

La confiabilidad del sistema eléctrico

Atanasio Campos Miramontes/Copenhagen

En la infinidad de artículos en pro y contra de la reforma que impulsa el gobierno de Fox no ha sido abordada, por ignorancia o maniqueísmo, una cuestión inherente a los complejos sistemas eléctricos modernos, ineludible en cualquier formulación de reforma: la confiabilidad. Es decir, qué cambios se deben hacer y cuales no se deben hacer en el sistema eléctrico, a fin de que no pierda esa cualidad, sino que, por el contrario, la fortalezca.

El 14 y 15 de agosto de 2003, un apagón cubrió todo el noreste de Estados Unidos y parte de Canadá, afectando a 50 millones de personas, y las ciudades de Nueva York, Detroit, Toronto, Ottawa, entre otras. Además de generar cuantiosas pérdidas, se creó una situación sin precedentes en la historia de la humanidad, al interrumpirse los sistemas informáticos que controlan innumerables aspectos de la vida moderna, el movimiento de trenes, los elevadores en los rascacielos, el cierre de los grandes almacenes, el caos vial, etc. Esta es la mayor falla en la historia de la energética mundial, al desconectarse 15 mil kilómetros de líneas de alto voltaje, 9 centrales atómicas, 12 hidroeléctricas, y generadores con una capacidad total de 61.8 mil Mw (México dispone actualmente de una capacidad generadora total de 56.3 mil Mw!). Según la explicación oficial, la falla fue resultado de daños en una línea de transmisión en la región de Cleveland, y como las redes del sistema eléctrico de EEUU están unidas por líneas magistrales en una sola dirección, una falla en una sección puede provocar la suspensión de toda la cadena: la falla en un segmento ocasionó una sobrecarga en otros, provocando el efecto de domino en toda una región. Sólo después de un incidente de esas magnitudes los gobiernos de EEUU y Canadá reconocieron “la imperiosa necesidad de modernizar el sistema de abastecimiento de energía en esa región, que ha caducado irremediamente”. Asimismo, el ministro de energía de EEUU, Spencer Abraham,

señaló que se suspendería por tres años la desarticulación de las compañías verticalmente integradas, mientras que el Senado plantea analizar la conveniencia de la reforma del sistema eléctrico, orientada precisamente al fortalecimiento del papel del Estado y a la creación de centros de mando y control de los flujos de energía eléctrica. Es decir, no se descarta la reforma hacia la centralización.

En los dos meses siguientes también sucedieron fallas de relevancia en Inglaterra, Suecia, Dinamarca, e Italia. Estas fallas se localizaron en países que realizaron reformas tendientes a la “desregulación” y “liberalización” de sus mercados eléctricos. Así, una contingencia, por irrelevante que pueda parecer, en todos los casos fue suficiente para poner en duda los niveles de confiabilidad de sistemas eléctricos de distintos países.

Los especialistas **evalúan toda falla en función del volumen de electroenergía que no se entregó a la red de distribución.** Desde esta óptica, la falla de Nueva York fue causada por la insuficiencia de flujo calculada en 2 mil millones Kwh. El *New York Times* del 18 de agosto informó que en los últimos años, durante el verano, las redes de suministro eléctrico en la zona de la falla estuvieron trabajando al límite de su capacidad, y que los expertos advirtieron de su inminencia. Así, el 14 de agosto, el personal de la compañía FirstEnergy no sólo no pudo evitar la falla, sino que no advirtió oportunamente a las compañías eléctricas contiguas, siendo suficientes 9 segundos para que se desencadenara el efecto de domino... En Rusia, por ejemplo, las fallas se detectan en el Centro Único de Mando y Control, y el segmento con problemas se bloquea automáticamente, evitando el efecto de domino antes mencionado. Sin embargo, se han dado situaciones análogas durante todos los años de reformas de mercado, y en el invierno de

2002-03 varias ciudades registraron apagones a causa de la falta de entrega de un volumen de electricidad tres veces mayor al registrado en EEUU! Pero lo más alarmante (y didáctico para los reformadores foxistas) es que estas “fallas” fueron organizadas partiendo de razones mercantiles en un sistema que, por su propia naturaleza, no debe regirse por los mismos criterios que otros flujos de productos.

En informes posteriores a las fallas registradas no se ha dado una respuesta clara a la pregunta: ¿por qué al registrarse una diferencia entre la producción y consumo de electricidad no entró en funcionamiento el sistema automático contra fallas? Este mecanismo por lo general contempla la incorporación de capacidades de generación de reserva o la suspensión del suministro a determinados usuarios. La variación en la demanda de electricidad es parte del régimen de trabajo de los sistemas eléctricos, y las capacidades de generación tienen que responder continuamente a esas variaciones, de ahí que la confiabilidad de los sistemas eléctricos esté directamente relacionada con la capacidad de activar mecanismos automáticos en situaciones de variación extrema. Pero también en la infraestructura previamente creada para responder a las oscilaciones de la demanda; así como en la capacidad de las líneas inter-sistémicas para redistribuir excedentes del flujo eléctrico y la existencia de centros verticalmente unificados de mando y control de dichos flujos.

Cabe recordar que en los sistemas eléctricos, todas las plantas de generación eléctrica trabajan sincrónicamente, a semejanza de varios motores que se mueven a la misma velocidad y con base a un mismo eje. Cuando la carga comienza a superar la capacidad sumatoria de los motores, la velocidad giratoria sincrónicamente comienza disminuir y, por último, al desconectarse, sobreviene una falla. La norma establecida en Europa para la frecuencia del toque eléctrico es de 50 hertz, con un margen de tolerancia de 0.6Hz. ⁽¹⁾ Esto quiere decir que la frecuencia de 50hz se mantiene gracias a la constante velocidad giratoria de los rotores de los generadores de todas las plantas eléctricas que trabajan para un mismo “eje”. Así, cuando la frecuencia es menor a 49.4hz el trabajo sincronizado se rompe y surge la falla. Por esta razón, para evitar las fallas se suele optar por desconectar a los consumidores.

¹ En México la frecuencia del toque eléctrico es de 60 Hz con un margen de tolerancia 0.8 Hz.

2005 energía 5 (68) 19, FTE de México

En prácticamente todos los países se otorga especial importancia a los sistemas automáticos contra fallas. Pero en los sistemas electro-energéticos de EEUU los mecanismos automáticos resuelven fundamentalmente situaciones críticas dentro de una misma compañía, mientras que en los sistemas energéticos unificados verticalmente, como el de Rusia, la capacidad de los mecanismos automáticos contra fallas tiene incidencia en decenas de compañías energéticas contiguas y todos los conglomerados energéticos más próximos. No es casual que la mayor compañía eléctrica de EEUU - American Power Company (AER), que genera y distribuye más de 42 mil TWh, es la única que ha salido bien librada de situaciones críticas. Esta compañía funciona como un todo verticalmente integrado y cuenta con un centro único de mando y control de los flujos de electricidad, y brinda el servicio a usuarios de 11 estados de la Unión Americana. La AER cuenta, tal vez, con la experiencia de mando y control más avanzada, al controlar los flujos no sólo de las redes de alta tensión, sino también de baja tensión, y a grandes distancias. A diferencia de Rusia, el centro de mando y control de la AER tiene capacidad técnica y normativa para realizar conexiones y desconexiones de manera directa, sin tener que pasar por negociaciones con el personal de los bloques regionales subordinados, en una red de 30 mil millas de líneas de transmisión y 186 mil millas de líneas de distribución. Estas ventajas permitieron a AER mantener el servicio, durante la falla del 14 de agosto, a sus usuarios que atiende en la región del apagón.

Las fallas descritas constituyen un recordatorio del imperativo de la confiabilidad en los procesos de reforma en los sistemas eléctricos nacionales. La experiencia de varios países muestra que un mayor grado de confiabilidad sólo es posible si: 1) el Estado desempeña un papel rector en las redes de distribución y como operador del sistema, así como en la operación, gestión, administración y mando de las centrales atómicas y termoelectricas (en caso de sociedades accionarias, a través del control del paquete de acciones); 2) existe obligación normativa de las organizaciones generadoras y consumidoras en el mecanismo automático contra fallas, a través de volúmenes previamente establecidos de reserva para los generadores y de liberación para los consumidores; 3) el Estado mantiene la exclusividad en la inversión y construcción de las redes que constituyen nudos inter-sistémicos, claves para la operación del

2005 energía 5 (68) 20, FTE de México

sistema como un todo; 4) se fortalecen y consolidan las compañías generadoras verticalmente integradas y que al mismo tiempo tienen bajo su responsabilidad el abasto de electricidad de un territorio determinado; 5) realizan reportes trimestrales sobre el balance energético tanto de producción y consumo, así como de los excedentes para monitorear la demanda y la existencia de reservas para hacer frente a contingencias; 6) se implementa una política de tarifas (bien puede ser diferenciada) que garantice cuando menos la reproducción simple del sistema, lo cual no descarta la posibilidad del uso de éstas para promover el ahorro de energía, el acceso universal al servicio, la expansión del sistema, y el desarrollo de fuentes alternativas de suministro, etc.; 7) se cuenta con

un sistema de planeación a mediano y largo plazo que responda por políticas de inversión, pronósticos de demanda, e innovación tecnológica.

En pocas palabras, cualquier propuesta de reforma del sector eléctrico en México debe responder a la cuestión de la confiabilidad del sistema en su totalidad. Es decir, al reformarse el sector, ¿cuánto gana o pierde en confiabilidad? Tal vez se piensa que la confiabilidad de los sistemas eléctricos es más resultado de “la combinación perfecta de contingencias” (J. Alberro y D. Teece, *Liberalización y Crisis Eléctrica*, Nexos 309, 09.03), que de reformas mal concebidas y peor instrumentadas.



Los trabajadores insistimos, ¡La Patria no se vende, la Patria se defiende!



¡Fuera Fox, traidor a México!