

A photograph of two large, cylindrical cooling towers of a nuclear power plant. The towers are made of a light-colored, textured material and are set against a bright blue sky with scattered white clouds. The lighting suggests a clear day, with the towers appearing to glow slightly from the sun. The overall scene is clean and industrial.

Energía nuclear en Chile:

Un gigante que vuelve a rugir

La siempre controvertida energía nuclear vuelve a posicionarse en la agenda pública. Mientras algunos señalan que ayudaría a diversificar la matriz energética, otros aseguran que el país aún no está preparado para este tipo de centrales. El debate recién comienza.

Daniela Tapia

Cada año los veraneantes se lanzan a las olas de las diversas playas que bañan las costas del país, los niños a la orilla para levantar castillos y otros tantos a nadar, dormir bajo el sol o, simplemente, hacer nada. ¿Es posible que cerca de estos lugares se alberguen generadores de energía nuclear? ¿Está Chile preparado para este tipo de centrales?

Desde hace algún tiempo, éstas y otras preguntas comienzan a rondar en la mente de algunos entendidos en la materia, quienes ven en la energía nuclear una alternativa viable dado el escenario de escasez energética que atravesará el país en el corto a mediano plazo, según estiman las autoridades.

A comienzos de los años 60, bajo el auspicio del programa Átomos Para la Paz del Gobierno de los Estados Unidos, la energía nuclear se vislumbraba como una panacea que podría satisfacer las necesidades energéticas de un mundo en vertiginoso desarrollo.

Muchos países desarrollados y otros no tanto, comenzaron a poner en marcha programas destinados a la construcción de reactores nucleares de potencia. Los costos de generación de la energía nuclear se estimaban en valores más bajos que los de las otras tecnologías disponibles, pese a que los costos de inversión resultaban ser mayores.

Los primeros reactores nucleares de generación eléctrica de los años '60 tenían potencias brutas del orden de los 250 MW. Con el tiempo, la potencia bruta de los reactores se incrementó a saltos: de 250 MW se pasó a 450 MW, luego a 600 MW, 900 MW, llegándose a fines de la década de los años '70 a la construcción de reactores de 1.000 MW, algunos de tamaño tan grande que incluso se hacían no recomendables para países pequeños de redes de baja potencia eléctrica instalada.

El debate en Chile

Mientras tanto en Chile, en 1970, el entonces Presidente Eduardo Frei Montalva intentó avanzar en el uso de la energía nuclear. Décadas más tarde y pese a los

El Gobierno anunció recientemente que durante el primer trimestre de este año se retomarían los estudios sobre la viabilidad de incorporar la energía nuclear a la matriz energética de Chile. Éstos se focalizarán en dos áreas: la tecnología y la capacidad de las centrales.

diversos intentos fallidos, el tema ha vuelto a posicionarse con fuerza en el debate público, donde algunos ya afirman que el 2020 podría ser un horizonte razonable para contar con una de estas centrales, en caso de que se tome la decisión política de entrar a la generación nuclear:

Pichidanguí, Chorrillos, Mejillones, Tortalillo, Puertecillo o Los Vilos están en la lista corta de lugares en los que podrían emerger estos reactores y que nos pondrían a la par de Argentina y Brasil, únicos países de Sudamérica que le pusieron fichas a la opción nuclear para fortalecer sus sistemas energéticos.

El año 2020 podría ser un horizonte razonable para contar con una de estas centrales, en caso de que se tome la decisión política de entrar a la generación nuclear.



Uno de los desafíos más importantes que advierten especialistas en relación al desarrollo de la energía nuclear, es invertir en educación para que los ciudadanos comprendan lo que significa la energía nuclear, sus retos y sus costos.



Según el académico y ex presidente de la CChEN, Gonzalo Gutiérrez, es necesario realizar estudios de factibilidad técnica, económica y resolver aspectos legales para materializar esta opción energética.



José Maldifassi Pohlhammer, experto de la UAI en energía nuclear.

La discusión sobre los pros y los contras de tener energía generada por reactores nucleares desata pasiones de lado y lado. "Poniendo fin a décadas de vacilación, Chile debe aprobar ahora el desarrollo de centrales nucleares por una empresa mixta, con plantas nucleares localizadas en el Norte Grande o al sur del Golfo de Taitao, alimentando la carretera eléctrica que deberá unir a todo el país", señaló en un reciente foro el economista de la Universidad Católica, Klaus Schmidt-Hebbel.

El experto pone el acento en su diagnóstico de "aguda escasez de energía, reflejada en la cuadruplicación del costo marginal de la electricidad desde mediados de los años 2000", cuando Argentina decidió cortar el suministro de gas natural hacia Chile y aumentó el precio mundial del petróleo.

Desde la vereda de enfrente, Sara Larraín, directora de la ONG Chile Sustentable, afirma que "las ERNC son la alternativa más racional y más económica, considerando que se pueden poner a funcionar en el corto plazo -y no en más de 20 años como sería la nuclear- que ya son competitivas y otorgan mayor independencia energética y seguridad en el suministro".

Estudios y propuestas

¿Qué ocurriría en Chile si el Estado decide entrar en la carrera atómica? Los intentos por abordar la cuestión vienen desde los años '70 y '80, momento en que

los estudios de factibilidad arrojaron respuestas negativas. Recién el 2007, bajo la administración de la Presidenta Michelle Bachelet, se reiniciaron las prospecciones, creándose una comisión ad hoc y cuyas conclusiones están impresas en el informe "La opción núcleo-eléctrica en Chile".

Presidida por Jorge Zanelli, físico teórico e investigador del Centro de Estudios Científicos (CECs), más que respuestas, el documento buscó compilar el conocimiento mundial que hay sobre la materia y recomendar una serie de estudios más profundos sobre aspectos territoriales, ambientales, institucionales y económicos, entre otros.

Ya en el 2010 el Presidente Sebastián Piñera tomó la posta. Sin embargo, tras los efectos del tsunami en la planta nuclear japonesa de Fukushima a comienzos del 2011, el tema volvió a sumergirse. Pero no por mucho tiempo. El hecho que los dos mayores proyectos de generación energética -la central termoeléctrica Castilla y las cinco centrales hidroeléctricas propuestas por HidroAysén- salieran del tablero de juego, volvió al ruedo la discusión sobre la forma en que Chile resolverá en el largo plazo sus necesidades energéticas.

A comienzos de este año, Piñera recalcó durante la Cena Anual de la Energía que "nuestro gobierno no va a construir ni decidir la construcción de ninguna planta nuclear; pero estamos avanzando en conocer mejor esa energía, en capacitar mejor a nuestros ingenieros y en perfeccionar nuestra institucionalidad. Y nadie puede temer al conocimiento. Sólo los ignorantes le temen al conocimiento".

Recientemente, el subsecretario de Energía, Sergio del Campo, anunció que durante el primer trimestre de este año se "retomarán los estudios sobre la viabilidad de incorporar la energía nuclear a la matriz energética de Chile", explicando que éstos se focalizarán en dos áreas: la tecnología y la capacidad de las centrales.

Visiones

La discusión está instalada y ya está generando polémica. Para José Maldifassi Pohlhammer, master en Ingeniería Nuclear del



EXPERIENCIA • SEGURIDAD • COMPROMISO

CONSTRUCCION Y MONTAJE

- Montaje electromecánico y sistemas de cañerías.
- Desarrollo de proyectos EPC.

SISTEMAS DE PIPING PREFABRICADO

- Fabricación de spools de cañerías.
- Fabricación de soportaciones.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

- Área chancado, concentradora y apilamiento.
- Servicio de apoyo operacional.

TRATAMIENTO DE AGUAS

- Diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento.
- Operación y optimización de sistemas existentes.

SOLUCIONES DE IZAJE

- Arriendo de grúas móviles.
- Administración de flotas.



SANTIAGO: Enrique Foster Sur 39 Pao 4 - Teléfono (56-2) 2 4294000 - Las Condes • ANTOFAGASTA: Manuel Iribal 1588 - Teléfono (56-55) 202200

E-mail: comercial@comin.cl
www.comin.cl



Visítenos en EXPONOR 2013 Pabellón Cobres Stand 122

Soluciones Integrales en
Sistemas de Filtración



Siempre apoyando a la minería
a sus trabajadores y al medio ambiente

Filtros para: Aire en General • Agua • Aceite • Combustible
• Separadores • Sistemas Hidráulicos en Celulosa y Mallas
de Acero Inoxidable • Captadores de Polvo en Celulosa
y 100% Poliéster • Filtros de Poliuretano
• Asesorías de Profesionales en Terreno



Producto Chileno

Teléfono (56-2) 2012719 - Fax (56-2) 2017908 - E-mail: ventas@filtrosmarticorena.cl
- info@filtrosmarticorena.cl - www.filtrosmarticorena.cl

FLYGT

FLYGT

Rikco

Rivera Krebs Construcciones Ltda.

Presente en las Grandes Obras

DIVISION INDUSTRIAL

- ARRIENDO DE BOMBAS SUMERGIBLES
- MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PARA PROYECTOS
- REPARACION DE BOMBAS SUMERGIBLES

FLYGT

DIVISION SANITARIA

- SERVICIO TECNICO INTEGRAL DE EQUIPOS
- CONTRATOS DE MANTENCION DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECANICAS

www.rikco.cl - info@rikco.cl

Teléfonos: 02-2671847 9-8876 945 7-9789 242

Massachusetts Institute of Technology (MIT) y profesor de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), el país aún no está preparado para la implementación de centrales nucleares.

“Si se decidiera implementar un plan de centrales nucleares hay tiempo suficiente para capacitar al personal en los diversos aspectos relacionados con el primer proyecto nuclear: El problema sería la legislación nacional y la normativa relacionada para permitir la construcción de este tipo de centrales, ya que esa discusión puede demorar bastante en el Congreso”, plantea.

Según el profesor del Departamento de Física de la Universidad de Chile y ex presidente de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CChEN), Gonzalo Gutiérrez, antes de implementar centrales nucleares en el país, “es necesario realizar estudios de factibilidad técnica, económica, resolver aspectos legales, preparar los recursos humanos necesarios y tener la aprobación de la población para materializar esta opción”.

“El punto central hoy no es elegir el sitio donde colocar una central nuclear; sino que discutir, con la participación de toda la ciudadanía y con toda la información disponible, sobre la necesidad de tener o no centrales nucleares. Actualmente, no estamos preparados para ello”, añade Gutiérrez.

Coincide con esta visión el físico teórico e investigador del Centro de Estudios Científicos (CECs), Jorge Zanelli, para quien hoy por hoy la energía nuclear no representa una buena alternativa, “lo que no significa que no pueda llegar a serlo en el futuro”, aclara.

Sin embargo, Zanelli advierte que “se ha perdido mucho tiempo al discontinuar un esfuerzo que de haberse mantenido nos podría haber dejado hacia 2014 en condiciones de tomar una decisión informada, responsable y consensuada al respecto. Hoy ese hito se ha diferido por lo menos, cuatro años más”.

Uno de los desafíos más importantes que pone sobre la mesa Zanelli, en cuanto al desarrollo de la energía nuclear, es invertir en educación para que los ciudadanos comprendan lo que significa la energía nuclear, sus retos y sus costos.



*Jorge Zanelli,
físico teórico e investigador
del Centro de Estudios Científicos.*

“Así, cuando se discuta sobre ‘los peligros de la energía nuclear’ sepamos distinguir la realidad del mito, para que la discusión no sea capturada por el miedo histérico ni por el exitismo simplista e irresponsable. Un programa nuclear compromete a la sociedad por los próximos cien años al menos, y por lo tanto, no es una aventura para tomar a la ligera”, asevera.

De acuerdo al académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica y especialista en energía nuclear, Julio Vergara, “en algún instante se deberá evaluar con seriedad la opción nuclear; como está sucediendo en otros países. Por tanto, hay

Tras los efectos del tsunami en la planta nuclear japonesa de Fukushima a comienzos del 2011, el tema nucleoelectrónico volvió a sumergirse, pero no por mucho tiempo.



MÁXIMA CALIDAD EN CADA COMPONENTE

PARA RESPONDER A LOS DESAFÍOS DE LA MINERÍA



ASCP/CL



MOTOR
CUMMINS

TRANSMISIÓN
EATON FULLER

CAJA
DIRECCION ZF



www.shacman.cl



SHACMAN

 Indumotora

CASA MAYQUE San Ignacio 801, Salinas Puyo 2 764 999 **BOHIO** Viña del Mar, Pudahuel 16, Km 18, Lota 2, Abasco 10 **ANTOFAGASTA** Independencia 236, Pedro Aguirre Cerda 704, Puyo 16 **COPIAPO** Collopi, Pajarito 10, Km 83, Puyo 10 **OSORNO** La Paz 10 **VALDIVIA** Collopi, La Paz 10 **VALDIVIA** Puyo 10 **VIÑA DEL MAR** Costera, Simón Bolívar 490, El Cobo 10 **MAPOCHO** Puyo 10 **CONCEPCIÓN** Concepción 10, La Alameda 10 **PUERTO ARAUCO** Concepción 10 **PUERTO FERRAZ** Concepción 10 **PUERTO MONTT** Independencia 236, Puyo 10, Km 170, Lota 10.

FORUM

RIMULA

una responsabilidad que los grupos de interés debieran asumir”.

Evolución tecnológica

En cuanto a la evolución tecnológica de estos sistemas, el aspecto que más destaca Vergara es que los reactores actuales difieren con distancia de los reactores de Fukushima, cuyo diseño era de los años '60.

“La probabilidad de un accidente nuclear en una unidad moderna es inferior en varios órdenes de magnitud. Si la central nuclear de Fukushima hubiera tenido sistemas redundantes e integrados, con refrigeración pasiva y otros atributos avanzados, no hubiera habido accidente nuclear durante el terremoto que afectó a Japón en 2011”, indica.

En el Ejecutivo creen que existe una percepción social contraria a este tipo de energía. Antes de cualquier ejercicio -plantean- se debería iniciar una fuerte campaña de información.

“No sabemos el apoyo real que pueda tener la energía nuclear porque no lo hemos medido. Pero me quedo con uno de los datos del informe Tokman, que señala que una parte importante de la gente que se manifiesta opositora a esta energía, cambiaría de opinión si le informaran”, dice el actual director ejecutivo de la CChEN, Jaime Salas.

En contraposición, algunos expertos sostienen una opinión más crítica en la materia y explican que “la tecnología nuclear que hoy existe y es relativamente confiable es sólo la de los reactores de agua a presión (PWR), que es la misma que hace 50 años, con mejoras de diseño pero sin mayores cambios”.

Propuesta Colegio de Ingenieros

Tras el término de la Comisión Zanelli el 2008, a la fecha son varios los informes que se han sumado a la carpeta nuclear del Ministerio de Energía. Roles del Estado y el sector privado, percepción ciudadana, experiencia internacional en marcos reguladores, impactos y riesgos de la generación nuclear y adecuaciones al marco legal existente son algunas de las temáticas en que universidades chilenas, estudios de



Los reactores actuales difieren con distancia de los reactores de Fukushima, cuyo diseño era de los años '60, dice el experto Julio Vergara.

abogados y consultoras internacionales han opinado.

Con todos estos elementos, plantean algunos especialistas, parece razonable comenzar a pensar cómo sería Chile con la incorporación de generación nuclear en su matriz energética. Según el diseño del Colegio de Ingenieros, para 2030 -con cuatro reactores operando- la energía nuclear podría representar el 26% del sistema. Se convertiría así en la segunda fuente de importancia después de la hidroelectricidad (40%). Luego vendrían las ERNC con cerca del 15% y, finalmente, las centrales de gas y carbón.



El director ejecutivo de la CChEN, Jaime Salas.

Según el diseño del Colegio de Ingenieros, para 2030 -con cuatro reactores operando- la energía nuclear podría representar el 26% del sistema. Se convertiría así en la segunda fuente de importancia después de la hidroelectricidad (40%). Luego vendrían las ERNC con cerca del 15% y, finalmente, las centrales de gas y carbón.



GSN Logistics Transportes SpA "Movilizando soluciones"

Americo Vespucio Oriente 1309 Of. 407, ENEA
Pudahuel, Santiago, Chile

Teléfono: (56-2) 26012119 | Fono Fax: (56-2) 26012155

Móvil: (9) 6096591 | E-mail: igomez@gsnlogistics.cl

www.gsnlogistics.cl



EXPONOR
CHILE 2013

Stand Xylem N° 18 - Zona Exterior A

www.xylem.cl

DÉJANOS SER PARTE DE TU EQUIPO

Equipos de Bombeo
PARA LA
MINERÍA

Calidad Certificada
Máxima Seguridad
Tecnología de Vanguardia



CONTÁCTENOS

SANTIAGO
(56-2) 2 562 8000 - (56-2) 2 562 8002

ANTOFAGASTA
(56-55) 496216 - 497934

COPIAPO
(52) 230941 - (52) 242127 - (52) 214045

xylem
Let's Solve Water

Tres son las zonas estratégicas que los ingenieros definieron como posibles en su Programa de Desarrollo de Centrales Nucleares 2009-2030. La costa de Antofagasta es la primera. En una extensión de 250 kilómetros entre los puertos de Mejillones, Tocopilla y Antofagasta, la central que se plantase allí debería tener por finalidad abastecer al norte grande y la minería, hoy alimentada por termoeléctricas a carbón y plantas de ciclo combinado a gas y diésel.

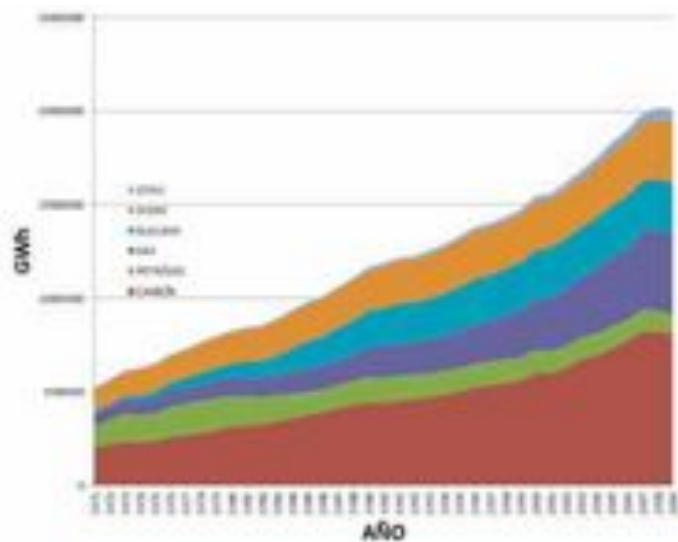
El segundo sitio perfilado estaría en los 200 kilómetros que hay entre Tongoy y Pichidanguí, desde donde se abastecería, principalmente, a la Región Metropolitana. Según Álvaro Covarrubias, integrante del Comité Nuclear del Colegio de Ingenieros y uno de los autores de este programa, es en esta área donde debería levantarse el primero de los cuatro reactores que estiman debería tener Chile para 2030.

La propuesta es que cada reactor cuente con una potencia máxima de 1.100 MW, generando 9.000 GWh al año. La sugerencia es que, por ser Santiago el mayor centro de consumo, este punto debería albergar dos reactores. En cuanto a la cantidad de personas que trabajaría en un reactor de estas dimensiones, el cálculo es entre 500 y 600 personas, siendo un 15% de ellos ingenieros nucleares.

El tramo entre Navidad (40 kilómetros al sur de San Antonio) y Pichidanguí completa la propuesta. Con un reactor levantado en algún punto de esta línea, abastecería Santiago y la zona sur de Chile. A juicio de los expertos, los terrenos escogidos deben contemplar la posibilidad de ampliación, pensando en que haya espacio para levantar cuatro reactores por cada central. Pero eso sería para un horizonte mucho más allá del 2030.

En cuanto a la inversión necesaria para este plan, ciertamente que la lista de supuestos es larga, particularmente en lo que se refiere a la tecnología que asegure los más altos estándares de seguridad. De todas formas, el Colegio de Ingenieros aventura un número para los cuatro reactores iniciales: entre los US\$ 12 mil y 15 mil millones, tomando como referencia las recientes compras de centrales hechas por los Emiratos Árabes a Corea del Sur. ●

Generación global de electricidad por tipo de energía



Fuente IEA Energy Statistics; www.iea.org/stats/index.asp 10/11/12

¿Apagón nuclear?

Alemania es uno de los tres países que ha anunciado el abandono total de la energía nuclear, que hoy representa más del 20% de su matriz. Uniéndose a Japón y Austria, pretende desactivar sus 17 reactores hacia 2022. Tal anuncio abre los fuegos respecto al cierre anticipado al año 2020 de todos los reactores nucleares de potencia a nivel mundial. ¿Qué pasaría si se apagaran todos los reactores nucleares en el mundo y cuáles serían sus consecuencias?

Para José Maldifassi, de la UAI, una consecuencia de este hecho sería un aumento de las emisiones anuales de gases de efecto invernadero, aumentando casi en un 25% con respecto a estimaciones para el año 2010 las emisiones de CO₂, debido a la quema de combustibles fósiles para generar electricidad.

Otra consecuencia secundaria será el aumento internacional en el precio del gas natural, efecto que Japón ya ha comenzado a sentir.

“Teniendo en consideración que bajo condiciones de consumo pre-Fukushima se estimaba que el gas natural tendería a agotarse en unos 60 a 70 años más, un mayor consumo en el corto plazo para sustituir la energía nuclear acarrearía no sólo un aumento en el precio del mismo, sino también un agotamiento más temprano de este recurso fósil. En el largo plazo esto significará energía eléctrica aún más cara y un mayor consumo de carbón”, dice Maldifassi.

Según el académico de la Universidad Católica, Julio Vergara, “Alemania precipitó una decisión política anterior para reemplazar el parque nucleoelectrico, de altos estándares de seguridad, por nuevas plantas de carbón alemán, gas ruso y electricidad regional. Con esta decisión, Alemania retrocederá en sus compromisos ambientales”, asegura.