muller: las políticas públicas se reducen a la construcción de una representación o una imagen de la realidad sobre la cual se quiere intervenir (29006). Este punto de vista puede parecer una elegante

salida teórica a un problema de falta de efectividad gubernamental, sin embargo puede fácilmente transformarse en una justificación para la incomprensión entre pueblo y gobierno.

Muller plantea, conjuntando los temas de la irracionalidad y de la efectividad, que en torno a las políticas públicas, quienes toman las decisiones no persiguen las soluciones óptimas, sino las que parezcan satisfactorias, todo lo cual lleva a concluir que el medio en el que se suelen construir las políticas públicas es el de la complejidad y la incertidumbre, de lo cual se deriva que sean aquellas, la mayoría de las veces, asuntos no del todo racionales, no muy coherentes, ni tampoco lineales, lo cual resulta sumamente preocupante tratándose del sector energético, uno de los principales consumidores de recursos públicos, sobre los cuales lo mínimo que tiene derecho el pueblo a esperar y a exigir es que sean utilizados precisamente de manera óptima.

Hernández es de la opinión de que las políticas públicas como concepto y como práctica de gobierno, deben de pasar de la visualización actual como “políticas públicas” a “políticas sociales” e incluso elevarse a políticas de la vida, dejando a un lado la visión de tantos años de que el eje rector es únicamente el interés del Estado a un modelo en el que el interés primordial sea la sociedad civil, y en última instancia, el individuo (Hernández, 2009, p. 16). El autor propone evolucionar de las intrínsecamente vacías razones del servicio público que caracterizan la relación actual entre gobierno y gobernados al interés nacional y del interés del Estado, a un imperativo de abogar por la vida misma en el planeta. Este planteamiento que puede tener aplicación en todos y cada uno de los ámbitos de desempeño gubernamental, tiene relevancia determinante en el sector energético, pues la energía es utilizada por el individuo desde para la preparación de los alimentos, calentarse y las elementales comodidades domésticas hasta transportarse y trabajar. Conceptualizar la energía como un satisfactor es diametralmente diferente de como ha sido vista hasta el momento por los gobiernos mexicanos, como un bien de consumo sobre el que no se cobra lo que cuesta.

Raúl Velázquez Gavilanes hace una definición interesante para este trabajo de investigación: “Política pública es un proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos, adelantado por autoridades públicas con la participación eventual de los particulares, y encaminado a solucionar o prevenir una situación definida como problemática. La política pública hace parte de un ambiente determinado del cual se nutre y al cual pretende modificar o mantener” (2009, p. 8).

Quizá lo que ha faltado al gobierno mexicano es determinar, definir como problemática presente y futura la provisión de energía eléctrica para la producción y el uso doméstico a precios que permitan a los usuarios, empresarios y familias hacer uso de un recurso imprescindible a precios que a unos les permitan competir en el mercado, y a otros no les represente un volumen exagerado de los ingresos familiares.

El autor subraya el carácter de las políticas públicas en tanto proceso, al ser un fenómeno que no se da de manera simple ni inmediata, sino que se extiende a lo largo del tiempo, que involucra la participación de las autoridades, y destacadamente considera acuerdos para que su realización adquiera viabilidad, algo que en nuestro país rara vez se plantea, al ser considerada la formulación de políticas públicas privilegio de los gobernantes, quienes no siempre tienen la amplitud de miras para formularlas, en parte por carecer de toda la información necesaria para tomar las decisiones adecuadas.

Otra cuestión innovadora que señala Raúl Velázquez Gavilanes es la de la importancia de explicitar los instrumentos con los que se pretende llevar a cabo la política pública: el autor cita la clasificación de Howlett y Ramesh, quienes establecen tres tipos en cuanto al nivel de intervención del Estado, todas aplicables al sector energético mexicano, por ley, monopolio gubernamental: a) Instrumentos exclusivamente estatales: como las regulaciones, las organizaciones del Estado, las empresas públicas; b) Instrumentos mixtos: como los subsidios, los impuestos, las contribuciones, las campañas y las exhortaciones; y c) Instrumentos privados: como las familias, las organizaciones voluntarias, la sociedad, el mercado. Cuando se hacen manifiestos los elementos que se pretende movilizar para alcanzar un fin buscado, es mucho más fácil formular el camino a seguir para lograrlo,

calcular las inversiones que se habrán de requerir y los tiempos que tardarán en alcanzarse los resultados.

Velázquez Gavilanes también plantea una tipología interesante de las políticas públicas, que podría arrojar luz sobre la acción gubernamental cuando se aplican aquellas específicamente al sector objeto de esta investigación. Según el interés que se busque materializar las políticas públicas pueden ser virtuosas, aquellas que buscan la satisfacción de los intereses colectivos de la sociedad, o políticas deplorables, aquellas que son capturadas por los intereses de grupos particulares en desmedro de los intereses colectivos; en cuanto a su resultado, pueden ser exitosas, las que logran cumplir los objetivos planteados o inacabadas, aquellas en las que fracasa el cumplimiento de sus objetivos, ya sea por las deficiencias presentadas durante su formulación o implementación o por la ocurrencia de circunstancias imprevisibles o no imputables a sus agentes. Según la naturaleza de los problemas que se intervienen pueden ser complejas aquellas que reúnen una o más de las siguientes características: a) Participan muchos agentes durante su formulación, implementación y evaluación, b) Buscan la solución de problemas multicausales o cuya solución implica la materialización de objetivos ideales de difícil consecución, c) Comprenden varias políticas públicas; Pueden ser políticas simples: aquellas que buscan intervenir una situación problemática cuyas causas son fácilmente identificables e intervienen pocas autoridades en su ejecución; Respecto a su grado de configuración pueden ser concretas, las reconstruidas con relativa facilidad por el analista y se vislumbra una clara interrelación entre sus componentes o difusas, aquellas que no se presentan de manera evidente, por lo tanto requieren de un gran esfuerzo de investigación para definir las y establecer las relaciones entre sus componentes.

Otros elementos de la tipología según Velázquez pueden ser su grado de permanencia, si son políticas de Estado, aquellas que desarrollan los acuerdos colectivos y fundamentales de los miembros de un Estado, políticas de Gobierno, aquellas susceptibles de cambio de un Gobierno a otro, ya sea por el acceso de un nuevo partido político al poder o por la presencia de un nuevo líder que introduce una nueva manera de concebir las situaciones relevantes o problemáticas, los objetivos e instrumentos de intervención; según el grado de acuerdo societal pueden ser hegemónicas las que reflejan con claridad los intereses del

proyecto político dominante en cada momento o transaccionales, aquellas que son producto de negociaciones entre sectores con poder e inclusive con sectores subordinados de la sociedad, de dominación, aquellas que van desde la figura de la cooptación hasta los intentos de represión; según el propósito que se busca pueden ser substantivas, aquellas que se refieren a lo que "el Gobierno intenta hacer y proveen a individuos ventajas, desventajas, costos y beneficios" o políticas procedimentales, aquellas que se refieren a "cómo hacer algo y a quién lo hará". En materia energética en nuestro país, las políticas públicas tienden a permanecer, aún contra los mejores intereses de la población, en poder de la nación y del propio Estado, incluso cuando se han probado, como que si alguna vez lo fueron, han dejado de ser virtuosas.

Existen políticas que pueden denominarse materiales, si buscan dar recursos tangibles o poder a sus beneficiarios; o aquellas que imponen costos a las personas que son afectadas con la política, o simbólicas, aquellas que afectan poco a los individuos y no imponen ventajas o desventajas tangibles, por el contrario, estas políticas se refieren a los valores de la sociedad como justicia social, igualdad, patriotismo. Según el impacto que tienen en la sociedad, pueden clasificarse en redistributivas si buscan conferir beneficios a algunos grupos mediante la imposición de una carga a otros grupos, o distributivas que son las que reparten recursos frescos y que no están concediendo beneficios a costa de un grupo en particular de la sociedad, por la naturaleza de su aprobación tendrán un menor grado de oposición con excepción de la cantidad de aportes que se den a los beneficiarios. Existen políticas regulatorias definidas como aquellas que imponen restricciones y control a las actividades y recursos de las personas, razón por la cual su aprobación está acompañada de la oposición de los grupos que se ven o verán afectados; políticas constituyentes, aquellas que organizan o reorganizan a las entidades públicas para el adecuado cumplimiento de sus funciones.

Políticas públicas para la electricidad generada por carbón

Resulta muy ilustrativo en este momento recuperar las palabras de Alberto Prieto Morales: "México es un país de pobres..." decíamos ayer. Las evidencias indican que la utilización que se ha hecho de la renta petrolera, la insuficiencia de inversiones para ampliar las

reservas de hidrocarburos y la reprogramación de inversiones en el sector eléctrico por la baja demanda y los altos precios del gas natural, muestran que pronto México no sólo seguirá siendo un país de pobres, sino un país pobre” (Calva, J., Alarco, G. 2007, p. 278). La crítica que hace el autor del artículo es de una gran crudeza en cuanto al previsible futuro de la nación mexicana, y gira en torno al objeto del presente trabajo de investigación, las políticas públicas en materia energética que impactan desfavorablemente a la población, concretamente en el aspecto de acceder al indispensable suministro de electricidad a precios cada vez más altos, y al sector productivo, para el cual la energía pasa de ser un factor de competitividad para convertirse cada vez más en un insumo de alto costo, que pone en riesgo actividades económicas enteras, que simplemente salen de mercado por el precio de la fuerza requerida para producir.

La generación de electricidad es un amplio campo para las políticas públicas en cualquier nación, que sin embargo en México se ha convertido en una compleja arena de discusión política en donde no solo se define el presente y futuro de los recursos naturales, sino que se debaten cuestiones tan trascendentes como la soberanía y la independencia nacionales, quedando pendiente el análisis de si esta pretendida preocupación y afectación realmente tienen sustento.

El problema de las políticas públicas en el ámbito de la generación de electricidad, como lo plantea Prieto Morales debe tener en cuenta que la energía se produce a partir de energéticos primarios, lo cual condiciona la tecnología para su producción; a partir de las condicionantes técnicas y económicas actuales, la estructura de la industria eléctrica mexicana es esencialmente oligopólica; tradicionalmente, y pese a las oscilaciones políticas, se ha procurado suministrarla a los usuarios al menor precio posible, que pese a ello, no es percibido así por los consumidores; en función de lo anterior, el costo y la disponibilidad del combustible primario es a su vez determinante del precio final de cada una de las opciones de producción de energía, las políticas públicas prescriben los montos de las inversiones para ellas, y su orden de prioridad; la estructura del mercado y sus características establecen relaciones de poder o dominio prácticamente irreductibles de los oferentes por sobre los consumidores; la electricidad ha de ser percibida tanto en su calidad de insumo industrial, como un producto de consumo final (Calva, J., Alarco, G. 2007, p. 279).

En estas condiciones, según lo señala Prieto Morales, las políticas públicas deberían formularse para garantizar que exista suficiente disponibilidad de los energéticos primarios para poder generarla en las mejores condiciones técnicas y económicas para ello. Aquí es donde la política pública de producción de energía a partir de la quema de carbón mineral, como de cualquiera otro de los combustibles primarios, podría y debería examinarse en función de la tipología de Velázquez Gavilanes o de algún otro autor, para conocer, evaluar y juzgar su articulación con el modelo de nación que se persigue desde el poder público. Comenzando como lo plantea Velázquez respecto del interés que busca materializar, ¿son virtuosas o deplorables las políticas públicas que afectan la extracción del carbón mineral en la Región Carbonífera de Coahuila?; ¿Pueden considerarse exitosas o inacabadas las políticas gubernamentales relativas a la generación de energía a partir de los combustibles primarios seleccionados, y su impacto en las finanzas nacionales, en el fomento a la industria extractiva, al sector productivo en general, en el desarrollo social?

En cuanto a la naturaleza de los problemas que se atienden, el privilegiar cierto combustible primario por sobre el resto ¿puede considerarse una política compleja en cuanto al número y calidad de los agentes que participaron en su formulación; se busca la solución de problemas multicausales o persigue objetivos e ideales muy altos, o por el contrario, son simples, en cuanto a que las causas son fáciles de identificar y la autoridad que interviene en su ejecución es muy específica?

Examen de las políticas públicas del gobierno mexicano en materia energética

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento legal y administrativo por el cual los gobiernos mexicanos se obligan a hacer del conocimiento de la nación, el conjunto de objetivos y metas a alcanzar durante la duración del período de gestión, las políticas y estrategias que regirán la acción gubernamental, la estimación de los recursos que se deberán recabar para invertirlos en los grandes proyectos y programas del sexenio, como lo establece la Ley de Planeación en su artículo segundo.

Mediante la clarificación de lo que se pretende hacer durante la administración, se busca cubrir varios expedientes, el primero y más importante, dar orientación a todos aquellos

integrantes de la administración pública del sentido y dirección que se busca dar al esfuerzo gubernamental, no menos importante, el que la sociedad sepa y pueda sumarse a la acción de gobierno, no estorbándola ni entorpeciéndola, sino beneficiándose de los programas públicos, una tercera razón es la de evaluación, tanto desde la jerarquía de gobierno como desde la perspectiva de la sociedad, puede compararse en todo momento lo ofrecido con lo que se va logrando, y por supuesto, si el resultado final corresponde a las expectativas que se formaron y los objetivos que se ofrecieron, siendo entonces posible la identificación de desviaciones y su corrección a tiempo, o en su defecto, la exigencia de cumplimiento, responsabilidades y sanción. De allí la importancia de que en la medida de lo posible, los planes y programas de desarrollo sean formulados en términos cuantitativos, y no solo cualitativos, que pueden dar lugar a ser interpretados como un catálogo de buenas intenciones sin la habilitación de los recursos indispensables para su cumplimiento.

Dentro del Eje número 2 del Plan Nacional de Desarrollo del presidente Felipe Calderón Hinojosa, el cual tenía como gran tema la “Economía Competitiva y generadora de empleos”, la administración pública federal se fijó como objetivo número 15, correspondiente al ramo de Energía: electricidad e hidrocarburos, el de “Asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores”. La redacción del objetivo es interesante en cuanto que no se plantea lograr o alcanzar, sino que da por hecho que los insumos energéticos están llegando ya a quienes los necesitan, debiendo entonces el gobierno solamente asegurarse de la calidad y confiabilidad del suministro, y que los precios sean o sigan siendo competitivos, punto y aparte de que el Estado mexicano sea el único proveedor de estos insumos, o que ejerza su facultad de cobrar impuestos por aquellos que se permite generar a los particulares para su autoconsumo.

De manera interesante el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 no hace una referencia específica al carbón mineral, que sin embargo es uno de los combustibles primarios para la generación de energía eléctrica. Dentro del apartado del Sector Eléctrico del propio Plan, la administración pública federal reconoce que la energía eléctrica se ha convertido en un elemento indispensable para prácticamente todas las actividades de la vida moderna

(Presidencia de la República, 2007, p. 131), de allí que su suministro, de nueva cuenta con la calidad requerida y a precios competitivos, permitiría atraer mayores inversiones, con lo que se articularía con la política gubernamental de generación de empleos, que era una de las grandes prioridades del presidente Felipe Calderón.

Desde este importante documento, el gobierno aceptando que el 64% de la electricidad generada en el país, provenía de la utilización de hidrocarburos, señalando además que en los últimos años los precios de estos insumos han seguido una tendencia a la alza, lo que ha presionado de manera importante los precios de producción, y en menor medida los cargos a los consumidores, gracias a una política heredada de subsidios, que a nadie satisface, ni a los beneficiarios directos que la sienten débil, ni al gobierno, porque le quita capacidad de maniobra en este sector y en toda la acción gubernamental.

Como Estrategia 15.9 el gobierno federal se planteó para realizar a lo largo del sexenio, el desarrollar la infraestructura requerida para la prestación del servicio de energía eléctrica con un alto nivel de confiabilidad, realizando inversiones que permitieran atender los requerimientos de demanda en los diversos segmentos e impulsando el desarrollo de proyectos bajo las modalidades que no constituyen servicio público. La crisis que afectó la economía del mundo, y especialmente a la de México, orilló a la administración federal a cancelar definitivamente la realización de varios importantes proyectos de generación, poniendo como justificación que en el corto y mediano plazo no se requeriría una mayor capacidad de suministro de energía a una planta productiva deprimida, y en el caso de las proyectadas plantas carboeléctricas, aduciendo lo contaminante del proceso; esto también terminó afectando el cumplimiento de la estrategia 15.12, que establecía el compromiso de diversificar las fuentes primarias de generación, la proporción en los aportes de los diferentes combustibles primarios tuvo muy ligera variación, las autoridades responsables del sector eléctrico prefirieron el apego a los esquemas ya funcionando.

Un apartado de especial importancia dentro del PND lo representa la declaración de que “uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México es el desarrollo sustentable (Presidencia de la República, 2007, p. 133), para lo cual se proponía desde este documento rector de la acción gubernamental el impulso al uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitieran disminuir el impacto ambiental producido por los combustibles fósiles tradicionales. De esta forma, se pretendía conciliar las necesidades de

consumo de energía de la sociedad mexicana con el cuidado de los recursos naturales (p. 134), planteamiento que quedó plasmado en la Estrategia 15.13 del PND.

Es difícil que un solo documento pueda incluir con cierto grado de detalle la totalidad de las estrategias que una administración presidencial utilizaría para la atención y solución de todos y cada uno de los problemas de su competencia, Es el caso de los planes nacionales de desarrollo, que se complementan con los denominados planes o programas sectoriales; en el caso que nos ocupa, el del carbón mineral como recurso primario para la producción de energía eléctrica, el esquema rector que sigue el gobierno de la República está dado por el Programa Sectorial de Energía.

En su versión 2007-2012 la Secretaría de Energía, cabeza del sector, declaraba que su elaboración se apegó a los lineamientos de la Ley de Planeación, y formaba parte de una estrategia para impulsar el desarrollo del país y para poner en marcha un sistema integral que vincula el Plan Nacional de Desarrollo, los programas que emanan de él, y el proceso presupuestal que se elabora año con año en cada dependencia. Las metas que planteaba señalaban los principales resultados que habría de obtener el sector, para contribuir a la construcción de un México fuerte y competitivo en las décadas por venir, además de permitir establecer un proceso claro de seguimiento y de rendición de cuentas hacia los ciudadanos (Presidencia de la República, 2007b, p. 3).

Del Programa Sectorial de Energía es relevante por sus implicaciones en tanto política pública, la Visión 2030, que idealiza “un sector energético que opera con políticas públicas y un marco fiscal, laboral y regulatorio, que permite contar con una oferta diversificada, suficiente, continua, de alta calidad y a precios competitivos; maximiza la renta energética; asegura, al mismo tiempo, un desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales; y logra que el sector aproveche las tecnologías disponibles y desarrolle sus propios recursos tecnológicos y humanos. Asimismo, promueve el desarrollo eficiente de mercados nacionales y la participación en mercados internacionales, donde las empresas del Estado son competitivas, eficientes financiera y operativamente, con capacidad de autogestión y sujetas a rendición de cuentas (Presidencia de la República, 2007b, p. 5). Las expectativas están de esta manera firmemente asentadas.

Respecto del sector eléctrico, el Programa Sectorial de Energía especificaba de entrada que era prioritario conducir e impulsar los cambios necesarios en los organismos que prestan el

servicio público de energía eléctrica, a fin de mejorar la calidad en la prestación del mismo, y sostenía que la seguridad energética era, como lo sigue siendo, para México un objetivo central, debido a que nuestro consumo de energéticos depende, principalmente, del petróleo y del gas natural. Por ello, y con el objetivo de reducir los riesgos inherentes al alto consumo de combustibles fósiles, es conveniente que la matriz energética incluya una mayor participación de fuentes renovables (Presidencia de la República, 2007b, p. 5). Lamentablemente en este apartado no se menciona el carbón mineral como objeto de interés prioritario de la administración federal.

Sin pretender enmendar la plana a la forma en la que los gobiernos formulan sus políticas públicas, lo mínimo que sí se podría esperar de ellas es que contemplaran la totalidad de las ramas involucradas, en este caso el Programa Sectorial debería contar con un apartado para cada uno de los combustibles primarios, mismo que sirviera de orientación al sector en cuanto a lo que de él se espera. No es precisamente el caso.

Lo que el documento dice respecto al carbón mineral aparece en la Estrategia I.3.4. que señala el compromiso del gobierno federal por promover la recuperación y el aprovechamiento del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral, con estándares de seguridad y protección al ambiente, detallando como líneas de acción:

- Establecer los mecanismos que permitan la captura de la renta económica derivada del aprovechamiento del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral en beneficio de la Nación.
- Promover el aprovechamiento racional del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral, así como la incorporación de nuevas reservas de este recurso.
- Promover esquemas que eviten la quema y el venteo del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.
- Promover el establecimiento de un marco normativo que garantice la seguridad de las personas y las instalaciones al recuperar y aprovechar el gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.
- Establecer un sistema de control y supervisión de las operaciones adecuado para la recuperación y aprovechamiento del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral (Presidencia de la República, 2007b, p. 23).

La visión que expresa el Programa Sectorial de Energía nos parece en extremo limitada, desde el punto en que el interés central, por no decir el único, no es en el propio carbón, sino en el gas asociado, que con todo lo significativo que pueda resultar su aprovechamiento para el empresario y para el sector energético, sigue siendo un subproducto. También resulta sorprendente la referencia que se hace a la cuestión ambiental, pues se restringe al impacto que pueda tener la explotación del gas, no de los efectos que desde hace décadas tiene la industria del carbón en las regiones donde se extrae y donde se quema para producir electricidad. Lo relativo al tema laboral es similar, se ofrece velar por la seguridad de quienes trabajen de ese momento en adelante en el procesamiento del gas asociado, no en la seguridad de quienes laboran en condiciones sumamente difíciles desde hace muchísimos años en la extracción del carbón de la tierra, la omisión de parte de las autoridades que formularon el programa es simplemente inexplicable.

En lo tocante a la apreciación del panorama global del sector energético a principios del sexenio del presidente Felipe Calderón Hinojosa, en la siguiente tabla se muestra la participación que tenían los diversos combustibles primarios como fuente para la generación de energía eléctrica. En la tercera columna es notoria la alta proporción que tenían el combustóleo y el gas natural, como insumos de las plantas generadoras, y la baja que representaba la nuclear y de recursos renovables, quedando el carbón en un punto intermedio entre los máximos y mínimos.

La meta que se fijó la administración pública federal encajaba en la estrategia de reducir la utilización de combustóleo en aproximadamente una tercera parte, atendiendo básicamente a razones de costo y sus efectos contaminantes al ambiente. Se nota también que en el sexenio no se buscó emprender grandes obras hidroeléctricas, que además de ser las menos contaminantes en la actividad de generación, regulan las peligrosas avenidas de los ríos, y funcionan como reservorio de agua para los períodos de secas, a veces muy prolongados en nuestro país, si bien cabe reconocer que estas plantas demandan inversiones sumamente costosas, por comparación.

Nombre del Indicador	Unidad de medida	Línea base (2006)		Meta 2012	
Capacidad de generación eléctrica por fuente primaria de energía.	Porcentaje	Combustóleo	29	Combustóleo	20
		Gas Natural	36	Gas Natural	41
		Carbón	9	Carbón	10
		Grandes Hidroeléctricas	17	Grandes Hidroeléctricas	17
		Pequeñas Hidroeléctricas	4	Pequeñas Hidroeléctricas	3
		Otros renovables	2	Otros renovables	6
		Nuclear	3	Nuclear	3

De manera similar, al carbón se le asigna una participación ligeramente mayor hacia finales del sexenio respecto de la que tenía originalmente, pasando de 9 a 10%, aunque su potencial pudiera ser significativamente superior dada la existencia de recursos, y la disponibilidad de los empresarios del carbón para ampliar sus operaciones. Es importante señalar la diferencia del carbón mineral respecto de otros combustibles primarios, la parte de extracción y puesta en planta corre a cargo de particulares, sin intervención económica del Estado, de quien no se demanda ninguna aportación de recursos, como ocurre con los otros insumos. La producción de combustóleo, de gas natural, la habilitación de hidroeléctricas e incluso la única planta nucleoelectrica existente, consumen fuertes cantidades de dinero, no todos necesariamente con cargo al sector eléctrico, pero sí al extractivo.

Esta ventaja que ofrece el carbón, de no sufrir los mismos esquemas regulatorios que han impedido la inversión en otras fuentes energéticas, ha permanecido desaprovechada, junto con otras tantas que podrían redundar en sólidos beneficios de potenciarse su uso intensivo. Una parte de la explicación de porqué no se hace una utilización más amplia del carbón mineral para la generación de energía eléctrica puede encontrarse en el propio Plan Nacional de Desarrollo, específicamente en el apartado de Sustentabilidad ambiental, ubicado como Eje 4 de la acción de gobierno. En el capítulo dedicado al cambio climático, el documento culpa al uso de los combustibles fósiles y a las tecnologías industriales atrasadas el incremento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, lo cual vaticina que pudiera acarrear potenciales efectos catastróficos asociados al calentamiento global.

El PND reconoce que en el año 2006, México era ya uno de los países más contaminantes del planeta, responsable de aproximadamente 1.5% de las emisiones anuales de bióxido de carbono, y correspondiendo al sector energético un nada despreciable 61% del total. Si damos por descontado que las llamadas energías limpias, como la hidroeléctrica, la nuclear y la proveniente de fuentes renovables, absorberían entre el 25% en el año 2006 y el 29% en el 2012, al carbón mineral, combustóleo y gas natural correspondería el resto, principalmente a los primeros dos, y vista la política de reducción en el uso del combustóleo, solo al carbón.

La tesis anterior es una inferencia de los autores, ya que no se ha localizado un documento oficial que diga explícitamente que deba restringirse el uso de carbón por sus características de alto contaminante, en todo caso se trata de una omisión de la política pública de fomento integral o diferencial de los combustibles primarios para la generación de electricidad; sin embargo, sí podría señalarse otro punto crítico al respecto, la ausencia de una disposición oficial del más alto nivel para el planteamiento de estrategias para buscar y encontrar soluciones.

Si partimos de la base de que la administración pública debe procurar la óptima aplicación de los recursos públicos, obteniendo en cada caso la mayor cantidad y la mejor calidad en los bienes y los servicios a cambio del dinero de la nación. En el caso concreto de la adquisición de los insumos para la generación de energía eléctrica, la tónica elevada al rango de política pública debería tener en consideración los precios de los mismos como factor de decisión para inclinarse no solo por la compra del combustible primario, sino las inversiones del sector para la operación a mediano y largo plazos, el año 2010 es un ejemplo que debería orientar la planeación energética del país y normar la evolución de la industria eléctrica en el país. Durante ese año, según datos de la propia Comisión Federal de Electricidad, los precios de la energía registraron un incremento de 20.5% respecto del año anterior. Haciendo el desglose de lo que denomina crecimientos particulares de cada uno de los combustibles fueron: el precio nominal del combustóleo nacional se incrementó 34.8 %, el gas natural 10.0 %, el diesel 15.3 % y el carbón importado 6.6 %. Destacablemente, el carbón de origen nacional fue el único combustible primario que mantuvo su precio estable con relación al 2009, en una tendencia que se ha sostenido durante por lo menos una década. Durante el año reportado, la inflación en México fue de 3.2 %, a cuyo incremento tuvo una importante influencia el costo de la energía.

Hipotéticamente, ¿qué monto de los recursos públicos de los destinados a los subsidios de la electricidad se habrían liberado si no hubiera sido necesario subsidiar su precio final al consumidor?, ¿qué comportamiento hubiera tenido la inflación y otros indicadores económicos nacionales si no hubiera tenido que repercutir los fuertes incrementos en los combustibles primarios para la generación de energía?, y de manera muy puntual ¿que hubiera significado para el país y para la población el que los combustibles primarios combustóleo, gas, diesel y carbón de importación hubieran sostenido su precio como lo

hizo el carbón, o más específicamente, si la infraestructura para la generación de electricidad hubiera quemado más carbón, a sus precios estables, que a los volátiles de los otros combustibles?

El hubiera no existe en la vida de los ciudadanos, desafortunadamente tampoco en la vida de las naciones, sin embargo los gobiernos tienen la capacidad de análisis para fijar políticas públicas, estrategias energéticas y programas para obtener el mejor negocio de los recursos públicos puestos a su cuidado.

A este respecto es necesario señalar que pese a que los costos de producción del carbón mineral han aumentado como efecto del proceso inflacionario en el país, estos han sido absorbidos por los carboneros, castigando entre otros factores, el de los sueldos y salarios de los mineros, la seguridad en las minas, o la innovación tecnológica. Esto encuentra su explicación en que, o le venden a la Comisión Federal de Electricidad, o no le venden a nadie, y aun así, no siempre es esto un hecho dado.

Conclusiones

Calva y Alarco dividen los problemas de la industria eléctrica en varios componentes: el entorno, el mercado, la demanda y la oferta. En el primero los autores señalan como instrumentos acertadamente desde la Constitución, las leyes, los reglamentos, tratados y acuerdos comerciales, la política y las instituciones públicas y privadas que generan inestabilidad, incertidumbre, riesgo, indecisión, conflictos, además de altos costos económicos y sociales, para lograr la corrección de estas consecuencias recomiendan en primer lugar la intervención política y social que se materialice en la revisión de la legislación, en políticas públicas y en un elemento que cambiara el actual paradigma en la relación gobierno/sociedad/empresa, en la aplicación de sanciones.

En la parte de mercado los autores encuentran serios problemas en lo relativo al poder del mercado, precios ineficientes, altos costos de transacción, depredación y abuso,

controversias y conflictos, mismos que también encuentran su origen en normas, reglas y procedimientos inadecuados, que al igual que lo tocante al entorno, encuentran su origen en una regulación inoperante.

Es significativo e incluso podría ser motivo de responsabilidad por parte de las autoridades, que existiendo importantes recursos con potencial energético que son patrimonio nacional, libres de las complicaciones legales de los hidrocarburos, con amplia participación del sector privado, con economía en sus procesos extractivos y estabilidad de precios imposible de comparar con los de otros combustibles primarios, no se planteen políticas públicas para la máxima capitalización de este recurso en beneficio del país.

Desde el obligado punto de vista de las políticas públicas en un contexto de mejoramiento de las condiciones generales de vida de la población, resulta inexplicable que se privilegien insumos más caros, de proceso más costoso, sujetos a condiciones económicas internas y externas que afectan el precio final al consumidor y la política de subsidios del gobierno mexicano.

En diversos momentos del pasado reciente la Comisión Federal de Electricidad ha aducido mayor calidad y poder calorífico del carbón extranjero para sus adquisiciones del mineral, sin embargo esto no concuerda con una política de Estado para el fomento de la economía regional de las zonas donde se extrae el mineral, como también sería digna de análisis si la logística para hacerlo llegar a las plantas carboeléctricas realmente justifica esa supuesta mayor calidad.

En última instancia, las plantas carboeléctricas mexicanas debieron diseñarse, desde el punto de vista tecnológico, para producir energía utilizando como insumo el mineral existente, no un ideal que deba de importarse. Si en su instalación se tomó en cuenta la cercanía con la Región Carbonífera de Coahuila, no tiene sentido no comprarlo.

México debe contar con una política pública en materia energética articulada con la política económica y de desarrollo regional, explícitamente debe formularse el papel que el carbón pueda tener en la generación de la energía que el país consume y la que requerirá para su desarrollo en el futuro cercano. Continuar dejando el sector energético a intereses diferentes de los nacionales, es una auténtica afectación a la soberanía.

Bibliografía

Aguilar, J (2012), 'In a Border Town, Drawing a Line on Coal for Mexico', New York Times, 10 February, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012.

Alsaab, D, Suarez-Ruiz, I, Elie, M, Izart, A, & Martinez, L (2007), 'Comparison of generative capacities for bitumen and gas between Carboniferous coals from Donets Basin (Ukraine) and a Cretaceous coal from Sabinas–Piedras Negras Basin (Mexico) during artificial maturation in confined pyrolysis system', *International Journal Of Coal Geology*, 71, 1, pp. 85-102, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012

Calva, José, Alarco, Germán (2007) '**Política Energética, Volumen 8**', Universidad Nacional Autónoma de México, 359 p.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (1983), '**Ley de Planeación**', en línea, recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59.pdf> 22/4/2012

Árcate, Esther y Flores, Zenyazen 2011 Cancela CFE construcción de centrales carboeléctricas, recuperado de <http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/energia/electricidad/noticias/cdetalle.cfm?seleccion=1643> 22/4/2012

Cámara Minera de México, (2011), '**Informe Anual 2011**', 171, p.

Comisión Federal de Electricidad, (2010), '**Informe Anual 2010**', recuperado de http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/publicaciones/Documents/2011/InformeAnual2010_CFEver031111.pdf

Comisión Federal de Electricidad (2008) '**Informe de sustentabilidad**', 29 p.

'ENVIRONMENTAL FUND MANAGER IMPLORES FEDS TO LABEL COAL ASH HAZARDOUS WASTE' (2010), Rock Products, pp. 8-10, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012.

GAVILANES, R (2009), '**Hacia una nueva definición del concepto "política pública."**' (Spanish)', *Desafíos*, 20, pp. 149-187, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 15 April 2012.

HERNÁNDEZ, L (2009), '**¿ DE LA ESTADO-POLÍTICA A LA BIOPOLÍTICA?: UNA MIRADA A LOS ESTUDIOS SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS.**' (Spanish)', *OPERA - Observatorio De Políticas, Ejecución Y Resultados De La Administración Pública*, 9, pp. 79-95, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 14 April 2012.

Helman, C (2011), 'Fade To Black', *Forbes Asia*, 7, 7, pp. 53-55, Business Source Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012.

Jones, K, Ruppert, L, & Swanson, S (2012), 'Leaching of elements from bottom ash, economizer fly ash, and fly ash from two coal-fired power plants', *International Journal Of*

Coal Geology, 94, pp. 337-348, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012

Elard, L. (2006) La importancia del carbón mineral en el desarrollo Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG Vol. 9, N° 18, 91-97 UNMSM, recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/iigeo/v9n18/a10v9n18.pdf>

Martino, O., Machamer J., Torresm I., United States Bureau of Mines, (2008) '**The mineral economy of Mexico**', 150 p.

'Mexico Energy Market Overview' (2012), *Mexico Oil & Gas Report*, 2, pp. 18-21, Business Source Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012

MULLER, P. (2006) '**Las políticas públicas**'. Bogotá Universidad Externado de Colombia, 181 p.

Mujica, M. (2000). "Nuevas estrategias para gerenciar. Una visión epistemológica". Revista Virtual de Gerencia. Recuperado de http://www.cdc.fonacit.gob.ve/cgi-win/be_alex.exe?Titulo=%22...Nuevas+estrategias+para+gerenciar,+una+visi%F3n+episte mol%F3gica...%22&Nombrebd=fonacit 13/4/2012

Parker, PM (2005), 2005-2010 '**World Outlook For Coal Mining**', ICON Group, eBook Collection (EBSCOhost), EBSCOhost, viewed 13 June 2012.

Parker, PM (2010), '**The 2009 Import and Export Market for Retort Carbon and Coke or Semi-Coke of Coal, Lignite, and Peat in Mexico**', *Country Trade Reports*, p. N.PAG, Business Source Complete, EBSCOhost, viewed 13 June 2012

Presidencia de la República (2007a) '**Plan Nacional de Desarrollo**', recuperado de <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/economia-competitiva-y-generadora-de-empleos/energia-electricidad-e-hidrocarburos.html> 18/4/2012

Presidencia de la República, (2007b) '**Programa Sectorial de Energía**', recuperado de http://biblioteca.iiec.unam.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=1099&Itemid=111, 18/4/2012

Presidencia de la República (2000) '**Programa Sectorial de Energía 2001-2006**', 162 p.

Rubén Darío, C, Zulay del Carmen, R, Calderas Volcanes, J, & Bongiorno Ponzó, F (2011), '**Las políticas públicas en las implicaciones epistemológicas del paradigma de la complejidad en la gerencia pública**. (Spanish)', *Provincia*, 25, pp. 33-48, Academic Search Complete, EBSCOhost, viewed 13 April 2012

Wright, G, Czelusta, J. **Mineral Resources and Economic Development**, recuperado de <http://www.stanford.edu/group/siepr/cgi-bin/siepr/?q=system/files/shared/pubs/papers/pdf/SCID209.pdf>

Anexo 1

Equivalentes caloríficos:

Combustóleo = 41.7 MJ/litro

Gas natural (seco) = 35.4 MJ/m³

Diesel = 38.7 MJ/litro

Carbón = 19.1 GJ/ton

Uranio = 1 171.44 MJ/gramo

Conversión de energía (del combustible a eléctrica producida) = 10 665 kJ/kWh

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, Informe Anual 2010, recuperado de http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/publicaciones/Documents/2011/Informeannual2010_CFEver031111.pdf

Anexo 2

Consumo de combustibles para la generación de energía eléctrica durante el año 2010.

En valores equivalentes de energía, el consumo se comportó de la siguiente forma:

Combustóleo: 9.01 millones de metros cúbicos (157 mil barriles diarios), lo que representa el 34.3 por ciento del total de los energéticos consumidos. Se observó una disminución de 6.0 por ciento respecto al año anterior.

Gas Natural: 10 710 millones de metros cúbicos (1 036 millones de pies cúbicos diarios), representa el 34.3 por ciento del total. El consumo de este combustible aumentó en 2.1 por ciento.

Carbón: 14.69 millones de toneladas (40 258 toneladas diarias), que corresponden al 25.4 por ciento del total; durante el año tuvo un incremento de 7.4 por ciento.

Uranio: 15.8 toneladas equivalentes de uranio enriquecido, que representan 4.7 por ciento del total.

Diesel: 382 mil metros cúbicos (6.582 mil barriles diarios), el 1.3 por ciento del total de los energéticos consumidos.

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, Informe Anual 2010, recuperado de http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/publicaciones/Documents/2011/Informeannual2010_CFEver031111.pdf

Anexo 3

Consumo de combustibles para la generación de energía eléctrica en el período 2005-2010

COMBUSTIBLE	Unidad	2005	2006	2007	2008	2009	2010
HIDROCARBUROS							
Combustóleo	10 ⁻⁶ m ³	14.985	12.030	11.446	10.617	9.671	9.089
Gas Natural ¹	10 ⁻⁹ m ³	7.983	8.706	8.718	9.468	10.490	10.710
Diesel	10 ⁻⁶ m ³	0.347	0.374	0.215	0.270	0.406	0.382
Carbón	10 ⁻⁶ ton	14.917	14.697	14.762	10.837	13.682	14.694
Uranio ²	ton	27.539	28.990	29.030	26.178	27.651	15.812

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, Informe Anual 2010, recuperado de http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/publicaciones/Documents/2011/InformeAnual2010_CFEver031111.pdf

ANEXO 4

Tipos de unidades con mayor contribución en el proceso de generación:

Tipo de unidades /combustible primario	Porcentaje de contribución
Combustóleo o gas (vapor convencional)	24.9
Hidroeléctricas	22.53
Ciclo Combinado del SEN	22.31
Carboeléctricas (incluye Petacalco)	19.66
Nucleoeléctricas	3.61
Geotermoeléctricas	4.06
Eoloeléctrica	0.10

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, Informe Anual 2010, recuperado de http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/publicaciones/Documents/2011/InformeAnual2010_CFEver031111.pdf

Anexo 5
Generación bruta por tipo en el período 2005-2010

CAPACIDAD BRUTA POR TIPO (GWh)						
TIPO	2005 ⁽³⁾	2006 ⁽³⁾	2007 ⁽³⁾	2008 ⁽³⁾	2009 ⁽³⁾	2010 ⁽²⁾
TOTAL	170 072	162 472	157 506	157 165	154 144	163 049
HIDROCARBUROS	92 494	83 946	81 850	81 013	81 843	81 584
Combustóleo o gas	64 512	51 455	49 105	42 859	42 847	40570
Dual (vapor)	36	204	0	3 475	0	0
Ciclo combinado	26 011	30 120	30 067	31 824	35 533	36376
Turbogas	1 155	1 313	1 538	1 618	2 211	3387
Combustión Interna	780	854	1 140	1 238	1 252	1252
FUENTES ALTERNAS	77 579	78 526	75 655	76 151	72 301	81 466
Hidroeléctrica	26 851	29 327	26 107	37 839	25 626	36738
Carboeléctrica	18 380	17 931	18 101	17 789	18 886	16485
Dual (carbón) ⁽¹⁾	14 239	13 671	13 375	3 409	12 299	15578
Nucleoeléctrica	10 805	10 866	10 421	9 804	10 501	5879
Geotermoeléctrica	7 299	6 685	7 404	7 056	6 740	6618
Eoloeléctrica	5	45	248	255	249	166

1) Durante 2010, el 100% de la generación de la Central Petacalco fue con carbón.

2) Sector Eléctrico (CFE + Ex LyFC)

3) Para los años del 2005 al 2009 no incluye a la Extinta LyFC.

Fuente: Comisión Federal de Electricidad, Informe Anual 2010, recuperado de http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/publicaciones/Documents/2011/Informeannual2010_CFEver031111.pdf