

# **SOBRE LA NECESIDAD DE AMPLIAR EL ESPECTRO TEMÁTICO DE LA DISCUSIÓN DEL FUTURO DEL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO**

Por Ing. Odón de Buen R.

## **RESUMEN**

En el presente documento se argumenta que debe ampliarse el espectro de los temas a discusión para el diseño de la política pública que permita modificar y actualizar la estructura actual del sector eléctrico, de manera que se ajuste a un contexto tecnológico e institucional que ya rebasa la "arquitectura" actual del sistema eléctrico mexicano y traiga los mayores beneficios a la Nación.

En particular, más allá de la discusión sobre la propiedad de los activos, es necesario ver y discutir con mucho mayor amplitud las tendencias actuales que multiplican las alternativas a la compra de energía de sistemas centralizados por parte de grandes y medianos usuarios-ya sea con medidas de ahorro o con generación propia-, la necesidad inminente de diversificación de fuentes de energía más allá de los hidrocarburos y las crecientes preocupaciones ambientales, aspectos que son fundamentales para el diseño de los sistemas eléctricos del futuro pero que son marginales en la discusión actual en México. Estas discusiones-y los instrumentos de política pública que deben emerger de ellas-deben considerar el fomento de una industria de tecnología relacionada al sector eléctrico pero en una perspectiva mucho más amplia al actual, que rebase la limitada visión que sólo llega a las acometidas a las instalaciones de los usuarios. Todo esto puede permitir que al conjunto de instrumentos de política pública actualmente en discusión-limitados a aspectos financieros y de propiedad de los grandes proyectos nuevos-se agreguen otros instrumentos que respondan a intereses con fuerte respaldo social: el cuidado del medio ambiente, el desarrollo de la economía nacional-con su consecuente impacto positivo en empleos bien remunerados-y la conservación de recursos naturales no renovables.

## **Introducción**

En México existe un debate que se ha prolongado por más de 5 años sobre el futuro de su sector eléctrico y que ha llegado a ubicarse dentro de los grandes temas de la agenda política nacional. Este debate-por el tema que involucra-tiene gran importancia para el futuro económico de nuestro país, aunque también incluye temas no estrictamente económicos como el nacionalismo en los tiempos de la globalización y su peso en la definición de política pública.

Desafortunadamente, en esta discusión-cuando menos en los discursos y artículos de mayor difusión-sólo se abordan aspectos que, siendo quizá los más importantes en el corto y mediano plazo, son sólo una fracción del espectro de lo que en nuestro país deberíamos estar considerando en cuanto al sistema eléctrico del futuro.

En el presente documento trataremos de plantear-a partir de intentar entender de dónde venimos y dónde estamos-una visión más amplia de los temas que consideramos deben también estar a discusión en la definición de políticas públicas que permitan una transición energética que traiga los mayores beneficios a la Nación. En particular, es nuestra opinión que existen variables muy importantes que en este momento son marginales pero que la experiencia internacional muestra que deben ser integrados a la discusión. De estas variables las que resaltan son la diversificación de fuentes de energía, el desarrollo de una industria de manufactura de tecnología todavía emergente, los impactos ambientales y la integración de lo que está "del otro lado del medidor"-más allá del tradicional concepto de generación, transmisión y distribución-a lo que es la industria eléctrica.

## **Una perspectiva sobre la nacionalización de hace cuarenta años**

Hacia finales de la década de los cincuentas el país tenía una fuerte presión de crecimiento poblacional y pasaba aceleradamente de ser predominantemente rural a ser predominantemente urbano. A la Ciudad de México llegaban, empujados por las posibilidades de la ciudad y las limitaciones del campo, cientos de miles de mexicanos al año. Estos mexicanos, integrados inicialmente de manera precaria a las comodidades urbanas, fueron demandando los servicios de la ciudad. Tener o no tener electricidad, por los servicios que provee, era una referencia social importante para quienes vivían en la Ciudad de México, ejerciendo una fuerte presión social sobre el Estado Mexicano, que, a través de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), no operaba la más que la mitad de la capacidad de generación, existiendo sistemas eléctricos regionales de propiedad privada, aislados unos de otros. Uno de esos sistemas era, precisamente, el de la Ciudad de México.

En esos años, por lo tanto, llevar adelante la integración del sistema eléctrico nacional-aumentando las interconexiones y poniendo al sistema bajo un solo mando-permitiría sumar capacidades de generación eléctrica utilizadas parcialmente por las variaciones diarias y estacionales de las demandas eléctricas y, por lo tanto, mejorar el aprovechamiento de una infraestructura de muy alto costo. Es precisamente esta lógica y el contexto social referido arriba lo que lleva al Estado Mexicano a nacionalizar la industria eléctrica a principios de los sesentas y tomar la rectoría del proceso de electrificación del país.

Por medio de cuantiosos préstamos internacionales y a través de CFE y Luz Fuerza del Centro, el Estado Mexicano fue instalando, en los sesentas y los setentas, grandes plantas hidroeléctricas y, a partir de mediados de los setentas, numerosas termoeléctricas. Datos de CFE de 1990 refieren a inversiones, hechas con préstamos del exterior, superiores a 3 mil millones de dólares anuales en el período 1978-1982. De esta forma, México se fue haciendo de una deuda externa creciente para invertir en el desarrollo de una

infraestructura que, para entonces, se duplicaba cada diez años. La acumulación de deuda externa se convirtió, entonces, en un problema estratégico para el Estado y cada nueva planta comenzó a representar un nuevo lastre a las finanzas públicas (toda vez que el precio final de la energía establecido no permitía al Estado recuperar las inversiones), aumentando una deuda externa que crecía aceleradamente y afectaba la estabilidad económica y el desarrollo mismo del país.

## **Los problemas del endeudamiento directo**

Para principios de los años ochenta, el sistema eléctrico ya se había integrado en una red nacional interconectada y el problema de la electrificación se había resuelto lo suficiente para haber dejado de ser un elemento de presión social. En ese momento, el problema para el Estado Mexicano era financiero y había la necesidad de encontrar nuevas fórmulas para seguir cubriendo la creciente demanda de electricidad sin asumir nuevos préstamos internacionales. En esos años la principal presión de crecimiento de la demanda eléctrica en México vino, precisamente, de las nuevas instalaciones de manufactura para exportación y de un creciente sector de servicios, las cuales aparecen distribuidas a lo largo y ancho del país, pero con fuerte concentración en el norte de México.

En 1992 se llevan a cabo modificaciones a la Ley del Servicio Público de la Energía Eléctrica. Con estas modificaciones, el Estado Mexicano abre la posibilidad de que empresas privadas generen su propia electricidad o compitan para construir y operar plantas nuevas de generación eléctrica para surtir a la CFE, evitando nuevos compromisos de deuda externa a la paraestatal. Para esto se crea un cuerpo regulador, la Comisión Reguladora de Energía (CRE), con autoridad para regular los precios de compra-venta de electricidad entre particulares y la CFE. Para esto se crea, además, un mecanismo de gasto presupuestal, los llamados Proyectos Diferidos en el Registro del Gasto Público (Pidiriegas), que permiten a la CFE comprometer gastos de operación a plazos de treinta años y así poder firmar los contratos de largo plazo para la compra de energía a los nuevos generadores privados.

## **Los problemas del esquema de los Pidiriegas**

Los mecanismos resultantes de la Ley de 1992 permitieron disminuir las presiones que el servicio de la deuda externa impone al Estado Mexicano pero le crearon nuevos problemas. En particular, para dar certidumbre a los inversionistas privados y para que éstos logren obtener financiamiento para sus proyectos, se firman contratos donde la CFE se compromete a la compra de toda la electricidad que generen las nuevas plantas a lo largo de su vida útil, la cual supera los treinta años. Estos compromisos son, en esencia, compromisos de deuda interna del Estado Mexicano e inciden en las finanzas públicas del país. De esta manera, cada año en el Presupuesto de Egresos de la Federación se tiene que reservar una cantidad que asegure el pago a los dueños de las plantas que venden a CFE, amarrando recursos que pueden ser

utilizados para resolver necesidades sociales urgentes relacionadas con salud, seguridad, vivienda y educación.

Es precisamente esta preocupación sobre la forma en que el esquema actual impacta en las finanzas públicas presentes y futuras lo que lleva al Estado Mexicano a buscar nuevas reformas al marco legal vigente, de manera que se permita al sector privado realizar nuevas inversiones en infraestructura eléctrica sin afectar las finanzas públicas. Para esto, y a lo largo de dos administraciones, se ha puesto sobre la mesa del Congreso de la Unión sendas propuestas de modificaciones al marco jurídico vigente. Estas propuestas han resultado en extensas y variadas discusiones que se concentran, muy particularmente, en el tema de la propiedad de los activos y han dejado de lado, quizá por falta de interlocutores poderosos y/o calificados, otros aspectos que deberían ser ampliamente considerados si lo que se pretende es una verdadera reforma del sector eléctrico en México.

Antes de entrar a esos temas, y por considerar que lo que se discute está a veces más cargado de ideología y de lugares comunes que de los elementos que deben estar en la mesa en una discusión de lo que puede ser el sistema eléctrico en 10 o 20 años, me voy a permitir señalar mis opiniones sobre aspectos como la propiedad y el monopolio.

## **La cuestión de "la propiedad de la electricidad"**

La industria eléctrica es una industria de transformación de recursos naturales a una forma de energía de gran versatilidad de uso. En términos económicos, la industria eléctrica es "intensiva en capital", es decir, que se requiere de mucho dinero invertido en máquinas y equipos para que pueda operar. En este sentido es importante señalar que son pocos los países en el mundo donde la empresa eléctrica es también la operadora de los recursos energéticos utilizados para ser transformados en electricidad. En el caso de México, ni CFE ni Luz y Fuerza controlan el petróleo, el carbón, el gas natural y sólo son dueños de las presas que contienen el agua. Dicho de otra manera, las empresas eléctricas tienen la propiedad de los "fierritos", pero no de recursos naturales que aprovechan.

En esta perspectiva, los planteamientos que se hacen sobre la propiedad de las empresas eléctricas y su referencia a la electricidad como un bien de la Nación sólo crean confusión y llevan a una opinión pública predominantemente nacionalista a posicionarse de manera equivocada en una discusión que tiene que ver relativamente poco sobre la propiedad de los recursos naturales y mucho sobre la propiedad de activos con un alta composición metálica.

## **Monopolio vs. competencia.**

Existen otros aspectos que se tratan poco en la discusión y que, en otras partes del mundo, son centrales en la definición de políticas públicas relativas al sector eléctrico. En particular, la discusión sobre el desmantelamiento de

monopolios privados y públicos fue una de las más importantes en la llamada "reestructuración" en Estados Unidos, donde esas estructuras cerradas e integradas verticalmente (generación, transmisión y distribución), proveedoras únicas del servicio en grandes regiones, fueron abiertas para dar lugar a la competencia de nuevas empresas, particularmente en la generación.

Cabe señalar aquí que monopolio se refiere a que un producto o servicio sólo es proveído por una empresa que controla su producción y venta. Desde el punto de vista económico, el que existan monopolios no es lo más sano, ya que tienen el poder suficiente para determinar el precio, muchas veces sin garantizar la calidad de sus productos y servicios y dejando sin alternativa a los clientes. Es importante señalar que, por el hecho de que es más económico tener una sola línea de alimentación por usuario del servicio, durante muchos años los monopolios regulados (es decir, bajo supervisión de Estado y con reglas definidas en leyes y reglamentos) fueron la opción económica más eficiente. Una vez que comienzan a aparecer nuevas tecnologías que permiten la generación de electricidad a menor costo y con menores inversiones -p.ej.. ciclo combinado- y que es posible integrar a generadores externos a los monopolios a la región bajo su control, comienza a ser viable la competencia en este mercado.

En este sentido, el ideal económico es el de la competencia, en donde el mismo producto o servicio es ofrecido por un conjunto de empresas que compiten por la preferencia (y el dinero) de los clientes. En la mayor parte del mundo desarrollado, el sector eléctrico opera en este último esquema y esto es posible por el avance tecnológico en la generación y en el control de las redes eléctricas y porque se han diseñado mecanismos que permiten la competencia.

1

Ahora bien, de los temas que no aparecen en la discusión resaltan los que tienen que ver la integración de lo que está "del otro lado del medidor"-más allá del tradicional concepto de generación, transmisión y distribución-, con la diversificación de fuentes de energía, el desarrollo de una industria nacional de manufactura de tecnología y el desarrollo sustentable.

Integrar al "otro lado del medidor": de la planta eléctrica a la cerveza fría.

Quizá el cambio más importante del "paradigma" (o forma de ver y entender) del sector eléctrico, tiene que ver con su alcance, es decir, qué tantas empresas y actividades debemos meter en la "canasta" que llamamos "sector eléctrico". Tradicionalmente y hasta principios de los setentas, referirse al sector eléctrico era sinónimo de grandes plantas de generación, extensas redes de transmisión (las torres y cables que vemos cruzar valles y montañas) y sistemas de distribución (el conjunto de transformadores y cables que llevan la electricidad hasta las casas), incluyendo en este último concepto el de la administración de la facturación de los clientes.

Esta forma de ver y entender al sector eléctrico dejaba fuera de la planeación y de las acciones de las empresas eléctricas aquello que ocurría del otro lado del medidor, al interior de las fábricas y comercios. Sin embargo, y una vez más como resultado de los acontecimientos de los setentas en el sector energético mundial, a partir de la segunda mitad de esa década, muchas inversiones hechas en las instalaciones de los usuarios resultan más rentables que los recursos destinados a nuevas inversiones en el suministro<sup>2</sup>. Más aún, la perspectiva del sector eléctrico pasó de estar compuesto por empresas proveedoras de un "fluido" (corriente eléctrica), a ser visto como un sector proveedor de servicios energéticos, es decir, iluminación, confort térmico, movimiento y refrigeración, por mencionar algunos.

Así, el sector ha ido incluyendo en su portafolio de acciones de mejora de la eficiencia energética de las lámparas, motores, refrigeradores, aires acondicionados y, en general, cualquier equipo eléctrico que utilizan los usuarios finales. Tales acciones se refieren en general al ahorro de energía, pero también tienen el propósito de aprovechar mejor la infraestructura de suministro, aun cuando el resultado no sea precisamente el ahorro de energía. Este tipo de acciones se ha generalizado en el mundo desarrollado y en México tenemos un gran avance al existir la obligación legal para quienes fabrican y distribuyen equipos eléctricos de alto consumo, de cumplir con consumos máximos y eficiencias mínimas<sup>3</sup>. Igualmente, en México existen programas, promovidos por la empresa eléctrica más grande (CFE), para facilitar el cambio de equipos ineficientes por otros de alta eficiencia energética. Sin embargo, estimaciones de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía y del FIDE refieren a que el potencial de ahorro es cercano al 20% del consumo actual, lo que plantea la oportunidad y necesidad de un mayor apoyo del Estado a las acciones de promoción y fomento.

## **Diversificación energética**

Aunque la industria de la electricidad, cuando menos en términos de propiedad, poco tiene que ver, en sentido estricto, con la "materia prima" para su generación, esta industria está fuertemente determinada por la forma y naturaleza de los energéticos primarios que la alimentan. En este sentido, destacan, por su predominio como fuentes primarias para producir electricidad, el petróleo (recurso no renovable) y la energía potencial (en presas) o del movimiento (en ríos) del agua (recurso renovable). También se ubican con peso relativo importante el gas natural y el carbón (no renovables), la energía nuclear (no renovable pero abundante), el calor del subsuelo (renovable y no renovable)

En el mundo, una de las tendencias más importantes es, precisamente, hacia la diversificación, y el gas natural y las formas renovables de energía, en particular el viento, la energía solar directa, la hidráulica pequeña y la biomasa, presentan notables crecimientos en importancia.<sup>4</sup> En México, aunque tenemos generación eléctrica a partir de todas las formas de energía

arriba enumeradas, todavía dependemos en un 75% de combustibles fósiles, un valor demasiado alto.

Las energías renovables ya compiten-en varios nichos de mercado-en precio con las alternativas convencionales más económicas y tienden a ser cada vez más competitivas. Existen, además, estudios que afirman que el hecho de que las energías renovables tengan una gran estabilidad en precio (por el hecho de que su principal costo sea el pago de la inversión inicial) les da ventaja en un contexto de gran volatilidad de precios, en particular los del gas natural.

Igualmente, las energías renovables tienen un alto valor desde una perspectiva ambiental y, para el caso de México, pueden ser manufacturadas en el país. 5

## **Desarrollo de una industria de manufactura nacional**

Uno de los fenómenos más importantes en el desarrollo de la industria eléctrica es lo que se conoce como "economía de escala", que se aplica a la premisa económica, no necesariamente universal, de que entre mayor sea el volumen de la producción o servicios, serán menores sus costos. Bajo esta lógica y hasta principios de la pasada década de los setentas, cuando se construyeron numerosas y grandes plantas nucleares (instalaciones con grandes inversiones y largos plazos de construcción), el sector eléctrico creció y tuvo costos unitarios cada vez menores. En estas tendencias, la posibilidad de tener una industria nacional de equipos y productos era muy limitada.

Sin embargo, y aquí la crisis petrolera de 1973 es el punto de quiebre, llegó el momento en que esto dejó de ser válido por una diversidad de factores. Así, aparecieron plantas que integran tecnología desarrollada al margen de la industria eléctrica y que pueden generar electricidad a menor costo que las grandes plantas. La tecnología líder en este aspecto ha sido la de las turbinas de gas y vapor que, operando en serie (una quemando gas y la otra utilizando el vapor generado al tomar el calor de los gases calientes de la primera), operan en ciclo combinado.

Esta tecnología, y otras que se han desarrollado en los últimos 25 años, han permitido que la generación en pequeño, con una variedad de tecnologías (no sólo turbinas), en instalaciones de los propios usuarios, tenga una presencia cada vez mayor en los mercados eléctricos más avanzados. Es en estos mercados en los que se puede aprovechar y ampliar el uso de la capacidad nacional de manufactura, como ya ocurre con generadores eléctricos que utilizan motores de combustión interna. Igualmente, en el incipiente desarrollo de plantas que aprovechen energías renovables en nuestro país, existen grandes oportunidades de manufactura e integración nacional de los equipos y sistemas relacionados, todo esto con un consiguiente desarrollo de fuentes de empleo bien remuneradas. Es aquí, precisamente, donde la política pública para el sector energético es política de desarrollo industrial.

Asimismo, al reducirse el tamaño de las plantas, el sistema eléctrico adopta una "arquitectura"-la forma en la que se conectan las plantas con los usuarios finales-distinta. Como se mencionaba arriba, la tendencia, por casi un siglo, fue la de funcionar a base de grandes plantas con economía de escala, que surtían a través de las redes a los usuarios finales. Sin embargo el cambio tecnológico (no sólo de las máquinas, sino también de la operación de las redes que transmiten y distribuyen la electricidad) ha motivado que hoy día se hable cada vez con más frecuencia de la "generación distribuida", la cual consiste, de forma muy esquemática, en que pequeñas plantas, operando en o cerca de las instalaciones de los usuarios, surtan indistintamente a éstas y/o a la red.

Esta "arquitectura" es la que aparece en los Estados Unidos, empujada por la "crisis petrolera", hacia finales de los setentas. En muchos sentidos, también es la arquitectura que vaticinan los "gurús" de la electricidad. En México, no obstante, este es un asunto que sólo aparece en la imaginación de unos cuantos técnicos, pero que puede convertirse en una realidad de manera muy acelerada, por lo que es importante de que, cuando menos, sea un tema que se analice a profundidad por los expertos nacionales en temas relacionados a sistemas eléctricos

## **Medio ambiente: por un desarrollo sustentable.**

Creo que vale la pena intentar una definición del "desarrollo sustentable", (se utiliza también como sinónimo el de desarrollo "sostenible"-desarrollarse a largo plazo sin extinguir o conservando los recursos-) cuando menos para propósitos del presente documento. Para el autor, en función de lo que ha leído y escuchado, estos términos se refieren a tener conciencia de que nuestras acciones tienen un impacto en dos planos, el primero en el tiempo, porque lo que hagamos hoy (bien o mal) lo heredarán quienes vienen después en este planeta, y el segundo en el plano complejo de la realidad presente, ya que no podemos dejar de ver que nuestros actos afectan (positiva o negativamente) a otros seres vivos que comparten con nosotros el entorno local, regional y planetario.

En el campo del sector eléctrico lo sustentable tiene que ver, en buena medida, con la "materia prima" que se transforma en electricidad. Aquí, la relación más simple es la que nos dice que entre más combustibles fósiles utilicemos, mayor impacto tendremos sobre el medio ambiente. Esta preocupación, precisamente, ha llevado a que los países más desarrollados establezcan, por ley, que sus sectores eléctricos se obliguen a aprovechar más "energías limpias", aún a un costo mayor que lo producido convencionalmente, lo que ha dado lugar a una acelerada incorporación de plantas de generación eléctrica que utilizan el viento y la energía solar como "materia prima".

En México, sin embargo, seguimos dependiendo, como se refirió más arriba, de los combustibles fósiles, esto con un costo ambiental importante que no está integrado a lo que pagamos en la factura eléctrica, pero que sí aportamos, a

través de nuestros impuestos, a programas de salud pública y de remediación ambiental. Asimismo, en el plano generacional del desarrollo sustentable, estamos dejando menos recursos no renovables a nuestros hijos y nietos, y un planeta más contaminado y con un clima (en el sentido estricto de la palabra), cada vez más inestable.

## **CONCLUSIÓN**

Más allá de la discusión sobre la propiedad de los activos que componen el sistema de oferta del sector eléctrico en México, es necesario ver y discutir con mucho mayor amplitud las tendencias actuales que multiplican las alternativas a la compra de energía de sistemas centralizados por parte de grandes y medianos usuarios-ya sea con medidas de ahorro o con generación propia-, la necesidad inminente de diversificación de fuentes de energía más allá de los hidrocarburos y las crecientes preocupaciones ambientales, aspectos que son fundamentales para el diseño de los sistemas eléctricos del futuro pero que son marginales en la discusión actual en México. Estas discusiones-y los instrumentos de política pública que deben emerger de ellas-deben considerar el fomento de una industria de tecnología relacionada al sector eléctrico, pero en una perspectiva mucho más amplia al actual, que rebase la limitada visión que sólo llega a las acometidas a las instalaciones de los usuarios. Todo esto puede permitir que al conjunto de instrumentos de política pública actualmente en discusión-limitados a aspectos financieros y de propiedad de los grandes proyectos nuevos-se agreguen otros instrumentos que respondan a intereses con fuerte respaldo social: el cuidado del medio ambiente, el desarrollo de la economía nacional-con su consecuente impacto positivo en empleos bien remunerados-y la conservación de recursos naturales no renovables.