

EL PROBLEMA ENERGÉTICO:

# EL MOTOR de Chile

Los últimos diez años han sido complicados para la política energética chilena. Cortes al suministro de gas desde Argentina, sequías que disminuyen el rendimiento de las centrales hidroeléctricas, monitoreos para controlar las emisiones de gases efecto invernadero y los elevados precios del petróleo son síntomas de que algo no está funcionando bien. El diagnóstico de los expertos es uno sólo: Chile debe ampliar y diversificar su matriz energética. El desafío es hacerlo sin perder competitividad.

POR DANIELA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ



**S**eptiembre de 2007 fue clave para la política energética chilena. Los primeros días del mes, el ministro presidente de la Comisión Nacional de Energía (CNE), Marcelo Tokman, anunció la creación del Ministerio de Energía. Algunas semanas después, otro secretario de gobierno, Andrés Velasco, dio a conocer el Presupuesto 2008. El documento establece que la CNE

recibirá alrededor de 15,500 millones de pesos para su gestión durante este año, cuyo objetivo principal será generar una política energética de largo plazo y fijar las bases para el Ministerio de Energía.

Aunque la inyección de recursos al área es calificada de positiva, la situación del mundo y del país es un factor gravitante para sectores como el energético.

La caída de la bolsa en el mes de enero, sumada a los altos precios del petróleo, generó un remezón fuerte en la economía chilena.

Pero el problema se arrastra desde hace más tiempo. Cuando se firmó el protocolo de integración gasífero con Argentina, en 1995, Chile jugó casi todas sus cartas apostando al gas trasandino. Construyó gasoductos y plantas generadoras de electricidad. La industria se sumó invirtiendo en infraestructura para producir con gas natural y casi el 50% de la energía eléctrica que se generaba provenía desde plantas alimentadas con lo que entregaba el gobierno argentino.

La dependencia de Chile era evidente y las

## INCENTIVOS A LA INVERSIÓN

Precisamente para impulsar el mercado de nuevas energías, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) inició un programa de cofinanciamiento de estudios de preinversión para proyectos a partir de fuentes no renovables.

La génesis del programa se remonta a unos tres años atrás, cuando la ley eléctrica se cambió para remover una serie de barreras para el desarrollo de proyectos de tamaño menor que involucraran Energías Renovables No Convencionales (ERNC). Pese a eso, explica Orlando Jiménez, subgerente de Programación Estratégica de CORFO, “algo pasaba que no se obtenían los resultados esperados. Investigamos y nos dimos cuenta de que el desarrollo de la ingeniería, la preinversión, los estudios técnicos y de factibilidad eran caros. Lo que constituía una barrera para las inversiones”.

Entonces se generó un concurso en donde se invitó a dueños de recursos energéticos renovables a presentar propuestas. “Cada proyecto puede costar entre 1.4 y 1.8 millones de dólares por mega de capacidad instalada, y si el mercado no estaba maduro, aunque tuvieras una buena planificación el tema de los recursos se volvía difícil. Por eso nosotros ayudamos a financiar parte de los costos”, asegura Jiménez.

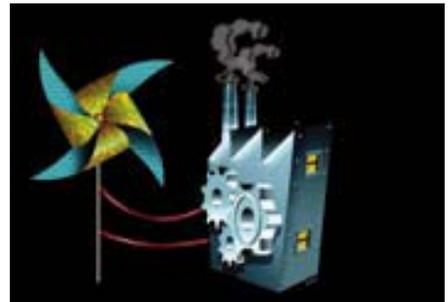
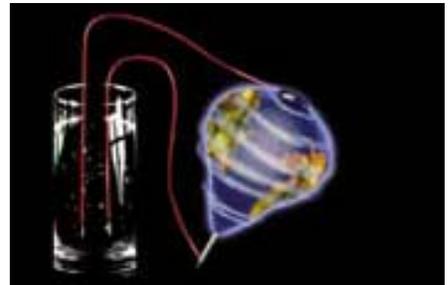
Aparte del fomento productivo, el programa apunta a diversificar la matriz energética. “La tendencia va a ir hacia la generación distribuida, eso significa que más que tener 3, 4 ó 5 puntos donde se genera el grueso de la energía, ocupas el territorio, diversificas la localización y las fuentes de las que sacas energía. Eso a la larga disminuye el riesgo, porque no dependes de una fuente absoluta. La idea es que esto complementa al sistema convencional”, finaliza.

Sicte



“La energía nuclear se está situando dentro de las formas más baratas de generación de energía. Además, con ciertos avances tecnológicos tiene la posibilidad de participar en la transformación de otras energías. Utiliza recursos relativamente abundantes y sus desechos pueden ser tratados y almacenados”, dice el experto en energía nuclear, **Julio Vergara**.

*Según los expertos, la necesidad de ampliar la matriz energética es vital. De ahí la urgencia de invertir en desarrollo, investigación y fomento de nuevas fuentes energéticas como las renovables no convencionales.*



Ilustraciones: Marcelo Pérez/Foco 76 N° 4

cosas se complicaron. El 2005 la Secretaría de Energía Argentina promulgó una resolución que facultaba a la autoridad a privilegiar el abastecimiento de gas para el consumo interno frente a las exportaciones. Comenzaba entonces una época marcada por el racionamiento y los cortes constantes al suministro. El Gobierno reaccionó y optó por hacer funcionar las centrales termoeléctricas con diesel. Según cifras de la CNE, el año 2004 casi el 40% de la demanda estaba cubierta con petróleo. El problema es que los altos precios que ha alcanzado el crudo generan una reacción en cadena. Los costos de producción energética se elevan, las cuentas de la luz se van al alza y la industria se resiente. Todo eso afecta el crecimiento y la estabilidad económica. “Si el costo de la energía sigue alto, lo que refleja escasez van a elevarse muchos precios y eso hace que muchas actividades dejen de ser competitivas. El alto precio afecta la actividad económica”, asegura Javier Hurtado, gerente de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción.

#### LA SITUACIÓN INCÓMODA

El 2007 será recordado por muchos como el año del calentamiento global. No por nada el ex candidato a la presidencia de Estados

Unidos, Al Gore, ganó el Premio Nobel de la Paz defendiendo esta causa. La necesidad de regular las emisiones de gases efecto invernadero, cuidar las fuentes energéticas y fomentar la preocupación del medioambiente se tornó vital.

Al elevarse los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de otros gases se produce un exceso en la retención del calor de la Tierra. Los polos comienzan a derretirse, el mar aumenta y el cuadro se pone cada vez peor. La única forma de controlar el colapso es reducir notablemente la emisión de los llamados gases de efecto invernadero –vapor de agua, CO<sub>2</sub>, metano y otros– que se generan por la combustión de combustibles fósiles, por medio de tratados internacionales como el Protocolo de Kyoto, que Chile ratificó en agosto de 2002.

Para eso es fundamental modificar la matriz energética de los países. Según cifras de la CNE (2004), el consumo energético del país se ordena así: 39% petróleo, 19% gas natural, 18% hidroelectricidad, 14% leña y 10% de carbón. O sea, más de la mitad de las energías que se utilizan generan gases de efecto invernadero. Arturo Brandt, abogado, especialista en temas medioambientales de 3C Group, asegura que la búsqueda de nuevas fuentes energéticas

es esencial. “El mundo tiene que ir por nuevas formas de energía. Los precios van a seguir subiendo, el barril de petróleo está como a 100 dólares y eso hace que todas las energías asociadas con combustibles fósiles derivados del petróleo aumenten. La consecuencia es que el mundo está girando hacia nuevas fuentes con valores más estables, como las energías renovables no convencionales”.

La directora ejecutiva de Chile Sustentable, Sara Larraín, concuerda con lo anterior y agrega que toda esta institucionalidad energética que se ha formado es producto de la crisis que estamos viviendo. “Hace varios años que Chile está en una situación complicada. Tenemos un nivel de vulnerabilidad muy alto, principalmente en el sector eléctrico. Además de una dependencia de combustibles fósiles importados. Y eso significa que al subir los precios tienes que estar aplicando fondos de estabilización, pues eso incide directamente sobre cualquier factor económico”.

La mayor dificultad, explica, aparte de la falta de proyección en las políticas, es que el desarrollo energético se ha confundido con el negocio energético. “Eso pasa cuando la política se ha concentrado en criterios exclusivamente de mercado por ejemplo, al comprar los



La inversión inicial que significa instalar una planta eólica o solar sin duda es alta, pues las tecnologías y equipamientos no están 100% desarrollados. Sin embargo, afirma **Roberto Román**, docente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y experto en energía solar, una tecnología que hoy es cara va a ser mucho más barata después.

combustibles más baratos sin tomar en cuenta factores estratégicos que deben concurrir para ofrecer una buena gestión energética”.

El ministro de Energía, Marcelo Tokman, afirma que si bien el Gobierno ha administrado la crisis, “no nos hemos quedado sólo en eso, sino que nos hemos preocupado particularmente de que los proyectos eléctricos que las empresas tienen en carpeta puedan convertirse en realidad lo antes posible.

La única salida definitiva es aumentar las inversiones. Las empresas lo han entendido y el Estado está acelerando los procedimientos administrativos”.

En cuanto a la compatibilidad de los proyectos con el medioambiente, el ministro destaca que durante 2007 se aprobaron –en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental– proyectos por cerca de 4.300 MegaWatt (MW). “A través del trabajo coordinado hemos demostrado que es posible compatibilizar los objetivos ambientales y el desarrollo energético del país”, aclara.

En los países europeos, la tendencia también llama a combinar la energía con el medioambiente. Eso ha llevado a los gobiernos a optar y fomentar las Energías Renovables No Convencionales (ERNC).

Entran en esta categoría la eólica, solar, geotermia, la de los océanos y las centrales hidráulicas de menor escala o de pasada. Y las ventajas que tienen sobre las tradicionales (petróleo, carbón, gas natural) son: primero, que no se consumen con la rapidez de otros combustibles. Segundo, dependiendo de su

forma de aprovechamiento, generan impactos ambientales considerablemente inferiores a las fuentes convencionales. Tercero, son una opción segura y sustentable en el tiempo. Y por último, dependen de la geografía y condiciones climáticas de un país.

En ese sentido, Chile tiene un enorme potencial de ERNC que –a juicio de los expertos y de la CNE– debe ser aprovechado al máximo. “En el país contamos con una gran riqueza de recursos naturales con potencial energético que no han sido aprovechados. Por ejemplo, se estima que nuestra capacidad eólica es de hasta 10.000 MW; en mini hidráulicas tenemos un potencial para generar miles de MW, sólo en obras de riego se han identificado más de 250 posibles proyectos con un potencial de 600 MW. Por otra parte, la zona norte tiene uno de los mayores niveles de radiación solar a nivel mundial, con el consecuente potencial para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos; en geotermia estimamos que podemos generar entre 3.000 y 5.000 MW y, finalmente, contamos con miles de kilómetros de costa para aprovechar la energía de los mares”, puntualiza el Ministro Marcelo Tokman.

Actualmente la ley no fija una cuota de uso de energías renovables no convencionales a las empresas. Sin embargo, gracias a una modificación aprobada hace poco en el Parlamento, se establece que entre los años 2010 y 2014 el suministro energético proveniente de ERNC deberá ser del 5%. De ahí en adelante irá aumentando gradualmente hasta llegar al 10% en el año 2024.

## ENERGÍA GEOTÉRMICA

Es la energía contenida al interior de la Tierra, se transmite por conducción térmica hacia la superficie y es un recurso de alta disponibilidad. Existen dos áreas desde donde se puede extraer energía: la hidrotérmica, que contiene agua a una presión muy elevada y los sistemas de roca caliente, formados por capas impermeables que recubren un foco de calor.

En Chile las fuentes de geotermia son enormes, pues nos encontramos en medio de lo que se conoce como “Cinturón de Fuego del Pacífico”, una región con una alta actividad sísmica y volcánica que guarda grandes reservas energéticas. Sin embargo, muchos de estos yacimientos aún no han sido explorados. En 1999, el Congreso aprobó la Ley N° 19.657 “Sobre concesiones de energía geotérmica”, que establece que la energía geotérmica es un bien del Estado que puede ser explorado y explotado. Además reglamenta las condiciones para la participación de empresas privadas en las actividades de exploración y explotación.

Desde la promulgación de la ley, el Ministerio de Minería, encargado de la aplicación y cumplimiento de la normativa, ha otorgado trece concesiones para la investigación geotérmica.

## ENERGÍA NUCLEAR

Es aquella que se libera como resultado de una reacción nuclear. Se puede obtener por dos procesos: fisión, que es la división de núcleos atómicos pesados o fusión, que implica la unión de núcleos atómicos livianos. Con esta primera forma de energía funcionan los reactores de las centrales nucleares existentes.

Si bien el gobierno descartó la posibilidad de construir una central nuclear en Chile en el corto plazo, la energía nuclear es un recurso que está siendo investigado por la CNE. “La Presidenta decidió que en este tema no debíamos ser pasivos, sino que teníamos que iniciar los estudios que nos permitieran evaluar la conveniencia de este tipo de energía para el país”, seña-

ló el ministro Tokman.

A juicio del docente de la Universidad Católica y experto en energía nuclear, Julio Vergara, los beneficios de contar este recurso abarcan un amplio espectro de requerimientos. “En primer lugar, la energía nuclear se está situando dentro de las formas más baratas de generación de energía eléctrica y con ciertos desarrollos tecnológicos tiene la posibilidad de contribuir en la transformación de recursos para atender las necesidades de otros sectores energéticos como el transporte y la industria y segundo, utiliza recursos relativamente abundantes.”

Sin embargo, agrega, es una energía que está sujeta a muchas regulaciones

y normativas internacionales. “Hay que diseñar muy bien la industria, pues es un negocio que exige seriedad tecnológica, responsabilidad social y comprensión del futuro. Es un sistema que puede desarrollarse en unos 10 años, pero que debe funcionar durante muchas décadas”.

La operación segura de la energía nuclear implica supervisar la selección, construcción y operación de tecnologías nucleares para que cumplan con los estándares internacionales. “Ya sabemos que un accidente nuclear, en un reactor mal diseñado y operado por personas sin la calificación adecuada, puede afectar a las personas y al medioambiente”, finaliza Julio Vergara.

SN Power



“Hace varios años que Chile está en una situación complicada. Tenemos un nivel de vulnerabilidad muy alto, principalmente en el sector eléctrico. Además de una dependencia de combustibles fósiles importados. Y eso significa que al subir los precios tienes que estar aplicando fondos de estabilización, pues eso incide directamente sobre cualquier factor económico”, explica **Sara Larraín**.

### SUSTENTABILIDAD V/S COMPETITIVIDAD

Si bien las voces expertas coinciden en la importancia de medidas, como la creación del Ministerio de Energía y la cuota de ERNC, surgen algunas dudas acerca de la viabilidad económica de los negocios involucrados.

Javier Hurtado, gerente de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción, explica que para un país la competitividad es vital. En ese sentido, la energía también debe ser competitiva, pues es un insumo sumamente importante. “Lo que tenemos que hacer es buscar aquellas alternativas energéticas que resulten más económicas y rentables para Chile, cumpliendo con toda la legislación vigente; que sean ambientalmente adecuadas y que se ciñan a las restricciones existentes. Energías como la eólica o la solar son muy razonables y adecuadas. Pero los países que las tienen, que son importantes en ellas, tienen que subsidiarlas. Y si tengo que empezar a subsidiar energía, no estoy contribuyendo a una mayor competitividad. Lo que habría que hacer es esperar que el mercado funcione lo mejor posible antes que entrar a subsidiar, eso encarece la matriz”, explica el experto.

Una opinión diferente tiene el abogado Arturo Brandt, quien argumenta que el mercado no es siempre quien otorga la validez necesaria a los recursos. “Muchos críticos de las ERNC dicen que son mucho más caras. Pero el factor precio no es el único determinante en la decisión de qué energía se va a utilizar. ¿Cuánto cuesta la seguridad energética? Los factores ambientales y el impacto a la salud no se incorporan en la malla de los precios”.

La inversión inicial que significa instalar una planta eólica o solar sin duda es alta, pues las tecnologías y equipamientos no están 100% desarrollados. Sin embargo, afirma

Roberto Román, docente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y experto en energía solar, una tecnología que hoy es cara va a ser mucho más barata después. “Como en Europa hay bastante viento, se partió con un proyecto grande de generación de energía eólica. Se instalaron varias plantas que son más de 50 mil megawatts y una inversión muy grande. Pero la potencia eléctrica instalada hoy día por energía eólica en el mundo es cinco a seis veces toda la potencia de Chile. En Alemania la fuente eólica genera el 6% de toda la energía eléctrica y hace veinte años era cero. En

conclusión, la generación eléctrica en base a energía eólica, hoy es más barata que el gas y hace diez o quince años era mucho más caro”.

Si bien llegar a un desarrollo positivo de las ERNC es favorable para el país, explica Javier Hurtado, “estas energías no deberían superar el 10%. Si tú obligas a que haya más, puede que suceda, pero va a ser a costo de todos nosotros. Y eso va a afectar la competencia. La experiencia histórica demuestra que cada vez hay más recursos naturales y mejores maneras de tratarlos. Porque mientras más pagas por ellos, más gente se interesa en investigar. Así se va generando un mercado”. **EC**

### ENERGÍA SOLAR

Es la energía con la que funciona casi todo en este planeta. La comida que ingerimos proviene de animales que se han alimentado con plantas que previamente han atravesado por un proceso de fotosíntesis. Ese es el primer camino de transformación de la energía solar, la llamada “conversión biológica”.

El segundo método, explica el profesor de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, Roberto Román, es la conversión térmica, que convierte la energía solar en calor. “Esto se hace absorbiendo la radiación solar. Existen diferentes mecanismos para transformarla y se puede generar calor de baja temperatura hasta lo suficientemente elevadas como para fundir metales o que alcanzan el nivel que existe en la superficie del sol. Unos 5.800 grados Kelvin”.

Y el último método es la conversión directa o fotovoltaica. Que consiste en convertir directamente en electricidad. “Esto se

basa en que la energía solar está constituida por fotones (pequeños paquetes de energía) que en ciertos materiales son capaces de liberar electrones y eso genera corriente”.

En Chile la energía solar es utilizada principalmente en la zona norte, en donde existe un nivel de radiación muy alto. Y sus usos se extienden desde aplicaciones de empresas de telecomunicaciones, sistemas de iluminación de faros con paneles fotovoltaicos y electrificación rural. Además, el profesor Román es parte de una ONG llamada EcoMaipo, en donde constantemente se están desarrollando técnicas de aprovechamiento de energía solar.

En esa misma línea, la empresa TransEnergy entregó a la CNE un documento llamado Plan Nacional de Colectores Solares Térmicos, “que es para usar masivamente la energía solar en Chile, específicamente para generar agua caliente sanitaria”, aseguró Román.