

Proyecto Energético

Revista del Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi"

3^{ER} ELAEE BUENOS AIRES 2011

ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE ECONOMÍA DE LA ENERGÍA
ENERGÍA, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO SOSTENIBLE: LOS DESAFÍOS PARA AMÉRICA LATINA



POLÍTICA DE ESTADO

Una solución de fondo
para el Sector Energético

GAS EN BRASIL

Los desafíos
de la abundancia

INTEGRACIÓN ENERGÉTICA

Política y planes del Sector
Eléctrico en Uruguay

AES: la primera en generar electricidad con Biodiesel

*Tenemos la misión de iluminar nuestro país,
y lo hacemos cuidando el medioambiente.*



Plantas Generadoras de Energía: Alicura, Cabra Corral, Caracoles, Central Dique, Central Sarmiento, Central Térmica San Nicolás, El Tunal, Paraná, Quebrada de Ullum, Ullum.

Empresas Distribuidoras de Energía: EDELAP, EDES.

www.aesargentina.com.ar



Staff

EDITOR

Instituto Argentino de la Energía
"General Mosconi"

DIRECTOR

Lic. Jorge A. Olmedo

COMITÉ EDITORIAL

Ing. Gerardo Rabinovich
Ing. Jorge Gaimaro
Lic. Jorge Lupano
Luciano Caratori

ÁREA ADMINISTRATIVA

Liliana Cifuentes
Franco Runco

ÁREA TÉCNICA

Lucas Bertogliati

DISEÑO Y COMERCIALIZACIÓN

Disegnobrass
Lavalle 959 - 1º piso - C1047AAS
Buenos Aires - Argentina
Tel.: (5411) 4393 3705
db@disegnobrass.com
www.disegnobrass.com

DIRECCIÓN IAE

Moreno 943 - 3º piso - C1091AAS
Buenos Aires - Argentina
Tel / Fax: (5411) 4334 7715 / 4334 6751
iae@iae.org.ar / www.iae.org.ar

Comisión Directiva IAE

PRESIDENTE

Ing. Jorge E. Lapeña

VICEPRESIDENTE 1º

Dr. Pedro A. Albitos

VICEPRESIDENTE 2º

Dr. Enrique Mariano

SECRETARIO

Ing. Jorge Pavan

PROSECRETARIO

Ing. Gerardo Rabinovich

TESORERO

Lic. Andrés Di Pelino

PROTESORERO

Dr. Francisco Gerardo

VOCALES TITULARES

Lic. Jorge Olmedo, Ing. Angel Bottarini,
Sr. Vicente Pietrantonio, Ing. Jorge Gaimaro,
Ing. Jorge Forciniti, Dr. Néstor Ortolani,
Ing. Virgilio Di Pelino, Ing. Luis Flory

VOCALES SUPLENTE

Ing. Alfredo Storani, Ing. Ana María Langdon,
Sr. Fernando Iglesias, Ing. Jorge López Raggi,
Dr. Darío Ricciardi, Ing. Rafael Hasson,
Lic. Graciela Misa, Sr. Mariano Pinto

REVISORES DE CUENTA TITULARES

Dr. Roberto Taccari
Lic. Marcelo Di Ciano

SUPLENTE

Dra. María A. Suzzi

NÚMERO 91 - Abril - 2011

Proyecto Energético

05. EDITORIAL

Sobre el 3º ELAEE 2011

Jorge A. Olmedo

06. POLÍTICA ENERGÉTICA

Política de Estado: una solución de fondo
a los problemas del Sector

Jorge Lapeña

10. GAS EN EL MERCOSUR

Bolivia: Su rol en la integración gasífera

Alvaro Rios

12. GAS EN BRASIL

La industria del gas natural en Brasil:

Los desafíos de la abundancia

Edmar de Almeida

16. URUGUAY Y LA INTEGRACIÓN

El sector eléctrico del Uruguay,
situación actual y perspectivas

Gonzalo Casaravilla

20. HIDROELECTRICIDAD

Una propuesta de organización
para el sector hidroeléctrico

Guillermo V. Malinow

24. ENERGÍA NUCLEAR

La energía nuclear en la demanda
de energía eléctrica en Argentina

Enrique Mariano

28. PREMIO DE CEPAL - MÉXICO

Se anunciaron los ganadores
del "Premio Fernando Cuevas"

29. INSTITUCIONALES

- Diplomatura en Economía de la Energía
y Planificación Energética

- Terceras Jornadas Energéticas APUAYE - IAE

- BIEL Light+Building Buenos Aires 2011

31. NOTICIAS EMPRESARIAS

- Proyectos Sustentables
en Generación de Energía

NÚMERO 91 - Abril - 2011

ISSN 0326-7024

Es propiedad del Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi".
Expediente N° 859.060

Distribución en el ámbito de América Latina, Estados Unidos y Europa.



La energía eléctrica mejora la calidad de vida de millones de personas que utilizan este insumo en el desarrollo de sus actividades cotidianas, por eso nuestro compromiso para con el crecimiento y desarrollo del país se renueva diariamente.

www.centralpuerto.com



JORGE A. OLMEDO / DIRECTOR

SOBRE EL 3^{er} ELAEE 2011

Nos resulta muy grato que al momento de publicarse esta edición, se desarrolle el **TERCER ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE ECONOMISTAS DE LA ENERGÍA** que han organizado el Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi", en conjunto con la Escuela de Economía "Francisco Valsecchi" de la Universidad Católica Argentina y la International Association for Energy Economics (IAEE), en el Centro de Convenciones de la UCA. Su tema focal es **"ENERGÍA, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO SOSTENIBLE: LOS DESAFÍOS PARA AMÉRICA LATINA"**.

Estas jornadas cuentan con el apoyo de importantes Patrocinadores y Auspiciantes tales como la Comisión Económica para América Latina (CEPAL); Asociación Brasileña de Estudios en Energía (AB3E); Instituto Brasileño de Petróleo (IBP); Tecpetrol S.A y la Asociación de Profesionales Universitarios del Agua y la Energía Eléctrica (APUAYE), así como de otras entidades y empresas del sector energético.

Las autoridades de la conferencia son su Presidente Ing. Gerardo Rabinovich (IAE) y su Vicepresidente Dr. Patricio Millán (UCA). Se desarrollan diversas **Sesiones Plenarias**, con destacados panelistas que permitirán enriquecer el debate energético nacional y regional (programa en www.iae.org.ar). Dichos Plenarios se complementan con sesiones de **Presentación de Trabajos**, con más de 90 trabajos que fueron propuestos por el Comité Académico que los seleccionó.

Nos resulta muy gratificante poder contar con un alto número de asistentes y exposito-

res provenientes de América Latina; EEUU y Europa, en respuesta a una amplia convocatoria realizada desde principios del año 2010. Se ha alentado la participación de profesionales, profesores, académicos y estudiantes de nuestro país dedicados al tema energético, contribuyendo así a la formación y capacitación en una materia de alta complejidad y fuerte contenido estratégico para el desarrollo nacional y para el rol a desempeñar en la integración regional.

Destacamos que la concreción del 3er. ELAEE se ha basado en la primera experiencia de trabajo conjunto entre el IAE General Mosconi; la UCA y la IAEE que constituyó la **1ª JORNADA DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA** realizada con gran éxito en septiembre de 2009 también en la UCA, sobre la temática **"NUEVA AGENDA ENERGÉTICA DE LA ARGENTINA"**.

Cabe agregar que al reunirnos en Buenos Aires con los directivos de la **IAEE** y con sus miembros en diversos países de América Latina, se han fortalecido los vínculos institucionales con dicha entidad internacional. Como resultado de ello, se ha previsto realizar el **4º ELAEE** en el año 2013 en el Uruguay y la creación de una nueva organización denominada **"Asociación Latinoamericana de Economía de la Energía – ALAEE"**, con una amplia participación de profesionales argentinos que contribuirán a darle un sustento metodológico y conceptual apropiado al debate que debe darse sobre los grandes problemas energéticos en nuestro país y la inserción en el campo internacional.

En un contexto de falta de inversiones y desánimo que afecta al Sector Energético, es necesario un replanteo completo del paradigma actual de “Política de Gobierno”, para consensuar una Política de Estado.

POLÍTICA DE ESTADO: Una solución de fondo a los problemas del Sector

EL PRESENTE

Argentina tiene problemas severos en su sector energético, y estos se han agudizado particularmente en los últimos 8 años de la gestión de los presidentes Néstor y Cristina Kirchner.

Ambas presidencias tienen algunos rasgos que deben ser comentados: **1.** La continuidad de los fines y los modus operandi entre ambas, cosa que resultó natural consecuencia de los modos de elección sucesoria de Cristina por su esposo (algo no usual en las formas republicanas serias). **2.** La continuidad en la gestión en las dos presidencias de ministros y secretarios del área. **3.** El poco apego a principios esenciales de manejo de la cosa pública (cumplimiento de la ley y los contratos, autoritarismo, uso de fondos públicos como sistema de premios y castigos, demagogia, etc.), y finalmente –aunque parezca paradójico– **4.** la poca innovación en la legislación de fondo del sector energético (ley de Hidrocarburos y leyes de marco regulatorio de gas natural y electricidad) heredada de la década de los años 90, a la cual se dice criticar. En este sentido, se trata de una gestión heterodoxa pero a la vez **conservadora del statu quo heredado.**

Lo concreto es que Argentina no logra expandir la oferta energética (petróleo, gas natural y electricidad) en la magnitud suficiente para abastecer una demanda creciente de energía. La falta de inversión y el desánimo de los actores se producen en toda la cadena energética

La falta de inversión se dio en un contexto de fuerte crecimiento del PBI que en el período fue de un 60% y también de los precios domésticos e internacionales de los productos petroleros. La insuficiencia de la oferta redundó en aumento de costos de producción y en desmejora de la productividad del sector; y también en cortes de suministro –**nunca admitidos pero reales**– sobre todo en gas natural a la industria y en electricidad en momentos de demanda pico.

En materia energética **Argentina se ha descapitalizado fuertemente en el período 2003-2010**, principalmente con la disminución de las reservas comprobadas de hidrocarburos y con el atraso en la ampliación de la capacidad instalada de generación eléctrica, como casos más notorios. Es muy importante tener en cuenta que **Argentina perdió el autoabastecimiento energético que había logrado 20 años atrás** y se



JORGE E. LAPEÑA
Presidente del IAE General Mosconi.

encuentra en caída productiva en petróleo desde 1998, y en gas natural desde 2004.

Es sabido, además, que para que el sector funcione es necesaria la introducción de **fondos presupuestarios en magnitud creciente y no sustentable**. Esos Subsidios desmedidos y desordenados llegaron en 2010 a la cifra de 27.000 millones de pesos, un valor que representa casi el 2% del PBI. Si eso se corrigiera con una política pública razonable, la Argentina podría resolver en pocos años muchos de los problemas crónicos que la afectan: pobreza extrema, construir autopistas, electrificar los ferrocarriles metropolitanos y comenzar a resolver el déficit habitacional que no ha cedido en los últimos 40 años.

EL PUNTO DE PARTIDA PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE FONDO

El problema está claramente diagnosticado, y es necesario poner de manifiesto **la existencia de un sustrato de coincidencias básicas entre representantes de**

fuerzas políticas distintas y de distintos gobiernos, y también del empresariado y la academia, que se sustenten en el conocimiento técnico con el objeto de alentar acuerdos programáticos que permitan reunir consensos parlamentarios futuros; así como también sobre las cuestiones prioritarias que requieren solución. Los Documentos de los Ex Secretarios de Energía que se han publicado desde el año 2009 han demostrado que estas coincidencias son perfectamente posibles y alcanzables

A partir de comprobar la posibilidad de la coincidencia es necesario bregar para que en nuestro país se acuerden y adopten Políticas de Estado que sean mantenidas por varios períodos gubernamentales en los sectores estratégicos para el funcionamiento de la nación: la infraestructura; la energía; los transportes; la educación y la salud pública son tan sólo algunos ejemplos de los mismos. El éxito de una Política de Estado será el éxito de la Nación toda y no el éxito de un gobierno determinado.

Argentina no logra expandir la oferta energética en la magnitud suficiente para abastecer una demanda creciente de energía.





De allí se deriva entonces un nuevo concepto, que se podría sintetizar como sigue: “En el sector energético, Argentina debe acordar y adoptar una **Política de Estado** que con una amplia base de consenso sustituya al concepto de **Política de un Gobierno** con el cual Argentina se movió en las últimas décadas”.

Hay un pasado no lejano en nuestra historia en donde las grandes líneas maestras de la política energética eran permanentes y significaban un acuerdo no expreso, pero existente. En base a ese acuerdo tácito funcionó la Argentina desde el descubrimiento del petróleo en 1907 (la existencia de YPF, Gas del Estado y el andamiaje legal elaborado con posterioridad a ese hecho son testimonio de esa política de estado que rigió prácticamente inmutable hasta 1990), existiendo otros ejemplos que en mérito a la brevedad omitimos.

EL CONTENIDO BASICO DE LA POLITICA DE ESTADO PARA EL SECTOR ENERGETICO

En particular esa nueva **Política de Estado** debe sustituir a la **Política de la Administración Kirchner** cuyos resultados se resumen al comienzo de este documento. Una **Política de Estado** será antes que

nada racional, inspirada en el bien común y concebida con una visión de largo plazo y con objetivos y metas definidas en el tiempo. Solo así tendremos la continuidad y la permanencia en el esfuerzo que es necesario para alcanzar grandes y costosos objetivos nacionales que pagaremos los ciudadanos entre todos.

Los ejes de esa Política de Estado a ser respetados por la alternancia de las nuevas administraciones de gobierno en los próximos 20 años son:

- 1. Planeamiento Estratégico de largo plazo**, elaboración transparente y participativa y **con necesaria aprobación parlamentaria.**
- 2. Política de Eficiencia Energética** con metas de ahorro y con una sociedad instruida y comprometida con los Objetivos de Ahorro y productividad energética.
- 3. Política de diversificación de la oferta de energía primaria** y eléctrica.
- 4. Programa de Reinstitutionalización del sector energético:** Nueva Ley de Hidrocarburos, Reforma y adaptación de las Leyes de Marco Regulatorio Eléctrico y Gasífero. Creación de nuevas instituciones regulatorias y de agencias Gubernamentales para la ejecución ener-

Debemos acordar y adoptar una Política de Estado que sustituya al concepto de Política de un Gobierno que se ha aplicado en las últimas décadas.

gética (en petróleo, en hidroelectricidad, en energías renovables, entre otras).

5. Lanzamiento de **una Nueva Política Exploratoria** en materia de hidrocarburos en áreas no tradicionales marinas y continentales **con el objeto de incorporar nuevas reservas de hidrocarburos** que nos permitan revertir la caída estructural en la producción de petróleo y gas natural.
6. Realizar en forma sistemática y periódica una **Auditoría de las Reservas de Hidrocarburos** dadas en concesión, con el objeto de preservar el interés de los estados titulares del dominio inalienable e imprescriptible de los hidrocarburos del subsuelo (Art 124 CN). La Auditoría tendrá también como objeto informar en forma fehaciente al estado titular del dominio si la explotación del yacimiento se realiza en forma racional según lo previsto en la normativa vigente.
7. **La Política de Estado para el sector energético actuará como un ordenador** para el resto del ámbito científico y tecnológico. Un ejemplo, y no el único, es que

el Sector Nuclear será también objeto de una necesaria redefinición: **una Política de Estado realista, transparente, pacífica y segura para el sector Nuclear** será el corolario lógico de un ordenamiento estratégico del país en materia energética.

8. Política de competencia y **transparencia licitatoria y lucha sistémica contra la corrupción en la obra pública.**
9. Política de recomposición gradual de precios y tarifas, y **eliminación de subsidios innecesarios.**
10. Régimen de **tarifa social** para los sectores de bajos recursos.
11. Diseño de **instrumentos de financiamiento de nuevas obras de energía** que aseguren un flujo de fondos para la ejecución de las obras energéticas en los sectores de Hidroelectricidad; Nuclear y Energías Renovables.
12. Política de relanzamiento de la **integración energética regional.**
13. Política de **energía y medio ambiente consensuada** con la región con Objetivos concretos en materia de lucha contra el cambio climático.

Una Política de Estado será racional, inspirada en el bien común y concebida con una visión de largo plazo y con objetivos y metas definidas.

Usá células fotoeléctricas para controlar la iluminación externa.

No dejes artefactos o luces encendidas sin necesidad.

Programá tu acondicionador de aire en 24° y apagalo cuando no estás en tu casa.

Abrí la heladera solo cuando sea necesario, y controlá los burletes de la puerta.

Usar responsablemente la energía eléctrica cuida tu bolsillo y preserva el medio ambiente.

**ALVARO RÍOS**

Ingeniero Químico de la Universidad de Texas (EEUU) y postgrado en la Universidad de Houston. Se desempeñó como Secretario Ejecutivo de OLADE y Ministro de Hidrocarburos de Bolivia. Fue Gerente Propietario de Prosertec (Bolivia) y de Mediterranean Energy (Perú) dedicadas a energía e ingeniería.

Es Socio Director de GAS ENERGY donde dirige estudios y asesoramiento sobre gas natural, energía eléctrica, petroquímica e integración en Bolivia y Perú.

BOLIVIA: SU ROL EN LA INTEGRACIÓN GASÍFERA

Les presentamos la visión general, opiniones y propuestas aportadas por Ing. Alvaro Ríos, reconocido especialista energético boliviano, en base a un temario orientativo que le hicimos llegar sobre la situación actual y las perspectivas de la problemática gasífera de Bolivia y su repercusión en la integración energética del MERCOSUR.

Se ha generado incertidumbre sobre las reales reservas de hidrocarburos de Bolivia, a raíz de datos contradictorios difundidos sobre el resultado de la reciente auditoría de reservas de hidrocarburos. ¿Cuál es su opinión al respecto y cuáles son los datos que hoy deberían adoptarse como estimación de reservas?

Existe bastante confusión sobre el tema reservas y recursos de gas. Los recursos tienen una connotación de molécula y las reservas, de molécula asociada a su desarrollo comercial. Por ejemplo, un descubrimiento pequeño en el norte de Pando no resulta comercializable y por lo tanto es recurso y no reserva. Bolivia tiene muchas estructuras por perforar y el potencial de recursos de gas es muy grande. Se requiere exploración y mercados paralelamente.

Al solo existir mercado económico en Brasil, Argentina y el mercado interno con grandes subsidios para la actividad de exploración y explotación y bajo el sistema tributario actual, una parte de las reservas han pasado a recursos. Por otro lado, la disminución obedece también a producción y a algunos cambios petrofísicos (porosidad) por mejor conocimiento del reservorio.

Pero esto no es un problema. Lo que más requiere Bolivia es la combinación de apertura de mercado que incentive la exploración, acompañada de mejores términos fiscales y legales. Así, para que hacer posible una masiva exploración es necesario abrir nuevos mercados en Brasil, Chile, LNG. Deben abrirse con una nueva Ley de Hidrocarburos que brinde señales económicas y legales adecuadas

¿Considera factible que Bolivia pueda cumplir los compromisos asumidos para abastecer los mercados de exportación a Argentina y Brasil y desarrollar a su vez su mercado interno?

Sí tiene reservas para lograr lo anterior. Casi 8 TPC se necesitan para la exportación y 1.5 TPC adicionales para abastecer 10 años al mercado interno. La suma da mágicamente los 9 a 10 TPC que se reportan actualmente. Magia o realidad sobre las reservas y su comercialidad?

Bolivia, en cambio no tiene la capacidad de producción para cumplir las curvas máximas de producción hacia el 2016, y por lo tanto, se necesitan más pozos de desarrollo e infraestructura en los campos tradicionales ya descubiertos. Para esto hay todavía tiempo, pero se debe actuar ya.



¿Cómo considera la evolución futura de la actividad de exploración? ¿Resulta necesario reformar el marco regulatorio específico para promover nuevas inversiones?

Recientemente YPF anunció su interés en desarrollar proyectos hidrocarburíferos junto a YPFB, tanto en áreas tradicionales como no tradicionales. ¿Hay nuevas inversiones efectivamente comprometidas?

La actividad exploratoria ha estado detenida en virtud de los cambios que se han dado, asociados a la inseguridad jurídica y han cerrado mercados. País que no mantiene este círculo virtuoso de mercado, exploración y términos estables, muchas veces complica su panorama a futuro a pesar de tener grandes recursos. Otro gran problema es YPFB que no termina de despegar y sigue siendo una empresa altamente burocratizada y politizada. Así no iremos muy lejos. Hay que dar un golpe de timón al andar de YPFB.

¿Se están estudiando posibilidades de atender otros mercados de la región como Uruguay y Chile?

El mercado de Chile, en especial del norte que es el mejor que tuvo Bolivia no podrá ser atendido por los problemas geopolíticos, peor en las condiciones actuales. Ni los bolivianos quieren vender ni Chile quiere depender de un vecino con el cual está enemistado.

Lo de Paraguay y Uruguay no es más que un saludo a la bandera porque distancia de casi 3.000 Km para 4 o 5 millo-

nes de metros cúbicos diarios de demanda no es factible, ni aquí ni en ningún lado en términos económicos.

Nos interesa conocer su visión sobre el desarrollo futuro de la industria gasífera en América del Sur y el rol del GNL.

Hay que negociar el mercado de Brasil más allá del 2019 y hay que abrir la opción con el LNG y la petroquímica para dar señales de mercado. Paralelamente necesitamos una nueva Ley de Hidrocarburos que reglamente aspectos de la CPE y que genere mejores señales económicas a través de la renta petrolera para llegar a los mercados más competitivamente. Este es el circuito virtuoso que jamás debe cortarse.

¿Cómo podría mejorarse la vinculación entre Bolivia y Argentina para optimizar el esquema de abastecimiento a largo plazo a nuestro país?

Argentina tiene gran demanda de gas y necesitará de Bolivia por buenos años más. No porque no tenga gas bajo la tierra, sino porque prefiere importar a precios elevados y venderlos a mucho menor precio en el mercado interno. Lo lógico sería que su nueva producción tenga mejores precios para dar una señal para explorar y así generar empleo y tributos. En verdad, lo de Argentina es difícil de entender, pero esa política es excelente y muy buena para Bolivia y hay que aprovecharla. Se tiene un muy buen mercado a buen precio y esta negociación la ha hecho muy bien el gobierno actual. Hay que esperar el cumplimiento de nuestros vecinos del sur en el largo plazo.



FECONA

**Federación Entidades de Combustibles
de la Provincia de Buenos Aires**

Personería Jurídica: Mat. 5823 - Leg. 1/39596/1986

Calle 15 N° 1334 Telefax: (0221) 451-0562 - 1900 La Plata - e-mail: uenyafec@infovia.com.ar

Del descubrimiento a la producción ¿cuál es el camino que deberá transitar Brasil para efectivizar el aprovechamiento de sus nuevas reservas de hidrocarburos?

LA INDUSTRIA DEL GAS NATURAL EN BRASIL: LOS DESAFIOS DE LA ABUNDANCIA



PROF. EDMAR DE ALMEIDA

Doctor en Economía Aplicada del Instituto de Economía y Política de la Energía (IEPE), de la Universidad Pierre Mendes France de Grenoble, Francia. Profesor del Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro y Vicepresidente de Asuntos Académicos de la Internacional Association for Energy Economics (IAEE).

El desarrollo reciente de la industria del gas natural en Brasil se produjo en un contexto de escasez relativa de sus recursos nacionales. Las reservas probadas y la producción brasilera eran modestas y provenientes, en su gran mayoría, de campos de gas asociado a petróleo, pertenecientes a Petrobras. Como consecuencia de esto, la difusión del gas natural en Brasil se posibilitó a través del contrato de importación de Bolivia viabilizando la construcción del gasoducto Bolivia – Brasil (GASBOL). Este contexto de escasez tuvo su auge entre 2006 y 2008, cuando la inestabilidad política en Bolivia imposibilitó el aumento del volumen importado por Brasil desde aquel país. Esta situación llevó a Petrobras a incrementar los precios del gas doméstico y del importado y a lanzar un enorme esfuerzo para aumentar la producción local y diversificar sus importaciones por vía del Gas Natural Licuado (GNL). Esta situación fue una premisa importante para el lanzamiento y la regulación de la industria del gas en Brasil.

En los últimos dos años Brasil viene acumulando buenas noticias relacionadas con los descubrimientos de gas natural. Los que corresponden al Pre-Sal presentan un gran potencial para la producción de gas. En el medio, los campos petroleros descubiertos en el área del Pre-Sal de la Cuenca de Santos, contienen un 20% de gas natural. Las estimaciones de Petrobras dan cuenta de un potencial productivo cercano a los 40 millones de m³/día, solamente en el cluster de Santos. Además de los descubrimientos del Pre-Sal, la exploración

en las Cuencas de São Francisco (Minas Gerais), Solimões (Amazonas) y Paranaíba (Maranhão) están mostrando un gran potencial productivo de gas natural. En el caso de estas tres cuencas, este potencial productivo es de gas no asociado. Por lo tanto, **la producción solamente será viable cuando exista un mercado capaz de pagar un precio que pueda cubrir los costos de producción y transporte del gas natural desde los centros de producción hacia los centros de consumo.**

Si bien por un lado estos descubrimientos representan un gran potencial económico para el país, por el otro no será fácil viabilizar su aprovechamiento. El nuevo Gobierno tendrá como uno de sus principales desafíos de planeamiento energético desarrollar la factibilidad del aprovechamiento de los recursos y reservas de gas recientemente identificados en la Amazonia, en Maranhão y en el Pre-Sal.

El aprovechamiento del potencial productivo de Brasil requerirá un gran volumen de inversiones en E&P y en transporte de gas. En la industria del gas natural, las inversiones en el up-stream y en el transporte solo son factibles cuando existe un mercado garantizado para este gas. Es decir que los inversores primero tratan de firmar los contratos de venta de la producción futura del gas para después inyectar

Traducción del Ing. Gerardo Rabinovich – IAE General Mosconi

Si bien estos descubrimientos representan un gran potencial económico para el país, no será fácil viabilizar su aprovechamiento.

los recursos necesarios para el desarrollo de la producción y el transporte. Ello es necesario porque el gas natural no es una commodity que puede ser transportado y comercializado en cualquier mercado, como es el caso del petróleo. En el caso del gas natural, las inversiones en transporte definen donde y quien será el comprador de ese recurso.

En algunas regiones, como la Amazonia, y posiblemente en Maranhão, no existe un mercado significativo para el gas natural, con excepción de la producción de electricidad. Dado los grandes volúmenes descubiertos, solamente nuevas Centrales Termoeléctricas podrían crear un mercado con volumen suficiente para justificar las inversiones en producción y transporte de gas natural. Actualmente, las disposiciones regulatorias del sector eléctrico no hacen posible el aprovechamiento de estas reservas de gas natural con uso exclusivo para el sector eléctrico. Ello es así porque las Centrales Termoeléctricas operan en forma complementaria a la generación hidroeléctrica. Cuando hay suficiente agua en los embalses hidroeléctricos las termoeléctricas permanecen fuera de servicio. Con esta premisa, las térmicas brasileras operan menos del 30% del tiempo. Los contratos de venta de gas natural a las termoeléctricas que fueran concursadas por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), presuponen un factor de utilización de apenas el 25% del tiempo. En estas condiciones, las térmicas no pueden garantizar la compra de gas, y como consecuencia no pueden viabilizar posproyectos de desarrollo de las reservas de gas natural.

En el caso de la Amazonia, tendrá que optar entre dejar estas reservas en el suelo, desperdiciando su potencial energético y económico, o cambiar las reglas del sector eléctrico para permitir que las Centrales Térmicas que usan este gas operen en forma continua, sin interrupciones. El costo de cambiar estas reglas sería aumentar las emisiones de CO₂, ya que eventualmente térmicas continuarían operando aún cuando las hidroeléctricas tuvieran capacidad disponible de producción. Esta es una decisión de política energética muy difícil, cuyo debate seguramente va a involucrar a varios segmentos de la sociedad nacional.

El desafío de la futura abundancia de gas natural no se restringe solamente a la creación de nuevos mercados. Aún encontrando una solución posible a este problema, quedarían **importantes desafíos asociados a la regulación de la propia industria del gas natural**. Uno de los principales consistirá en aplicar la nueva ley para el gas natural. Esta nueva ley cambió radicalmente la dinámica de las inversiones en transporte de gas natural en Brasil. De acuerdo con ella, las inversiones



El planeamiento deberá ser realizado por el Estado, teniendo en cuenta los intereses de los productores y de los consumidores de gas natural, que movilizarán los recursos para expandir la producción.

en transporte deberán realizarse a partir de un proceso licitatorio donde el inversor en el gasoducto será seleccionado por el criterio de la menor tarifa requerida. Entre tanto, para que se lance una nueva licitación, el Ministerio de Minas y Energía (MME) deberá realizar un plan de expansión de las redes de gas natural. En segunda instancia, la Agencia Nacional de Petróleo (ANP) deberá realizar un concurso para la asignación de las capacidades de transporte, donde los futuros compradores del gas natural se comprometen a contratar anticipadamente servicios de transporte del mismo.

La ejecución del plan de expansión en la red de transporte de gas natural no será una tarea sencilla. Por un lado su realización depende de premisas en las cuales se fije donde y quien consumirá el gas natural. Este plan podrá volverse inocuo si parte de premisas equivocadas. En ningún caso el plan de expansión de las redes gas natural permite anticipar inversiones, si no aparecen los cargadores interesados en comprar la capacidad de transporte de los gasoductos. Por otra parte, para que las termoeléctricas puedan constituirse en un mercado importante capaz de hacer factibles las inversiones en nuevos gasoductos será necesario redefinir su forma de operación en el sector eléctrico brasileiro.

La viabilización de las inversiones necesarias para el aprovechamiento productivo del gas natural en Brasil representará un gran desafío con varias dimensiones. En primer lugar será necesario tomar importantes decisiones de política energética que pueden afectar el planeamiento de la expansión de los sectores del gas y la electricidad. En segundo lugar, será necesario un gran esfuerzo de coordinación institucional para buscar la convergencia entre los diferentes or-



ganismos del Gobierno involucrados en este proceso (MME, ANP, ANEEL, Empresa de Planeamiento Energético, EPE, Y Petrobras). El planeamiento deberá ser realizado por el Estado, pero tendrá que tener en cuenta los intereses de los productores y de los consumidores de gas natural, ya que son estos los que, en última instancia, movilizarán los recursos para viabilizar la expansión de la producción. Por lo tanto, será necesario que el Gobierno tenga la capacidad de establecer un diálogo con el sector productivo, resguardando la independencia del sector público para perseguir sus objetivos de política energética.

Lo expuesto hasta aquí deja en claro que en el caso del gas natural ser “bendecido por Dios” no es suficiente. Brasil necesitará movilizar una importante cantidad de “recursos institucionales” para enfrentar los problemas políticos y económicos muy complejos producidos por la futura abundancia de gas natural.



**HIDROELÉCTRICA
Futaleufú**



Programa ProPymes

Porque son las
pequeñas y medianas
empresas las que hacen
una industria grande.

ProPymes es un programa corporativo de cooperación y asociatividad entre la Organización Techint y sus pymes clientes y proveedoras. Crea herramientas y ofrece recursos para que las pymes mejoren su competitividad. Para que optimicen su gestión, inviertan, aumenten exportaciones, y sustituyan importaciones de manera eficiente. Un programa que ya cumple nueve años. Y que cumple con la industria argentina.

Asistencia industrial y sistemas, capacitación y recursos humanos, financiera, comercial, e institucional | diagnósticos industriales | capacitación de directivos, mandos medios y operarios | financiación de inversiones para aumento de capacidad | misiones comerciales | gestión de recursos humanos | estudios de mercado por sectores específicos | articulación con entidades empresarias y organismos públicos.



 **PROPYMES**

El compromiso de Techint
con su cadena de valor

UNA PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN PARA EL SECTOR HIDROELÉCTRICO

Debe revertirse la involución que ha sufrido el Sector Hidroeléctrico durante los últimos años. A tal fin, se presentan los lineamientos básicos que permitan recuperar un rol protagónico para la Hidroelectricidad.

Por diversas causas, el Sector Hidroeléctrico ha sufrido una involución en los últimos 15 años, verificándose que la incorporación de hidroelectricidad al parque de generación eléctrica fue de muy poca magnitud.

En un proceso racional para revertir tal situación y de manera de poder elaborar un programa de corto, mediano y largo plazo que apunte a la solución integral de la oferta eléctrica, surge conveniente recrear un ámbito específico con una complementación activa entre el Estado y el Sector Privado, desde donde se gestione todo lo inherente a la generación hidroeléctrica.

Dentro de la estructura organizativa del Poder Ejecutivo Nacional y más precisamente dentro del área de Energía (Secretaría o Ministerio) se propone para este fin organizar el funcionamiento de una Agencia de Aprovechamientos Hidroeléctricos que se dedique a la problemática.

Esta Agencia tendría por objeto llevar adelante un conjunto de tareas de realización imprescindible por parte del Estado, que previo a la privatización de los '90 eran realizadas en las empresas especializadas Agua y Energía Eléctrica S.E., Hidronor S.A. y otras instituciones fundamentalmen-

te vinculadas al inventario y desarrollo de proyectos energéticos de utilización de recursos naturales renovables.

Las presas y embalses comprenden las grandes estructuras ingenieriles, por ello cada proyecto tiene una problemática muy particular por la cantidad y complejidad de los estudios a desarrollar hasta alcanzar un nivel de conocimiento y de certezas aceptables para proceder a su construcción (investigación hidrológica, sísmica, geológica, geotécnica, métodos constructivos, materiales disponibles, etc.).

Todo este proceso puede llevar del orden de una década desde la concepción de la idea hasta la puesta en servicio de la obra. A su vez, como este tipo de obras provoca impactos ambientales significativos, existe mucha oposición a que estos proyectos puedan avanzar en su desarrollo. Este tema adquiere cada vez más peso específico, mientras que no ocurre lo mismo con los otros sistemas que emplean recursos naturales renovables; al presente éstos son los más deseados por la comunidad, seguramente por tener mejor prensa.

Solamente considerando los proyectos de más de 50 MW de potencia instalada ello implicará inversiones importantes para po-



GUILLERMO V. MALINOW
Ingeniero Civil (UBA) con formación en Hidrología, Seguridad de Presas y Evaluación de Impacto Ambiental. Se desempeñó como Director del Departamento de Recursos Hídricos y Coordinador del Comité de Seguridad de Presas de HIDRONOR SA. Es Consultor en Recursos Hídricos, Medioambiente y Seguridad de Presas.

Se propicia crear una “**Agencia de Aprovechamientos Hidroeléctricos**” con una **complementación activa entre el Estado y el Sector Privado, donde se gestione todo lo inherente a la generación hidroeléctrica.**

der realizar los estudios e investigaciones necesarias para llevar a los mismos al nivel de Proyecto Básico, más los recursos humanos calificados para poder gestionar su realización (licitar, evaluar ofertas y adjudicar los trabajos, evaluar los resultados obtenidos, etc.).

A ello se suman las obras hidráulicas (presas, embalses y obras complementarias), actualmente concesionadas por el Estado Nacional, que habrá que gestionar a la finalización de la concesión para volver a licitar su explotación por privados, privados-públicos o públicos, según la política que rija entonces.

Si el país pretende mantener la participación hidroeléctrica cerca del 40% dentro de la matriz energética, en el período 2011-2025 se deberán incorporar del orden de 10.000 MW por vía de esta fuente, lo que resulta un esfuerzo enorme que habría que gestionar desde esta Agencia.

La creación de la Agencia de Aprovechamientos Hidroeléctricos implicará lograr

puntos básicos de acuerdo en relación con el papel que tendrá el área de Energía y el área de Recursos Hídricos, ambos del nivel nacional, y a su vez definir como se articularán las gestiones con las provincias y qué colaboración de tipo técnico podrá aportar la Nación para los proyectos provinciales.

Para que exista una instancia federal, en la que los puntos de vista de las provincias sean expresados por quienes tienen en ellas la responsabilidad directa de la gestión hídrica, la misma debería tener un grado de vinculación con algún organismo específico de representación federal creado a tal fin o a crearse.

Sin intentar que la Agencia resulte autosuficiente en la materia, se estima que debería cubrir las misiones siguientes:

- A.** Conformar el Catálogo de Proyectos Hidroeléctricos de la República Argentina, sobre la base de la recopilación y análisis de toda la información disponible sobre proyectos de generación hidro-

FUNDACIÓN METROGAS CONTINÚA CON SU PROGRAMA DE RECUPERACIÓN PATRIMONIAL

► Como parte de su política de recuperación de la memoria del patrimonio nacional, la Fundación **Metrogas** realizó el tendido de la nueva instalación interna del servicio de gas que abastece a la Llama Votiva del Mausoleo del General Manuel Belgrano en el Convento de Santo Domingo.

A partir del nuevo encendido de la Llama realizado el 11 de noviembre de 2010, la Fundación **Metrogas** ha quedado a cargo de la conservación y mantenimiento futuro de la misma.



eléctrica tanto en cartera de la Secretaría de Energía de la Nación como los obrantes en organismos provinciales.

- B.** Actualizar y completar el contenido de un “Manual para la Estimación de Costos de Construcción de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.
- C.** Elaborar un “Manual de Procedimientos para la Evaluación Ambiental de Aprovechamientos Hidroeléctricos”.
- D.** Realizar la planificación a corto, mediano y largo plazo del Sector Hidroeléctrico, estableciendo una priorización de las obras según su importancia desde el punto de vista del mejor nivel de desarrollo de los anteproyectos, la potencial producción energética, la ecuación económico-financiera más adecuada y el mínimo impacto ambiental.
- E.** Desarrollar los estudios básicos y diseños necesarios para actualizar y/o completar los proyectos existentes, llevándolos a un nivel de Proyecto Básico para poder concretar posteriormente las concesiones para construcción y operación.
- F.** Promover la concreción de aprovechamientos hidroeléctricos binacionales; licitar la construcción y adjudicar la ejecución de los emprendimientos en función de los menores precios reclamados para la nueva energía por los inversores privados que asuman la responsabilidad de construir y operar a su costo los emprendimientos.
- G.** Participar con los organismos jurisdiccionales del agua en el diseño del sistema más conveniente de concesión de las obras para generación hidroeléctrica, en su primera etapa de diseño, construcción, operación y mantenimiento, y en las etapas subsiguientes de adecuación, operación y mantenimiento.
- H.** Licitar la construcción, operación y mantenimiento de los aprovechamientos hidroeléctricos nuevos, en función de los menores precios reclamados por inversores privados o mixtos que asuman a su costo tal responsabilidad.
- I.** Coordinar con los organismos jurisdiccionales del agua la aprobación de los proyectos hidroeléctricos nuevos o existentes en sus diferentes fases: diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono, presentados por los grupos inversores privados o mixtos.
- J.** Coordinar con las administraciones provinciales la aplicación de la política nacional de generación hidroeléctrica,
- K.** Coordinar la adjudicación de la ejecución de los emprendimientos hidroeléctricos de acuerdo al criterio de mayor conveniencia para el país, y supervisar su construcción y puesta en servicio.

Si se pretende mantener la participación hidroeléctrica cerca del 40% de la matriz energética, se deberán incorporar 10.000 MW de hidroelectricidad en el período 2011-2025





- L.** Transferir al Organismo Regulador que corresponda el seguimiento y control del cumplimiento de las cláusulas incluidas en el Contrato de Concesión de las obras.
- M.** Recepcionar, al vencimiento de los plazos de concesión, los aprovechamientos hidroeléctricos existentes y las obras complementarias concesionados por el Estado Nacional, y colaborar con los organismos jurisdiccionales del agua en tal sentido para aquellos aprovechamientos hidroeléctricos existentes cuya titularidad ostentan los Estados provinciales.
- N.** Licitatar la adecuación, operación y mantenimiento de aprovechamientos hidroeléctricos existentes cuyo período de concesión haya caducado, en función de los menores precios reclamados por inversores privados o mixtos que asuman a su costo tal responsabilidad,

- O.** Promover la formación de profesionales en la especialidad para resolver el vacío generacional existente en la actualidad.
- P.** Constituir el archivo técnico de la documentación perteneciente a los aprovechamientos hidroeléctricos en cartera, en explotación y futuros.

Desde la privatización de los aprovechamientos hidroeléctricos, el país se fue quedando sin la materia gris que con esfuerzo de años había formado el Estado, básicamente a través de las empresas Agua y Energía Eléctrica S.E. e Hidronor S.A., por ende, no hubo un lógico trasvase intergeneracional, y los profesionales calificados de entonces están en edad jubilatoria o ya fallecieron.

Esta propuesta intenta recuperar la experiencia del pasado en materia de construcción y explotación de grandes obras hidroeléctricas para ponerla nuevamente al servicio del país.

Debe promoverse la formación de profesionales en la especialidad para superar el vacío generacional existente.

Fuente: "Lineamientos para Elaborar una Propuesta para el Sector Hidroeléctrico de la República Argentina" – Grupo de Trabajo Elaboración Programática del IAE – Buenos Aires, diciembre 2010.



FECRA
Federación de Empresarios de Combustibles
de la República Argentina

Sede Central: Tte. Gral. Perón 1685 P.B.
(1037) Capital Federal - Tel.: 4382-9700/7224
Email: info@fecra.org.ar - Web: www.fecra.org.ar



DR. ING. GONZALO CASARAVILLA

Ingeniero Electricista y Doctor en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de la República, Uruguay. Profesor Titular en el Instituto de Ingeniería Eléctrica de dicha Universidad, del cual fue Director. Integró el Consejo de la Facultad de Ingeniería.

Es Investigador Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores.

Actualmente es Presidente del Directorio de la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE).

El sector eléctrico del Uruguay, situación actual y perspectivas

Planificación e integración: El camino que transita Uruguay hacia la seguridad del abastecimiento energético.

SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, la transmisión y distribución de energía eléctrica es desarrollada en Uruguay por una única empresa Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE). En la generación de energía los dos principales generadores son la Comisión Técnica Mixta (CTM) y UTE. Aparte de estos dos generadores (controlados por el estado) en los últimos dos años han comenzado a operar algunos privados (emprendimientos de biomasa y parques eólicos) que representan menos del 5% del total de la energía del sistema en el 2010 pero que irán creciendo su participación cuando se terminen de incorporar los proyectos en curso.

La demanda eléctrica del 2010 fue de 9.382 GWh y fue suministrada en un 84% por energía hidro-eléctrica, un 8% de energía generada por las centrales térmicas (5% FuelOil, 3% Gasoil), un 4% con importaciones principalmente desde Argentina y el 4% restante con generación distribuida.

El crecimiento promedio de la demanda eléctrica desde 1973 ha sido de 3,5% anual acumulativo, notándose desde el 2003 un cambio en la estructura del crecimiento que ha tenido mayor participación del sector industrial frente al residencial.

El alto porcentaje de generación hidráulica tiene como consecuencia una alta aleatoriedad en los costos de gene-

ración del país. De acuerdo a los registros históricos de los últimos 100 años de caudales a las represas, la demanda del año 2010 pudo ser cubierta desde el 103% (con las lluvias como las de 1998) hasta tan poco como el 18% (con las lluvias como las de 1917). En un año promedio de generación hidráulica se hubiera cubierto el 73% de la demanda del 2010 con dicha fuente.

EXPANSIÓN DE LA GENERACIÓN

La generación hidroeléctrica de Uruguay está bien desarrollada restando solamente el aprovechamiento de mini y micro emprendimientos.

Es así que para la expansión futura Uruguay se plantea en el mediano plazo (2015) la incorporación de generación eólica a gran escala (de 500 a 600 MW), generación en base a biomasa (del orden de 200 MW) y la incorporación de un ciclo combinado de una potencia entre 360 y 520 MW (el rango amplio de potencia es para asegurar diversidad de oferentes). Todas las acciones para lograr estos objetivos ya están en curso.

La generación eólica es hoy, sin duda la más económica con un costo del MWh del orden de 85 USD/MWh y con el atractivo adicional de que dicho precio no sufre de la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles como el carbón, el gas natural, el gasoil o el fueloil.



La alta proporción de generación hidroeléctrica de Uruguay hace que sea posible incorporar una cantidad importante de energía eólica y absorber las variaciones de potencia de corto plazo del viento con las centrales hidráulicas. Estudios preliminares muestran claramente que el sistema Uruguayo es capaz de manejar 600 MW de eólica sin problemas en el estado actual sin agregar complejidad al despacho del sistema en lo referente al requerimiento de reserva rotante. Agregando herramientas de pronóstico de la generación eólica que permitan anticipar las variaciones entre las siguientes 2 a 48 horas dicha potencia podría elevarse a 1.200 MW también usando el sistema hidráulico actual y las máquinas de arranque rápido disponibles en el sistema para filtrar las variaciones de potencia del conjunto de parques de aerogeneradores.

En un horizonte de tiempo de más largo plazo 2015-2030 parece razonable que el camino sea continuar con la incorporación de energías renovables, en la medida que el precio

El alto porcentaje de generación hidráulica origina una alta aleatoriedad en los costos de generación.

de dichas energías sea inferior o igual al de las energías más convencionales dado que ese camino protege al país y a la empresa eléctrica de la volatilidad de los precios de los combustibles importados.

Es de esperar que la tecnología eólica continúe mejorando en los años venideros y que por consiguiente siga bajando el costo del MWh de origen eólico. Asimismo hay proyecciones que indican que para el año 2020 la energía solar fotovoltaica estaría llegando al mismo precio que la eólica. También es de esperar que el precio de la energía en base a combustibles fósiles continúe creciendo por lo cual todo parece indicar que el camino de expansión elegido es el correcto.

ESTUDIO ECES

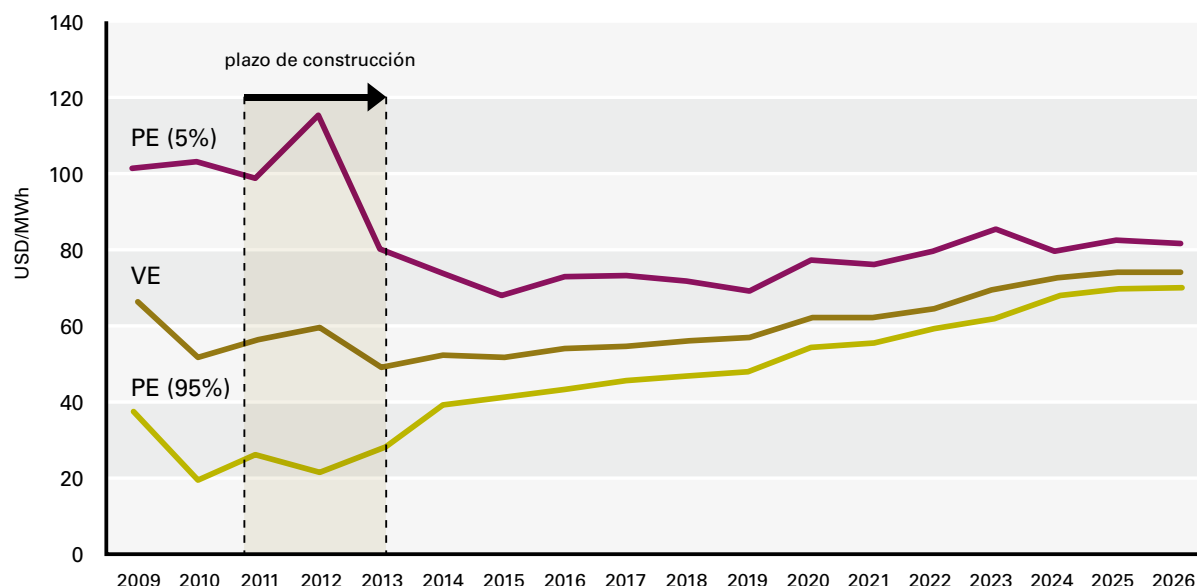
CIENCIAS ECONÓMICAS

Dr. Roberto Taccari

Av. Belgrano 615 6° Piso A (C1092AAS)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
tel: 054 11 4334 8841 | 054 11 4342 7475
email: estudiotaccari@speedy.com.ar

Gráfico N° 1 Costo medio de generación - Uruguay

(USD constantes de noviembre 2009)



Suponiendo un crecimiento de la demanda de 3,5% acumulativo anual y que la expansión se realiza de acuerdo a lo mencionado en los párrafos anteriores, el costo anual de generación por MWh (considerando los costos variables más los costos de amortización de inversiones de las nuevas centrales) proyectado es el del Gráfico 1. En dicha figura, la curva superior etiquetada PE(5%) corresponde a los costos anuales que son excedidos solamente en el 5% de los escenarios simulados. La curva inferior etiquetada PE(95%) es la que corresponde a los costos anuales que son excedidos en el 95% de los escenarios simulados. La curva media, etiquetada VE corresponde a los costos anuales promedio de los escenarios simulados.

Como se puede apreciar, la base de generación hidráulica existente se va diluyendo con el crecimiento de la demanda con lo cual los costos anuales van creciendo con los años. También es importante notar la alta exposición actual a la volatilidad de los costos que logra reducirse gracias a la incorporación de la energía eólica.

INTEGRACIÓN REGIONAL

Uruguay ha tenido históricamente una fuerte vocación de integración e intercambio con sus vecinos. Con Argentina comparte la represa binacional Salto Grande y está interconectado por un sistema de 500 kV que permite intercambios del orden de los 2000 MW. Esta interconexión es utilizada tanto para intercambio de energía en contratos como energía de ocasión con las centrales que no son despachadas en un sistema que son ofrecidas al otro sistema aprovechando así las infraestructuras excedentarias de ambos sistemas.

La interconexión con Brasil es un poco más compleja dada la diferencia de frecuencias de ambos sistemas (50 Hz Uruguay y 60 Hz Brasil). Actualmente se dispone de una conver-

Parece razonable continuar incorporando energías renovables, en la medida en que sus precios sean inferiores o iguales al de las energías más convencionales.

sora de frecuencia en Rivera-Libramento que de 70 MW que ha sido utilizada para intercambios de energía entre ambos países principalmente en la modalidad de venta de excedentes tanto térmicos como hidráulicos. Actualmente está en construcción una interconexión de 500 MW entre Uruguay y Brasil lo que sin duda permitirá aumentar los intercambios entre ambos países y posiblemente también entre Argentina y Brasil vía Uruguay.

La integración energética es un recurso interesante, con todos los países a los que se pueda tener acceso, en forma directa o vía terceros países. En este sentido, Uruguay y Paraguay han venido trabajando en la concreción de intercambios vía Argentina que cuya concreción es inminente.

Sobre la integración regional, observando la realidad actual de los diferentes sistemas y la evolución que han tenido en la historia reciente, parece difícil lograr una integración regional “óptima”, entendiéndose por “óptima” la que resultaría de un despacho centralizado de los recursos de todos los países que se integraran. La realidad es que la energía es el motor de un país y como tal su planificación y manejo pasa a ser parte estratégica de la sobre-vivencia y de la competitividad de cada país. En los 90, con la ola de privatizaciones e implantación de mercados de energías en Argentina, Chile, Brasil y Uruguay parecía que se podría estar caminando hacia ese tipo de integración. O por lo menos si todos los sistemas tenían reglas similares de juego se podría decir que las condiciones estaban dadas en ese sentido.

Uruguay ha tenido históricamente una fuerte vocación de integración e intercambio con sus vecinos.

Siempre pueden ser opinables las decisiones del pasado y la causa de cada fracaso, pero lo que no cabe duda es que en ninguno de los países los marcos regulatorios funcionaron tal como fueron diseñados. En cada uno sufrieron cambios regulatorios importantes. Tal vez el que mejor funcionó de acuerdo al diseño original fue el chileno.

Si bien la implantación de libres mercados de generación como herramientas para promover las inversiones de un sector y para el mejor uso de los recursos del mismo parecen herramientas matemáticamente perfectas, a nuestro entender mostraron cierta debilidad básicamente en dos aspectos: **1.** En sistemas con alta componente de generación hidráulica la aleatoriedad propia del recurso hace que la volatilidad de precios de un mercado puramente marginalista sea intolerable. Nadie está dispuesto a realizar una inversión en una central térmica para usarla unas horas cada dos años y supuestamente en esas horas recuperar la inversión. **2.** El suministro energético es una “cuestión de soberanía” y los países deben construir sus propias centrales de respaldo. No es posible confiar en el respaldo proveniente

de otro país por una cuestión tan simple como que si el otro país está pasando por una situación crítica no va a cortar la energía primero a su pueblo para respetar un contrato internacional.

Hechas estas observaciones sobre el pasado reciente, igualmente se entiende que **hay que ir hacia una integración de los sistemas eléctricos**. La experiencia muestra que disponer de las interconexiones y poder contar por lo tanto con el apoyo de los países vecinos ha sido muy útil en situaciones de emergencia y aunque solo se consideraran por los costos evitados en esas circunstancias dichas interconexiones han resultado muy buenos negocios.

Es de notar también, que **una mayor interconexión entre los sistemas permitirá hacer un mejor uso de las energías renovables (eólica, solar e hidráulica)** entre los países aumentando la capacidad del conjunto de filtrar las fluctuaciones de potencia propias de dichas energías.

Desde UTE visualizamos que para avanzar en la integración, hay que buscar los caminos de “lo posible hoy” que permitan por lo menos un uso de los excedentes de cada sistema, reconociendo que es posible una mejor integración, pero también que la búsqueda de algo perfecto no puede ser obstáculo para ir implementando mejoras graduales.



CONFEDERACION DE ENTIDADES DEL COMERCIO DE HIDROCARBUROS Y AFINES DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Integrante de C.L.A.E.C. Comisión Latinoamericana de Empresarios de Combustibles

ENTIDADES ADHERIDAS

A.M.E.N.A.

Asociación Mendocina de Expendedores de Naftas y Afines

C.A.P.E.G.A.

Cámara de Comerciantes y Derivados del Petróleo, Garajes y Afines

C.E.C.A.E.R.

Camara de estaciones de Combustibles y Anexos de Entre Rios

C.E.C.L.A. La Pampa

Asociación Cámara de Expendedores de Combustibles, Lubricantes y Afines de La Pampa

C.E.C. RIO NEGRO Y NEUQUEN

Cámara de Expendedores de Combustibles de Neuquén y Río Negro

C.E.C.A. SAN JUAN

Cámara de Expendedores de Combustibles y Afines

C.E.C.A. SAN LUIS

Cámara de Expendedores de Combustibles de San Luis

C.E.C.A.CH.

Cámara de Expendedores de Combustibles y Afines del Chaco

C.E.S.E.C.A.

Cámara de Estaciones de Servicio Expendedores de Combustibles y Afines de Salta

C.E.S.COR

Cámara de Estaciones de Servicio y Empresarios de Combustibles de Corrientes

F.A.E.N.I.

Federación Argentina de Expendedores de Nafta del Interior

F.E.C.A.C.

Federación de Expendedores de Combustibles y Afines del Centro de la República

F.E.C.O.B.A.

Federación Entidades de Combustibles de la Provincia de Buenos Aires

C.E.C.H.A. 4342-4804 / 4342-9394 | Av. Mayo 633 2º / 12º Capital Federal (1084) | cecha@cecha.org.ar

Se prevé que en los próximos 20 años deberán instalarse 39.500 MW, estimándose que hasta un 9% de ese incremento de la demanda podrá ser cubierto con generación nucleoelectrica, utilizando nuestra capacidad técnica disponible.

LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ARGENTINA

SITUACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA

El país ha perdido su condición de auto-sustentable en materia energética y actualmente se ve obligado a la importación de hidrocarburos con el consecuente impacto económico.

Esta situación puede ser revertida mediante la aplicación de políticas correctivas, tendientes a promover tareas exploratorias en procura de nuevas reservas de recursos energéticos propios, y encausando el uso de los mismos dentro de una ecuación energética inteligentemente diversificada.

CRECIMIENTO DE LA DEMANDA HACIA EL AÑO 2030

En una proyección de la demanda de energía eléctrica, muy conservadora, basada en el crecimiento registrado en los diez últimos años y tomando como punto de partida los valores actuales de potencia instalada que no incluyen ninguna reserva técnica, se observa que la demanda de energía eléctrica hacia el año 2030 superaría los 50.000 MW instalados. Si a esta cifra se le suma un 15% de reserva técnica, se alcanzaría los 57.500 MW Instalados (ver Gráfico 1).

Lo anteriormente expresado implica que en los próximos 20 años deberán instalarse 39.500 MW.

Cabe señalar que en esta proyección no se consideró ningún nuevo escenario socioeconómico para el país, con una nueva orientación en la actividad productiva o un significativo incremento o innovación de las ya existentes, que permitan prever un crecimiento económico más acelerado y consecuentemente de la demanda de energía eléctrica.

Frente al escenario descripto, la Argentina deberá buscar implementar una nueva ecuación energética más diversificada e incorporar recursos energéticos que le permita alcanzar una mayor autonomía y confiabilidad en su sistema de generación eléctrica.

Participación Nuclear en el crecimiento de la demanda

Se estima que hasta un 9% del mencionado incremento de la demanda podrá ser cubierto con generación nucleoelectrica, utilizando nuestra capacidad técnica disponible.

Es oportuno señalar aquí que en el año 1986 por mandato del PEN la CNEA rea-

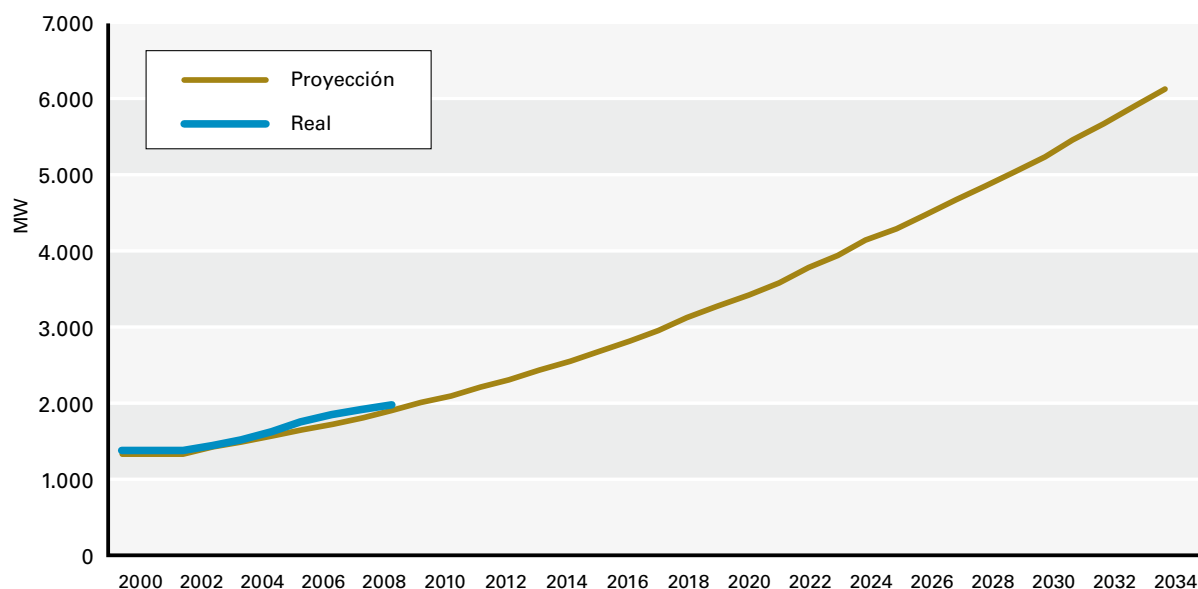


ENRIQUE MARIANO

Dr. en Química. Vicepresidente Segundo del IAE "General Mosconi" y consultor independiente.

En la CNEA fue Gerente de Aplicaciones de Radioisótopos y Radiaciones; Presidente del Comité de Análisis del Programa Nucleoelectrico y Vicepresidente del Directorio. Se desempeñó en: Secretaría de Energía de la Nación; Autoridad Regulatoria Nuclear (Miembro del Directorio) e International Atomic Energy Agency.

Gráfico N° 1 Proyección Demanda de potencia



lizó un estudio de prefactibilidad para la construcción de la cuarta central nuclear. En el mismo se analizaron los dos modelos de centrales nucleares en operación en el país: central con recipiente de presión y de tubo de presión.

Se analizó la capacidad industrial local para la provisión de componentes; este análisis se deberá actualizar con la finalidad de establecer una adecuada estrategia, que permita un fluido cumplimiento del cronograma de realizaciones.

Asimismo, se realizaron estudios tendientes a determinar los sitios más apropiados de emplazamiento, habiéndose determinado en una primera aproximación 9 sitios que deberían completarse con estudios sismológicos y de suelo.

Si bien este estudio no alcanzó a cumplir uno de sus cometidos como definir entre los dos modelos estudiados cuál sería la línea a seguir para nuestras futuras centrales nucleares, circunstancias políticas vividas posteriormente en Alemania, que obligaron a suspender su industria nuclear, desmerecieron la consideración de la opción de adoptar el modelo de recipiente de presión.

ELECCION DEL TIPO DE TECNOLOGIA A SEGUIR EN EL FUTURO INMEDIATO

Tomando en consideración las siguientes premisas:

- La valiosa experiencia adquirida durante largo tiempo, 27 años de operación y mantenimiento exitoso de la Central Embalse Río Tercero;
- La inversión en infraestructura de apoyo especialmente creada: La fábrica de elementos combustibles; La planta de producción de agua pesada; Los laboratorios especializados de la CNEA; y el hecho reciente que potencia aun más las mencionadas capacidades, como la certificación para la fabricación nacional de TUBOS DE PRESION por la empresa CONUAR;
- Que la tecnología Candú fue adquirida por la Argentina con derecho a ser utilizada libremente dentro del país, incluyendo los avances tecnológicos que se vayan registrando;
- Que el modelo con tubos de presión operando con uranio levemente enriquecido permite reducir el consumo de agua pesada;

Por las razones expuestas, se recomienda la elección de centrales que operan con tubos de presión en el inmediato y mediano plazo.

- Que el concepto tecnológico con que fueron concebidas estas centrales facilita la fabricación de cobalto 60, como subproducto de la generación de energía, convirtiendo a la Argentina en un importante productor mundial de Co 60, emisor de energía gamma muy utilizado en medicina; la industria de materiales biomédicos descartables y alimentaria.

APERTURA HACIA EL MEDIANO Y LARGO PLAZO

La observación de los desarrollos en el área nuclear que se realizan en países avanzados tecnológicamente pone de manifiesto su particular interés en el uso del Torio 232 como combustible para la generación nucleoelectrónica.

Es oportuno enumerar las ventajas que presenta el mencionado elemento, al compararlo con el Uranio natural:

1. El **Torio 232** es de 3 a 4 veces más abundante en la naturaleza que el Uranio natural.
2. El 100% del Torio extraído del mineral es utilizado en su totalidad, mientras que el Uranio natural sólo es aprovechable el 0,7% para la generación energética.
3. La radioactividad del Torio es significativamente inferior a la del Uranio.

4. El Torio 232 es un mineral fértil que por absorción neutrónica genera U233, radioisótopo del Uranio, cuya fisión produce un flujo neutrónico notablemente superior al generado por el U235, hecho que asegura la generación de aquél en presencia de Torio 232.
Las centrales que operan con tubo de presión permiten más fácilmente trabajar con óxidos mixtos facilitando la utilización de Torio, que se perfila como el combustible del futuro.

5. Los desechos generados por la fisión del Uranio 233 tienen una vida media más corta que los generados por la fisión de Uranio 235 y no contienen Plutonio, alejando la posibilidad del uso no pacífico de los mismos.
Las razones hasta aquí expuestas **american aconsejar la elección de centrales que operan con tubos de presión en el inmediato y mediano plazo.**

ACCIONES A TOMAR EN EL CORTO Y MEDIANO PLAZO

- Encomendar a la CNEA incrementar las tareas exploratorias en busca de nuevas reservas uraníferas y de torio a fin de contar con un inventario de la existencia en nuestro suelo de los mencionados recursos energéticos.
- Promover la formación de una empresa de Arquitectura e Ingeniería para Centrales Nucleares.

Se propicia encomendar a la CNEA incrementar las tareas exploratorias en busca de nuevas reservas uraníferas y de torio.



UN PAÍS QUE CRECE DEMANDA SIEMPRE MÁS ENERGÍA

En 2010 invertimos más de 1.000 millones de dólares en Exploración y Producción de hidrocarburos y una vez más, aumentamos la producción y las reservas de Petróleo y Gas Natural



CERRAMOS LA DÉCADA CON:

- > Más de 7.000 millones de dólares de inversión
- > Un incremento del 50% en la producción de petróleo y del 100% en la producción de gas natural
- > Un 43% de aumento en nuestras reservas probadas de hidrocarburos

Multiplicamos la actividad, generando trabajo y contribuyendo al desarrollo de empresas en las comunidades donde operamos

**APOSTAMOS POR EL CRECIMIENTO
Y LO SEGUIREMOS HACIENDO**

**Pan American
ENERGY**

Compromiso con el país

Los ganadores del premio exponen sus trabajos en el 3^{er} ELAEE 2011 – Buenos Aires.



SE ANUNCIARON LOS GANADORES DEL “PREMIO FERNANDO CUEVAS”

Premio Fernando Cuevas

La Sede Subregional de la CEPAL en México convocó el 8 de noviembre de 2010 a presentar trabajos acerca de temas relacionados con Energía, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable a profesionales e investigadores de México, Centroamérica y el Caribe que trabajan en empresas energéticas, organismos públicos o privados, instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil, y toda aquella organización relacionada con dichos temas.

El premio fue instaurado por CEPAL en 2010, en homenaje al Ex Director de la Unidad de Energía de la Sede Subregional de la CEPAL en México, **Fernando Cuevas**, quien ejerció el cargo durante 16 años, hasta su lamentable deceso en 2009.

Los ganadores

El “Premio de Ensayo sobre Energía Fernando Cuevas 2010-2011”, convocado por la Sede Subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe

(CEPAL) en México, consistente en el pago de los gastos asociados a la participación de los autores principales en el Tercer Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía (ELAEE) en Buenos Aires fue otorgado a expertos del Centro de Investigación y Desarrollo Económico (CIDE) de México y de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

Miriam Grunstein, profesora del CIDE, fue premiada por su ensayo **Monopolios de Estado y Política del Cambio Climático en México ¿Bastiones de Cambio o Barreras Estratégicas?**, que analiza los obstáculos que imponen los monopolios públicos a las políticas y metas establecidas en el Programa Estratégico de Cambio Climático y en la Estrategia Nacional de Energía de México.

Por su parte, **Juan Pablo Castañeda**, **Juventino Gálvez**, **Renato Vargas** y **Héctor Tuy**, investigadores del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar, de Guatemala, fueron distinguidos por su trabajo **Cuentas de energía como instrumento para evaluar eficiencias sectoriales en la región Centroamericana**.



Diplomatura en Economía de la Energía y Planificación Energética

Fecha de Inicio: Lunes 02 de mayo de 2011 – de 18.30 a 21.30 hs

Lugar: Sede del COPIME – Del Carmen 776 – Ciudad de Buenos Aires

DIRIGIDO A:

Mandos Superiores y Medios de Empresas Generadoras, Transportadoras y Distribuidoras de Energía. Profesionales que desarrollan su actividad en la realización de proyectos. Asesores de Inversiones y Análisis Económicos y Financieros. Funcionarios Gubernamentales de áreas relacionadas.

OBJETIVOS GENERALES:

- Desarrollar un conocimiento completo del funcionamiento integrado del sector energético y su interrelación con el medio; principales actores y tendencias que convergen en el mismo.
- Comprender el aporte de las fuentes energéticas, sus interrelaciones entre ellas y el medio ambiente biótico, físico y humano; el rol del mercado y del Estado y los factores que afectan la política energética y ambiental.

DESARROLLO:

21 clases consecutivas, una por semana, de 4 horas cátedra cada una, hasta completar cada módulo. El total de horas del curso es de 84 horas/ cátedra.

MÓDULOS

- I. Economía de la Energía
- II. Precios de la Energía
- III. Economía del Petróleo y el Gas
- IV. Economía de la Energía Eléctrica
- V. Regulación y Economía de los Servicios Públicos de Electricidad y Gas Natural
- VI. Energía y Cambio Climático
- VII. Planificación Energética

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La aprobación del curso está sujeta a la de los módulos correspondientes. Los participantes deberán desarrollar, durante el último módulo, una monografía sobre un tema acordado con el cuerpo docente, el que integrará los conocimientos adquiridos.

TÍTULO:

DIPLOMADO EN ECONOMIA DE LA ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Para obtener el título, el asistente deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Tener el 75% de asistencia.
 - Aprobar la totalidad de las evaluaciones
 - Efectuar el pago completo del arancel académico.
- Aquellos que no realicen satisfactoriamente las evaluaciones programadas recibirán un Certificado de Asistencia.

PLANTEL DOCENTE:

Director del Curso: Ing. Gerardo Rabinovich

CUERPO DOCENTE:

- Ing. Rogelio Baratchart
- Dr. Walter Cont
- Ing. Jorge Lapeña
- Ing. Julio Molina
- Ing. Daniel Perczyk
- Ing. Gerardo Rabinovich
- Lic. Sebastián Scheimberg
- Lic. Anahí Heredia

DÍAS Y HORARIOS:

Lunes de 18.30hs a 21.30hs

Actividad arancelada, con inscripción previa.
Vacantes Limitadas.

Charla informativa gratuita:

Lunes 25 de abril a las 18.30 hs

Informes e Inscripción:

Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista

Horario de atención: 10 a 17 hs - (011) 4813-2400

Del Carmen 776 - Ciudad de Buenos Aires

E-mail: inscripcion@copime.org.ar | www.copime.org.ar



Terceras Jornadas sobre Economía de la Energía y Planificación Energética

En el marco del Convenio de Cooperación suscripto oportunamente entre la Asociación de Profesionales del Agua y la Energía Eléctrica (APUAYE) y el IAE General Mosconi, durante el corriente año 2011 se desarrollarán las **TERCERAS JORNADAS SOBRE ECONOMÍA DE LA ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA**.

Esta actividad dará continuidad a los dos ciclos realizados en los años 2009 y 2010 en todas las Seccionales de APUAYE, con una asistencia total superior a 400 profesionales de distintas Regiones en cada uno de ellos.

Seguidamente, les aportamos información sobre el Ciclo 2011:

PROGRAMA Y PLANTEL DOCENTE

- Director Académico: Ing. Gerardo Rabinovich
- Expositores: Ing. Gerardo Rabinovich; Dr. Walter Cont; Lic. Hernán Carlino e Ing. Daniel Perczyk.

TEMARIO

- Precios y Tarifas de la Energía
- Cambio Climático

DESARROLLO

Se realizarán en las Seccionales Sur (Neuquén); Litoral (Paraná); Noreste (Corrientes); Cuyo (Mendoza); Noroeste (Tucumán); Centro (Embalse Río Tercero) y Buenos Aires, de acuerdo con un cronograma que se extiende de mayo a diciembre de 2011.

Información:

APUAYE: ICAPE (Instituto de Capacitación Energética)
Reconquista 1048 - Piso 1° - Ciudad A. de Bs. As.
Tel: 4312-1111 (int.144)
e-mail: icape@apuaye.org.ar



BIEL Light+Building Buenos Aires 2011

BIEL Light+Building 2011 ofrecerá oportunidades de negocios para ampliar contactos comerciales y promocionar nuevos productos y servicios. Como los resultados de un evento se comprueban en la satisfacción de sus principales figuras, algunos expositores cuentan sobre las posibilidades de proyección internacional, fidelización de clientes y presentación de las tendencias del mercado que ofrece la muestra.

Para los organizadores del evento, la **Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas, Luminotécnicas, Telecomunicaciones, Informática y Control Automático (CADIEEL) y Messe Frankfurt Argentina**, tanto fabricantes como proveedores encontrarán un ámbito ideal para intercambiar experiencias y conocer las principales tendencias del mercado.

Durante la próxima edición, se realizarán una gran variedad de actividades académicas que abarcan desde lanzamientos de productos hasta charlas técnicas, conferencias y seminarios. El objetivo consiste en desarrollar un espacio para la divulgación científica donde todos los visitantes profesionales puedan actualizarse en diversos temas de interés: energías renovables, seguridad eléctrica, política industrial, uso racional de la energía, comercio exterior, entre otros.

La **Bienal Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica** espera la participación de más de 400 empresas expositoras y 40.000 visitantes profesionales que cuentan con un alto nivel técnico y académico, ya que asisten gerentes de ingeniería y de compras de empresas de transmisión, de distribución, de generación e instaladores.

BIEL Light+Building Buenos Aires 2011 se realizará del **8 al 12 de Noviembre de 2011** en La Rural Predio Ferial de Buenos Aires. Para más información: www.biel.com.ar.



Proyectos Sustentables en Generación de Energía

ENERGÍA ELÉCTRICA CON BIOCOMBUSTIBLE EN ITALIA

En Italia, un generoso plan de “certificado verde”, incentivo de energía renovable, ha dado como resultado un rápido crecimiento en el uso de biocombustibles durante los últimos años, con la instalación de 830 MWe. Wärtsilä ha sido el protagonista clave en este desarrollo.

El market share de la empresa en generación de energía proveniente de bio-combustibles líquidos ahora excede el 95% en ese país.

¿Porqué Italia invierte de esta manera en energía renovable? Una de las razones es debido a que este país importa el 18% de su energía, una de las tasas más altas en países industrializados.

“Nuestros clientes no están solamente interesados en combustibles que pueden funcionar con tecnología existente sino también con otros combustibles que no son económica o técnicamente aún viables”, indica Niklas Haga Gerente de Marketing de Wärtsilä.

ACEITE Y GRASA ANIMAL

Por otro lado actualmente se está apuntando también a aceites de origen animal como combustibles para motores de generación.

Durante el primer trimestre de 2009, un motor Wärtsilä Vasa 4R32 funcionó con éxito con aceite de Jatropha así como también con aceite de pescado y de pollo, un subproducto del proceso de extracción de grasa, en el Centro de Investigaciones Técnicas VTT en Espoo, Finlandia.

Estas pruebas indican que la mayoría de las grasas animales son similares a los combustibles diesel convencionales en términos de contenido de energía así como también de propiedades de encendido y de combustión. Las diferencias esenciales radican en los puntos de fusión y los niveles de acidez e impurezas.

“... confiamos que podemos accionar nuestros motores actuales con estos combustibles renovables. Las pruebas de combustibles en VTT continúan, poniendo énfasis en seguir experimentando nuevos combustibles alternativos”, aclara Haga.

GENERACIÓN CON ACEITE DE JATROPHA EN BÉLGICA

Bajo un contrato “llave en mano” Wärtsilä inaugura en el 2009 su primera planta de generación a aceite de jatropha, en Merksplas, Bélgica, la cual genera no solo electricidad sino también calor (cogeneración calor & energía, CHP por sus siglas en inglés) además de un sistema de recuperación de calor por medio de un intercambiador.

Para este caso se utilizó un motor Wartsila 20V32, con una capacidad de 9 MW suficiente para abastecer a 20.000 casas en Merksplas. La planta tiene el potencial de trabajar con el mayor estándar de eficiencia: un 44,2% bruto en electricidad y un total de 85% de eficiencia final. La electricidad generada abastece por otro lado la red eléctrica local.

Esto puede ser desarrollado gracias a los estímulos que el gobierno flamenco dirige a proyectos de “green energy”.

El calor recuperado de los gases del motor, en el intercambiador de calor, es usado para producir agua de proceso a 98°C. Esta se utiliza para calentar un invernadero próximo, el agua caliente vuelve al CHP a una temperatura de 40-70°C, el calor de este circuito de agua de enfriamiento es usado también para acelerar el proceso de degradación de material orgánico de la huerta, concibiendo posteriormente biogás. El cual es utilizado como combustible para motores a gas generando calor y electricidad adicional.

En el proceso, el digestor produce adicionalmente 70.000 toneladas anuales de fertilizante para huertas.

Los dueños de la planta se agrupan en una joint venture entre Thenergo (50%), cuatro compañías agrícolas (40%) y un inversor privado (10%).

Wärtsilä es una empresa líder mundial en soluciones de energía durante todo el ciclo de vida para los mercados marino y de energía. Wärtsilä maximiza el rendimiento económico y medioambiental de las naves y plantas eléctricas de sus clientes a través del énfasis en la innovación tecnológica y la eficiencia total.

La compañía, de origen Finlandés, opera en 160 puntos de 70 países alrededor del mundo con 17.500 empleados. En Buenos Aires cuenta con oficinas en Tronador 963 – Villa Urquiza Tel: 4555-1331.

Calidad y eficiencia en nuestras prestaciones



OSPUAYE

OBRA SOCIAL
DE LOS PROFESIONALES
UNIVERSITARIOS DEL AGUA
Y LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Reconquista 1048 - 2º Piso (1003) Buenos Aires
Tel/Fax: (011) 4312-1111 - Ints. 121 y 125