

# Instrumentos de Política Ambiental en los Mercados Eléctricos Liberalizados de América Latina y Europa

D.R. Gómez(1), I.D. Aronne(2), R. Bravo(3), V.M. Feliciano Jacomino(2), E. Lerner(4),  
P. Linares Llamas(5), F. Oosterhuis(6), O. Postiglioni(4), F.C. Rey(1), R. O'Ryan(3),  
H. Rudnick(7), L.J. Sánchez de Tembleque(8), F. Thomas(9)

**1** Comisión Nacional de Energía Atómica; **2** Comissão Nacional de Energia Nuclear, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil; **3** Universidad de Chile, Santiago, Chile; **4** Ente Nacional Regulador de la Electricidad, Buenos Aires, Argentina; **5** Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España; **6** Vrije Universiteit, Amsterdam, Países Bajos; **7** Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; **8** Comisión Nacional de Energía, Madrid, España; **9** Universität Stuttgart, Stuttgart, Alemania

Los mercados eléctricos competitivos son relativamente recientes. Mientras sus actores aprenden a ajustarse a las nuevas condiciones, continúa el desarrollo del marco regulador.

La Comisión Europea aprobó en su Quinto Programa Marco el proyecto de Acciones Concertadas para un Grupo de Discusión sobre Instrumentos de Política Ambiental en los Mercados Eléctricos Liberalizados de América Latina y Europa. Para el diseño y la ejecución del proyecto se formó un consorcio de nueve instituciones de Alemania, Argentina, Brasil, Chile, España y los Países Bajos integrado por organismos de ciencia y técnica de los distintos países, las agencias reguladoras de Argentina y España. La Organización Panamericana de la Salud también forma parte del grupo.

## Introducción

El objetivo del proyecto concierne al diseño de políticas que promuevan sistemas eléctricos económicamente eficientes y ambientalmente responsables en el contexto de la creciente liberalización de los mercados europeos y latinoamericanos. Se prevé alcanzar este objetivo a través de una serie de actividades que incluyen: (1) la revisión de los efectos de la liberalización sobre el impacto ambiental de los sistemas eléctricos; (2) el análisis y la comparación de metodologías para la evaluación del impacto ambiental de los sistemas eléctricos; y (3) el intercambio de experiencias acerca de la incorporación de los aspectos ambientales en los mercados eléctricos liberalizados.

El principal producto de estas acciones concertadas será un conjunto de recomendaciones, para los tomadores de decisión, acerca de las consecuencias económicas y sobre el medio ambiente de la liberalización del sector eléctrico. Asimismo se espera identificar las políticas más adecuadas para lograr el desarrollo sostenible del sector.

La primera reunión del grupo se llevó a cabo en Santiago de Chile en septiembre de 2001. En este trabajo se presentan las cuestiones claves asociadas a los procesos de liberalización en cada uno de los seis países, discutidas en esa ocasión. También se indican las principales tendencias de la performance ambiental de los diferentes sectores eléctricos ante las nuevas condiciones.

## El Proceso de Liberalización en los Seis Países

Si bien cada país ha liberado su sector eléctrico de acuerdo con sus peculiaridades, el proceso contiene características comunes que incluyen:

1. la separación explícita de los tres segmentos del sistema eléctrico (generación, transmisión y distribución)
2. la definición de estos tres segmentos desintegrados verticalmente, junto con los usuarios, como los principales actores del mercado
3. la introducción de mecanismos competitivos en el sector de generación
4. la existencia de esquemas de acceso abierto y no discriminatorio
5. el derecho y la obligación por parte de los concesionarios del sector de distribución, a suministrar electricidad en el ámbito local
6. un sistema de precios para los sectores de generación y transmisión que contempla precios marginales para la operación y o expansión de potencia
7. el precio de la distribución de electricidad está basado en el costo marginal de expansión de acuerdo con esquemas fijados por la regulación

Desde el punto de vista ambiental las reformas dejaron, en manos de los actores privados que compiten en el mercado, tres decisiones importantes.

1. La decisión sobre el tipo y la oportunidad de las nuevas inversiones depende ahora de las prioridades del sector privado. Si bien en algunos de los países se elabora un plan indicativo donde se sugieren las inversiones futuras, éstas no son mayoritariamente tenidas en cuenta. Las decisiones privadas tienen horizontes de plazo más corto y costos de financiación altos que hacen menos atractivas a las tecnologías con altos costos de capital. Existen también incentivos, para minimizar costos hundidos, mediante la entrada al mercado con inversiones iniciales relativamente bajas y tiempos de retorno menores. Los inversores privados tienen en cuenta, además, los riesgos políticos, la participación en otros mercados asociados tales como el gas o las posibilidades de interconexión. La implicancia más obvia de todo lo anterior ha sido la instalación de centrales a gas natural o combustibles líquidos por sobre otros tipos de tecnologías tales como la hidráulica, la nuclear o las nuevas tecnologías a base de carbón.
2. El despacho de carga se basa únicamente en los costos directos, y éstos constituyen entonces el factor más importante en el mercado competitivo. Como consecuencia, las plantas con menores costos son las primeras despachadas. Este proceso no toma en cuenta externalidad ambiental alguna asociada a una planta específica. Las externalidades se tienen en cuenta sólo si fueron consideradas por las autoridades ambientales al elaborar la política y la regulación correspondiente.
3. La localización de las centrales nuevas es una decisión que depende de las prioridades del sector privado. Por ejemplo, la localización de las centrales a gas ya sea cerca de los gasoductos o de los centros de demanda para reducir costos y riesgos puede conducir al empeoramiento de problemas ambientales ya existentes.

De manera que, la inclusión de actores privados en el sector eléctrico, ha incorporado también las prioridades de estos actores en la toma de decisiones claves que afectan el medio ambiente. Estas prioridades incluyen menores costos directos como así también riesgos y consideraciones más estratégicas.

## **Cronología del Proceso de Liberalización**

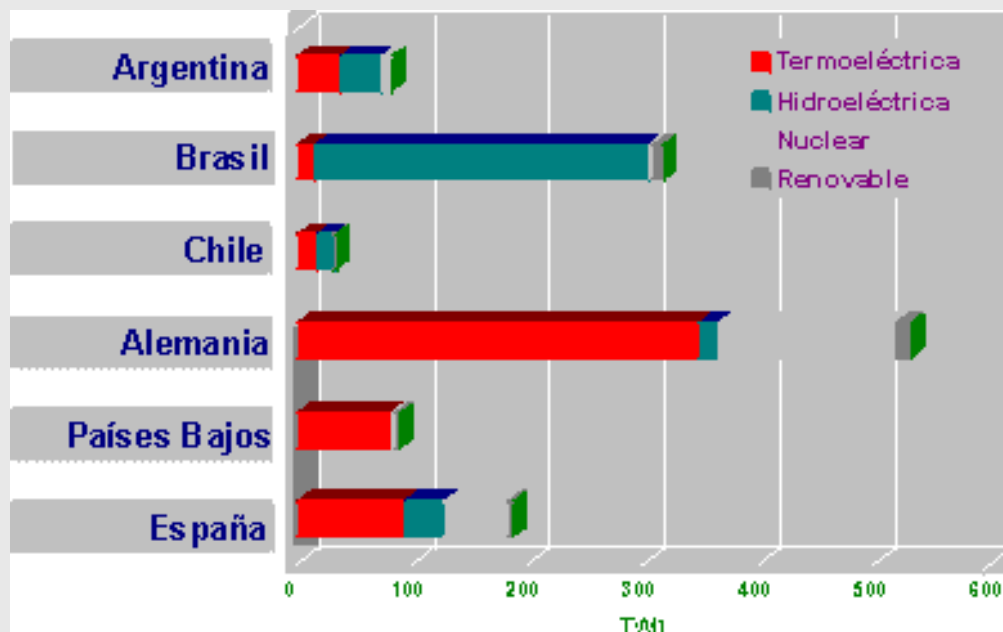
1982	Chile	Ley General de los Servicios Eléctricos
1992	Argentina	Ley de la Energía Eléctrica
1996	Unión Europea	Guías para la Liberalización del Sector Eléctrico
	Brasil	Creación de la Agencia Nacional de la Energía Eléctrica
1997	España	Ley de la Energía Eléctrica
	Brasil	Creación de la Administración de los Recursos Hidroeléctricos
1998	Alemania	
	Brasil	

Tabla I. Una cronología de la liberalización basada en la sanción de la ley marco para el sector eléctrico

La Tabla I brinda una cronología del inicio de la liberalización que toma como base la regulación. Si bien el proceso reconoce otros antecedentes, en la mayoría de los países, excepto en Brasil, la sanción de una ley integral para el sector eléctrico ha dado el marco jurídico para su desarrollo.

### **Características de los Mercados Eléctricos Asociadas al Medio Ambiente**

La Figura 1 resume y compara las características del parque de generación eléctrica de cada uno de los países para el año 1998. En ella se aprecia la relevancia de la generación termoeléctrica en los países europeos. La energía hidroeléctrica es preponderante en Brasil mientras que en Argentina y Chile la generación está principalmente balanceada entre estas dos opciones. La estructura de los parques de generación es central en la performance ambiental del sistema eléctrico.



Existen diferencias significativas en las cuestiones de la regulación ambiental entre los países latinoamericanos y europeos considerados en este estudio.

A los países europeos les preocupa que la liberalización afecte negativamente la competitividad de las energías renovables, de la generación distribuida y de las medidas de gestión de la demanda. En consecuencia, han favorecido el empleo de instrumentos que dan incentivos a los dos primeros, sin embargo poco se ha hecho para promover medidas de gestión de la demanda por parte de las empresas eléctricas. Se han fijado objetivos para las tecnologías de energías renovables y además los países europeos tienden a apoyar a algunas tecnologías relativamente ineficientes ya existentes.

En Alemania, la prioridad para las energías renovables se basa en el requerimiento hacia los distribuidores de garantizar la compra de electricidad generada a través de este tipo de energía y de co-generación a un precio mínimo regulado, y por la posibilidad de rechazar el acceso a la red en el caso de que la generación renovable se vea afectada. La meta es que las energías renovables suministren un 10% del total para el año 2010, permitiendo que maduren y tengan la oportunidad de ser competitivas. La protección para el lignito hasta el año 2003 ha sido estipulada en la ex Alemania oriental como régimen de transición. Asimismo se han implementado algunas políticas de gestión de la demanda para apoyar iniciativas de eficiencia energética en edificios y en la industria.

Existe en España un régimen especial que establece precios fijos para la electricidad con base en co-generación, energías renovables y aprovechamiento de desechos. También se ha fijado para las energías renovables una meta de generación de electricidad del 12% para el año 2010. El sistema español admite un despacho prioritario para las centrales a carbón que no ha sido empleado aún. Existe un régimen de transición para las centrales existentes, especialmente para las que queman carbón. Con respecto a la gestión de la demanda, España aplicó un recargo a las tarifas de 0.25% para la promoción de tecnologías más eficientes; a pesar de su efectividad el régimen cesó en 1999.

En el sistema holandés, el acceso a la red se provee mediante un esquema de acceso con tarifas basadas en un sistema de estampilla postal. Los licenciarios tienen la obligación de comprar electricidad "verde" para sus usuarios que se gestiona a través de certificados verdes. El gobierno ha aplicado un régimen de transición para la co-generación, la gasificación del carbón y algunos acuerdos de compra de energía eléctrica. Los Países Bajos apoyan a las energías renovables mediante exenciones impositivas y otorgan subsidios para programas de conservación de energía. Se han fijado metas para que las energías renovables constituyan el 10% del suministro primario de energía para el año 2020 y para que la eficiencia energética global mejore un 2% anualmente. Con respecto a la gestión de la demanda, el gobierno otorga subsidios directos para conservación de la energía.

En los países latinoamericanos no se creyó necesario complementar el proceso de liberalización con medidas de apoyo para las energías renovables, la co-generación o la gestión de la demanda. El régimen especial para

las energías solar y eólica a través de beneficios impositivos de Argentina, constituye una excepción. Este régimen junto con incentivos en el ámbito provincial estimularon la presentación de proyectos de aprovechamiento de la energía eólica en la Patagonia. Brasil ha otorgado incentivos para la co-generación en las industrias del azúcar y del acero, y para el reemplazo de calefones eléctricos por solares. Brasil ha instaurado una política específica de promoción de la energía termoeléctrica, ofrece garantías para el suministro de combustible a largo plazo y para el acceso de financiamiento a través del Banco Brasileño para el Desarrollo.

Las fuentes ya existentes no han sido generalmente protegidas en América Latina. Solamente Brasil ha considerado una mezcla de viejas y nuevas centrales hidráulicas dentro del paquete de cada compañía hasta el año 2006. El proceso de liberalización fue más abrupto que en Europa y algunas centrales nuevas relativamente ineficientes se han encontrado compitiendo con tecnologías de bajo costo construidas recientemente. Esto implicó una tendencia de transición hacia las centrales a gas, que son por lo general más limpias que las a carbón. Sin embargo, esto no siempre es así. En Chile, algunas centrales a carbón cuya construcción finalizó entre 1995 y 1999 están a la búsqueda de combustibles más baratos para competir con el gas natural. El combustible que están considerando es un residual del petróleo, conocido localmente como "pet-coke", si bien más barato es potencialmente más dañino para el medio ambiente.

### **Políticas que Afectan las Características Ambientales de los Mercados Eléctricos Liberalizados**

La Tabla II resume los instrumentos ambientales empleados en cada país que no son específicos del sector eléctrico pero lo afectan. En todos los países, tanto las centrales nuevas como las expansiones de las existentes deben llevar a cabo evaluaciones de impacto ambiental. De manera similar, todos los países requieren el cumplimiento de límites de emisión y de estándares de calidad del aire. Como consecuencia, los efectos ambientales directos de la liberalización han sido probablemente menores de lo que podría haberse esperado bajo una situación con una regulación más laxa.

En Europa, si bien las medidas tomadas no han tenido relación directa con el Protocolo de Kyoto, se espera que los países europeos como integrantes del Anexo B, comiencen a tomar medidas en la dirección de la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero. Los Países Bajos deben reducir sus emisiones un 6% con respecto al nivel de 1990 durante el periodo 2008-2012; Alemania debe reducir sus emisiones en un 2% anual para alcanzar sus objetivos de reducción. Los Países Bajos en particular, pero también Alemania, dependen fuertemente de los acuerdos voluntarios sectoriales que han sido efectivos para la reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno y de dióxido de azufre. El eventual retiro de la generación nucleoelectrónica es otra característica importante del mercado en Alemania, y existiría muy poco apoyo político para su expansión en los Países Bajos.

La participación pública y la preocupación creciente acerca de las consecuencias ambientales de las decisiones de producción y consumo constituye una nueva variable que afecta a los mercados eléctricos liberalizados. Asimismo, los acuerdos comerciales y la tendencia hacia una mayor integración económica tienen un rol preponderante en Latinoamérica y Europa. La interconexión de los sistemas de gas y de electricidad a través de distintos países se ha visto favorecida por este nuevo paradigma. Esto ha impulsado el desarrollo de las Directrices para la Electricidad y el Gas en la Unión Europea. En América Latina el proceso se ha basado hasta ahora en acuerdos bilaterales.

	Argentina	Sudamérica		Alemania	Europa	
		Brasil	Chile		España	Países Bajos
Evaluación de impacto ambiental						
Estándares ambientales y de emisión						
Protocolo de Kyoto						

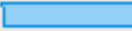
 se aplica

Tabla II: Políticas ambientales que afectan los mercados eléctricos liberalizados

En los siguientes incisos se presentan las características relacionadas con las políticas específicas para cada uno de los países bajo análisis.

### Argentina

El sector eléctrico tenía antecedentes ambientales fuertes antes de la liberalización. Estos antecedentes junto con la adopción de estándares específicos para el sector, implicaron que los cambios en el sistema no afectaran negativamente el ambiente. Un aspecto importante de la política incluye la participación pública.

El marco legal ambiental ha tenido un alto grado de cumplimiento por parte de todos los miembros del mercado eléctrico. Sin embargo e independiente del proceso de liberalización del mercado eléctrico, la falta de definición acerca de los roles concretos en las distintas jurisdicciones, nacional, provincial y municipal, es vista como una amenaza potencial para el medio ambiente.

Los acuerdos regionales de libre comercio relativos a las transacciones de energía están sentando las bases para nuevos desarrollos. Argentina es un miembro del Tratado del Mercosur y tiene acuerdos de libre comercio con Chile. El nuevo marco regulatorio permite a las empresas celebrar acuerdos trans-fronterizos que incluyen inversiones y la construcción de sistemas interconectados de transmisión. Como resultado, se están desarrollando nuevos proyectos de interconexión para incrementar de manera significativa la comercialización de energía entre Argentina y Brasil, y entre Argentina y Chile. Se han realizado también algunos intentos para establecer un marco competitivo para un mercado regional de libre comercio de energía

### Brasil

Con anterioridad al proceso de liberalización, Brasil tuvo una política ambiental bien desarrollada que se inició en 1981. Se establecieron límites de emisión para fuentes estacionarias. La liberalización del sector eléctrico no fue acompañada por cambios en estas políticas, con excepción de la regulación concerniente al uso del agua. En este ámbito, un grupo de políticas importantes tuvo impacto sobre la posibilidad de la generación hidroeléctrica. La Política Nacional de los Recursos Hídricos introdujo el principio "el contaminador paga", junto con la gestión de los cursos de agua por comités locales y el pago del uso del agua. Esta situación acompañada de la presión internacional contra el desarrollo de nuevos proyectos en el Amazonas han dificultado el desarrollo de nuevos proyectos hidráulicos grandes y favorecido a los proyectos de centrales a gas. Brasil decidió la continuidad de las centrales nucleares en construcción.

Brasil también es miembro del Mercosur y los acuerdos regionales de libre comercio han permitido el desarrollo de interconexiones de gas natural. Como consecuencia, el gas natural procedente de Argentina es el suministro para una parte del desarrollo termoeléctrico del Brasil.

que permitiría acuerdos de largo plazo, tránsito de energía y transacciones a término.

## Chile

La política ambiental chilena incluye la evaluación del impacto ambiental y el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental y de emisión. Estos instrumentos han sido implementados a partir de 1990 cuando se creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). La evaluación del impacto ambiental incluye la participación pública y se requiere para cada proyecto nuevo, expansión o cambio de combustible. Estas evaluaciones se llevan a cabo mediante parámetros cuantitativos que incluyen el impacto sobre la calidad del aire. La llegada del gas natural al norte de Chile desplazó el despacho de algunas plantas a carbón de reciente construcción. Como respuesta, los propietarios de estas plantas han solicitado la posibilidad de emplear residual de petróleo, que si bien es más barato que el carbón, también es más contaminante. La solicitud está siendo evaluada, bajo protesta de agricultores y ambientalistas. Una política que afecta el mercado eléctrico es la Ley Indígena que establece restricciones para el uso de la tierra en manos aborígenes. Muchas de ellas están cercanas a sitios para potenciales proyectos hidroeléctricos. Esta ley junto con la participación pública y la acción de grupos ambientales ha dificultado el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. Los acuerdos comerciales bilaterales y las políticas de integración con los países vecinos han permitido el desarrollo de gasoductos y líneas de transmisión de electricidad desde Argentina.

## Los países bajos

Los esquemas voluntarios son muy significativos en los Países Bajos. En el mercado liberalizado, la electricidad "verde" generada mediante energías renovables es un instrumento para los comercializadores de energía que les permite obtener un producto diferenciado. Desde julio de 2001, el mercado para este tipo de electricidad es completamente libre y algunas firmas están tratando de mejorar su inserción en el mercado a través de la venta de electricidad "verde". Los incentivos fiscales les permiten ofrecer esta electricidad a precios iguales, o levemente superiores, a los de la electricidad convencional. Hacia fines de agosto de 2001, alrededor

## Alemania

En Alemania se ve con buenos ojos el alto grado de intervención por parte del gobierno en el área medioambiental. Además, la creciente preocupación pública favorece la adopción y el cumplimiento de estándares ambientales más estrictos. Alemania, hace cumplir estrictamente los controles de emisión en centrales de generación. Desde 1999 se aplican impuestos al consumo de energía, esto incluyó nuevos impuestos a la electricidad y a los combustibles. Alemania promueve acuerdos voluntarios con el sector productivo. A través del compromiso por parte de la industria alemana sobre Prevención del Calentamiento Global se identificaron objetivos para una reducción del 20% de dióxido de carbono para el año 2005 y de 35% para el año 2012, sobre la base de 1990. El gobierno y los generadores han acordado retirar completamente la generación nucleoelectrónica a lo largo de los próximos veinte años. Sin embargo, por el Protocolo de Kyoto, Alemania se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero un 21%.

## España

Como en todos los otros países, se aplican al mercado eléctrico los siguientes instrumentos ambientales básicos: evaluación de impacto ambiental, controles de emisiones y de la calidad del aire. Estos últimos han hecho necesario la introducción de tecnologías de control de emisiones en varias centrales de generación. España ha conservado al planeamiento indicativo como una manera de proveer a los agentes del mercado de una información homogénea y para garantizar el suministro y la asignación eficiente de los recursos ambientales y económicos en su sistema eléctrico.

del 9% de los hogares holandeses compraban energía "verde". Asimismo, varias empresas e instituciones empleaban esta forma de energía. Como los Países Bajos no producen mucha electricidad, a partir de fuentes renovables, se está incrementando la importación de electricidad "verde".

ban esta forma de energía. Como los Países Bajos no producen mucha electricidad, a partir de fuentes renovables, se está incrementando la importación de electricidad "verde".

La elaboración de consensos es un pilar importante de la política ambiental holandesa. Se ha firmado un gran número de acuerdos entre el gobierno y el sector privado. Las empresas del sector se han comprometido a pertenecer a los líderes mundiales en eficiencia energética para el año 2012. En 1990, los generadores de electricidad y el gobierno firmaron un acuerdo para la reducción de las emisiones de dióxido de azufre y de óxidos de nitrógeno en 90% y 60% respectivamente en un periodo de veinte años.

También se están estudiando sistemas de comercio de "certificados verdes" y de emisiones de dióxido de carbono, estas últimas en relación al Protocolo de Kyoto. Todo esto afectará al mercado eléctrico.

## **Aspectos Claves y Tendencias de los Mercados Eléctricos con Consecuencias sobre el Medio Ambiente**

Como los precios de la electricidad disminuyeron en todos los países estudiados (excepto en los Países Bajos) luego de la liberalización y asimismo hubo un crecimiento de la economía, también aumentó fuertemente el consumo de electricidad. Además, está aumentando el consumo porcentual de electricidad con respecto al consumo total de energía en la mayoría de los países. Las cuestiones hasta ahora discutidas, permiten identificar algunos aspectos claves y tendencias de los mercados eléctricos liberalizados que afectan al medio ambiente en cada uno de los países a pesar de que por ahora no es posible identificar causalidades o la importancia relativa de cada factor.

La Tabla III resume las principales tendencias detectadas en el desempeño ambiental del sector eléctrico posteriores a su liberalización. Se puede apreciar que las centrales a gas están incrementando su participación en el parque de generación en todos los países analizados. Entre los factores que sustentan esta tendencia se encuentran la aversión al riesgo, bajas inversiones y bajos costos. La co-generación y las energías renovables reciben apoyo en los países europeos mientras que no tienen, ni al parecer tendrán, un rol relevante en los países latinoamericanos. Las generaciones nuclear e hidráulica están pasando por un periodo de estancamiento o de reducción. El comercio trans-fronterizo de electricidad está en aumento.



Argentina	Brasil
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incorporación de nuevas máquinas de generación a gas natural y retiro de las viejas</li> <li>● Despacho de máquinas más eficientes</li> <li>● Reemplazo de otras formas de energía por electricidad</li> <li>● Disminución de las pérdidas técnicas y no técnicas</li> <li>● Selección irrestricta del combustible quemado</li> <li>● No existió interés de nuevos proyectos hidroeléctricos por parte del sector privado</li> <li>● Mayor participación pública y mayor preocupación ambiental por parte del mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Las opciones hidroeléctrica y nuclear no resultaron competitivas frente a los ciclos combinados a gas natural</li> <li>● El sector privado no ha mostrado el mismo compromiso social y ambiental que tuvo el Estado</li> <li>● La política nacional de recursos hídricos ha hecho menos competitiva esta opción para los inversores privados</li> </ul>
Chile	Alemania
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los ciclos combinados a gas natural están desplazando los proyectos hidroeléctricos</li> <li>● Preocupación por parte de la opinión pública acerca de los impactos sociales de los proyectos hidroeléctricos</li> <li>● Incremento en los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos</li> <li>● No existen incentivos para la eficiencia energética</li> <li>● No se espera un aumento significativo de las energías renovables</li> <li>● Se está considerando el empleo de combustibles más baratos y más contaminantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La liberalización parece tener un mínimo efecto directo sobre el medio ambiente</li> <li>● La liberalización fue manejada por el estado para evitar impactos ambientales negativos</li> <li>● Un enfoque fuertemente intervencionista por parte del estado para apoyar la diversificación del suministro de energía</li> <li>● Eventual retiro paulatino de la generación nuclear</li> </ul>
Países Bajos	España
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incremento de las importaciones de energía eléctrica</li> <li>● Pérdida de competitividad de la co-generación</li> <li>● Retiro paulatino de la energía nuclear</li> <li>● La electricidad proveniente de energías renovables, aunque con mayor costo, ha permitido a los proveedores contar con un instrumento para introducir una diferenciación en su producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La mejora de la performance ambiental del sistema eléctrico no parece derivar de la liberalización</li> <li>● El mantenimiento de las medidas de control tiene el rol más relevante respecto de la performance ambiental</li> <li>● La promoción de las energías renovables ha provocado la instalación de un importante parque de generación eólica</li> </ul>

Tabla III. Liberalización y cuestiones ambientales

## Conclusiones

La mayoría de los procesos de liberalización analizados se llevaron a cabo en la década del noventa cuando todos los países tenían su legislación ambiental desarrollada. En consecuencia, todos los proyectos nuevos o las expansiones, deben cumplir con la respectiva evaluación del impacto ambiental, verificar los límites de emisión y cumplir con los estándares de calidad ambiental.

Los países europeos tienen, además, la preocupación de cumplir con el Protocolo de Kyoto que estipula reducciones significativas de las emisiones de gases de efecto invernadero en las próximas dos décadas. Estos países han otorgado un fuerte apoyo a las energías renovables por medio de regulación específica y la adopción de metas de crecimiento. También existe una regulación específica para la co-generación en estos países. Las medidas de gestión de la demanda han desaparecido en todos los países excepto en Alemania. En América Latina no existe apoyo para las energías renovables, excepto en Argentina. La co-generación o las medidas de gestión de la demanda tampoco tienen un rol significativo en estos países.

No resulta claro, por el momento, si los mercados eléctricos liberalizados podrán alcanzar todas las metas ambientales fijadas en cada uno de los países, en particular, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que no es específica para el sector.

Un aspecto importante del proceso de liberalización, que puede afectar el desempeño ambiental de los mercados eléctricos liberalizados, es el traspaso al sector privado de un grupo importante de decisiones, en particular:

las decisiones sobre inversión se toman con los criterios del sector privado, esto favorece las opciones menos intensivas en capital y de menor riesgo, tales como los ciclos combinados a gas natural

la localización de las nuevas plantas se decide de acuerdo con la conveniencia del inversor

se considera el uso de nuevos combustibles independientemente de su daño ambiental relativo; sólo se exige evaluación del impacto ambiental y el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental y de los límites de emisión

En el corto plazo se prevé la instalación de plantas de generación más eficientes y la consecuente disminución del impacto ambiental asociado al sector. Sin embargo, en el largo plazo, la liberalización puede empeorar este impacto por la sustitución de las energías nuclear e hidráulica por ciclos combinados a gas natural, y por el impedimento de aumentar la participación de las energías renovables debido a sus altos costos de capital. A largo plazo, a medida que la demanda por el gas natural aumente, aumentará su precio y puede ser que en algunos países resulten atractivas las centrales a carbón que conllevan un mayor impacto ambiental por KWh. Esto conduce a una segunda cuestión. Los costos sociales han sido hasta ahora escasamente considerados y son muy difíciles de incorporar. El apoyo a las energías renovables con metas claras en Alemania, España y los Países Bajos constituye una excepción a esto último. El proceso de liberalización ha hecho evidente la necesidad de separar los objetivos sociales y ambientales de los objetivos del sector privado. Antes de la liberalización, el Estado imponía sus criterios ambientales y sociales al sistema eléctrico. En el presente, todo cambio de criterios o el apoyo a un tipo de generación o de combustible, producirá ganadores y perdedores.

Como resultado:

- en algunos países europeos se han aplicado regímenes especiales para favorecer sus recursos naturales que implicó el empleo de tecnologías más viejas y menos eficientes junto con instrumentos específicos que permiten financiarlas. Esto fue relativamente sencillo de llevar a cabo porque se hizo antes de la liberalización
- existe la necesidad de contar con autoridades ambientales y de energía con suficiente poder capaces de imponer sus objetivos a los mercados eléctricos liberalizados. Los perdedores se opondrán a las medidas que los perjudiquen y demandarán compensaciones. Esto hace que se más fácil concentrarse en aquellas políticas que probablemente no tengan oposición, tales como, los programas de eficiencia energética
- se requiere una regulación específica que permita incorporar los costos sociales en la operación y la planificación de la energía eléctrica. Ésta deberá incluir mecanismos de financiamiento y de compensación

Están surgiendo nuevos actores en los mercados eléctricos liberalizados, algunos con preocupación por los

aspectos ambientales y otros sin ella. En Europa, los intereses ambientales de los consumidores de electricidad están empezando a ser tenidos en cuenta. Los grupos ambientalistas y otros grupos de opinión, tales como, los aborígenes pueden oponerse a grandes proyectos o a nuevos combustibles en el marco de la nueva legislación ambiental. También están emergiendo grupos de presión del sector privado que promueven intereses específicos, tales como, la introducción de otros combustibles o de nuevas tecnologías. Con respecto a las autoridades ambientales, se prevé que la capacidad técnica y el poder de los organismos de regulación determinarán en mayor medida la probabilidad de producir la nueva legislación de protección ambiental.

Esto define un nuevo marco para el liderazgo ambiental del sector eléctrico.

El cuidado del ambiente requerirá nuevos actores, políticas y competencias diferentes. Es necesario adaptarse a estas nuevas condiciones de modo de tener la capacidad para promover las políticas deseadas y también para asegurar que las inversiones requeridas, por el sector, no sufran demoras debido a causas políticas o burocráticas.

Ing. Darío Gómez

[dgomez@cnea.gov.ar](mailto:dgomez@cnea.gov.ar)

