

881211

# UNIVERSIDAD ANÁHUAC

ESCUELA DE ECONOMÍA  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## REALIDADES Y PROSPECTIVAS DEL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO

### TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

ALEJANDRO GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ

ASESOR  
DR. RAMÓN LECUONA VALENZUELA

HUIXQUILUCAN, EDO. DE MÉXICO

2003

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos los maestros que desde mi infancia han contribuido a mi formación educativa.

Agradezco también a mi familia, quienes han formado parte de mi desarrollo y se han convertido en pieza fundamental para mi éxito profesional.

Asimismo, agradezco al Dr. Ramón Lecuona Valenzuela, al Mtro. Antonio Morfín Maciel y a la Mtra. Lilian Isabel Pavón Cuellar por sus valiosos comentarios y contribución al desarrollo del presente trabajo.

Por último, quiero agradecer muy especialmente al Lic. David Herrera Bravo, cuya asistencia contribuyó de manera sustancial en la construcción y elaboración del presente documento.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas  
UNAM a difundir en formato electrónico e impr.  
contenido de mi trabajo recepción

NOMBRE: ALFONSO  
GUTIERREZ

FECHA: 25/04/2003

FIRMA: [Firma]

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

<i>Índice General</i> .....	<i>I</i>
<i>Índice de Figuras, Cuadros y Gráficas</i> .....	<i>V</i>
<i>Introducción</i> .....	<i>VI</i>
<b>CAPÍTULO I. La reforma al sector eléctrico: un marco general</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Aspectos generales de la electricidad</b> .....	<b>1</b>
¿Qué es la electricidad?.....	1
¿Cómo se genera la electricidad?.....	1
¿Cómo se mide la electricidad?.....	3
La electricidad y los costos de almacenaje.....	4
La transportación de la electricidad.....	5
¿Para qué se utilizan los transformadores?.....	5
La operación del sistema.....	6
Las externalidades y la red de transmisión y distribución.....	7
<b>1.2 La reforma eléctrica en el contexto internacional</b> .....	<b>8</b>
Introducción.....	8
Los pilares para la reforma eléctrica: el precepto modelo.....	10
<b>A. La separación de los procesos: generación-transportación- comercialización</b> .....	<b>10</b>
Separando la generación de la transmisión.....	11
Separando la generación de la distribución.....	12
Separando la distribución de la comercialización.....	12
Formas de separación de la generación y la transmisión.....	12
<b>B. El establecimiento de mercados de venta al mayoreo y al menudeo de electricidad</b> .....	<b>14</b>
Introducción.....	14
Los mercados de intercambio de electricidad en el mundo.....	15

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<i>NordPool: el mercado de Noruega, Suecia, Finlandia y parte de Dinamarca.....</i>	<i>15</i>
<i>El Mercado Nacional Australiano.....</i>	<i>16</i>
<i>El Mercado de Electricidad Español.....</i>	<i>17</i>
<i>El Mercado de Pennsylvania / New Jersey / Maryland.....</i>	<i>18</i>

**C. La determinación de los precios de transmisión como mecanismo de regulación.....18**

<i>Introducción.....</i>	<i>18</i>
<i>Precios independientes a la transacción.....</i>	<i>21</i>
<i>Precios nodales.....</i>	<i>21</i>
<i>Precios zonales.....</i>	<i>22</i>
<i>Precios postales.....</i>	<i>23</i>
<i>Precios basados en la transacción.....</i>	<i>24</i>
<i>Precios según la trayectoria.....</i>	<i>24</i>
<i>Precios según la distancia.....</i>	<i>25</i>
<i>Regulación por incentivos.....</i>	<i>25</i>
<i>Determinación de precios por incentivos.....</i>	<i>26</i>
<i>Mecanismos de compensación a la capacidad.....</i>	<i>27</i>

**D. La modificación al marco institucional para adaptarlo a la supervisión eficiente y efectiva de las nuevas condiciones de mercado.....31**

<i>Independencia regulatoria.....</i>	<i>31</i>
<i>Los enfoques institucionales para la regulación.....</i>	<i>32</i>
<i>La importancia de las políticas de competencia.....</i>	<i>32</i>

**CAPÍTULO II. La reforma eléctrica en el mundo: la experiencia en el Reino Unido y el Estado de California.....34**

<b>2.1 La experiencia de reforma al sector eléctrico en el Reino Unido.....34</b>	
<i>Introducción.....</i>	<i>34</i>
<i>El nuevo esquema.....</i>	<i>35</i>

<i>El Mercado de Inglaterra Y Gales.....</i>	<i>36</i>
<i>Contratos de energía.....</i>	<i>39</i>
<i>La transmisión y la distribución.....</i>	<i>39</i>
<i>Determinación del precio al menudeo.....</i>	<i>40</i>
<i>El desempeño de los nuevos mercados.....</i>	<i>41</i>
<i>Un análisis costo-beneficio de la Reforma.....</i>	<i>42</i>
<i>Los resultados del análisis.....</i>	<i>44</i>
<i>La distribución de los beneficios.....</i>	<i>44</i>
<b>2.2 La experiencia de reforma al sector eléctrico en el Estado de California.....</b>	<b>45</b>
<i>Introducción.....</i>	<i>45</i>
<i>California: el proceso de reestructuración del sector eléctrico.....</i>	<i>45</i>
<i>Las nuevas instituciones.....</i>	<i>49</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>49</i>
<i>El Operador Independiente del Sistema (CAISO).....</i>	<i>49</i>
<i>El California Power Exchange (CAL-PX).....</i>	<i>50</i>
<i>Venta al mayoreo de electricidad.....</i>	<i>51</i>
<i>Venta al menudeo de electricidad.....</i>	<i>51</i>
<i>El deterioro en el mercado.....</i>	<i>52</i>
<i>Los factores que determinaron el incremento sustancial en los precios al mayoreo.....</i>	<i>53</i>
<i>El declive continua.....</i>	<i>54</i>
<b>CAPÍTULO III. Desempeño Del Sector Eléctrico en México.....</b>	<b>56</b>
<i>Introducción.....</i>	<i>56</i>
<b>3.1 Antecedentes de Reforma Constitucional al Sector Eléctrico.....</b>	<b>56</b>
<i>La propuesta del Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León.....</i>	<i>58</i>
<b>3.2 Argumentos a favor de la apertura al Sector Eléctrico en México.....</b>	<b>60</b>
<i>La necesidad de atender una creciente demanda por electricidad.....</i>	<i>60</i>
<i>La insuficiencia en los recursos para la inversión.....</i>	<i>63</i>
<i>El déficit fiscal.....</i>	<i>64</i>
<i>Los Subsidios.....</i>	<i>64</i>

3.3 Argumentos en contra de una apertura total del Sector Eléctrico en México..65	65
El buen desempeño del sector eléctrico en México.....65	65
La existencia de alternativas de reforma al Sector Eléctrico en México.....67	67
Desarrollo tecnológico Vs monopolio natural.....68	68
La necesidad de adecuación del marco regulatorio e institucional vigente.....69	69
<b>CAPÍTULO IV. Dos propuestas alternativas de reforma al sector eléctrico en México.</b> 71	71
Introducción.....71	71
Propuestas Alternativas de Reforma al Sector Eléctrico.....72	72
4.1 La separación de las actividades, apertura a la inversión privada en cualquiera de las modalidades del segmento de generación y autonomía financiera y administrativa de la CFE y LFC.....72	72
La separación vertical y horizontal de las actividades.....73	73
Permitir una competencia limitada en el segmento de generación de electricidad y en la venta al usuario final.....74	74
La transmisión y la distribución de electricidad: monopolios del Estado....76	76
Autonomía de gestión para LFC y la CFE.....77	77
El caso de TVA.....78	78
El organismo encargado de las operaciones ligadas a la red de transmisión.....79	79
El establecimiento de regulación de las tarifas de acuerdo con esquemas de incentivos.....81	81
4.2 La apertura del segmento de generación para venta exclusiva a la CFE, con autonomía administrativa de la CFE y LFC.....83	83
La inversión privada en el segmento de generación.....84	84
Recapitulación y conclusiones generales.....87	87
Otros enfoques de reforma al sector eléctrico.....87	87
Los retos.....88	88
Las futuras reformas al sector eléctrico.....89	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....91	91

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## ÍNDICE DE FIGURAS

1. Algunas de las formas de generación.....	2
2. La transportación de la electricidad.....	5
3. El transformador.....	6
4. La estructura de la industria eléctrica en le Reino Unido.....	37

## ÍNDICE DE CUADROS

1. Los mercados de electricidad para algunos países de la OCDE.....	15
2. Variaciones en demanda por grupo de consumidor para 1989-1998.....	61
3. Capacidad instalada de generación por tipo de planta (MW).....	62
4. Precio/Costo y Subsidios a consumidores de electricidad (al 2000).....	65

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Índice de Precios de la Electricidad para el periodo 1988-1995.....	42
2. Promedio mensual de precios de electricidad al mayoreo (Mwh).....	52
3. Comportamiento de la Inversión Física del Sector Público, 1980-2000.....	62
4. Las nuevas tecnologías Vs el Monopolio Natural.....	68
5. Ventas totales de Energía para 1998.....	84

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



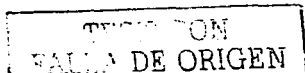
## **INTRODUCCIÓN.**

En los últimos años el desempeño económico del país y su estrecha relación con la actividad productiva de otros países, particularmente de los Estados Unidos, han puesto de manifiesto la necesidad de generar mecanismos que procuren la autosuficiencia económica. Esta necesidad ha resultado particularmente evidente a lo largo de los últimos dos años en los que ante la lenta recuperación de la actividad económica en otros países, aunados a la falta de oportunidad en la aplicación de políticas económicas en nuestro país, han generado un contexto en el cual las expectativas de recuperación de nuestra economía se atribuyen, casi en su totalidad, a las expectativas de recuperación de la economía de los Estados Unidos.

Por la anterior, considero necesario el buscar mecanismos que basados en el desarrollo de la economía doméstica permitan al país su autonomía productiva; mecanismos que permitan separar nuestra generación de empleos del desempeño de otras economías; mecanismos tendientes a consolidar el mercado doméstico; mecanismos que en general reduzcan la vulnerabilidad de nuestra economía con respecto de la economía de otros países.

Dentro del proceso de fortalecimiento de la economía doméstica resulta fundamental lograr nuestra autonomía energética. Que los recursos naturales, en particular los hidrocarburos, sean explotados con eficiencia de tal forma que la planta productiva nacional sea provista de insumos a precios competitivos que les permita hacer frente a una cada vez más agresiva competencia en los mercados internacionales, en los que la suma horizontal del valor de los insumos aunados a un esquema fiscal adecuado resultan, en gran medida, uno de los ingredientes fundamentales para ganar las guerras por los mercados.

Dentro de la autosuficiencia energética no podríamos dejar de lado la importancia de la electricidad, que si bien no constituye una reserva natural en tanto que es un bien que puede ser producido, resulta de una particular importancia no sólo dentro de los procesos productivos sino para mejorar el nivel de vida de los mexicanos. Electricidad es sinónimo de desarrollo.



Por lo anterior, resulta de suma importancia combatir el rezago que en materia de generación de electricidad ha enfrentado el país en los últimos años. Actualmente, nuestra industria eléctrica opera con márgenes sumamente reducidos de reserva poniendo en riesgo el abasto del insumo. Por su parte, el balance del Gobierno Federal presenta muy reducidos márgenes de maniobra; la importancia de mantener niveles controlados de deuda nos han orillado no sólo a la falta de inversión en la industria, sino al debilitamiento continuo de los programas de carácter social orientados a elevar el nivel educativo de la población, el nivel de salud y el combate a la pobreza.

Es por ello importante proponer nuevos esquemas que a la vez que nos garanticen una mayor disponibilidad de recursos para elevar el gasto social, garanticen también mayores recursos para el fortalecimiento de la industria eléctrica.

En este sentido y dada la trascendencia del tema, el presente trabajo tiene como finalidad analizar los lineamientos generales de la Reforma al Sector Eléctrico implementada en otros países, mostrando los principales cambios así como sus resultados y proponiendo esquemas alternativos de reforma eléctrica que podrían ser implementados en nuestro país.

En el documento se pone especial énfasis en la experiencia internacional en lo relativo a las formas para ordenar los mercados de venta de electricidad al mayoreo y al menudeo, así como los mecanismos empleados para la regulación de la red; lo anterior se debe fundamentalmente a que el principal objetivo de la reforma es otorgar a los consumidores finales la capacidad de elegir a su proveedor. Por otra parte, la regulación de la red o los mecanismos para la determinación de los precios de uso de la misma, se convierten en el factor clave para inhibir la discriminación y propiciar que los beneficios de la reforma lleguen a los consumidores finales: eficiencia en el suministro y precios menores a los observados con anterioridad a la reforma.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO I. La reforma al sector eléctrico: un marco general

### 1.1 Aspectos generales de la electricidad

#### ¿Qué es la electricidad?

La electricidad es una de las formas de energía más comunes en el uso del hombre. La electricidad, que es una fuente secundaria de energía se obtiene a partir de la conversión de otras fuentes de energía primaria tales como el carbón, el gas natural, el petróleo, la energía nuclear y otras fuentes naturales.

La electricidad es un flujo de electrones. Toda materia está compuesta por átomos, a su vez cada átomo posee un centro que se denomina núcleo. El núcleo posee partículas de carga positiva (protones) y partículas sin carga alguna (neutrones). El núcleo de un átomo se encuentra rodeado por partículas de carga negativa (electrones). La carga negativa de un electrón es igual a la carga positiva de un protón y el número de protones y neutrones en un átomo generalmente coinciden. Cuando el equilibrio entre protones y electrones se altera por una fuerza exógena, un átomo puede ganar o perder un electrón. Cuando se pierden electrones, el libre movimiento de esta pérdida constituye un impulso eléctrico.

#### ¿Cómo se genera la electricidad?

Un generador es un dispositivo para convertir energía mecánica en energía eléctrica. El proceso se basa en la relación existente entre magnetismo y electricidad. Cuando un cable u otro material conductor de la electricidad se mueve en un campo magnético, ocurre una corriente eléctrica en el material conductor.

Existen varias formas para la generación de electricidad a gran escala: turbinas, plantas nucleares, hidroeléctricas, termoeléctricas, energía solar, eólica y biomasa.

Las turbinas convierten la energía cinética de un fluido (líquido o gaseoso) en energía mecánica.

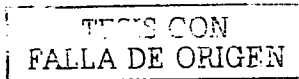
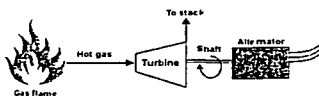
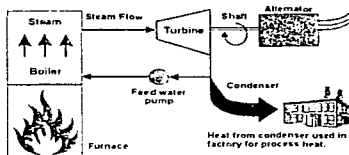


Figura 1. Algunas de las formas de generación.

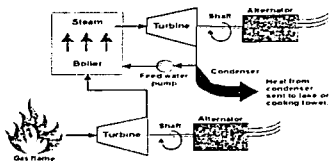
Turbinas de gas



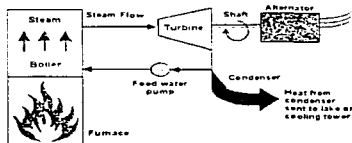
Cogeneración



Ciclo combinado



Térmica



Fuente: R. Baldick, "Introduction to Electric Power Systems for Legal and Regulatory Professionals," Course Materials, The University of Texas at Austin (1999).

@ @ www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/chg\_stru\_update/fig3d.html

La *energía nuclear* es un método en el cual el vapor se produce mediante el calentamiento del agua a través de un proceso llamado fisión nuclear. En una planta nuclear, un reactor contiene un centro de combustible nuclear, principalmente uranio enriquecido. Los átomos de uranio se separan (fisión) cuando son golpeados por neutrones, liberando calor y más neutrones. En condiciones controladas, estos nuevos neutrones pueden golpear nuevos átomos de uranio, dividiendo más átomos y así sucesivamente. En consecuencia, la fisión continua toma lugar formando una reacción en cadena que libera calor. Este calor se emplea para convertir el agua en vapor que a su vez, hace girar una turbina, generando electricidad.

TRIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las plantas *hidroeléctricas* emplean el flujo del agua para hacer girar una turbina conectada a un generador, produciendo electricidad.

Las *termoeléctricas* utilizan el calor que se encuentra por debajo de la superficie de la tierra para convertir el agua en vapor, lo que permite hacer funcionar una turbina. En algunas regiones del país, el magma corre lo suficientemente cerca de la superficie como para convertir el agua subterránea en vapor.

La *energía solar* se produce mediante un proceso de conversión fotovoltaica de la energía directamente contenida en la luz solar.

Al igual que la luz solar, el *viento* contiene energía, misma que es convertida por turbinas de viento que operan en forma similar a un molino.

La *biomasa*, es decir, la madera, basura, desechos agrícolas, como las hojas del maíz y las varas del trigo, sirven para sustituir combustibles fósiles que permiten convertir el agua en vapor.

#### ¿Cómo se mide la electricidad?

La electricidad se mide en unidades de energía llamadas "watts" en honor al inventor de la máquina de vapor James Watt.

Un watt es una unidad muy pequeña de energía. Para darnos una idea de su magnitud, se requerirían cerca de 750 watts para lograr un caballo de fuerza.

Un kilowatt representa 1,000 watts. Un kilowatt-hora es igual a la energía de 1,000 watts trabajando por una hora continua. De esta forma, la electricidad que genera una planta de producción o la electricidad que emplea un usuario se mide, por lo general, en kilowatts-hora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ***La electricidad y los costos de almacenaje***

Una vez generada la electricidad, esta pasa por la segunda y última etapa que comprende el proceso de producción y distribución de electricidad que permite llevar este insumo al consumidor final.

En otras palabras, la electricidad pasa por un proceso que podría simplificarse en 2 etapas: la generación de energía y su transportación. Este último, depende a su vez de un sistema de operación.

La demanda de electricidad fluctúa en un mismo día, un año, o simplemente con los ciclos económicos.

Es además un bien que presenta muy altos costos de almacenaje, lo que significa mayores costos fijos pues es necesaria cierta capacidad de generación instalada adicional que permita hacer frente a los incrementos inusuales en la demanda o "picos de demanda", como se le conoce tradicionalmente;

Los altos costos de almacenaje se convierten en uno de los principales retos para el desarrollo de las nuevas tecnologías; más aún, porque es necesaria una cierta reserva de electricidad para enfrentar las fluctuaciones inusuales en la demanda o la sustitución de una eventual insuficiencia en la generación.

De igual forma, en lo referente a las tecnología de generación, se requiere la diversificación, de manera que se puedan proveer las diferentes cargas de electricidad al más bajo costo.

Por último, cabe mencionar que al día de hoy, las tecnologías de generación se caracterizan por ser intensivas en capital y requieren de un largo periodo para su construcción<sup>1</sup>.

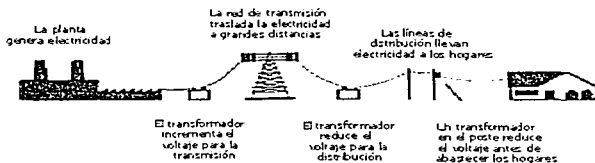
<sup>1</sup> Las nuevas tecnologías, en particular las tecnologías de ciclo combinado, están reduciendo drásticamente tanto el costo como el periodo de construcción de una planta generadora.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

## La transportación de la electricidad.

En lo que respecta a la transportación de la electricidad, existen fundamentalmente dos tipos: la transmisión y la distribución. La *transmisión* es la transportación de electricidad a altos niveles de voltaje y se refiere a la transportación por medio de redes interconectadas; la *distribución*, que es la transportación de electricidad a bajos niveles de voltaje, se refiere a la transportación que va de las redes interconectadas a un grupo específico de usuarios finales.

Figura 2. La transportación de la electricidad



Fuente: @ [www.eia.doe.gov/kids/electricity.html#How%20is%20Electricity%20Generated](http://www.eia.doe.gov/kids/electricity.html#How%20is%20Electricity%20Generated)

### ¿Para qué se utilizan los transformadores?

Para resolver el problema de transportar electricidad en grandes distancias, George Westinghouse desarrolló un dispositivo conocido como "transformador" que permitió que la electricidad se transportara a grandes distancias con eficiencia, esto es, con un volumen marginal de pérdida en la trayectoria.

Este dispositivo permitió el abasto eléctrico en hogares y empresas localizadas muy lejos de la planta generadora.

TESTE CON  
FALLA DE ORIGEN

La red de transmisión se conecta con redes de distribución por medio de subestaciones. Una subestación posee un transformador que convierte la corriente de alto voltaje en bajo voltaje.

Figura 3. El transformador.



Fuente: @ [www.grupoice.com/esp/asisomos/proyeccion/usodelaenergia3.htm](http://www.grupoice.com/esp/asisomos/proyeccion/usodelaenergia3.htm)

De esta forma, la subestación es el puente que permite comunicar al generador de la electricidad con el usuario final de la misma.

#### ***La operación del sistema***

La operación del sistema se refiere a la coordinación de los servicios de transportación de la electricidad que permiten garantizar el equilibrio estático de la red; en otras palabras, la operación del sistema sirve para garantizar que el flujo eléctrico sobre la red no rebase las restricciones físicas de la misma.

Debido a que los beneficios de la interconexión, la confiabilidad del suministro y la minimización de costos son en general sólo posibles bajo un esquema de sistema centralizado de operación o sistema de despacho centralizado, se ha optado tradicionalmente y sin importar la estructura del mercado, porque la operación del sistema permanezca como monopolio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **Las externalidades y la red de transmisión y distribución<sup>2</sup>**

Las redes de transmisión y las redes de distribución sirven para el traslado de electricidad y se componen de una serie de nodos donde el flujo eléctrico implica el uso de varios enlaces situados en forma paralela.

Dado que el flujo eléctrico está determinado por la ley de Kirchoff<sup>3</sup> y no por acuerdos establecidos mediante contratos, el flujo eléctrico que es inducido en un nodo determinado de la red llega a afectar los costos en que incurrir otros usuarios de la misma al inyectar mayores flujos dentro de la misma red.

Por lo anterior, se han detectado fundamentalmente dos tipos de efectos externos o externalidades relacionadas con el uso de la red de electricidad; todo ello, como resultado de la inyección de un flujo eléctrico determinado:

- > *Se incrementan las pérdidas de electricidad generada por el uso de los otros usuarios*, que se generan a partir de dos fuentes principalmente: de llevar a la red a sus límites de resistencia y, elevar los niveles térmicos de la misma. Cabe aquí recordar que el calentamiento de las redes o conductores se deben a la pérdida de electricidad en el traslado de la misma, y
- > *Se incrementan los costos de generación*. Como se mencionó con anterioridad en el presente documento, una característica de la electricidad son sus altos costos de almacenaje. Cuando las líneas de transmisión se saturan, se desperdicia la electricidad generada, viéndose incrementados los costos de producción.

<sup>2</sup> TOVAR LANDA, Ramiro (Comp.) , *Reforma Estructural del sector eléctrico*, "La falacia del monopolio natural en distribución de electricidad: competencia, reforma y tecnología", ITAM, 2000.

<sup>3</sup> Que propone que los electrones siguen los conductos de mínima resistencia.

TRABAJA CON  
FALLA DE ORIGEN

## **1.2 La reforma eléctrica en el contexto internacional**

### **Introducción**

Tradicionalmente se ha argumentado que la producción y distribución de electricidad, al igual que el servicio telefónico, el servicio de agua, el gas natural, entre otros, eran monopolios naturales fundamentalmente porque su proceso de distribución requiere del uso de redes. De esta forma, las economías de escala implicaban que el resultado económico natural fuera el surgimiento de una única compañía en el mercado, y en consecuencia, el surgimiento de precios monopólicos.

La idea del monopolio natural en la industria eléctrica surgía a partir de tres argumentos fundamentalmente:

1. La existencia de economías de escala en la producción y distribución de electricidad.
2. Que el duplicar las instalaciones resulta económicamente ineficiente.
3. Que el monopolio natural no puede disciplinarse por la entrada o la posibilidad de entrada de nuevos competidores.

En consecuencia, la necesidad de que dichos bienes fueran provistos a la población, obligó al Estado ya sea a regular a dichas industrias o a ser él mismo quien las opere.

Así, en el mundo, la industria eléctrica tradicionalmente se caracterizaba por estar verticalmente integrada en todos sus procesos: generación, transmisión, distribución y venta al consumidor final; y en la mayor parte de los casos, el Estado no se concretaba a emitir los criterios de regulación sino que era propietario de las plantas generadoras y las redes de transportación a la vez que se encargaba de operar la red de transmisión.

FINIS CON  
PALLA DE ORIGEN

No obstante, en los últimos años, el sector eléctrico en el mundo y principalmente los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), han sido sujetos de reestructuración; lo anterior, motivado fundamentalmente por problemas operativos: costos excesivos en la producción<sup>4</sup>, el combustible y la construcción, una inadecuada capacidad de la red de transmisión, altas pérdidas operativas, y una serie de factores que han propiciado y motivado la reestructuración.

Así, desde hace varios años, la estructura del sector eléctrico en el mundo experimenta cambios orientados a:

1. Fomentar de la competencia en los mercados potencialmente disputables, como por ejemplo el mercado de generación; y,
2. Diseñar, modificar e implementar la regulación en el mercado de transportación<sup>5</sup>.

De esta forma, la tendencia en el mundo es hacia la ampliación en el acceso de los particulares a casi todas las actividades de la industria, con excepción del despacho eléctrico y la propiedad de las líneas de transmisión que, por su estructura de costos, continúan siendo considerados como monopolios naturales pues duplicarlas podría ser ineficiente debido a los altos costos fijos de la inversión. En consecuencia, en el mundo, la regulación se ha enfocado en garantizar un acceso no-discriminatorio a las redes de transmisión y distribución, complementado con esquemas de fomento a la competencia en el mercado de generación.

Los cambios estructurales se han acompañado por cambios en los derechos de propiedad, permitiendo la inversión de los particulares en la construcción de una mayor capacidad de generación, operando bajo condiciones de competencia.

<sup>4</sup> Tal es el caso de California, algunos países de Europa Occidental y Canadá.

<sup>5</sup> El mercado de transportación comprende la transmisión y la distribución de la electricidad.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

En última instancia, se buscan establecer mejores controles y la modificación de los esquemas regulatorios para procurar la eliminación de las prácticas anticompetitivas en materia de transmisión y distribución.

***Los pilares para la reforma eléctrica: el precepto modelo<sup>6</sup>***

El modelo de reforma a la industria eléctrica empleado por la mayor parte de los países miembros de la OCDE, contiene una serie de elementos que han sido considerados las columnas sobre las que descansa el proceso de reforma:

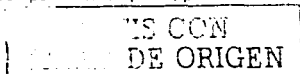
- A.- La separación de los procesos: generación-transportación-comercialización;
- B.- El establecimiento de mercados de venta al mayoreo y al menudeo de electricidad o mecanismos centralizados para el comercio al mayoreo (pools);
- C.- El uso de mecanismos regulatorios que en la forma de tarifas para la transmisión, que tienden a fomentar que los beneficios lleguen a los consumidores finales; y
- D.- Reformas institucionales tendientes a lograr mejoras en los esquemas de supervisión relacionados al desempeño de los nuevos mercados.

***A. La separación de los procesos: generación-transportación-comercialización<sup>7</sup>***

En última instancia, lo que se ha buscado con la separación de los distintos segmentos ligados al proceso de producción y venta de electricidad,

<sup>6</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, *Electricity Market Reform: an IEA Handbook*, OCDE/IEA, 1999; *Competition in Electricity Markets*, OCDE/IEA, 2001.

<sup>7</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, "Competition...", Op. Cit., p. 69.



es permitir a los consumidores finales, mediante el establecimiento de leyes, la elección de su proveedor.

El proceso de separación de las actividades ligadas con la generación, transportación y comercialización, ha sido posible gracias a los avances que en materia tecnológica se ha presentado de los últimos años; avances que han permitido la reducción del tamaño óptimo de las plantas generadoras, el tiempo requerido para su construcción y han incrementado la confiabilidad en las redes de transportación.

Por otra parte, la principal razón para la separación de los distintos segmentos es evitar la discriminación<sup>8</sup>. En otras palabras, lo que se busca es la separación vertical del monopolio en una serie de actividades que son potencialmente competitivas.

#### *Separando la generación de la transmisión*

Existen varias formas en que un dueño de activos para la transportación y generación de electricidad, presenta incentivos para la discriminación contra otros generadores; mismas que pueden ser reducidas o eliminadas mediante la separación vertical entre la generación y la transportación:

1. El cobro de tarifas elevadas por el acceso a su red de transportación;
2. Reservar capacidad de transportación para sus propias plantas generadoras;
3. No hacer pública la información técnica, lo que puede propiciar señales erróneas para sus competidores;

<sup>8</sup> Un sustituto imperfecto para la eliminación de las prácticas discriminatorias a través de mecanismos de mercado, es mediante la aplicación de leyes de competencia. Lo anterior resulta del hecho de que demostrar que determinada práctica es discriminatoria, puede resultar en general, un proceso difícil y costoso.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

4. Imponer a sus competidores, requerimientos técnicos excesivos para la prestación del servicio;
5. La posibilidad de celebrar contratos de largo plazo que obstaculicen la capacidad de la transmisión, lo que podría incluso sesgar el desarrollo de la red;
6. Entre otros.

#### ***Separando la generación de la distribución***

Por su naturaleza, las formas en que un propietario de los activos para la generación y la distribución, son muy similares a las formas en que puede discriminar un propietario de activos para la generación y la transmisión, en consecuencia, se requiere, de igual manera, la separación de dichas actividades.

#### ***Separando la distribución de la comercialización***

Existen diversas maneras en que un propietario de activos para la distribución y comercialización de electricidad puede discriminar en contra de sus competidores. Algunas de ellas son:

- el establecimiento de tarifas excesivos para el uso de su red de distribución;
- la posibilidad de establecer subsidios cruzados entre ambos segmentos de producción,
- retrasos en la distribución;
- entre otros.

#### ***Formas de separación de la generación y la transmisión.***

De acuerdo con la OCDE, tradicionalmente se han empleado cuatro enfoques para la separación vertical de las actividades. Sin embargo, por su naturaleza misma, sólo los cuatro enfoques encuentran aplicabilidad para la

CON  
FALLA DE ORIGEN

separación de las actividades de generación de las actividades de transmisión, a continuación se ilustrará el por qué:

LA SEPARACIÓN CONTABLE. Se mantienen las contabilidades para cada actividad por separado, sin ser modificada la estructura de integración vertical. Bajo este enfoque, una entidad verticalmente integrada se cobra a sí misma, la mismas tarifas que cobra a sus competidores.

LA SEPARACIÓN FUNCIONAL. Además de separar las contabilidades, se permite a los competidores el acceso a la información técnica, principalmente, cuando se trata de la transportación de electricidad.

LA SEPARACIÓN OPERACIONAL. Las operaciones y decisiones de inversión (principalmente, en lo referente a la red de transmisión), corresponden a un tercero; manteniéndose la posesión de la red de transmisión en propiedad de los tenedores originales de los activos.

LA SEPARACIÓN EN LA POSESIÓN. Las actividades son separadas en entidades legales independientes, con diferente administración y operación.

No existe una solución única.

La separación funcional y la separación de contabilidades aunque presentan la ventaja de ser relativamente simples en su aplicación, se presentan como las dos formas más limitadas para la separación de las actividades. Además, las restricciones a posibles prácticas discriminatorias son menos efectivas por lo que estos enfoques deben acompañarse de esquemas complementarios de regulación.

Además, formas débiles de separación como la funcional requieren en general de procesos largos y costosos para el desarrollo del esquema

FIN CON  
FALLA DE ORIGEN

regulatorio, y no garantizan que se eliminen las posibilidades de discriminación.

La separación operacional puede ser efectiva para prevenir la discriminación en el caso de existir muchos propietarios de la transmisión. Sin embargo, para promover la eficiencia, la separación operacional requiere del desarrollo de las estructuras gubernamentales y los esquemas de regulación.

La separación en la posesión resuelve casi todos los problemas de discriminación, porque al tiempo que elimina los incentivos elimina también las posibilidades de discriminación; no obstante, la solución perfecta no existe. La separación de la posesión, presupone la necesidad de realizar un despojo en alguno de los segmentos, lo cual encontraría serias dificultades en su aplicación si las compañías de electricidad son propiedad de los particulares.

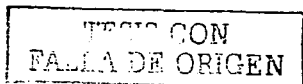
#### ***B. El establecimiento de mercados de venta al mayoreo y al menudeo de electricidad.<sup>9</sup>***

##### ***Introducción***

Para algunos mercados, los precios son determinados a partir de una oferta y una demanda programadas; a estos se les denomina mercados "ex ante". De igual forma, existen los mercados "ex post"<sup>10</sup>, en el que los precios se determinan con base a la generación y demanda observadas, lo anterior se debe a que la naturaleza misma de la electricidad no permite un mercado instantáneo o "spot" para la electricidad, es decir, un mercado en el que puedan pactarse transacciones que impliquen el intercambio "inmediato" del bien.

<sup>9</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, "Competition...", Op. Cit, p. 79.

<sup>10</sup> Tal es el caso del Mercado Nacional de Electricidad Australiano





## Los mercados de intercambio de electricidad en el mundo.

Como podemos observar en el siguiente cuadro, los mecanismos para la determinación de los precios así como los mecanismos de programación de la red, varían significativamente entre países. Se dice que la participación es "obligatoria" cuando los generadores están obligados a vender su producción a través del mercado y los demandantes a comprar a través del mismo. Además, en algunos países se permiten posturas por el lado de la demanda; las posturas u ofertas pueden ser simples: conteniendo un precio por KW hora, o puede incluir una serie de condiciones adicionales; los precios pueden ser determinados ex ante, o ex post; pueden incluir pagos a la capacidad del generador; etcétera.

Cuadro 1. Los mercados de electricidad para algunos países de la OCDE.

	Mercado	Posturas del lado de la demanda	Posturas simples*	Determinación de los Precios**	Pagos a la Capacidad	Despacho Integrado***
NordPool	Voluntario	Si	Si	Ex ante	No	No
Australia	Obligatorio	Si	Si	Ex post	No	Parcialmente Integrado
España	Voluntario	Si	No	Ex ante	Si	No
P / NJ / M (EE.UU.)	Voluntario	No	No	Ex post	Si	Si

\* "Si" Las posturas son relaciones precio-cantidad. "No" los precios pueden incluir condiciones adicionales

\*\* "Ex ante" los precios se calculan con base en oferta y demanda programadas. "Ex post" con base en observadas

\*\*\* "Si" el sistema optimiza en forma conjunta el uso de la generación y los recursos de la red

Fuente: "Competition in Electricity Markets", OCDE/IEA, 2001.

### *NordPool: el mercado de Noruega, Suecia, Finlandia y parte de Dinamarca*

El NoordPool es un mercado voluntario, es decir, la electricidad se puede comerciar a través de él o por fuera, en otras palabras, ni los generadores están obligados a vender su electricidad al mercado, ni los demandantes a adquirirla a través de él. Para 1997, más del 40% de la electricidad del mercado, se vendía a través del NordPool.

IMPRESO CON  
FALLA DE ORIGEN

Existe un mercado "spot" de electricidad, denominado "Elsport", y un mercado de futuros, denominado "Eitermin", con el que pueden suscribirse contratos para fechas posteriores hasta tres años.

Las posturas se hacen para cada una de las 24 horas en que se divide el mercado, y consiste en pares simples de precio y cantidad en los que se establece la disposición por cada agente del mercado, para comprar o vender a determinado precio. Las posturas son en firme.

Con esta información, la oferta y demanda se determinan, lo que determina el precio de equilibrio; precio al cual, se determinan todas y cada una de las transacciones.

Para cada país del NordPool opera un mercado de "balanceo" o compensatorio, cuya finalidad es la de prevenir la saturación de la red o "cuellos de botella" y en general, los desequilibrios resultantes del comercio con el pool, o transacciones bilaterales<sup>11</sup>. En otras palabras, lo que se hace es "balancear" el mercado mediante el despacho de unidades generadoras contratadas para este fin.

#### *El Mercado Nacional Australiano*

El Mercado Nacional Australiano es un mercado obligatorio: los generadores están obligados a vender su producción a través del mercado y los demandantes a comprar a través del mismo, mediante subastas en las que los generadores de electricidad en cantidades iguales o superiores a 30 MW, compiten. Por su parte, también los grandes consumidores pueden comerciar a través del mercado.

Las posturas son simples: parejas de precio-cantidad y puede ofrecerse un máximo de diez posturas por día. En principio, las posturas son en firme, sin embargo las de oferta pueden ser modificadas bajo ciertas condiciones.

<sup>11</sup> En Suecia, el Svenska Kraftnät y en Finlandia, el Fingrid.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las posturas se usan para construir una orden (*merit order*) de generación y un programa de demanda según los cuales se programa la generación y cada cinco minutos se calculan precios "spot" regionales en forma ex post, de acuerdo con la demanda y oferta observadas. El precio "spot" se paga a los generadores, lo que elimina la necesidad de contar con un mercado alterno de compensación o balanceo.

Los pagos a la capacidad de los generadores son iguales a cero debido a que la probabilidad de pérdida al momento de determinación de los precios es igualmente cero.

De manera complementaria, se ha venido desarrollando un mercado de contratos financieros. Además, el Mercado de Futuros de Sydney, en la actualidad comercia ya, con dos contratos de futuros de la electricidad.

#### ***El Mercado de Electricidad Español***

La arquitectura general del mercado español (OMEL), es muy similar al NordPool, ya que se basa en la participación voluntaria de los agentes del mercado, a través de posturas en firme. Sin embargo, se incorpora un mercado "spot" diario, que permite a los operadores realizar ajustes secuenciales a sus portafolios, en tiempos cercanos al de liquidación de la transacción.

Existen otras diferencias entre el mercado español y el NordPool, como por ejemplo, en los procedimientos para la subasta: en OMEL se permiten posturas de mayor complejidad y se establecen pagos a la capacidad de los generadores, en forma administrativa.

El mercado con 24 horas de anticipación, establece los precios para cada una de las 24 horas del día siguiente.

Los generadores y los compradores mandan sus posturas al operador del mercado, quien a su vez empata las posturas; si la programación preeliminar no es factible debido a restricciones técnicas, como la capacidad

de la red de transmisión, el operador incorpora nuevas ofertas para aliviar la congestión y establecer el programa definitivo del día siguiente. Las posturas programadas son en firme.

#### *El Mercado de Pennsylvania / New Jersey / Maryland (P / NJ / M)*

El mercado de Pennsylvania, Nueva Jersey y Maryland, es un mercado que opera bajo esquemas de obligatoriedad y es a la vez el operador centralizado del sistema. Opera con un día de anterioridad y en él, los generadores envían sus ofertas, mismas en las que se les permite incluir una serie de términos en los precios. Sólo se acepta una postura por generador.

El mercado opera en forma paralela un mercado de "capacidad" del generador, esquema que se aplica en otros mercados de la Unión Americana como son Nepool y el New York ISO, no así, el mercado eléctrico del Estado de California. El mercado a la "capacidad" de los generadores resulta en pagos a estos últimos, pero, a diferencia de Inglaterra y Gales, los pagos son determinados y no de manera administrativa.

En forma paralela se encuentra en operación un mercado con Derechos Fijos para la Transmisión cuyo objetivo es proveer seguros contra la volatilidad en los precios derivados del gestionamiento en la red de transmisión.

#### *C. La determinación de los precios de transmisión como mecanismo de regulación.<sup>12</sup>*

##### *Introducción*

En esta sección se analizará las alternativas para lograr la eficiencia en el manejo de la red de transportación de electricidad. Para tal fin, el

<sup>12</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, "Competition...", Op. Cit. p. 101.

análisis se concentra en torno al papel que juegan las tarifas como mecanismos promotores de la eficiencia.

Las líneas de transportación de la electricidad son el factor que permite la competencia en los mercados; por ello, la apertura en el acceso a la red y el uso de mecanismos adecuados para la determinación de las tarifas de acceso, resultan esenciales para el desarrollo de la competencia en los nuevos mercados.

Al ser las tarifas por el uso de la red la herramienta principal para la regulación de la red de transportación de electricidad, su determinación debe perseguir una serie de objetivos:

- 1.- Las tarifas deben permitir la recuperación de los costos históricos de la inversión; fundamentalmente, los costos hundidos (suficiencia financiera);
- 2.- Las tarifas deben proveer incentivos adecuados para las inversiones en el largo plazo (eficiencia de largo plazo);
- 3.- Las tarifas deben traducirse en señales adecuadas para la eficiente operación de la red; en otras palabras, la correcta asignación de los recursos para lidiar con los problemas de congestión (eficiencia en el corto plazo);
- 4.- Las tarifas deben evitar la discriminación entre los usuarios de la transmisión (neutralidad competitiva); y,
- 5.- La tarifa deberá promover la simplicidad y la transparencia.

El tercero de estos objetivos, es decir, la eficiencia en el corto plazo, resulta de suma importancia, pero a la vez, complejo en su manejo. En este sentido, la determinación de las tarifas para lidiar con la congestión podrían parecer un aspecto técnico, con implicaciones limitadas; sin embargo, es un factor clave en el diseño global de los mercados eficientes de electricidad, en tanto que se afecta directamente el despacho de las unidades de generación

TRABAJE CON  
FALLA DE ORIGEN

y en consecuencia, sobre la distribución de las ganancias entre los generadores.

Así, la determinación de las tarifas en la transmisión puede facilitar o distorsionar la actividad del segmento de generación y su desarrollo en el largo plazo.

Si bien se han evaluado varios mecanismos para la determinación de las tarifas, en la práctica se han implementado típicamente dos enfoques; el primero basado en la transacción que origina la transportación de electricidad, y el segundo, independiente a dicha transacción.

Los mecanismos independientes a la transacción<sup>13</sup>, dependen exclusivamente de la electricidad que se inyecta o extrae en cada nodo de la red. Comúnmente se utilizan para reflejar los costos del uso de la misma. Al incorporarse en la tarifa la localización, este enfoque resulta útil para lidiar con los problemas relacionados con la congestión de la red. Algunos ejemplos de este tipo de enfoques son los precios nodales y las tarifas por zona.

Sin importar el mecanismo para la determinación de la tarifa, existen una serie de consideraciones a la misma. En otras palabras, debe procurarse la satisfacción de las siguientes condiciones<sup>14</sup>:

*Viabilidad financiera:* La tarifa deberá permitir, a los tenedores de los activos en el segmento de transmisión, márgenes "aceptables" de rentabilidad para su inversión.

*Eficiencia:* La tarifa deberá propiciar la eficiente asignación de los recursos y debe permitir el manejo efectivo de los problemas relativos a la congestión de la red de transportación de electricidad.

<sup>13</sup> También conocidas como tarifas por punto

<sup>14</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, "Competition...", Op. Cit, p. 105.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Neutralidad competitiva:** La tarifa no deberá beneficiar o perjudicar a ningún agente de mercado, directa o indirectamente.

### ***Precios independientes a la transacción***

Comúnmente se emplean tres enfoques para la determinación de las tarifas independientemente a la transacción: los precios nodales, precios zonales, y precios postales.

### ***Precios nodales***

Bajo el enfoque de determinación de las tarifas en forma de precios nodales, la tarifa se establece de acuerdo con la energía suministrada aunada al precio de la electricidad. Los precios nodales, igualan la oferta y la demanda de electricidad en cada nodo de la red de transmisión.

Suficiencia financiera. En la práctica, los precios nodales generan ingresos por debajo de los costos históricos pues la red y los activos de generación son resultado de una inversión que contempla largos periodos de tiempo, inversión que se da en condiciones económicas y técnicas cambiantes. Por consecuencia, en la práctica, los precios nodales deben adicionarse a un cargo complementario que en forma de cargo fijo, busca la recolección de ingresos adicionales.

Eficiencia. Los precios nodales reflejan la relativa escasez de la capacidad de transmisión en cada nodo de la red, lo que genera incentivos a la eficiencia tanto en el corto como en el largo plazo, y resulta muy eficaz para lidiar, con los problemas de congestión de la red.

Bajo el enfoque de precios nodales, la transmisión es relativamente cara en aquellos nodos en los que no hay suficiente capacidad de transmisión para satisfacer el flujo programado. Es decir, los precios superiores en las zonas de insuficiente capacidad, reducen la demanda por electricidad, resolviendo en consecuencia el problema de la congestión; pero al mismo

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

tiempo, proveen incentivos para invertir en interconexiones con las áreas de precios altos.

Neutralidad competitiva. La creación de un mercado para la transmisión, da origen a algunas preocupaciones acerca del ejercicio del poder de mercado por parte de los propietarios de los activos de transmisión y el operador del sistema.

La principal preocupación es que el propietario o propietarios de los activos de transmisión manipulen los precios, por ejemplo, reteniendo capacidad de transmisión para artificialmente generar problemas de congestión y en consecuencia elevar los precios.

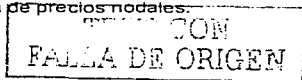
Otra preocupación es que el establecimiento de precios nodales requiere de información centralizada para calcular los precios y despachar la generación en forma eficiente. En consecuencia, el operador del sistema tiene un poder considerable para manipular las decisiones de mercado, generando oportunidades para conductas monopolísticas.

En resumen, los precios nodales permiten un eficiente manejo de la congestión, pero no son inmunes a la manipulación cuando existe poder de mercado. Además, los precios nodales comúnmente deben complementarse con otros cargos fijos para elevar los ingresos de los propietarios de la red de transmisión, de tal forma que se cubran los costos históricos.

### *Precios zonales*

Son una versión simplificada de los precios nodales. Bajo este enfoque, el área de control del operador del sistema es dividido por zonas, y se determinan precios para cada una de ellas, promediando el costo de congestión para los nodos dentro de la zona.

Se sustenta en el supuesto de que la congestión tiende a ocurrir sólo en determinados nodos de la red y en consecuencia es más sencillo de implementar que el esquema de precios nodales.





Sin embargo, esta similitud hace que en la práctica se tengan las mismas limitaciones. En este sentido, los precios zonales fallan también en la generación de ingresos suficientes que permitan a los propietarios de la red de transmisión, cubrir sus costos históricos y en consecuencia deben añadirse otros cargos; de igual forma, implica riesgos a los agentes de mercado y son sujetos de manipulación cuando existe poder de mercado.

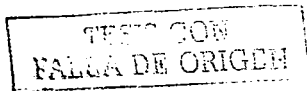
Aquí la cuestión es decidir hasta que punto es preferible la mayor simplicidad del esquema de precios zonales a los aparentes mayores beneficios de los precios nodales.

Al respecto, a medida que la experiencia crece, el esquema de precios nodales ha sido mayormente aceptado ya que los precios zonales pueden funcionar bien bajo ciertas circunstancias, pero su aparente simplicidad puede resultar engañosa. Los precios zonales requieren del establecimiento de mecanismos adicionales para lidiar con la congestión hacia el interior de la zona y el establecimiento de precios para controlar la congestión entre zonas, lo cual puede resultar sumamente complejo. Adicionalmente, a medida que crece la experiencia en el uso de precios nodales, se van encontrando soluciones a sus limitaciones<sup>15</sup>.

### ***Precios postales***

Bajo este enfoque, se determina una cuota fija para períodos de tiempo pre-establecidos y se otorga el derecho de inyectar electricidad a la red en cualquier nodo y sustraerla de cualquier otro; lo que implica que mecanismos distintos a los precios, deben ser implementados para evitar la congestión de la red.

<sup>15</sup> Un ejemplo de la inoperancia de los precios zonales lo encontramos en el Pennsylvania / Nueva Jersey / Maryland (PJM), cuando en 1997, la congestión tenía un precio inferior a su valor óptimo, por lo que se programaron más transacciones bilaterales a las soportadas por la red, obligando a la intervención administrativa del operador del sistema para preservar la confiabilidad en el suministro, con lo que se restringió la elección en el mercado.



Sin embargo, los precios postales tienen la ventaja de ser simples y transparentes: los precios se conocen con anterioridad y son fácilmente controlables por el regulador; además, el mercado de generación está separado del mercado de transmisión<sup>16</sup>.

No obstante, si bien el enfoque resulta simple y transparente, también resulta ineficiente. Otros mecanismos de precios como el de precios nodales tienen claras ventajas sobre este esquema cuando surgen problemas relacionados con la congestión. Asimismo, es preciso señalar que este esquema de precios no desincentiva el ahorro en el consumo de electricidad.

#### ***Precios basados en la transacción***

Tradicionalmente, existen dos enfoques para la determinación de precios basados en la transacción: precios según la trayectoria y precios según la distancia.

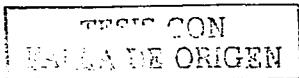
#### ***Precios según la trayectoria***

Bajo este enfoque, los precios se determinan para cada línea de transmisión de la red. A cada transacción se le asigna una trayectoria sobre la red uniendo el punto de venta y el punto de compra. El precio que se cobra por la transacción es la suma de precios de las líneas de transmisión utilizadas en dicha trayectoria.

La crítica a este enfoque es que si bien parece simple, este tipo de contrato no refleja el flujo real de electricidad en la red y en consecuencia no refleja su costo. Por consiguiente, no provee un eficiente manejo para evitar la congestión.

---

<sup>16</sup> Este sistema es ampliamente utilizado por los países de la Unión Europea.



### ***Precios según la distancia***

Bajo este enfoque, los precios se determinan en función de la distancia entre el comprador y el vendedor<sup>17</sup>. Por ello, al ser muy similar al esquema anterior de determinación de precios, presenta las mismas fallas.

En general, los enfoques de determinación de precios basados en la transacción, son insatisfactorios porque resultan en precios que no reflejan los costos y no sirven para lidiar con los problemas de congestión eficientemente. Además, pueden fomentar la discriminación contra algunos competidores<sup>18</sup>.

### ***Regulación por incentivos<sup>19</sup>***

En la mayoría de los países, la base para la regulación del precio es, en teoría, el costo de suministrar la electricidad incluyendo un rendimiento apropiado de la inversión de capital; en otras palabras, las tarifas de la red se establecen para otorgar una cierta ganancia al proveedor del servicio de la misma.

Tradicionalmente, se ha permitido a las empresas reguladas generar apenas el suficiente ingreso para cubrir sus costos históricos, incluyendo además un factor de retorno de la inversión, que corresponde al costo del capital. Esto se conoce como regulación por "costo del servicio" o "tasa de retorno". Toma como referencia el valor en libros de los activos, permitiendo a las empresas recuperar los costos contables y generar un retorno "justo" de la inversión. No obstante, no provee incentivos para la eficiencia en costos, mas aún, provee incentivos para sobre-invertir o sobre-gastar.

<sup>17</sup> Este esquema es utilizado en Alemania.

<sup>18</sup> Por ejemplo, el enfoque de precio según la distancia, tiende a imponer mayores costos a los generadores lejanos, sin reflejar necesariamente el costo efectivo de la transportación de la electricidad.

<sup>19</sup> Para un análisis detallado de los mecanismos de regulación de precios por incentivos, véase Paul L. Joskow y Richard Schmalensee, "Regulación por incentivos para las empresas de servicios eléctricos", @ [www.pucp.edu.pe/~economia/pdf/DDD174.pdf](http://www.pucp.edu.pe/~economia/pdf/DDD174.pdf)

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

Adicionalmente, la regulación por costo de servicio está basada en costos históricos, que reflejan gastos erogados en el pasado, mismos que pueden no necesariamente ser económicos bajo las condiciones actuales. En consecuencia, cuando los precios se basan en costos históricos, pueden estarse enviando señales erróneas a los inversionistas así como a los oferentes y demandantes de electricidad. Lo ideal sería que los precios se basaran en el costo marginal de proveer el servicio bajo las condiciones actuales, en lugar de basarse en la información del pasado.

Sin embargo, existe una alternativa a la regulación por "costo del servicio": la regulación por incentivos; alternativa que sí contempla incentivos para la eficiencia en costos, ya que permite a la empresa retener en forma temporal parte (o la totalidad) del beneficio resultante de la mejora en eficiencia. Sin embargo, si bien es cierto que se incentiva a la empresa a reducir los costos, permite a la vez que los precios y los ingresos excedan temporalmente a los costos.

#### *Determinación de precios por incentivos*

La determinación de precios por incentivos en la transmisión y la distribución, es usualmente implementada en forma de "precios tope", que se determinan para cubrir los costos históricos, más un factor de retorno sobre la inversión, menos una fracción "X" de los costos.

Aquí se permite a la empresa regulada, retener todos los beneficios adicionales generados a partir de la reducción de costos por arriba del factor "X". Sin embargo, la empresa tendrá que asumir toda la pérdida si los costos se reducen en una fracción menor a "X".

La regulación por incentivos es típicamente implementada por medio de la fórmula "RPI-X" que permite que los precios de la electricidad se incrementen anualmente en X% puntos por debajo de la inflación; es decir, si la inflación es igual a  $\pi$ , los precios de transmisión se incrementarán en  $\pi - X$ .

La experiencia con la regulación por incentivos sugiere que el potencial para la reducción de costos en las actividades relacionadas con la transportación, es grande<sup>20</sup>.

No obstante, queda una cuestión pendiente por resolver: la alta discrecionalidad que existe a la hora de determinar el factor "X".

Niveles subestimados de "X", es decir, niveles de "X" relativamente bajos pueden generar beneficios extra-normales a los inversionistas, en perjuicio de los consumidores; por el contrario, niveles de "X" sobreestimados, es decir, niveles de "X" relativamente altos, pueden beneficiar en el corto plazo a los consumidores<sup>21</sup>, pero desalentar el interés de los inversionistas, lo que pone en riesgo la confiabilidad en el largo plazo y en consecuencia, la eficiencia.

En suma, el reto de la regulación será determinar la tasa "justa" de depreciación, la tasa de retorno del capital invertido, entre otras variables.

#### ***Mecanismos de compensación a la capacidad<sup>22</sup>***

Los pagos a la capacidad, son transferencias monetarias que se realizan a los generadores de electricidad por el hecho de tener su capacidad de generación disponible. También se les conoce como pagos por disponibilidad.

Con estos pagos, el precio de la electricidad pagado al generador tiene cuando menos dos componentes. El primero, relacionado con la producción de electricidad registrada; el segundo, determinado por la capacidad de generación disponible.

<sup>20</sup> Por ejemplo, en el Reino Unido, la implementación de incentivos a la *National Grid Company* para reducir los costos de subir la electricidad a la red, resultaron en una disminución en los costos de 800 millones de libras esterlinas en 1994/95, a 360 millones en 1998.

<sup>21</sup> El precio final es la suma horizontal de los precios del producto más los precios de los servicios intermedios

<sup>22</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, "Competition...", Op. Cit, p. 93.

TRIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los pagos pueden ser determinados de manera administrativa, como es el caso de España, Inglaterra y Gales, o a través de mecanismos de mercado, como el sistema Pennsylvania/Nueva Jersey/Maryland (PJM).

El objetivo general de los pagos a la capacidad es inducir una mayor confiabilidad en el suministro, mediante la posibilidad de disponer de una mayor electricidad a la que se espera sea requerida por parte del mercado. En otras palabras, lo que se busca es mejorar la confiabilidad mediante el establecimiento de incentivos a la conservación de márgenes operativos más altos.

Los pagos a la capacidad determinados a través de regulación, tienen como objetivo modificar el desempeño de los mercados de electricidad. Su implementación está ligada a la creencia de que existirá alguna forma de "falla" en el desarrollo del sistema que redundará en una baja confiabilidad en el suministro.

En este sentido, se han detectado, en general, tres tipos de "fallas" que reducen la confiabilidad en el suministro<sup>23</sup>:

1. *La inversión es cíclica.* En algunos países, se ha observado que los inversionistas toman decisiones con base en los precios del corto plazo, en consecuencia lo que se observa son ciclos pronunciados en la inversión. En la medida en que se tomen en consideración horizontes de tiempo más prolongados o de largo plazo, los ciclos tenderán a ser menos pronunciados.
2. *La inversión en capacidad de reserva conlleva altos riesgos.* Algunos sistemas de electricidad, particularmente los basados en la generación hidroeléctrica, necesitan inversiones sustanciales para generar capacidad de reserva, misma que se utiliza sólo en forma esporádica e impredecible. En este sentido, los costos en que debe incurrirse para generar la reserva, son muy altos en comparación con el beneficio de una mayor disponibilidad ocasionalmente.

IMPRESO CON  
VALIA DE ORIGEN

3. *Los altos costos del capital desincentivan la inversión.* En este sentido, mucho se ha cuestionado sobre la viabilidad de incentivar la competencia cuando se trata de una industria que presenta altos costos de los activos, particularmente de generación; más aún, considerando que se trata de una industria intensiva en capital.

En un esquema de esta naturaleza, el resultado final podría ser una inversión menor a la requerida y en consecuencia una baja confiabilidad en el suministro.

Para los países con mercados en competencia, en el pasado, la tasa de retorno de la inversión se garantizaba mediante la regulación, el riesgo se trasladaba al consumidor y en consecuencia el riesgo del inversionista era menor. Bajo mercados en competencia, el riesgo de la inversión se traslada de los consumidores a los inversionistas. Así, el costo del capital se traduce efectivamente en un factor de peso.

No obstante, más allá del impacto potencial sobre la inversión, los pagos a la capacidad pueden distorsionar el desempeño de los mercados en varias formas:

1. *Pueden inducir a la ineficiencia.* Los generadores enfrentan el incentivo de manipular estratégicamente sus declaraciones, reportando una mayor disponibilidad a la disponibilidad real, para incrementar los pagos a la capacidad; y con ello, sus ingresos.
2. *Incremento en el precio final.* En general, al ser el precio final resultado de la suma horizontal de precios de los servicios intermedios, el precio resultante, que enfrenta el consumidor al mayoreo y posteriormente el consumidor final se incrementa al incorporar este componente.
3. *Pueden distorsionar el mercado competitivo.* La distorsión se da, en particular, en la limitación a la entrada de nuevos competidores, pues el

pago a la capacidad provee ingresos excedentes al generador incumbente, independientemente a si efectivamente está vendiendo electricidad.

4. *Trata a todos los compradores y vendedores en forma homogénea, y en consecuencia, ineficiente.* Es decir, no diferencia a todos, o cuando menos a la mayoría de los compradores y vendedores de electricidad independientemente de la cantidad que ofrezcan o demanden. En este sentido, para los oferentes no hay distinción según su contribución u aportación a la confiabilidad en el suministro lo cual resulta ineficiente. Por ello, se argumenta que los pagos pueden fallar en la discriminación entre aquéllas inversiones que hacen una aportación significativa a la confiabilidad del suministro de aquéllas que no contribuyen sustancialmente.
5. *Los pagos a la capacidad pueden utilizarse como una forma de encubrir el pago de los costos irrecuperables (stranded costs).*

Ahora bien, existen algunas alternativas de carácter regulatorio que pueden sustituir el esquema de pagos a la capacidad, como por ejemplo:

1. Obligaciones para garantizar el suministro mediante el establecimiento de multas o penalidades a aquéllas compañías que fallen.
2. Monitoreo de las inversiones por parte de un agente regulador con la posibilidad de intervención cuando se detecten o anticipen problemas.
3. Un mercado de capacidad de generación que opere bajo esquemas de voluntariedad, para garantizar la transparencia y eficiencia en la determinación de los precios relacionados con la capacidad.
4. Esquemas de descuento al usuario final en caso de presentarse discontinuidad o interrupción del servicio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



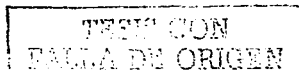
***D. La modificación al marco institucional para adaptarlo a la supervisión eficiente y efectiva de las nuevas condiciones de mercado.***

Las Instituciones encargadas de la regulación necesitan adaptarse para poder hacer frente a los retos impuestos por la Reforma, por las siguientes razones:

1. En el nuevo ambiente, los procedimientos de regulación deben ser transparentes y neutralmente competitivos para garantizar las condiciones que permitan la competencia. Esto requiere de la modernización de los procedimientos regulatorios, y comúnmente, del establecimiento de nuevas agencias reguladoras ajenas a las empresas sujetas de regulación.
2. Promover la competencia en los mercados de electricidad requerirá que nuevas leyes de competencia sean implementadas a la par con la reforma. Esto requerirá que las autoridades de competencia y/o los reguladores, asuman nuevas funciones, para reforzar las leyes de competencia.
3. Las limitantes estructurales así como la resistencia política para el desarrollo de un mercado competitivo en electricidad, usualmente resultan en agencias de regulación promoviendo, en forma activa, reformas a favor de la competencia.
4. Los mercados de electricidad se benefician de un esquema regulatorio estable (o cuando menos predecible). En este sentido se espera una mayor estabilidad con el establecimiento de agencias de regulación independientes al gobierno, logrando así, la independencia con relación a las voluntades, necesidades y cambios políticos.

***Independencia regulatoria.***

Un factor crucial para la regulación de cualquier sector, es la independencia entre regulador y regulado; ya que, de otra forma, existirán inevitablemente conflictos de interés y la regulación tenderá a deteriorarse.



Por ello, se requiere un diseño cuidadoso de las instituciones reguladoras para garantizar la independencia entre las partes.

La independencia con respecto al gobierno así como los distintos sectores políticos puede ser también benéfica, ya que ayuda a garantizar la estabilidad de las políticas reguladoras, evitar el uso de políticas energéticas para perseguir fines políticos como por ejemplo, el establecimiento de impuestos para una mayor recaudación o menores tarifas para una menor inflación, y, generalmente, para proteger a los inversionistas y las compañías incumbentes de presiones políticas de corto plazo que puedan minar la estabilidad del régimen.

#### *Los enfoques institucionales para la regulación .*

En la mayoría de los países, las actividades de las agencias reguladoras se concretan a aspectos específicos de la industria. Por ejemplo, muchas tienen autoridad sólo para determinar las tarifas, otorgar licencias o autorizaciones, monitorear a las compañías reguladas y actuar como árbitro cuando las partes privadas entran en conflicto.

Sin embargo, para algunos países, la actividad de las agencias reguladoras es más amplia, cubriendo un mayor número de aspectos de la regulación del sector, como por ejemplo, la definición y adecuaciones del marco regulatorio mismo.

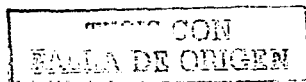
#### *La importancia de las políticas de competencia.*

El papel que juegan las leyes generales de competencia, tiene que ser clarificado al tiempo en que se realice la reforma. En este sentido, se requiere un rol activo de las autoridades encargadas de garantizar la equidad en la competencia, ya que las condiciones oligopolísticas prevalecientes en la generación de electricidad en muchos países, requiere de un monitoreo intensivo de las conductas competitivas. Del mismo modo, el desarrollo de un mercado de oferta a los usuarios finales demanda una cuidadosa supervisión para evitar las prácticas anticompetitivas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para el caso de fusiones y el tratamiento de los subsidios, las autoridades habrán de jugar un papel determinante en garantizar que los subsidios no distorsionen la competencia en los mercados. En México y otros países, los subsidios han sido una práctica común en los mercados de electricidad en monopolio, incluyendo asistencia a otras industrias (como por ejemplo el carbón), a tecnologías específicas de generación (nuclear y algunas renovables), y otro grupo de usuarios finales (por ejemplo las industrias intensivas en la energía). Si bien la implementación de competencia en los mercados de electricidad incrementa la presión para la eliminación de subsidios, no necesariamente garantiza que se eliminarán.

Cabe señalar por último, que se han desarrollado, en forma rápida, tanto la experiencia como herramientas muy específicas de análisis de la competencia en los mercados de electricidad, particularmente en Estados Unidos donde la legislación en la competencia es más ampliamente usada. El análisis antimonopolio comúnmente se basa en índices de concentración de mercado, como por ejemplo, el índice Herfindahl-Hirschman construido a partir de participaciones de mercado, que resulta un buen indicador para determinar la posibilidad de que para cierto nivel de poder de mercado, el resultado último sean precios no competitivos.



## **CAPÍTULO II. La reforma eléctrica en el mundo: la experiencia en el Reino Unido y el Estado de California.**

### **2.1 La experiencia de reforma al sector eléctrico en el Reino Unido**

#### **Introducción**

En diciembre de 1996, el Consejo de la Unión Europea adoptó una Directiva sobre el mercado interno de electricidad. Los miembros de la Unión Europea, con algunas excepciones, implementaron esta Directiva dentro de sus leyes nacionales para febrero de 1999.

De acuerdo con la Directiva, debía abrirse un porcentaje cada vez mayor del mercado de electricidad a la competencia. Para 1999, el grupo de usuarios mayores, que representaban cerca del 26.48% del mercado tuvieron oportunidad de elegir ya a su proveedor de electricidad. Este porcentaje se incremento a 30% en el 2000 y se estima llegará al 35% en el 2003.

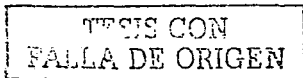
Por otra parte, a partir de Agosto de 1999 existe una apertura total del mercado de electricidad en Finlandia, Suecia, Inglaterra y Alemania.

En lo que respecta a la transportación, Austria, Bélgica, Dinamarca, Irlanda, Holanda y Portugal han contraído la obligación de mantener el acceso a la red por medio de un operador del sistema de transmisión independiente a la actividad de generación y distribución.

Francia, Alemania y Grecia, han optado por una forma menos rígida en lo referente al acceso de la red: la separación administrativa del operador del sistema de transmisión.

Por su parte, los Estados miembros de la Unión Europea tienen la posibilidad de elegir entre tres esquemas para el acceso:

- El esquema de tercero regulado (*third party access*): las tarifas son reguladas, publicadas y disponibles para todos;

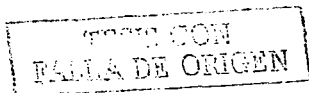


- El esquema de tercero negociado (*negotiated third party*): los consumidores, es decir, los generadores y los proveedores, pueden negociar el acceso a la red con la compañía respectiva. Los precios y el acceso son determinados libremente entre ellos y son confidenciales. Aquí, los operadores del sistema deben involucrarse en las negociaciones y deben también publicar un rango indicativo de los precios de transmisión y distribución, en forma anual.
- El esquema de comprador único (*single buyer system*): un comprador designado vende toda la electricidad a los consumidores finales. Los consumidores son libres para celebrar contratos con los generadores y/o los proveedores tanto al interior como al exterior del territorio de la compañía. La electricidad contratada por un consumidor es adquirida por el comprador único a un precio igual al precio de venta ofrecido por el comprador único menos una tarifa por el uso de la red.

Por otro lado, la Directiva contiene algunas provisiones que pueden retardar o alterar el desarrollo del nuevo mercado, ya que los Estados miembros tienen la facultad de imponer obligaciones a los servicios públicos para garantizar la seguridad, incluyendo la seguridad en el suministro, regularidad, calidad, precio de la electricidad y protección ambiental.

### ***El nuevo esquema***

El Reino Unido fue el primer país de Europa en cambiar radicalmente la estructura de su Industria Eléctrica, cuando en 1989, se promovió, de manera simultánea, la privatización de la industria, la separación de la empresa eléctrica en cuatro unidades de negocio independientes, y la competencia, no sólo en el segmento de generación, sino también en el suministro, incluyendo en 1998 a los usuarios domésticos; con la reforma eléctrica se buscaba la eficiencia productiva, y era la competencia el camino para cumplir con dicho objetivo.



Con la privatización original, solo dos compañías controlaban cerca del 80% de la capacidad total de generación del Reino Unido, con algunas adiciones de Escocia y otras de Francia a través de una interconexión a lo largo del Canal. Las plantas nucleares, que constituían el 20% restante, continuaban en propiedad del Estado (ningún inversionista quería comprarles).

Si bien la industria no presentaba problemas derivados del crecimiento en la demanda, sí contaba con un elevado número de centrales eléctricas obsoletas que representaban un muy alto costo y requerían su reemplazo inmediato.

La empresa a cargo del monopolio estatal, insistió en la necesidad de que el propio estado construyera nuevas centrales eléctricas; sin embargo, el gobierno optó por crear el marco institucional para el desarrollo de un mercado competitivo y dejar que las nuevas empresas generadoras compitieran con tecnologías de punta.

Así, bajo el nuevo enfoque, la competencia en los mercados potencialmente disputables se constituía como el mecanismo principal para disciplinar la conducta de los participantes del mercado, los costos, los precios, y en general los servicios, en un contexto en donde el Estado mantiene el control sobre el despacho eléctrico para mantener la coordinación y garantizar la confiabilidad en el suministro.

#### *El Mercado de Inglaterra Y Gales*

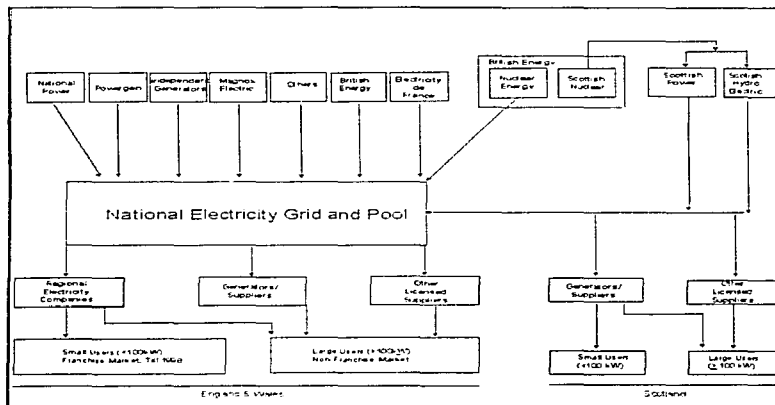
El precio de la electricidad, con excepción de un cargo administrativo por pago a la capacidad de los generadores, se determina por el libre mercado.

El mercado centralizado de venta al menudeo es conocido como el Mercado de Inglaterra y Gales. Opera bajo esquemas de obligatoriedad, esto es, los generadores de electricidad se obligan a vender el total de su producción al mercado y los demandantes, a comprarla a través del mismo.

TRABAJE CON  
FALLA DE ORIGEN

Cada día, las compañías generadoras enviaban sus posturas de precios de la energía, para proveer electricidad cada media hora del día siguiente. Por su parte, el precio del "pool" es el máximo precio ofrecido para el despacho que se define como el precio marginal del sistema; aquellas posturas con precios de oferta menores al precio del "pool" son programados y se les paga el precio del "pool", aquellos con posturas por encima de dicho precio, son rechazados.

Figura 4. La estructura de la industria eléctrica en el Reino Unido



Fuente: @ www.eia.doe.gov/emu/pgem/electric/fig5.gif

Los generadores programados reciben el precio del "pool" más un pago a la capacidad del generador, valor que se determina en forma administrativa, a través de un esquema de reglas que lo que busca es reflejar el costo que enfrentará el consumidor como resultado de una interrupción o el valor de la capacidad del generador.

TEXTO CON  
FALLA DE ORIGEN

El valor se calcula como el producto de dos cantidades: el valor de la pérdida de carga medido en libras por KW Hora, y la probabilidad de pérdida en la carga. El resultado de esta multiplicación, medido en libras por KW hora, se cobra a toda la electricidad vendida y se paga a aquella capacidad declarada por el generador, independientemente a si haya sido utilizada o no.

Los consumidores finales de electricidad pagan el "Precio de Venta", definido como el precio de compra de la electricidad, más un costo de acarreo (*uplift*), que consiste en la suma de costos de los distintos servicios: el pago al operador del sistema, el pago a los servicios auxiliares, el pago a los costos por reserva, más las pérdidas en la transmisión. Además, un mercado financiero trabaja en paralelo con el mercado de intercambio de electricidad.

Existen planes para reformar los acuerdos de comercio de electricidad al mayoreo del Mercado en Inglaterra y Gales. Las propuestas de reforma emitidas en Julio de 1998, abolirán la obligatoriedad en la participación, introduciendo una serie de mercados organizados que operarán bajo esquemas de voluntariedad, y permitirán las transacciones bilaterales. El sistema de posturas u ofertas y los mecanismos para la determinación de los precios, serán reformados a partir de los siguientes lineamientos<sup>24</sup>:

1. La demanda será incorporada en el proceso de determinación de precios.
2. Las ofertas y las posturas serán en firme; es decir, los participantes se expondrán a las consecuencias y costos de no cumplir sus ofertas.
3. Las ofertas y posturas serán más simples, conduciendo a una mayor transparencia en la determinación de los precios, la incorporación de la demanda y el manejo de los costos y riesgos del despacho de electricidad.

De igual forma, se establecerá un mercado de futuros, así como un mercado bilateral de corto plazo; también se creará un mercado con cuatro horas

<sup>24</sup> Office of Gas and Electricity Markets "What are New Electricity Trading Arrangements (NETA)?",  
@ [www.ofgem.gov.uk/elarch/retadocs/golive\\_explained.pdf](http://www.ofgem.gov.uk/elarch/retadocs/golive_explained.pdf)

RECIBO CON  
FALLA DE ORIGEN



de anticipación que operará para equilibrar el mercado, función que quedará a cargo del operador del sistema.

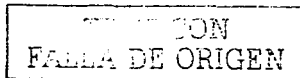
### ***Contratos de energía***

Los generadores de electricidad pueden suscribir contratos de energía con oferentes locales o regionales; contratos que tienen una duración de hasta cinco años. Estos contratos cubren la diferencia entre el precio del "pool" y el precio del contrato. Debido a que el generador obtiene una ganancia derivada de la diferencia entre su precio de oferta y el precio pagado por el "pool", el único pago necesario entre el comprador y el vendedor es la diferencia entre dichos precios. En otras palabras, si el precio del contrato es C, el precio del "pool" es P, y C es mayor a P, entonces el comprador paga el precio C-P; si C es menor a P, el generador paga al comprador la diferencia P-C. En resumen este tipo de contratos constituyen un instrumento para diferir los riesgos. Cualquier individuo, incluso aquéllos ajenos al negocio de la electricidad pueden suscribir contratos de este tipo.

Todos los precios son del dominio público, se publican en los periódicos; el mercado de opciones y futuros de Londres opera un mercado de futuros. Como los contratos son independientes al flujo físico de la electricidad, su comercio depende exclusivamente de su valor para diferir los riesgos.

### ***La transmisión y la distribución.***

El segmento más regulado de la industria eléctrica en el Reino Unido, la transmisión y la distribución, con anterioridad a la reforma, se encontraba en regulación bajo un mecanismo de tasa de retorno. Bajo el nuevo esquema, a pesar de que la National Grid Company (el sistema de transmisión) se encontraba en propiedad de doce compañías eléctricas regionales (sistemas de distribución local), los cargos por el uso de la red para ambos, se sujetaban a precios tope; mismos que son de la forma RPI-X, con las características descritas con anterioridad en el presente documento. Cabe señalar que para el caso del Reino Unido, el nivel de precios y el factor "X" son sujetos de revisión cada cinco años aproximadamente.



La National Grid Company recupera sus costos de expansión a través de la fórmula de precios tope. En otras palabras, si se expande la capacidad y las ganancias por la transmisión son insuficientes para cubrir los costos de la expansión más una tasa "razonable" de la inversión, el precio tope se incrementa.

***Determinación del precio al menudeo.***

El precio que se cobra a los consumidores finales es determinado por su distribuidor local (una de las doce compañías regionales de electricidad). El costo de la energía empleada (el precio del "pool" incluyendo el pago a la capacidad) se transfiere íntegramente al consumidor y no se permiten subsidios cruzados. De igual forma, los cargos por transmisión se transfieren al consumidor. Adicionalmente, existe un cargo por el uso de la red local de distribución; cargo que está sujeto al precio tope de la forma RPI-X. Aquí, si el distribuidor es capaz de reducir los costos, los ahorros derivados pueden ser absorbidos en ese segmento del distribuidor.

Durante los primeros cuatro años, el distribuidor local poseía exclusividad sobre determinada zona, para los consumidores cuyo consumo anual se encontraba por debajo de un MW. Los consumidores de cantidades superiores podían optar por adquirirla a través del mercado o adquirirla directamente a los generadores. Cuando el período de exclusividad expiró en 1995 se permitió el desarrollo de un mercado para consumidores menores. Cadenas nacionales de hoteles, tiendas minoristas, "Pubs" entre otros, adquirieron contratos individuales para cada uno de sus establecimientos.

Compañías de Tarjetas de Crédito, British Telecom, y otras compañías que ya poseen acceso a los clientes, podrán ofrecer electricidad a los consumidores residenciales. Dichas compañías simplemente pagarán al distribuidor local el uso de la red y cobrarán la electricidad al consumidor final. De igual forma se permitirá a los consumidores construir sus propias redes de distribución sustituyendo la función del distribuidor de electricidad. En consecuencia los mercados de electricidad y los servicios de distribución se volverán aún más disputables propiciando así condiciones de competencia que habrán de redundar en beneficio para los consumidores.

ENTRADA CON  
FALLA DE ORIGEN

Una segunda ola de reformas será implementada en el 2002. Bajo este nuevo esquema, sustentado en el New Electricity Trading Arrangements (NETA) no habrá un despacho central de generación, en lugar de ello, el comercio será bajo la voluntad de los participantes. Se abolirán los pagos a la capacidad o "capacity payments", la demanda jugará un rol más activo y la estructura de subastas será reformada en el nuevo mercado.

### *El desempeño de los nuevos mercados*

A los siete años siguientes a la privatización, la industria eléctrica en el Reino Unido se había vuelto significativamente más eficiente. En este sentido, para 1995, se producía 8% más electricidad que en 1988<sup>25</sup>.

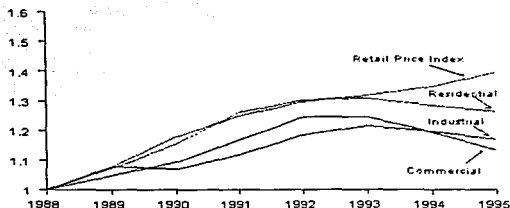
En el segmento de generación, entre 1990 y 1996 se añadieron 9.5 MW adicionales de capacidad instalada por turbinas de gas produciendo bajo la modalidad de ciclo combinado, esto es, cerca del 20% del pico de demanda en esa época, mientras la demanda crecía al 6.5%. De la nueva capacidad instalada, poco más de la mitad se construyó por nuevos inversionistas.

No obstante, la capacidad de generación comenzó a ser superior a la necesaria para satisfacer la demanda. Lo anterior, aunado a los menores costos de producción, provocó que los precios reales de la energía eléctrica al consumidor se redujeran de manera significativa, principalmente en los primeros años de la privatización.

Si bien los consumidores observaron precios reales inferiores a raíz de la privatización, los beneficios que experimentaron los grandes consumidores fueron mayores a los beneficios que experimentaron los consumidores residenciales.

<sup>25</sup> Departamento de Comercio e Industria, "Digest of United Kingdom Energy Statistics", 1993 y 1995.

Gráfica 1. Índice de Precios de la Electricidad para el período 1988-1995



Año Base: 1998.

Fuente: Departamento de Comercio e Industria, "Digest of the U.K. Energy Statistics", 1996.

Los costos de los combustibles fósiles por KWh de electricidad generada, se redujeron en 45% en términos reales como resultado de las nuevas tecnologías empleadas para la generación. Por su parte, los costos de los combustibles nucleares para la generación cayeron cerca del 60%. Sin embargo, los precios del "pool" se redujeron apenas un 20%, lo que reflejaba la falta de un mayor grado de competencia entre las compañías generadoras.

Algunos de estos cambios positivos pueden atribuirse a factores externos que coincidieron en tiempo: el reciente desarrollo de la tecnología de ciclo combinado, que en la forma de turbinas de gas resultaba altamente eficiente, la eliminación de la prohibición impuesta por la Unión Europea de quemar gas para la generación de electricidad y por último, mayores restricciones a las emisión de sulfuro, factores que contribuyeron a reorientar las tecnologías empleadas para la generación.

#### **Un análisis costo-beneficio de la Reforma<sup>26</sup>**

El análisis costo-beneficio de la reforma a la industria eléctrica en el Reino Unido se ubica en dos etapas: en una primera etapa se calculan los beneficios

<sup>26</sup> NEWBERRY N. David y POLLIT, Michael "The restructuring and privatization of the U.K. electricity supply - Was it worth it" @: [www.worldbank.org/html/fpd/notes/124/124summary.html](http://www.worldbank.org/html/fpd/notes/124/124summary.html)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

netos de la reestructuración y la privatización; posteriormente, en una segunda etapa, estos beneficios se reparten entre los accionistas, gobierno, y los compradores de electricidad en el "pool" o en el mercado al mayoreo a través de los distribuidores de electricidad o las plantas generadoras mismas, para ver cómo se distribuyeron dichos beneficios.

En la primer etapa del análisis se evalúan cuatro áreas de beneficios y costos por separado: los ahorros derivados de una mayor eficiencia, el efecto sobre la inversión, el costo de reorganización, y los beneficios ambientales.

Para efectos de análisis se compara la tendencia observada al momento del análisis contra dos escenarios: A y B, de acuerdo con las siguientes variables en consideración:

	A	B
CRECIMIENTO EN LA PRODUCTIVIDAD*	Menor	Mayor
PRECIOS DEL GAS Y CARBÓN	Mayores	Igual a lo observado al momento del análisis
INVERSIÓN EN PLANTAS NUCLEARES**	Mayor	Menor

\* En ambos casos, el crecimiento en la productividad es menor a la observada en 1997, pero es todavía menor para el escenario A.

\*\* En ambos casos, se registra inversión en plantas nucleares y la restauración de otras plantas de generación.

De acuerdo con lo anterior, es de esperarse que el escenario "pesimista" sea el escenario "A" ya que asume menores niveles de crecimiento en la productividad, mayores precios de los insumos a lo observado al momento del análisis y una mayor inversión en plantas nucleares. Este escenario se presenta como un escenario factible, de no haberse llevado a cabo la reforma al sector eléctrico.

En consecuencia, el escenario "B" se nos presenta como el escenario "optimista".

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Los resultados del análisis<sup>27</sup>**

El análisis arrojó los siguientes números: sobre la inversión, el resultado oscila entre ganancias de 3.6 mil millones de libras esterlinas en el escenario "pesimista", es decir, el escenario A, hasta pérdidas calculadas en 0.7 mil millones de libras esterlinas, a una tasa de descuento del 6%, para el escenario B.

Sin importar el resultado, parte de los beneficios de la privatización se disipan por el incremento en los pagos a Electricité de France (EdF), la empresa francesa, debido a sus bajos costos para la importación.

En lo referente a lo ambientales, la privatización conlleva a importantes beneficios ambientales resultado de la sustitución de tecnologías basadas en la quema de carbón, de aquellas basadas en el uso del gas, redundando en menores emisiones de contaminantes.

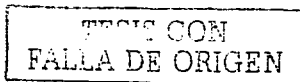
En relación con los costos, tanto la privatización como la reestructuración tienen asociados costos directos estimados en 2.8 mil millones de libras esterlinas. No obstante, los resultados derivados en relación a los menores costos son ambiguos: 8.8 mil millones de libras esterlinas en el escenario A, contra 7.6 mil millones en el escenario B.

El beneficio neto total de la privatización es importante en ambos escenarios: 11.9 mil millones de libras esterlinas en el escenario A, contra 6 mil millones en el escenario B.

### **La distribución de los beneficios**

El análisis de la tendencia en los precios muestra que los precios al mayoreo no habían caído tan rápido como los costos y que, por otra parte, los beneficios de los incumbentes se habían incrementado significativamente: 2 mil millones de libras esterlinas en el período 1991-1992, contra 3.5 mil millones en el período 1995-1996.

<sup>27</sup> Todos los resultados presentados en este apartado, corresponden a estimaciones hechas por el



Así, el resultado mostraba ganancias de las compañías a partir de la privatización. Los compradores de electricidad parecen haber pagado mayores precios comparado con un sistema eléctrico en propiedad del Estado y el gobierno ganaba con tributación proveniente de mayores ingresos, y en consecuencia, mayores impuestos, impuestos por dividendos, entre otros.

De esta forma, el autor concluye que la privatización resultó positiva, sin embargo, se detectaron dos áreas para mejorar en el proceso de reestructuración:

1. Cerca de una cuarta parte de las ganancias de la reforma se transfirieron al exterior por los cambios en los acuerdos de pago con la industria eléctrica en Francia fundamentalmente.
2. La necesidad de introducir un mayor grado de competencia en el segmento de generación para reducir los precios, mejorando así, la distribución de los beneficios netos de la reforma y mejorando el nivel de bienestar social.

## **2.2 La experiencia de reforma al sector eléctrico en el Estado de California<sup>28</sup>**

### **Introducción.**

La reciente experiencia de reforma al sector eléctrico en California ha atraído la atención de los analistas. Si bien en un principio, parecía ser un tránsito hacia un sistema moderno y competitivo, al poco tiempo y en pocos meses, se puso de manifiesto la necesidad de llevar a cabo una profunda revisión de los pilares sobre los que se había construido el nuevo esquema.

### **California: el proceso de reestructuración del sector eléctrico**

Por casi un siglo, la Industria del Sector Eléctrico en California se componía por tres monopolios verticalmente integrados de carácter privado, por lo

---

autor del documento al que se hace referencia.

<sup>28</sup> JOSKOW, Paul L. "California's Electricity Crisis", National Bureau of Economic Research, Agosto de 2001. @ internet: <http://www.nber.org/papers/w8442>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

que se encontraban bajo esquemas de exhaustiva regulación. Cada uno operaba, dentro de su zona de exclusividad, la generación, la transmisión y la distribución para proveer los requerimientos de electricidad de todos y cada uno de los consumidores.

Estas empresas eran la Pacific Gas & Electric (PG&E), la Southern California Edison (SCE) y la San Diego Gas & Electric Company (SDG&E). Sus tarifas, costos y obligaciones de servicio se encontraban reguladas por la Comisión de Compañías Públicas del Estado de California (*California Public Utilities Commission, CCPEC*).

Cabe señalar que para los Estados Unidos, la regulación de las empresas privadas que operan en la industria eléctrica, depende de dos instancias: la Comisión Estatal de Compañías Públicas (*State Public Utility Commission*) y la Comisión Federal para la Regulación de la Energía ((FERC)). La Comisión Estatal regula los precios al menudeo y es tradicionalmente responsable de supervisar la planeación de la empresa y revisar la razonabilidad de sus costos.

Tradicionalmente la FERC regulaba los precios de la energía así como las tarifas de transmisión; sin embargo, a principios de los 80's comenzó a impulsar el desarrollo de mercados competitivos de venta al mayoreo garantizando a los productores mayoritarios la autoridad para vender su producción en tarifas de mercado.

A principios de 1993, la CCPEC emitió un estudio acerca de la estructura y desempeño de la Industria Eléctrica en el Estado; motivado principalmente por los consumidores industriales quienes pedían una reducción en las tarifas de la electricidad, que era una de las más altas en los Estados Unidos<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> JOSKOW, Paul L. "California Can Tame Its Crisis" Policy Matters 01-02, Enero de 2001, @ [www.eia.brookings.org/publications/policy/policy\\_01\\_02.asp](http://www.eia.brookings.org/publications/policy/policy_01_02.asp).

IMPRESO CON  
PAPEL DE ORIGEN



Más aún, California ocupaba el 9° lugar en tarifas, y el 1er lugar en gasto por Estado en electricidad; tarifas muy por arriba de los Estados colindantes: Oregon, 46° lugar en tarifa; Nevada, 35°; y Arizona, 12° lugar en tarifas<sup>30</sup>.

Se argumentaba que los altos precios eran producto del sistema de monopolios verticalmente integrados y en consecuencia existía un consenso generalizado de que la estructura y el esquema regulatorio debían ser reformados.

Como resultado, en abril de 1994 la CCPEC presentó un programa de reforma al sector eléctrico, en el reporte denominado "Proposed Policy Statement on Restructuring California's Electric Services Industry and Reforming Regulatory Policy".

La reforma consistía en una nueva estructura que permitía:

- la entrada de nuevas plantas generadoras,
- la venta de electricidad al mayoreo en mercados competitivos, y
- a los consumidores minoritarios la opción de utilizar la red de transmisión y distribución de su proveedor local para tener acceso directo a los nuevos mercados competitivos o continuar recibiendo el servicio de su compañía local, a precios que reflejaran los costos en que la compañía incurría para comprar o generar la electricidad.

Después de dos años de negociaciones entre los distintos actores y sectores involucrados en la reforma, finalmente, a principios de 1996, la CCPEC emitió su decisión de reestructuración que consistía en:

1.- *La posibilidad de elección por parte de los consumidores minoristas.* Para 1998, todos los consumidores minoristas tenían la posibilidad de elegir a su proveedor del servicio o bien continuar recibéndolo, por "default", de su compañía local. Se esperaba que la mayoría de los consumidores adoptaría un nuevo

<sup>30</sup> Energy Information Administration "State Energy Price and Expenditure Report 1993", @ [www.eia.doe.gov/emeu/plugs/plseper.html](http://www.eia.doe.gov/emeu/plugs/plseper.html)

UN  
DE ORIGEN

proveedor en el período de cuatro años que se determinó para la transición hacia la Reforma.

El precio del servicio para aquellos consumidores que por "default" no eligieran un nuevo proveedor se determinaría con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Precio de Venta del Servicio por Default} = \text{Precio spot al mayorero del día anterior} + \text{Valor de la pérdidas físicas} + \text{Costos de medición y facturación}$$

2.- *Acceso a las redes de transmisión.* Los monopolios verticalmente integrados estaban obligados a permitir a los nuevos generadores, proveedores y demás, el acceso a sus redes de transmisión y distribución a precios determinados por la FERC y las CCPEC.

3.- *Mecanismos para la recuperación de los costos.* Se establecían provisiones para que las compañías recuperaran sus costos irrecuperables (*stranded costs*) en un período de transición de cuatro años durante el cual los precios al menudeo se congelarían a los niveles de 1996.

4.- *Se permitió a las compañías "asegurar" una fracción de sus costos irrecuperables* mediante la emisión de 7.3 mil millones de dólares en bonos<sup>31</sup> cuyo interés y amortización era garantizada por el Estado, mediante cargos que se autorizaba a las compañías incluir en sus tarifas de distribución<sup>32</sup>.

6.- *Tarifas reguladas.* Las tarifas de transmisión y distribución serían reguladas mediante el uso de mecanismos de regulación por incentivos.

7.- *La creación del CAISO y el CAL-PX.* Las compañías originales ahora se enfocarían en la creación de dos nuevas instituciones sin fines de lucro; la primera encargada de operar la red de transmisión y la segunda encargada de

<sup>31</sup> Para profundizar en las características y mecanismos de recuperación de los costos irrecuperables, véase "Stranded Costs as of January 2002", @ [www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/chg\\_str/scosts.htm](http://www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/chg_str/scosts.htm)

<sup>32</sup> A ellos se le atribuye el hecho de que los consumidores residenciales y pequeños comerciantes recibirían una disminución inmediata del 10% de las tarifas prevaletientes.

CON  
DE ORIGEN

operar el mercado de venta al mayoreo. La primera se conoce como el California Independent System Operator (CAISO), la segunda se conoce como el California Power Exchange (CALPX).

8.- *Las dos compañías originales más grandes fueron obligadas a desmantelar* por lo menos la mitad de su capacidad de generación de origen fósil y prácticamente todo el resto de su capacidad de generación para mitigar los problemas ligados al poder horizontal de mercado así como para proveer una valuación simple de los costos irrecuperables.

#### *Las nuevas instituciones.*

##### *Introducción.*

El programa de reestructuración de California requirió a las dos compañías originales más grandes para crear a un operador independiente del sistema de transmisión y distribución , el CAISO; así como de un mercado de venta, el CAL-PX.

##### *El Operador Independiente del Sistema (CAISO).*

Es una corporación sin fines de lucro organizada bajo las leyes de California, y se encuentra sujeta a la regulación de la FERC.

CAISO es la Institución que controla la operación de una gran parte del sistema de transmisión en California así como el uso de dicho sistema como punto de partida para el comercio al mayoreo y al menudeo de la electricidad. Es también responsable de operar la red de transmisión propiedad de las tres compañías privadas más grandes del Estado.

Es su obligación encontrar el punto de equilibrio entre oferta y demanda por electricidad en tiempo real, a la vez que es responsable de la adquisición de servicios operativos de reserva por parte de los generadores.

---

TEMA CON FALLA DE ORIGEN
-----------------------------

Se han adoptado protocolos que permiten a los generadores directamente conectados a las instalaciones controladas por el CAISO, así como a los generadores que pueden transportar su electricidad hasta la red que este opera, ser programados para despachar la electricidad a través de su red a intermediarios conocidos como coordinadores de programación o Scheduling Coordinators.

*El California Power Exchange (CAL-PX).*

El programa de reestructuración en California creó un mercado público independiente que opera bajo esquemas de voluntariedad para el comercio de la energía para cada una de las 24 horas del día siguiente. Es una corporación sin fines de lucro organizada bajo las leyes de California.

El CAL-PX lleva a cabo subastas diarias para permitir el comercio de electricidad para el día y hora siguientes, en los mercados de forwards. Si bien opera bajo esquemas de voluntariedad, las compañías más importantes de California están obligadas a comerciar a través del CAL-PX durante los primeros cuatro años de operación.

Se aceptan posturas simples definidas en forma precio-cantidad, tanto para los generadores como para los demandantes.

Para cada una de las 24 horas del día, el CAL-PX construye las curvas de oferta y demanda agregadas; su intersección determina el precio de equilibrio en que habrá de comprarse y venderse la electricidad. Posteriormente, el CAL-PX envía los programas de oferta y demanda "balanceada" al CAISO.

CAISO a su vez, basándose en los datos de las posturas, determina si habrá congestión en la red o no; y a su vez utiliza posturas de ajuste para enviar al CAL-PX un programa "ajustado".

De acuerdo con el programa de reestructuración se requería a las compañías originales hacer disponible toda la demanda por energía a ser suministrada por "default" del día anterior a través del CAL-PX.

TRAFIC CON  
FALLA DE ORIGEN

### ***Venta al mayoreo de electricidad.***

Los mercados competitivos de venta al mayoreo comenzaron a operar en abril de 1998, momento en el que existían serias limitantes de carácter estructural, por ejemplo, la inexistencia de un software funcional acorde a los requerimientos del nuevo sistema, una mala coordinación entre el CAL-PX y el CAISO, limitaciones de este último para jugar un rol activo en los mercados de energía a través de contratos a futuros, factores que combinados habrían de traducirse en problemas de desempeño del sistema recientemente reestructurado.

Para 1999, el CAISO expresó su preocupación en torno a la lentitud con que las nuevas plantas se estaban completando, así como el rápido crecimiento en la demanda y la rápida disminución en los márgenes de reserva.

No obstante, los precios de venta al mayoreo se encontraban razonablemente cerca de las proyecciones hechas entre abril de 1998 y abril del 2000.

### ***Venta al menudeo de electricidad.***

Contrario a las proyecciones de que un importante número de consumidores cambiarían de proveedor, motivado por la expectativa de lograr reducciones significativas en las tarifas, en realidad sólo cerca del 3% de los consumidores minoritarios de electricidad, esto es, cerca del 12% de la demanda total de electricidad, cambiaron de proveedor dejando así a las compañías con la responsabilidad de proveer cerca del 88% de la demanda de electricidad por "default".

Las empresas requerían contratos "forward" de largo plazo que les permitieran hacer frente a las restricciones en sus posibilidades reales de producción. No obstante, la CCPEC rechazó en un principio esta petición y subsecuentemente rechazó los tipos de contratos "forward" que las compañías podían firmar. En resumen, gran parte de la demanda por electricidad se abastecía por compañías que compraban la electricidad en mercados volátiles de

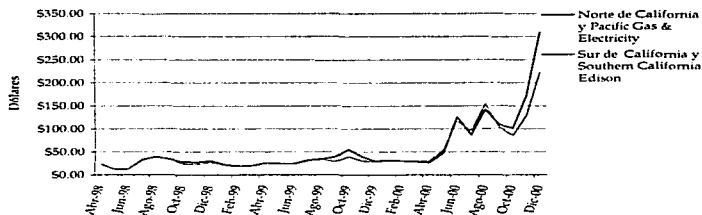
TRABAJA CON  
FALLA DE ORIGEN

venta al mayoreo mientras que la vendían en un mercado de venta al menudeo a un precio fijo.

### El deterioro en el mercado

Para mayo del 2000 los precios de venta al mayoreo comenzaron a incrementarse muy por arriba de los niveles históricos; se incrementaron dramáticamente hacia junio y permanecieron en esos niveles por el resto de los meses de verano.

Gráfica 2. Promedio mensual de precios de electricidad al mayoreo (Mwh)



Fuente: California Wholesale Electricity Price Review.

La Southern California Edison y la Pacific Gas & Electric comenzaron a perder mucho dinero al incrementarse el diferencial entre el precio que desembolsaban para adquirir la electricidad al mayoreo y el precio que recibían por vender la electricidad al menudeo.

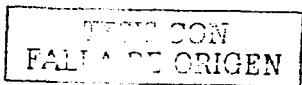
Para septiembre del 2000 ambas compañías pedían al CCPEC eliminar el precio fijo y permitirles cobrar a los consumidores minoristas los costos completos asociados a la compra de electricidad en los mercados al mayoreo.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Los factores que determinaron el incremento sustancial en los precios al mayoreo**

Cuatro factores ayudan a explicar este fenómeno:

- 1.- *El incremento en los precios del gas natural.* En mayo del 2000 los precios del gas natural comenzaron a incrementarse a niveles sin precedentes a lo largo de los Estados Unidos por razones aún desconocidas. Al respecto, cabe recordar que California posee un importante porcentaje de su capacidad de generación de electricidad en tecnologías que utilizan el gas natural como insumo primario.
- 2.- Un importante crecimiento en la demanda por electricidad en California. De igual forma, la demanda se incrementó sustancialmente debido fundamentalmente a un inusual clima caluroso en mayo y junio así como a un importante crecimiento económico. En este sentido, dado que los consumidores minoritarios pagaban un precio fijo por la electricidad, no se presentó en esta época un incentivo al uso racional de la electricidad; más aún los proveedores independientes enfrentaban el incentivo a devolver sus clientes al proveedor original para enfocar su negocio al mercado de venta al mayoreo.
- 3.- Reducción en las importaciones provenientes de otros Estados. El inusual clima prevaleciente durante mayo y junio se esparció a lo largo de la región entera reduciendo así la producción disponible por parte de otros Estados para ser exportada a California, exportaciones de las que históricamente ha dependido este último.
- 4.- Incremento en el precio de los permisos de emisión de óxidos de nitrógeno. A principios de los años 90, la South Coast Air Quality Management District implementó un nuevo sistema para el control en las emisiones de óxidos de nitrógeno así como de otros contaminantes provenientes de plantas de energía, refinerías, entre otras. Bajo este sistema una planta necesitaba suficientes permisos para emitir contaminantes y a cada planta se le reducía



año con año el número de permisos. Sin embargo, los permisos eran comercializables.

Hasta principios del 2000, los precios de los permisos eran relativamente bajos. Sin embargo entre agosto y diciembre sus precios se incrementaron considerablemente mientras que el número de permisos se reducía al paso del tiempo de acuerdo con el sistema, lo que incrementaba los costos de los generadores quienes debían producir por arriba de los niveles usuales para hacer frente al incremento en la demanda.

### *El declive continua*

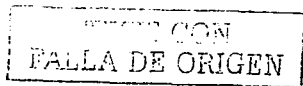
Se esperaba que los precios de venta al mayoreo habrían de reducirse tan pronto la temporada de verano llegara a su fin; sin embargo no fue así.

En los meses subsecuentes, una porción inusual de la capacidad de generación, se encontraba fuera de servicio. Los oferentes argumentaban que sus plantas no operaban ya que en el verano se habían descompuesto con el uso intensivo, o por la falta de permisos para la emisión de contaminantes. Cualquiera que haya sido la razón, de noviembre de 2000 a mayo de 2001 cerca de 16 mil MWs, esto es, cerca del 35% de la capacidad total, no se encontraba operando<sup>33</sup>.

Por su parte, los precios de venta al mayoreo se redujeron modestamente en octubre de 2000 para luego incrementarse hacia noviembre y diciembre del 2000. Ya en esta época las compañías pagaban cerca de 400 dólares por MWH en el mercado al mayoreo para revenderla en 65 dólares MWH en el mercado al menudeo. Así las empresas perdían cerca de 50 millones de dólares por día.

Para principios del 2001 la Southern California Edison y la Pacific Gas & Electric eran ya insolventes y dejaron de cubrir sus deudas y otras obligaciones financieras. La debilidad financiera de ambas empresas se tradujo, al poco tiempo, en racionamientos involuntarios por parte de los consumidores. Finalmente, en abril de 2001, la PGE se declaró en bancarota.

<sup>33</sup> Para consultar los datos puntuales, Véase "Non-Operational Generating Units in California", @ [www.caiso.com/docs/2001/01/25/2001012508442513704.html](http://www.caiso.com/docs/2001/01/25/2001012508442513704.html)





En lo que respecta al CAL-PX, este dejó de operar su mercado con un día de anticipación el 31 de enero del 2001. Con ello, en tan sólo 6 meses se colapsaba un programa de reforma al sector eléctrico que parecía desarrollarse de manera satisfactoria.

---

TITULO CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III. Desempeño Del Sector Eléctrico en México

### *Introducción*

En México el Sector Público se ha reservado para su explotación ciertas áreas consideradas como "estratégicas para el desarrollo nacional", excluyendo de ellas, en forma constitucional, la participación del sector privado.

Esta política comenzó en 1938 con la expropiación petrolera y continuó en las décadas posteriores con la petroquímica básica, la electricidad, la comunicación vía satelital, los ferrocarriles y durante la década de 1982 a 1991, la Banca.

De acuerdo con el artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son áreas reservadas al Estado los correos, telégrafos y radiotelegrafía; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos, generación de energía nuclear y electricidad.

### **3.1 Antecedentes de Reforma Constitucional al Sector Eléctrico**

El presidente López Mateos nacionalizó la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960. Quince años más tarde, en 1975 se promulga la Ley del Servicio Público de Energía y Electricidad (LSPEE) que estableció la unificación de las diferentes empresas en un sólo organismo, la CFE. En adelante se le asignó a la CFE la responsabilidad de llevar a cabo todas las actividades relacionadas con la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica<sup>34</sup>.

Posteriormente a la nacionalización, el gobierno implementó nuevas políticas en la paraestatal, como fue la reforma de 1983 a los artículos 25, 26 y 28 de la Constitución para introducir los conceptos de "rectoría del Estado", "áreas estratégicas y prioritarias"; y a la vez, dar mayor cobertura al Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, organizado y coordinado por el

<sup>34</sup> Secretaría de Energía "Propuesta de Cambio Estructural de la Industria Eléctrica en México", México, 1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

gobierno del presidente Miguel de la Madrid Hurtado, mediante su Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Sin embargo, las finanzas gubernamentales se vieron deterioradas, ya que el valor de los equipos, los costos de operación y las tarifas se mantuvieron rezagadas ante el incremento inflacionario, lo cual provocó grandes endeudamientos para el gobierno e incapacidad de este para efectuar una inversión mayor en el sector.

Para 1992, durante la gestión del Lic. Salinas de Gortari (1988-1994), se propone reformar la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) de 1975, en su artículo tercero, con el objetivo de ampliar y definir la participación de los particulares en actividades de generación, exportación e importación de energía eléctrica. En este sentido, la ley definió cinco actividades que pasaron a no ser consideradas como parte del servicio público<sup>35</sup>:

- Generación de energía eléctrica para auto-abastecimiento, cogeneración o pequeña producción.
- Generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la CFE.
- Generación de energía eléctrica para exportación derivada de la cogeneración, producción independiente y pequeña producción.
- Importación de energía eléctrica para el abastecimiento de usos propios.
- Generación de energía eléctrica destinada al uso de emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público.

En caso de que algún particular quisiera realizar alguna de las anteriores actividades, la ley estableció que debería tener un permiso, excepto en el caso de

<sup>35</sup> CARRILES, Luis, "Radical Transformación de mecanismos crediticios de la IP, los riesgos de la privatización eléctrica: CFE", México, septiembre de 1997.

TEXTO CON  
FALLA DE ORIGEN

la generación de electricidad que se destine al uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público, cuya capacidad de auto-abastecimiento no exceda los 0.5 MW y que no se destine a pequeñas comunidades rurales.

Para 1993 se publica el Reglamento de la LSPEE que en lo fundamental, desarrolla los criterios que rigen las actividades de generación, exportación e importación de energía eléctrica de los particulares y en 1995, la Ley de la Comisión Reguladora de Energía para conferirle a dicha Comisión las facultades de atender las disposiciones de ese Reglamento<sup>36</sup>.

#### ***La propuesta del Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León.***

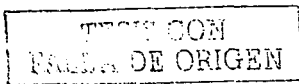
En febrero de 1999, durante el gobierno del Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, el Congreso de la Unión recibió, para su estudio y análisis, una propuesta de reforma al sector eléctrico que guardaba una estrecha similitud con las reformas emprendidas en varios países como por ejemplo Argentina, Reino Unido y Estados Unidos, salvo algunas variantes.

De acuerdo con la propuesta, se proponía la introducción de competencia en el segmento de generación, la composición de un operador independiente del sistema o despacho central (COSEN), la creación de un organismo encargado de la toma de decisiones concernientes a la red de transmisión (REN), y concesiones regionales de distribución.

En resumen, la propuesta presentada por el Dr. Zedillo contemplaba los siguientes cambios:

1. Permitir la competencia en el segmento de generación;
2. Regulación económica en transmisión y distribución,
3. La rectoría del sector eléctrico nacional a cargo del Estado.

<sup>36</sup> DUSSAN, Manuel "Reforma al sector eléctrico en Latinoamérica y el Caribe", Seminario Internacional: Impactos de la privatización eléctrica a nivel mundial, @ [www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/1m6.htm](http://www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/1m6.htm)



Con respecto a la LFC y CFE, la participación de capital privado en las empresas públicas existentes corresponde a una tercera etapa de la propuesta, que en todo caso quedaría a cargo del próximo gobierno.

Con la iniciativa, la participación del Estado en la industria comprendería:

- La conducción de la política energética del país
- La realización de la electrificación en el campo y las colonias populares
- El otorgamiento de subsidios en los casos socialmente justificables
- La generación de energía eléctrica nuclear
- La operación de algunas plantas hidroeléctricas y otras para respaldo de todo el sistema eléctrico
- El control operativo de la red nacional de transmisión en forma exclusiva y,
- La regulación de la industria eléctrica en general.

La propuesta de Zedillo presentaba, además de los aspectos generales de reforma estructural y privatización, varias propuestas específicas con respecto a los precios y las tarifas del sector eléctrico. La regla básica para la determinación del precio de la electricidad era que los distintos generadores compitieran ofreciendo su energía mediante subastas de cantidades y precios. El operador del mercado despacharía a los generadores empezando con el generador de menor precio hasta la satisfacción de la demanda. El precio del mercado sería igual al precio licitado por el último generador despachado.

No obstante, la iniciativa presentaba fundamentalmente dos debilidades:

*El Cosen separado de la Ren.* El operador del despacho central de electricidad, que también administra la operación del mercado eléctrico, es decir, el mecanismo mediante el cual los generadores someten sus propuestas de venta y los precios a los que están dispuestos a ofrecer y los usuarios someten sus propuestas de demanda, estaría separado de las operaciones de mantenimiento y planeación para la expansión de la red. Lo anterior podría significar, para el COSEN, la insuficiencia de instrumentos que le permitieran lidiar con los

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

problemas de congestión en el largo plazo al no ser corresponsable directo de la expansión de la red.

*El Cosen controlado por el Secretario de Energía.* Debe recordarse que el despacho centralizado de electricidad se mantendría a cargo del COSEN quien a su vez dependería de la secretaría de Energía; por su parte, LFC y CFE no se privatizarían, lo que implicaría que, al menos durante un tiempo, el Secretario de Energía pudiera influir en la administración del COSEN a la vez que tendría injerencia en empresas generadoras y comercializadoras de electricidad: LFC y CFE, aún en propiedad del Estado, lo que eliminaría la independencia del despacho centralizado y la operación del mercado. Ello incrementaría el riesgo para los inversionistas por el posible trato preferencial que podría otorgarse a LFC y CFE de acceso a las redes de transmisión y distribución. En otras palabras, de acuerdo con la propuesta, el encargado del despacho centralizado de electricidad sería a la vez "propietario" de activos para la generación y la comercialización con los efectos que han sido expuestos con anterioridad en el presente documento.

### **3.2 Argumentos a favor de la apertura al Sector Eléctrico en México.**

#### ***La necesidad de atender una creciente demanda por electricidad***

La energía eléctrica contribuye de manera directa en las actividades productivas. En los países en desarrollo, la demanda de electricidad suele observar tasas de crecimiento superiores a las de la economía<sup>37</sup>.

En México, por ejemplo, entre 1980 y 1998, la economía registró una tasa media de crecimiento de 2.4% anual, mientras que la correspondiente a la demanda de energía eléctrica fue de 5.5%.

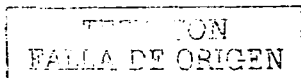
<sup>37</sup> Secretaría de Energía, "Prospectiva del Sector Eléctrico Mexicano", México 2001.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 2. Variaciones en demanda por grupo de consumidor para 1989-1998

	PROMEDIO ANUAL (GWH )										
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
RESIDENCIAL	16,813	20,369	21,983	24,051	25,511	27,761	28,493	28,518	29,644	31,690	6.56
VARIACION (%)	11.5	8.38	7.82	9.41	6.07	8.9	2.56	0.09	3.95	6.9	
COMERCIAL	7,781	8,265	8,574	9,221	9,485	9,644	9,636	9,327	9,871	10,496	3.75
VARIACION (%)	6.55	6.22	3.74	7.55	2.85	3.78	-2.11	-2.75	5.34	6.33	
SERVICIOS	4,443	4,549	4,726	4,922	5,256	5,306	5,293	5,055	5,109	5,192	1.58
VARIACION (%)	-0.27	2.39	3.89	4.15	6.79	0.95	-0.25	-4.5	1.07	1.62	
TOTAL DESARROLLO NORMAL	31,037	33,203	35,263	38,194	40,252	42,931	43,422	42,944	44,624	47,378	5.22
VARIACION (%)	8.58	6.98	6.26	8.25	5.39	6.66	1.14	-1.1	3.91	6.17	
EMPRESA MEDIANA	26,795	28,329	29,653	31,437	32,348	34,805	35,548	39,135	42,626	46,264	6.37
VARIACION (%)	7.13	5.72	4.67	6.02	2.9	7.6	2.13	10.09	8.92	8.53	
GRAN INDUSTRIA	23,489	23,884	23,334	22,267	22,758	25,246	27,721	31,964	35,355	35,824	5.23
VARIACION (%)	7.34	1.68	-2.3	-4.57	2.21	10.93	9.8	15.31	10.61	1.33	
TOTAL INDUSTRIA	50,284	52,213	52,987	53,704	55,106	60,051	63,269	71,099	77,981	82,088	5.82
VARIACION (%)	7.23	3.84	1.48	1.35	2.61	8.97	5.36	12.38	9.68	5.27	
BOMBEO AGRICOLA	7,216	60,707	6,497	5,672	5,919	6,551	6,675	7,530	7,649	7,743	2.22
VARIACION (%)	12.59	-7.05	-3.13	-12.7	4.35	10.68	1.89	12.81	1.58	1.22	
TOTAL NACIONAL	88,537	92,123	94,767	97,570	101,277	109,533	113,366	121,573	130,254	137,209	5.32
VARIACION (%)	8.12	4.05	2.87	2.96	3.8	8.15	3.5	7.24	7.14	5.34	
EXPORTACION	1,932	1,946	2,019	2,041	2,015	1,843	1,861	1,179	344	76	-19.20
VARIACION (%)	-3.21	0.72	3.75	1.09	-1.27	-8.54	0.98	-36.65	-70.82	-78.02	
TOTAL	90,469	94,069	96,786	99,611	103,292	111,376	115,227	122,752	130,598	137,284	5.07
VARIACION (%)	7.85	3.98	2.89	2.92	3.7	7.83	3.46	6.53	6.39	5.12	

Fuente: "Prospectiva del Sector Eléctrico Mexicano", Secretaría de Energía, México 2001.



De esta forma, se hace necesario el constante flujo de recursos que por una parte permita la construcción de nuevas unidades generadores a la vez que permita dar mantenimiento a las unidades en operación.

Para el caso de México, la capacidad instalada de generación se ha incrementado tan sólo en un 11% en el período comprendido entre 1995 y el año 2000.

**Cuadro 3. Capacidad instalada de generación por tipo de planta (MW)**

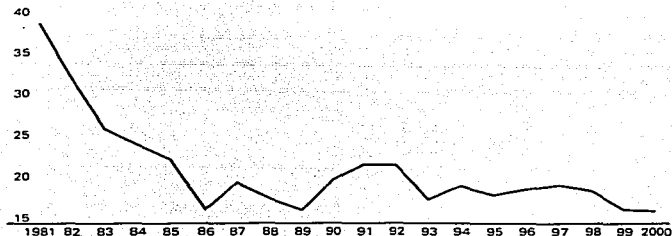
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Termoeléctrica	19,395	20,102	20,120	20,895	21,327	22,256
Hidroeléctrica.	9,329	10,034	10,034	9,700	9,619	9,619
Carboeléctrica.	2,250	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
Nucleoeléctrica.	1,309	1,309	1,309	1,309	1,368	1,365
Geotérmica.	753	744	750	750	750	855
Eololéctrica.	2	2	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>33,038</b>	<b>34,791</b>	<b>34,815</b>	<b>35,256</b>	<b>35,666</b>	<b>36,697</b>

Fuente: "Programa Sectorial de Energía 2001-2006", Plan Nacional de Desarrollo, Secretaría de Energía, México 2001.

Lo anterior se complica en una situación de permanente déficit fiscal y la escasez de recursos para la inversión.

**Gráfica 3. Comportamiento de la Inversión Física del Sector Público, 1980-2000.**

Inversión Física del Sector Público \* % del gasto programable total



Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

TRANSICIÓN  
FALLA DE ORIGEN



En este contexto, resulta adecuada, en principio, la búsqueda de fuentes alternativas de financiamiento que permitan la construcción de plantas generadoras capaces de abastecer la demanda de largo plazo de electricidad a la vez que se liberan recursos públicos para el financiamiento de otros proyectos de alta rentabilidad social o económica para el país como son el gasto social en salud, vivienda, educación, infraestructura o la exploración y explotación de nuevos yacimientos de hidrocarburos, construcción de carreteras, presas y en general toda aquella infraestructura que tienda a promover un desarrollo sustentable en el largo plazo.

#### ***La insuficiencia en los recursos para la inversión.***

De acuerdo con Paul Joskow<sup>38</sup>, las pérdidas físicas en el sistema de distribución son muy altas y están aumentando rápidamente. Lo anterior se debe a la escasez de la inversión para la ampliación de la red de distribución. Siguiendo a Joskow, la red de transmisión ha experimentado niveles de inversión inferiores a los requeridos lo que lleva a la sub-utilización de las plantas generadoras más eficientes para satisfacer la demanda en todo momento, lo que a su vez se traduce en una sobre-inversión en la capacidad de generación para mantener la fiabilidad.

Por otro lado, la CFE está dependiendo cada vez más de figuras como la de los Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (PIDIREGAS), para la construcción de nuevas instalaciones de generación. El problema aquí, es que dichos esquemas trasladan gran parte de los riesgos al gobierno mexicano en su carácter de propietario de la CFE.

Además, Joskow concluye que la experiencia internacional indica que no hay razón para financiar el crecimiento futuro del sector a partir del presupuesto del gobierno mexicano.

<sup>38</sup> TOVAR LANDA, Ramiro (Comp.) , *Reforma Estructural del sector eléctrico*, Paul Joskow, "¿Por qué reformar al sector eléctrico en México? ", ITAM, 2000.

## ***El déficit fiscal***

El problema relacionado a la práctica de fijar los objetivos de las paraestatales de acuerdo a la obtención de beneficios electorales, es que se propicia una mala asignación en los recursos. De esta forma, los gastos por lo general exceden a los ingresos y, considerando la permanente disposición por parte del Gobierno Federal para cubrir la brecha diferencial entre costos e ingresos, el resultado último es el déficit fiscal.

Por otro lado, si consideramos que las empresas públicas no sólo incurren en mayores costos que las empresas privadas sino que también los precios a los que venden su producción están por debajo del costo, y sobre todo porque en la determinación de los precios no se considera el costo del capital ni se cuenta con los recursos para cubrir la apreciación del mismo y menos aún, para modernizar y expandir la capacidad de producción, lo que se genera en última instancia es una dependencia en gran medida del endeudamiento federal y las políticas de gasto.

En dichas circunstancias la decisión de llevar a cabo proyectos de infraestructura se supedita a las políticas macroeconómicas. Como pudo observarse en la gráfica 3, cuando el gobierno se ha visto en la necesidad de llevar a cabo ajustes presupuestales, generalmente se reduce el renglón de inversión en infraestructura, limitando así el desarrollo del sector.

## ***Los Subsidios***

Por otro lado, resulta importante señalar que los subsidios a la electricidad se han convertido en fuente importante para la ampliación del déficit presupuestal. En este sentido, como podemos observar en el siguiente cuadro, los precios que en la actualidad enfrenta un segmento de los usuarios finales, en particular, los usuarios domésticos y los productores agropecuarios, son precios por debajo del costo de producción; lo que a la vez que se convierte en fuente de déficit fiscal, genera, de nueva cuenta, una asignación ineficiente de los recursos.

CON  
FALLA DE ORIGEN

**Cuadro 4. Precio/Costo y Subsidios a consumidores de electricidad (Mill. de pesos de 2000).**

SECTOR	PRECIO/ COSTO	SUBSIDIOS A CONSUMIDORES Y TRANSFERENCIAS			TOTAL SUBSIDIOS	TOTAL SUBSIDIOS Y TRANSFERENCIAS
		SUBSIDIOS		TRANSFERENCIAS		
		CFE	LFC	LFC		
TOTAL	0.69	37,374	7,246	10,569	44,620	55,189
RESIDENCIAL	0.39	25,976	5,678	4,590	31,654	36,244
AGRICOLA	0.26	6,358	72	47	6430	6477
RESTO	0.93	5,040	1,496	5,932	6,536	12,468

Fuente: *Subsecretaría de Ingresos, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.*

No obstante, podría argumentarse que la relación precio/costo es un indicador sesgado para determinar el monto real de lo que se requeriría en forma subsidios, más aún si se compara la estructura de costos del sector eléctrico en México contra el de otros países; sin embargo, ya sea por la mala asignación de los recursos, por la utilización de CFE con fines electorales o cualquier otro factor que contribuya a la ineficiencia, lo cierto es que hoy por hoy, la CFE y LyFC resultan una carga considerable al gasto público programable. Así, se estima que para el 2001 los subsidios y transferencias en el sector eléctrico ascenderán a 58,994.0 millones de pesos<sup>39</sup>, esto es, poco menos de un punto porcentual del producto interno bruto del país, para el año del 2001.

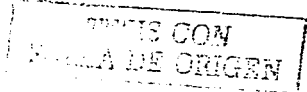
### **3.3 Argumentos en contra de una apertura total del Sector Eléctrico en México**

#### ***El buen desempeño del sector eléctrico en México***

De acuerdo con Joskow, los índices de desempeño de la CFE son muy buenos, el sistema de electricidad del país, es moderno y cercano a los estándares de funcionamiento alcanzados en los países de Europa Occidental y los Estados Unidos<sup>40</sup>. Siguiendo a Joskow, "es impresionante ver cuánto ha logrado la CFE dadas todas las restricciones financieras en las cuales ha tenido que operar en los últimos años".

<sup>39</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, "Presupuesto de Egresos de la Federación para el año fiscal del 2002", @ [www.shcp.gob.mx/docs/pe2002/pef/temas/expo\\_motivos/capituloiii.doc](http://www.shcp.gob.mx/docs/pe2002/pef/temas/expo_motivos/capituloiii.doc)

<sup>40</sup> TOVAR LANDA, Ramiro (Comp.), *Reforma Estructural del sector eléctrico*, Paul Joskow, "¿Por qué reformar al sector eléctrico en México?", ITAM, 2000.



Algunos de los aspectos a destacar son:

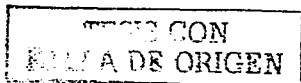
*La cobertura:* De los 97.3 millones de habitantes que se registraban en el país en febrero del 2000, el 94.7% contaban con el servicio eléctrico. En el medio urbano el grado de electrificación alcanzó el 98.7% y en el medio rural el 83%.

*La capacidad de generación:* En el año 2000 la capacidad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) ascendió a 36,268 MW y la generación bruta a 188,165 GWh. Por su parte, la generación privada alcanzó los 28,000 GWh.

*La continuidad:* A la fecha, el país ni ha tenido que recurrir a los racionamientos que se presentaron de manera cotidiana en América Latina y continúan afectando a países como Chile, Brasil y California. Más aún, el tiempo de interrupción por usuario en CFE se redujo de 294 a 107 minutos entre 1992 y 2000.

*Pocas fallas:* No hay fallas frecuentes en las redes de transmisión y distribución y, en general, la fiabilidad es buena. Además, el robo del servicio no es un problema tan grande como lo fue en muchos países latinoamericanos antes de la reforma.

*Eficiencia en costos:* El sector eléctrico mexicano no tiene los problemas de costos excesivos derivados del carbón o una gran flota de unidades nucleares de gran desempeño, como fue el caso de Inglaterra y Gales antes de la privatización y la reestructuración, y como lo es actualmente en algunas partes de Estados Unidos.



*Actualmente se permite la inversión de los particulares:* A la fecha, se han expedido más de 100 permisos para proyectos de autoabastecimiento, cogeneración, producción independiente, exportación e importación, mismos que representan una capacidad de 9,676 MW. Los esquemas mediante los que participa la inversión privada en el programa de obras de la CFE son: Construir-Arrendar-Transferir, Obra Pública Financiada (OPF), Productor Independiente de Electricidad (PIE), Construir-Operar-Transferir (COT) y Construir-Operar. Dichas figuras han sido ajustadas al esquema normativo Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto (PIDIREGAS).

***La existencia de alternativas de reforma al Sector Eléctrico en México.***

Uno de los problemas que aparecen como fundamentales para el eficiente desempeño del sector eléctrico en México, se encuentra estrechamente relacionado a la escasez en el financiamiento para el desarrollo.

En este sentido, la posibilidad de excluir a la CFE y LFC del presupuesto federal, mediante la reducción gradual de los subsidios y su contraparte en el rubro de aprovechamientos, se presenta como una alternativa viable de reforma gradual al sector eléctrico mexicano.

Al respecto, considerando el nivel de funcionamiento técnico de la CFE, el tamaño relativamente grande del Sector Eléctrico Mexicano, el constante desarrollo de nuevas tecnologías para la generación de más bajo costo, fundamentalmente las tecnologías basadas en el ciclo combinado, entre otros factores, presentan a México la oportunidad de trasladar, del gobierno federal a los particulares, la responsabilidad del financiamiento de las necesidades de inversión en el sector.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

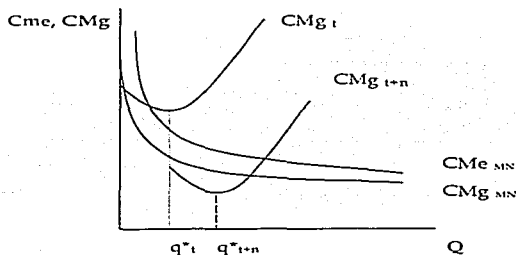
## Desarrollo tecnológico Vs monopolio natural

Como ya se ha dicho, las redes de transmisión y distribución son tradicionalmente consideradas monopolios naturales y en consecuencia, uno de los problemas para la reestructuración del sector es la definición que habrá de darse a los mecanismos de regulación de precios que permitan hacer llegar los beneficios a los consumidores finales. Sin embargo, ¿qué sucede en un entorno en donde las tecnologías de generación y de información, los materiales empleados para la transmisión, los requerimientos mismos de los procesos productivos, y en general, muchos de los factores que hoy motivan la reforma, cambian constantemente?

Por ejemplo, con respecto a la tecnología, la auto producción y la generación distribuida crece rápidamente en muchos países gracias al desarrollo de escalas pequeñas de generación que resultan eficientes.

De esta forma, queda ahora pendiente por definir si es preferible optar por promover un proceso de reestructuración que, de acuerdo con la experiencia de muchos países, no ha dejado claro aún sus beneficios sobre el consumidor, u optar por un mecanismo de fomento a la auto producción, esperando al desarrollo de nuevas tecnologías.

Gráfica 4. Las nuevas tecnologías Vs el Monopolio Natural



TECNOLOGIA CON  
FALLA DE ORIGEN

Como puede observarse en la gráfica 4, dadas las tecnologías de generación actuales y los costos de construir una línea de transmisión y distribución alterna, en el período t, por ejemplo, el período presente, resulta ineficiente la transmisión y distribución de electricidad por parte de algún agente económico que no sea propietario de los activos para la transportación de la electricidad; sin embargo, en la medida en que se desarrolla la tecnología y es posible la construcción de plantas de generación de menor costo, la autogeneración se constituye como un sustituto rentable para la transportación y en consecuencia, se logran escalas más eficientes basadas en la sustitución de las líneas de transportación.

Algo similar ha ocurrido con diversas industrias que tradicionalmente se consideraban monopolios naturales; estructura que se ha ido debilitando fundamentalmente por la introducción de nuevas tecnologías<sup>41</sup>.

***La necesidad de adecuación del marco regulatorio e institucional vigente.***

Como se expuso en un principio, uno de los pilares sobre los cuales ha descansado la reforma al sector eléctrico en otros países, lo constituye una profunda revisión y modificación al marco institucional y regulatorio vigente para, en última instancia, propiciar que los beneficios de la reforma lleguen a los consumidores finales.

En este sentido, tradicionalmente se ha puesto particular énfasis en la regulación sobre los mecanismos para la determinación de los precios, así como para garantizar la erradicación de posibles prácticas discriminatorias.

La experiencia californiana nos enseña que el éxito o fracaso en el proceso de reforma radica, particularmente, en la capacidad de adecuación de las instituciones y en la determinación de los mecanismos regulatorios<sup>42</sup>. Más aún, la experiencia de California pone de manifiesto dos requerimientos en lo

<sup>41</sup> El caso de las compañías telefónicas, la distribución de gas, entre otras.

<sup>42</sup> Para profundizar en el análisis en torno a los efectos de la deficiencia regulatoria sobre el desempeño de los mercados de electricidad en California, véase Paul L. Joskow, "California's Electricity Crisis" Agosto del 2001. @ [www.nber.org/papers/w8442](http://www.nber.org/papers/w8442).

INSTITUCION  
FALLA DE ORIGEN

concerniente a la regulación: primero, que es indispensable reforzar las instituciones y los mecanismos regulatorios con anterioridad a la reforma; segundo, la necesidad de flexibilizar las estructuras para dotar a las instituciones de capacidad para adaptarse a un contexto cambiante, sin propiciar un problema de indefinición en los derechos de propiedad.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN



## CAPÍTULO IV. Dos propuestas alternativas de reforma al sector eléctrico en México.

### Introducción

México necesita reestructurar su industria eléctrica. Como se expuso en el presente documento, existen una serie de factores que hacen necesaria la búsqueda de mecanismos que se traduzcan en mayores recursos para:

- la inversión en nuevas plantas de generación así como la ampliación de la red de distribución, para garantizar los requerimientos de electricidad de largo plazo;
- el mantenimiento y sustitución de las plantas actuales, la red de transmisión y distribución.

No obstante, estas necesidades deben entenderse bajo un contexto en donde el gobierno enfrenta, desde hace varios años, serias restricciones presupuestales.

Ya con anterioridad se ha planteado la posibilidad de adoptar el esquema de reforma al sector eléctrico empleado por algunos de los países de los que aquí se hizo referencia<sup>43</sup>; sin embargo, existen una serie de factores que hacen necesaria la exploración de nuevas alternativas de reforma, entre los que se pueden destacar los siguientes:

1. Aún no quedan claros los beneficios de la reforma en otros países y más aún, no quedan claros sus efectos sobre el desarrollo de largo plazo del sector;
2. La necesidad de lograr acuerdos para encontrar una solución alternativa, hacia el interior del Congreso y entre los distintos grupos.

<sup>43</sup> Un ejemplo es la propuesta del Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León y la otra, es la opción que se ha manejado en los programas energéticos presentados por la presente administración.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3. La eficiencia operativa de la Comisión Federal de Electricidad<sup>44</sup>
4. La oposición de diversos actores de la población, o la existencia de movimientos sociales que se resisten a cualquier proceso de reforma.

En este contexto, dada la trascendencia del tema y la sensibilidad político-social que a este se asocia, deben buscarse alternativas que a la vez atiendan la necesidad de modernizar al sector eléctrico mexicano de manera que pueda hacer frente a los crecientes requerimientos de energía y busque la flexibilidad necesaria para lograr los acuerdos entre las partes interesadas.

Al respecto, la ola de reformas en el mundo y su pilar fundamental basado en la privatización, ha hecho perder de vista una vía alterna de reforma que de acuerdo con el contexto político, económico y social del país, podría resultar más apropiada y viable: la reestructuración de la industria eléctrica en México.

### ***Propuestas Alternativas de Reforma al Sector Eléctrico***

El objetivo del presente capítulo es presentar dos esquemas alternativos de reforma al sector eléctrico.

#### ***4.1 La separación de las actividades, apertura a la inversión privada en cualquiera de las modalidades del segmento de generación y autonomía financiera y administrativa de la CFE y LFC.***

El primer enfoque se construye fundamentalmente a partir de los siguientes lineamientos:

1. La separación vertical y horizontal de las actividades,
2. Permitir una competencia limitada en el segmento de generación de electricidad y en el segmento de venta al usuario final,

<sup>44</sup> JOSKOW, Paul, "¿Por qué reformar al sector eléctrico en México?", Compilación de Ramiro Tovar Landa, "Reforma estructural del sector eléctrico", ITAM, 2000.

3. La transmisión y la distribución de electricidad se mantienen como monopolios propiedad del Estado, quien mantendrá el control sobre la red en lo referente a las operaciones y planeación para su expansión y desarrollo de largo plazo.
4. Autonomía financiera y de gestión para Luz y Fuerza del Centro y la Comisión Federal de Electricidad, que se mantienen como empresas propiedad del Estado.
5. La creación de un nuevo organismo descentralizado encargado de las operaciones ligadas a la red de transmisión, responsable además de su ampliación y desarrollo de largo plazo; y
6. El establecimiento de regulación de las tarifas de acuerdo con esquemas de incentivos.

#### ***La separación vertical y horizontal de las actividades***

De acuerdo con la generalidad de la experiencia mundial en torno a la reforma del sector eléctrico, la separación vertical y horizontal de los segmentos de generación, transmisión y distribución y venta al usuario final de electricidad, se ha constituido como el primer paso para la reforma.

La propuesta alternativa de reforma al sector eléctrico contempla la separación de las distintas actividades por lo siguiente: dado que lo que se busca es permitir cierto grado de competencia en el segmento de generación, se hace necesaria la separación de los procesos; de lo contrario, como se señaló con anterioridad en el presente documento, si una empresa que a la vez tiene facultades en la toma de decisiones sobre los activos de la red y es propietaria de activos para la generación, enfrenta el incentivo perverso de discriminar en contra de sus competidores mediante el establecimiento de tarifas de acceso a la red por encima de la tarifa que se cobra a sí misma, por el mismo servicio. De esta forma, el incumbente desincentiva el ingreso de nuevos competidores. Por ello, se vuelve necesaria la separación de las distintas actividades de la industria

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

así como la implementación de mecanismos para la regulación de las tarifas de acceso a la red de transmisión.

Ahora bien, podría argumentarse que la separación de los segmentos de generación y transmisión de electricidad no habrán de traducirse en incentivos para el ingreso de nuevos competidores en el segmento de generación dado que, en última instancia, el propietario de la empresa generadora incumbente (CFE y LFC) es también propietario de la empresa operadora de la red de transmisión: el Estado.

Por lo anterior, se requieren mecanismos de regulación que contemplen lo siguiente:

- La determinación de las tarifas de acceso a la red de transmisión que serán aplicables a todos los generadores, tendrán que ser determinadas por la Comisión Reguladora de Energía, previa autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- El acceso a la información relativa a los índices de desempeño, costos operativos y demás información relacionada con las empresas propiedad del Estado, será de carácter público.

***Permitir una competencia limitada en el segmento de generación de electricidad y en la venta al usuario final.***

La forma en que se interrelacionan la política macroeconómica y la política fiscal del gobierno con respecto a la disponibilidad de fondos para financiar el crecimiento de la industria eléctrica nacional, coloca un peso considerable e innecesario sobre CFE y LFC, limitando su capacidad de promover, de manera eficiente, el crecimiento económico del país.

Gracias a las restricciones presupuestarias que enfrenta el Gobierno Federal, que en los últimos años se ha traducido en una situación de permanente déficit fiscal, el rendimiento de la CFE y LFC así como su

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

funcionamiento, comienzan a deteriorarse, proceso que podría agudizarse en el futuro de mantenerse la tendencia actual.

El problema fundamental, es que está latente la posibilidad de no satisfacer los requerimientos de inversión que garanticen la construcción y mantenimiento de las plantas generadoras e instalaciones de transmisión y distribución necesarias para atender la demanda por electricidad.

Al respecto, se requiere un mayor flujo de recursos para el desarrollo del sector, más no por la vía del endeudamiento público, sino mediante fuentes de financiamiento alternas que permitan al Gobierno Federal liberar recursos fiscales que le permitan ya sea atender otras áreas prioritarias o bien, para el saneamiento de las finanzas públicas.

Es así que la apertura del segmento de generación a la participación de capital privado se convierte en una alternativa viable para el financiamiento del desarrollo de largo plazo de la industria del sector eléctrico.

Es importante señalar que el ingreso de nuevos inversionistas habría de darse bajo un esquema de 51/49, es decir, se permitirá un máximo de 49% de capital extranjero en una empresa dedicada a la generación, de esta forma el restante 51% deberá estar en manos de inversionistas nacionales, en respuesta a la necesidad de promover una nueva estrategia de fomento a la inversión nacional y a la procuración de la mexicanidad de las inversiones, sobre todo, en áreas consideradas prioritarias para el desarrollo.

Bajo este nuevo esquema, la CFE y LFC competirían en el segmento de generación de electricidad y se mantendrían en propiedad del Estado.

En este enfoque de reforma, se ha planteado que el Gobierno mantendría a su vez el control sobre las operaciones y administración de las redes de transmisión y distribución.

¿Cómo evitar el incentivo perverso de que el Estado mismo favorezca, por la vía de las tarifas de acceso a las redes, a sus plantas de generación?

Con anterioridad en el presente documento se han planteado una serie de mecanismos para erradicar este tipo de prácticas: hacer pública la información de LyFC y CFE, tarifas de acceso únicas y públicas de acceso a las redes, acceso a los Estados Financieros de las paraestatales, entre otros.

No obstante, dichos mecanismos parecen insuficientes, más aún cuando lo que se busca es el ingreso de nuevos inversionistas, a quienes debe garantizárseles certidumbre sobre sus inversiones y sus expectativas de transparencia por parte de las autoridades.

Por ello, bajo este enfoque, se contempla el establecimiento de un mecanismo adicional para garantizar la nula injerencia por parte del Ejecutivo, en el desempeño de LyFC y CFE, propiciando así una independencia en las actividades de generación de aquéllas ligadas a la transportación y distribución de electricidad: el establecimiento de un Consejo Administrativo para la conducción de LyFC y CFE. Dicho consejo habrá de dotar de autonomía de gestión a las empresas. Posteriormente en el presente documento se expondrán los lineamientos generales para lograr dicho fin.

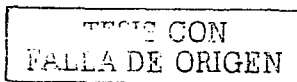
#### ***La transmisión y la distribución de electricidad: monopolios del Estado.***

En el capítulo I, se habló sobre la importancia de las líneas de transmisión y distribución en tanto que son el factor físico que habrá de permitir que, en última instancia, los beneficios de la reforma lleguen a los consumidores finales.

Por otra parte, si bien se ha argumentado en el presente documento que la característica de monopolio natural, con la que tradicionalmente se ha caracterizado a las redes de transmisión y distribución de electricidad, tiende a debilitarse en la medida en que se desarrollan nuevas tecnologías<sup>45</sup>, lo cierto es que en un futuro cercano, las redes para la transportación de la electricidad

---

<sup>45</sup> Fundamentalmente aquéllas relacionadas con la generación de electricidad para el autoabastecimiento.



no habrán de perder su característica de monopolio natural y en consecuencia queda por definir que habrá de suceder con este segmento de la industria.

Se presentan dos alternativas:

1. Permitir que inversionistas privados operen en este segmento de la producción, permitiéndoles un margen de utilidad "suficiente" para garantizar un rendimiento "justo" de su inversión, o,
2. Mantener la transmisión y distribución de electricidad en propiedad del Estado.

La primer alternativa se enfrenta, desde su concepción, con serias limitantes para su aplicación: la forma para determinar un margen de utilidad "suficiente" que garantice un rendimiento "justo" de la inversión, se presenta como una tarea difícil, más aún si consideramos que debe procurarse que la suma horizontal final de los todos los precios en cada segmento de la industria sea menor al precio de la electricidad previo a la reestructuración del sector; en otras palabras, cuando debe procurarse que la reestructuración al sector se traduzca en beneficios para los consumidores.

Por lo anterior, la propuesta alternativa de reforma al sector eléctrico establece que las redes de transmisión y distribución habrán de mantenerse como monopolios propiedad del Estado, con la finalidad de establecer como organismo sin fines de lucro, a quien se designe como encargado de operar, administrar y desarrollar este segmento de la actividad.

De esta forma, se reservan al Estado facultades directas que le habrán de permitir la planeación y el desarrollo del sector eléctrico, de acuerdo con los requerimientos económicos de largo plazo del país.

#### ***Autonomía de gestión para LFC y la CFE***

Resulta importante dotar de autonomía de gestión a las empresas hasta hoy paraestatales, fundamentalmente debido a que, bajo el nuevo enfoque, se

77  
IMPRESO CON  
FALLA DE ORIGEN

pretende que estas entren al mercado de generación a competir como empresa de mercado, como nuevos competidores, en consecuencia, se requiere dotarlas de libertad para definir sus programas de expansión, mantenimiento, publicidad, entre otras muchas decisiones de una empresa con las características con las que habrán de competir bajo el nuevo enfoque.

En esencia, se busca "una corporación investida con el poder gubernamental que posea la flexibilidad e iniciativa de la empresa privada". Algo similar a lo que propusiera al Congreso estadounidense en mayo de 1933 el Presidente de los Estados Unidos, Franklin Roosevelt.

### *El caso de TVA*

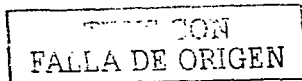
La propuesta del Presidente Roosevelt resultó en una empresa cuyo nombre es Tennessee Valley Authority (TVA), empresa en poder del Estado pero con autonomía de gestión.

TVA Es una corporación federal establecida por el Congreso en 1933, fundamentalmente para proveer controles sobre la inundación, navegación y energía eléctrica en la región del valle de Tennessee.

TVA es la empresa pública más grande del país ligada a la industria eléctrica; opera plantas generadoras cuyo insumo principal son los combustibles fósiles, plantas nucleares, y administra el 5° río en longitud de los Estados Unidos para minimizar las inundaciones, mantener la navegación, proveer oportunidades de recreación y por último, proteger la calidad del agua de la región.

Es una empresa cuyos recursos provienen de dos fuentes:

1. Mediante la venta de electricidad (6.6 mil millones de dólares al año) al mayoreo a 158 distribuidores municipales, a 62 industrias de gran escala y a las instalaciones gubernamentales en el Valle de Tennessee.





2. Mediante la emisión de deuda.

En la actualidad, TVA ya no recibe fondos provenientes de las asignaciones del Congreso Estadounidense y se financia exclusivamente por las dos fuentes arriba citadas.

Adicionalmente, esta empresa paga impuestos por más de 0.25 mil millones de dólares, lo que la convierte en uno de los contribuyentes más importantes del Estado de Tennessee y Alabama.

En esencia, la idea sobre lo que debe ser la CFE y LyFC, es la misma que TVA.

Por lo vasto del tema, una exploración en detalle de la forma en que habría de constituirse un Consejo Directivo para CFE y LyFC, así como la importancia de definir la nueva regulación que permita mecanismos de evaluación, integración y control de las paraestatales, es un objetivo que no corresponde al presente análisis y bien merecería un documento de investigación complementario.

***El organismo encargado de las operaciones ligadas a la red de transmisión.***

Existe un amplio consenso de que el operador del sistema (o la entidad apropiada que haya sido designada), necesita mantener, cuando menos, parte de la responsabilidad acerca de la planeación y extensión de la red de transmisión, ya que los incentivos para la inversión en la red pueden distorsionarse en varios sentidos:

1. *Porque el poder de mercado reduce los incentivos a la inversión.* Por ejemplo los cuellos de botella implican mayores rentas para los generadores.
2. *Porque el riesgo de que existan "free-riders" pueden desalentar la inversión.* Por ejemplo, una mayor inversión a futuro puede reducir la

FALLA DE ORIGEN

ESTA TUBERIA  
DE...  
...

tasa de retorno de inversiones anteriores, derivado de la disminución en precios, lo que desalienta la extensión de la red.

3. *Porque los incentivos para el mantenimiento y reemplazo de los activos de transmisión puede ser débil, a menos que se establezcan premios así como castigos para garantizar la confiabilidad y seguridad en la transmisión, y,*
4. *Por la oposición de grupos ambientalistas. Mayores procesos administrativos y factores económicos ajenos pueden incrementar los costos y en consecuencia, retrasos en el desarrollo de los activos de transmisión.*

En este sentido, virtualmente todos los sistemas que se han liberalizado han asignado algún tipo de responsabilidad al operador del sistema acerca de la planeación de la transmisión. No obstante, hay divergencias en torno a las responsabilidades que debe asignársele:

1. El operador del sistema puede definirse como un monopolio en la transmisión, que es dueño de toda la red y acepta la obligación de proveer sus servicios de manera ilimitada, es decir, los servicios requeridos para una efectiva operación del sistema. Este es el enfoque de la mayoría de los sistemas de electricidad competitivos en Europa: Reino Unido, Noruega, Suecia, Finlandia y España. Bajo este enfoque el operador del sistema es responsable del manejo y la planeación para extender la red.
2. El operador del sistema puede definirse como un proveedor residual de los servicios que, sin ser dueño de la red, permite a los participantes del mercado comerciar con los derechos de transmisión así como invertir en activos para proporcionar el servicio. Este enfoque domina el pensamiento en los Estados Unidos.

No obstante, al ser la red de transmisión y distribución el factor físico crucial para la regulación, los precios, que para los servicios de la misma sean

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

determinados, habrán de propiciar que la reforma se traduzca en beneficio de los consumidores.

Bajo el enfoque aquí propuesto, el segmento de transportación de electricidad se mantiene como monopolio en propiedad del Estado pues así, en cualesquiera de los casos, en una apertura gradual del sector, en la apertura total o la permanencia del actual esquema, se permite al Estado mantener la planeación sobre la administración y expansión de la red, que de acuerdo con sus criterios, propicie el desarrollo de largo plazo.

Lo anterior requerirá de la separación de las actividades de transportación, de la actual estructura de la CFE y LyFC. Los departamentos que en las paraestatales hoy existentes llevan a cabo dichas funciones, habrán de constituirse como un nuevo organismo, desconcentrado del Gobierno Federal, subordinado a la Secretaría de Energía. Por su parte, la Comisión Reguladora de Energía en conjunto con la Comisión Federal para la Competencia, participaría en la definición de los esquemas regulatorios a los que estaría sujeto este nuevo organismo.

***El establecimiento de regulación de las tarifas de acuerdo con esquemas de incentivos.***

Una de las consecuencias de la autonomía de gestión para CFE y LyFC es la libre determinación de las tarifas que les permitan competir en el mercado junto con el resto de los generadores, más aún, las nuevas tarifas ya tendrían que estar sujetas para su determinación a lo dispuesto por las autoridades regulatorias no sólo para respetar la autonomía de gestión, sino para no añadir factores de incertidumbre para los inversionistas.

Sin embargo, uno de los objetivos primordiales para la reforma es hacer llegar beneficios a los consumidores finales, principalmente, en beneficios que redunden en mejores tarifas y un mejor servicio.

Ya se ha discutido con anterioridad en el presente documento, la posibilidad de regular los precios a través del establecimiento de las tarifas de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

la red de transmisión y distribución, facultad que, de acuerdo con el enfoque propuesto, quedaría en manos de las autoridades energéticas del país, el Estado en última instancia. Sin embargo, dicha herramienta no resulta suficiente para garantizar menores tarifas a raíz de la reforma.

Por lo anterior, se propone la regulación de precios por incentivos mediante el establecimiento de precios tope de acuerdo con la fórmula:

$$P_{t+1} = P_t * (\pi - X)$$

Donde:

$P_{t+1}$  = Las tarifas eléctricas en el periodo (t + 1)

$P_t$  = Las tarifas eléctricas en el periodo t

$\pi$  = la tasa de inflación para el periodo t

X = un factor determinado para la disminución de la tarifas

El objetivo de la regulación de los precios obedece a la necesidad de llevar el beneficio de menores tarifas al consumidor final.

La determinación de los precios tope de las tarifas garantiza que, al paso del tiempo, los precios reales de la electricidad que enfrenta el consumidor final sean decrecientes, lográndose con ello, la atención a uno de los objetivos de la reforma. Queda a la competencia en sí misma, el disciplinar a los agentes del mercado y en particular, ponderar al servicio como un aspecto que diferencia a los proveedores, lográndose así, el segundo objetivo de la reforma.

El valor de "X" habrá de determinar, en gran medida, la disposición por parte de los inversionistas a competir en el segmento de generación de electricidad.

Cabe por último señalar que será necesario establecer este mecanismo de regulación a partir de un período posterior al período de construcción y entrada de operación de una planta generadora dada la tecnología actual; en el

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

tránsito entre la apertura y la entrada en operación de las nuevas generadoras, el factor X tendrá un valor igual a cero.

#### **4.2 La apertura del segmento de generación para venta exclusiva a la CFE, con autonomía administrativa de la CFE y LFC.**

Un enfoque de reestructuración basado en estos lineamientos podría resultar en un cambio que, sin sustentarse en modificaciones Constitucionales y sin significar cambios radicales al rumbo del sector, podría propiciar un mayor flujo de recursos que permitan atender los requerimientos de inversión de mediano y largo plazo, fundamentalmente, mediante la incorporación de capacidad adicional en el segmento de generación.

La primer alternativa de reforma que se presentó, basado en la separación de las actividades, así como el impulso a la competencia en el segmento de generación, se presenta como una alternativa inviable, dada la sensibilidad político-social que a este tema se asocia.

De esta forma, se hace necesaria la exploración de nuevas alternativas; nuevas propuestas que incorporen el factor de "viabilidad política" de la misma, garantizando a la vez el flujo de recursos para el desarrollo del sector.

Una propuesta en este sentido podría consistir en:

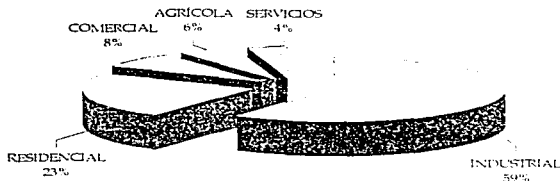
1. La industria eléctrica se mantiene como monopolio propiedad del Estado.
2. Se permite la inversión privada en el segmento de generación.
3. Autonomía financiera y de gestión para CFE y LFC
4. Regulación de las tarifas de acuerdo con esquemas de incentivos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## La inversión privada en el segmento de generación

La estructura de venta de electricidad para el año de 1998 en México, muestra una clara predominancia del sector industrial; así, como puede observarse en la siguiente gráfica, 3/5 partes de la producción total de electricidad se destina a atender los requerimientos de electricidad del sector productivo del país; por el contrario, tan sólo una cuarta parte de la producción se destina al consumo doméstico.

Gráfica 5. Ventas totales de Energía para 1998.



Fuente: Secretaría de Energía, "Prospectivo del Sector Eléctrico Mexicano", México, 1999.

La gráfica da cuenta de la necesidad de buscar nuevos mecanismos que permitan atender una creciente demanda por energía capaz de satisfacer los requerimientos de electricidad del sector productivo del país, en otras palabras, la necesidad de construir una industria eléctrica capaz de sustentar el desarrollo económico de largo plazo.

No obstante, de la gráfica se obtienen una serie de conclusiones de suma importancia y utilidad: quizá la mejor alternativa de reforma al sector eléctrico no necesariamente debería construirse a partir del establecimiento de un esquema de reforma similar al empleado por otro país dadas las diferencias de necesidades y contextos, más aún, cuando los resultados de la reforma en el largo plazo resultan aún inciertos; quizá la reforma no requiera de una modificación sustancial al marco regulatorio e institucional vigente; quizá podría

TEMA CON  
FALLA DE ORIGEN

construirse una alternativa de reestructuración a partir del marco organizacional, regulatorio, e institucional vigentes sin requerir de la creación de nuevos organismos, o la reasignación de funciones, tan sólo mediante la inclusión de mecanismos tendientes a fomentar la generación.

¿Cómo construir un esquema políticamente viable de reforma parcial al sector eléctrico que resulte en mejoras significativas en el desempeño de largo plazo?

A continuación se describe el esquema propuesto para regular a la libre generación de electricidad, misma que habrá de venderse, en su totalidad, a la CFE:

1. Se permite a los particulares la libre inversión en la generación, ya sea en forma individual o en asociación;

En esencia, lo que se busca con lo anterior es sustituir la generación de electricidad y con ello reducir los requerimientos de inversión para la generación de la CFE; lo anterior contribuiría a reducir las presiones financieras de la paraestatal tanto en el corto como en el mediano plazo.

2. En lo referente a la participación de los inversionistas extranjeros, se establecerá el requisito de inversión en proporción 49/51, es decir, 49% máximo para inversionistas extranjeros en una sola planta para el autoabastecimiento.
3. La electricidad será vendida a la CFE a un precio que se determinará por la CRE, mismo que deberá ser inferior al costo en que la CFE o LYFC podría producir dicha electricidad, en otras palabras, cuando el precio de intercambio de la electricidad, se traduzca en menores costos para la CFE o le sea redituable para su reventa.

Para garantizar la transparencia en la determinación del precio pagado por la CFE por concepto de compra de los excedentes de producción, así como

TRIS CON  
FALLA DE ORIGEN

otorgar certidumbre jurídica a los inversionistas, no podrán incluirse dentro de los costos de producción de la CFE, para la determinación del precio, cobro alguno por concepto de amortización, depreciación, costo financiero de la inversión, o cualquier otro concepto relacionado con el costo del capital o los costos fijos; en otras palabras, se requerirá que el precio de compra de la CFE se encuentre ligado a los costos variables para la producción.

Deberá especificarse que, por ningún motivo, la CFE podrá pagar un precio superior al costo en que esta incurriría de generar ella misma la electricidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## ***Recapitulación y conclusiones generales***

Uno de los pilares sobre los que descansa una reforma efectiva a la industria del sector eléctrico es la posibilidad de elección por parte del consumidor.

De hecho, prácticamente no existen ejemplos de mercados en competencia que no dependan directamente de la elección del consumidor.

La elección del consumidor disciplina a los agentes del mercado y promueve la eficiencia en el servicio<sup>46</sup>.

En la mayor parte de los casos, la competencia en los mercados de venta al mayoreo ha resultado en mejoras significativas en la productividad así como en la eficiencia interna de las compañías de electricidad; no obstante, trasladar estos beneficios a los consumidores ha probado ser uno de los retos cruciales para la reforma. En este sentido, la experiencia nos muestra que el consumidor final se beneficia de la reforma sólo si los demás elementos de la cadena pueden transmitir los beneficios de la competencia, y de ahí la necesidad de reforzar los mecanismos regulatorios.

### ***Otros enfoques de reforma al sector eléctrico.***

Uno de los temas que resultan cruciales a la hora de proponer una reforma estructural al sector eléctrico en México, es la viabilidad de su implementación. Como hemos dicho, este tema si bien no ha sido presentado formalmente por la actual administración, ha encontrado ya de antemano su desaprobación en un amplio sector del ámbito productivo y laboral del país, así como entre un número importante de legisladores. Por ello, deberían contemplarse alternativas.

<sup>46</sup> En el caso en que un consumidor se encuentre insatisfecho con determinado proveedor, existirá la posibilidad de cambio, lo que motiva la innovación y la eficiencia en el servicio.

TECIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En este sentido, un enfoque de apertura gradual del sector eléctrico podría, en general, favorecer la aceptación social y política de la reforma. Aún cuando las restricciones de carácter político limitan el alcance y los potenciales beneficios de la misma, una reforma gradual tiene la ventaja de poder mejorar la situación existente, para irse consolidando posteriormente, cuando las condiciones políticas así lo permitan. Algunos ejemplos de reformas parciales son:

- 1.- Reformas procesales e institucionales para incrementar la transparencia y minimizar una excesiva influencia en el proceso regulatorio.
- 2.- La separación vertical y horizontal de las actividades, con la finalidad de incrementar la transparencia y facilitar la regulación.
- 3.- Desmantelar los subsidios directos así como los subsidios cruzados para eliminar las distorsiones en los precios y otros sectores económicos.
- 4.- La regulación por incentivos
- 5.- Permitir una competencia limitada en la generación.
- 6.- Permitir una competencia limitada en la oferta al menudeo.

No obstante, las reformas parciales pueden resultar costosas ya que los errores en la regulación exponen a los gobiernos y, en última instancia a los usuarios finales, a riesgos sustanciales durante la transición<sup>47</sup>.

De igual forma, la intervención regulatoria en actividades potencialmente competitivas, en general distorsionará la conducta de los agentes económicos.

#### **Los retos**

Uno de los retos trascendentales para la reforma radica en el hecho de propiciar un número adecuado de competidores<sup>48</sup>. Si la oferta se concentra en

<sup>47</sup> Un claro ejemplo del cómo la deficiencia regulatoria puede traducirse en perjuicio de los consumidores, lo encontramos en la experiencia del Estado de California.

unas pocas empresas existen mayores incentivos a la colusión y en consecuencia, será menos probable observar los beneficios de la competencia en las tarifas; en otras palabras, pocos competidores, hacen que resulte más probable el observar precios consistentemente por arriba de los niveles competitivos, en la medida en que resulten más atractivos los beneficios de una eventual colusión.

Otro de los retos a vencer, es el relacionado con el desarrollo de técnicas y enfoques para alcanzar los objetivos generales de la reforma: la eficiencia, confiabilidad en el suministro, protección ambiental y los objetivos sociales, sin dejar de ser compatibles con los nuevos mecanismos del mercado.

No obstante, parece que el reto más grande a vencer consistirá en crear un marco institucional que contenga los incentivos y equilibrios necesarios para que dicha participación reproduzca las condiciones de un mercado competitivo, con libre entrada y salida de participantes.

#### ***Las futuras reformas al sector eléctrico***

La generación se ha venido integrando con empresas de gas y petróleo, ya que la integración vertical permite a los generadores reducir los riesgos asociados con la disponibilidad de combustible.

Al mismo tiempo, las actividades de distribución y oferta al consumidor final en las industrias ligadas al uso de redes<sup>49</sup>, han mostrado una tendencia a la integración entre industrias. La razón fundamental es la existencia de economías de escala en la proveeduría de bienes y servicios a los usuarios finales.

De la misma forma, la tecnología está cambiando. La auto producción y la generación distribuida crece rápidamente en muchos países gracias al desarrollo de pequeñas escalas de generación que resultan eficientes. Tanto la auto producción como la generación distribuida son sustitutos de los servicios de

<sup>49</sup> JOSKOW, Paul L., ¿Por qué reformar ...?. Compilación de Ramiro Tovar Landa, Reforma estructural del sector eléctrico, ITAM, 2000.

TRABAJE CON  
FALLA DE ORIGEN

transportación de energía, por ello si las tecnologías de generación se vuelven un sustituto rentable de la transportación, esta última dejará de ser un monopolio natural y en consecuencia, se requerirá de menores esquemas regulatorios y una menor supervisión por lo que el mercado se desempeñaría con una mayor independencia cada vez, lo que impactaría la estructura de mercado, el análisis y la regulación para futuras reformas a la industria del sector eléctrico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

---

\*\* Por ejemplo el gas, la electricidad y algunas áreas de telecomunicaciones

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chambouleyron, Andrés y Abdala, Manuel Ángel "Opciones de regulación para mecanismos descentralizados de inversión privada en transmisión eléctrica", en internet:  
[http://www.aapep.org.ar/espa/anales/resumen\\_98/abdala\\_chambouleyron.htm](http://www.aapep.org.ar/espa/anales/resumen_98/abdala_chambouleyron.htm)

Cifarelli, Viviana, "El proceso general de privatizaciones en la Argentina", en internet: [www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/Cifarelli.htm](http://www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/Cifarelli.htm)

Dussan, Manuel, "Reforma al sector eléctrico en Latinoamérica y el Caribe", Seminario Internacional: Impactos de la privatización eléctrica a nivel mundial. Internet: [www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/1m6.htm](http://www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/1m6.htm)

Joskow, Paul L., "California Can Tame Its Crisis" Policy Matters 01-02. January 2001, en internet: [www.aei.brookings.org/publications/policy/policy\\_01\\_02.asp](http://www.aei.brookings.org/publications/policy/policy_01_02.asp).

Joskow, Paul L., "California's Electricity Crisis", en internet: [www.nber.org/papers/w8442](http://www.nber.org/papers/w8442). National Bureau Of Economic Research, Agosto del 2001.

Joskow, Paul L. y Schmalensee, Richard, "Regulación por incentivos para las empresas de servicios eléctricos", en internet:  
<http://www.pucp.edu.pe/~economia/pdf/DDD174.pdf>

Martínez Vásquez, Jorge, "El proceso de privatización del sector eléctrico en Ecuador", 1999, en internet:  
[www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/Ponencia\\_20Ecuador.html](http://www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/Ponencia_20Ecuador.html)

Newbery, David N. y Pollit, Michael G., "The restructuring and privatization of the U.K. electricity supply - Was it worth it?". En internet:  
[www.worldbank.org/html/fgd/notes/124/124summary.html](http://www.worldbank.org/html/fgd/notes/124/124summary.html)

OCDE, "Electricity Market Reform", An IEA Handbook, 1999.

OCDE/IEA, "Competition in Electricity Markets", 2001.

Office of Gas and Electricity Markets, "What are New Electricity Trading Arrangements?", en internet: [www.ofgem.gov.uk/elarch/retadocs/golive\\_explained.pdf](http://www.ofgem.gov.uk/elarch/retadocs/golive_explained.pdf)

Secretaría de Energía, "Propuesta de Cambio Estructural de la Industria Eléctrica en México", México, 1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Secretaría de Energía, "Prospectiva del sector eléctrico mexicano", México, 1999.

Secretaría de Energía, "Programa sectorial de energía 2001-2006", México, 2001.

Spiller, Pablo T. Y Sales Carlos, "Regulación de los sectores de infraestructura y energéticos en México", ITAM, 1999.

Tovar L. Ramiro, "Reforma Estructural del Sector Eléctrico", ITAM, compilaciones, 2000.

Thomas, Steve, "Futuro de los mercados de la Electricidad: ¿Una economía de mercado que realmente funciona o una oligarquía en ciernes?", en internet: [www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/SthomasEsp.htm](http://www.geocities.com/CapitolHill/Parliament/1461/Seminario/SthomasEsp.htm)

UNI/Energía, "Informe crisis energética en el Cono Sur", 2001, en internet: [www.uniamericas-cs.org.ar/html/infos/unico/ener.htm](http://www.uniamericas-cs.org.ar/html/infos/unico/ener.htm)

Vogelsang Ingo, "Optimal Price Regulation for Natural and Legal Monopolies", Boston University, Documento preparado para el Seminario "Structural Reforma an Regulation in the Energy Sector, CIDE, Agosto de 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN