

Informe Sobre El Mercado Energético Mundial

Del 16 al 23 de noviembre de 2007

Por Hernán F. Pacheco

Índice:

Análisis: ¿La energía solar del Sahara iluminará Europa?	2
Enfoque: El boom de inversiones de los “ <i>cleantechs</i> ”	8
✓ <i>Surgen señales de empresas que empiezan a ganar con la ecología</i>	10
✓ <i>Para los rusos el cambio climático es ¿horror fiction or real challenge?</i>	12
✓ <i>Las facturas podrían subir 53% en 2012 por los proyectos de ley sobre el cambio climático”, dijo Duke Energy</i>	14
Brasil: Dificultades para desarrollar el yacimiento Tupi	16
✓ <i>El etanol en el centro del debate del Challenge Bibendum de Shanghai</i>	18
Radiografía del consumo eléctrico municipal en Francia	20
Perú, ¿próximo exportador de petróleo?	21
Cifras y Notas del Sector	23
✓ <i>Mineras y forestales protagonizan ola de proyectos eléctricos propios</i>	23
✓ <i>FAO se alarma sobre la explotación de los boques para biomasa</i>	24

Análisis: ¿La energía solar del Sahara iluminará Europa?

Olviden los reactores nucleares en Libia: el futuro de la energía en los países del sur del Mediterráneo no es el átomo, sino el sol. Un grupo de ingenieros alemanes convenció de eso al gobierno de Berlín y a los socios del perímetro del mar. Sus argumentos progresan también en Bruselas, dónde dos parlamentarios europeos, Rebecca Harms y Anders Wikjman, organizan un coloquio el 28 de noviembre sobre uno de los proyectos tecnológicos más ambiciosos de la época.

La idea es fuerte y simple: la energía solar que ilumina el Sahara es muy abundante. Si se pudiera recuperar una fracción, ésta cubriría una parte notable de las necesidades energéticas de los países mediterráneos, pero también de Europa. Las centrales térmicas solares se pueden explotar rentablemente en el cinturón solar de la tierra, que incluye también el sur de Europa, y en particular el área sur mediterránea. En estas regiones se deberían crear las correspondientes capacidades de potencia a buen ritmo. Entonces las tecnologías solares son lo suficientemente desarrolladas para que esta perspectiva devenga realista.

Sobre el papel, el razonamiento es ineludible: "*Los desiertos calientes cubren cerca de 36 millones de km² sobre los 149 millones de km² de tierras emergentes del planeta*", explica el físico Gerhard Knies, inspirador del proyecto TREC (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation)¹. La energía solar que produce cada año 1 km² de desierto es de un promedio de 2,2 terawatt/hora (TWh), es decir 80 millones de TWh al año. Esto representa una cantidad de energía tan considerable que el 1% de la superficie de desiertos bastaría para producir la electricidad necesaria para el conjunto de la humanidad. Un kilómetro cuadrado en el desierto atrae la cantidad equivalente de energía del sol como 1,5 millones de barriles de petróleo. Es también suficiente para desalinizar 60 millones de metros cúbicos de agua al año, sostiene. Desde entonces, debería ser posible, multiplicando las centrales solares en el desierto, alimentar a los países ribereños. "*Voire les pays européens*" (incluso los países europeos,) sostuvo el diario francés Le Monde².

La idea, en el aire desde hace tiempo, comienza a formalizarse en 2002, cuando Gerhard Knies, convencido desde la primera hora, se pone en contacto con la sección alemana del Club de Roma. Una reunión de expertos tiene lugar a inicios de 2003: el gobierno, seducido, acepta financiar un estudio profundo. Llevado a cabo por el German Aerospace Center (DLR)³ y redactado por el ingeniero Franz Trieb, es publicado en 2005 y 2006. Y la conclusión es la factibilidad del proyecto con las tecnologías existentes⁴.

¿Concretamente, qué infraestructuras implicaría esto? La producción de energía sería asegurada por centrales térmicas a concentración (concentrated solar power – en adelante CSP-), en las cuales los espejos hacen converger la luz del sol. Las centrales térmicas solares no son otra cosa que centrales térmicas de vapor, que producen corriente a partir del calor a alta temperatura. La diferencia decisiva con respecto a las centrales térmicas convencionales es que la energía que impulsa las turbinas no es aportada por gas, carbón o petróleo, sino por el sol. Unos espejos de forma parabólica, dispuestos en largas hileras e los campos solares de la central, reflejan radiaciones solares incidentes

¹ <http://www.trecers.net/>

² Le Monde, "*Le Sahara générateur d'électricité ?*", (18/11)

³ <http://www.dlr.de/>

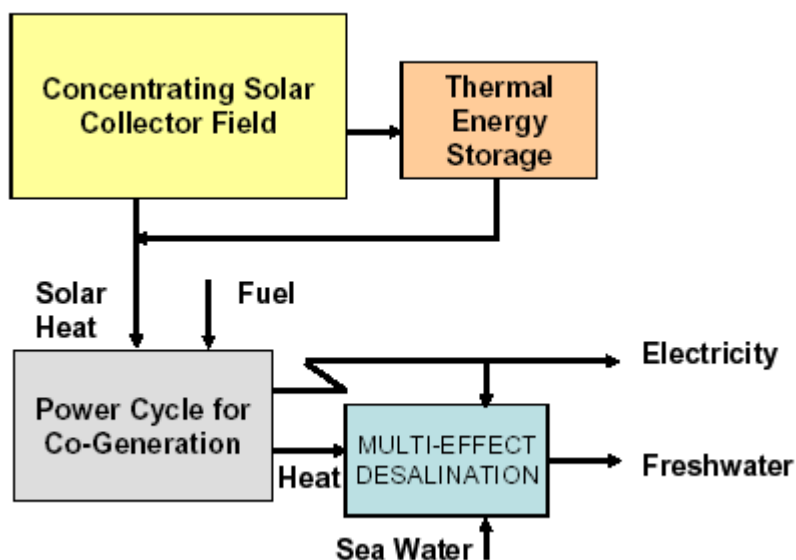
⁴ CNN, "*All About: CSP*", (13/11)

concentradas 80 veces sobre un tubo absorbedor, en el que un aceite especial que actúa como caloportador es calentado a unos 400° C. A continuación, en un intercambiador de calor alojado en bloque central de la instalación, se produce vapor, que impulsa las turbinas convencionales⁵.

Una moderna tecnología de acumuladores de calor permite que la electricidad solar esté disponible también cuando las condiciones climatológicas no acompañan o de noche: los millones de litros de aceite caloportador que circulan por el campo solar representan ya de por sí una capacidad de almacenaje considerable, capaz de puentear cortos periodos de tiempo nublado.

Adicionalmente, los acumuladores de sal fundida garantizan un suministro eléctrico fiable las 24 horas del día. Además, mediante el empleo de esta técnica de acumuladores la turbina puede funcionar siempre a plena carga, optimizando el rendimiento. En consecuencia, estas centrales térmicas presentan un alto grado de rentabilidad. La técnica de acumuladores de sal fundida está experimentada y es evaluada como fiable por los operadores de las redes. Por esta razón, algunos operadores de redes eléctricas europeos concedieron al diseño de la central térmica mencionada el mismo grado de fiabilidad que a las centrales térmicas alimentadas con combustibles fósiles. No se aprecia problema alguno para la integración de las centrales térmicas solares en las redes actuales.

La energía residual de la producción de electricidad también podría servir, por el procedimiento denominado de cogeneración, para desalinizar el agua de mar por *reverse osmosis* (RO) y *thermal multi-effect desalination* (MED), una preocupación importante para los países del sur del Mediterráneo. El costo de la desalinización de las aguas por la centrales se extenderá entre 1,5 y 0,5 €/m³.



Principio de una estación de energía solar concentrada con desalinización de agua de mar. La generación de electricidad puede ser usada para necesidades domésticas, exportación y para desalinización vía ósmosis inversa.

⁵ http://www.trecers.net/downloads/2007_concertrating_solar_power_en.pdf

En el año 2050, un máximo de 30 mil millones de m³ por año podría ser desalinizado en cerca de un 40% de las centrales exportadas CSP instaladas, cubriendo aproximadamente 20% del déficit de agua dulce. 25 mil millones de m³ por año serían desalinizados por centrales domésticas CSP mientras 110 mil millones de m³ por año debe ser desalinizados con centrales de desalinización CSP con RO y MED, y otras fuentes sostenibles.

Los expertos consideran, por otro lado, que el transporte de la electricidad hacia los países del Norte, a pesar de las pérdidas inevitables en la línea, sería ventajosa, en la medida que la irradiación es dos veces superior en el desierto de lo que se observa en Europa. El transporte a Europa Central se podría realizar de forma económica con la tecnología de transporte de high voltage direct current (HVDC) (corriente continua a alta tensión) disponible en la actualidad. La tecnología HVDC se hace cada vez más importante para la estabilización de las redes eléctricas grandes, sobre todo cuando los recursos fluctuantes son incorporados. HVDC en largas distancias contribuye considerablemente para aumentar los efectos de compensación entre las fuentes de energías locales y distantes y permite compensar los *blackouts* de las grandes centrales eléctricas por la capacidad de reserva distante. Puede esperarse que a largo plazo, una backbone (columna) de HVDC sea establecida para apoyar a la red eléctrica convencional de Europa y aumentar la redundancia y la estabilidad del futuro sistema de suministro de energía.

Sólo el 10% de la electricidad generada será perdida por la transmisión HVDC en la distancia recorrida del norte de África a Europa (3.000 Km.). En 2050, veinte líneas de conducción eléctrica con 5000 MW de capacidad cada una podría proporcionar aproximadamente el 15% de la demanda europea con importaciones solares, con alta flexibilidad de base y en *peak load* de operación.

La utilización de un sistema de información geográfico (GIS por sus siglas en inglés) da tres ejemplos de líneas HVDC analizadas conectando sitios muy buenos para la generación de CSP en Middle East and North Africa (MENA) con tres centros principales de demanda. El GIS fue programado para reducir al mínimo el costo, los impactos ambientales y visibilidad de las líneas de conducción eléctrica.

El punto clave del proyecto, desde luego, es su rentabilidad económica. Según sus defensores, *"hoy una central solar térmica produce la electricidad a un costo situado entre 0,14 y 0,18 centavos de euro por kilowatt/hora (kWh). Si una capacidad de 5.000 megawatts (MW) se instala en el mundo, el precio puede situarse en 0,08 y 0,12 centavos de euro por kWh, y por 100 GW, entre 0,04 y 0,06 centavos de euro por kWh"*, precisó Franz Trieb.

El aprovechamiento de la energía solar hace posible la seguridad de los proyectos: dado que los costos de explotación no dependen de la fluctuación de los precios de los combustibles y que la energía solar está disponibles de forma ilimitada, se pueden calcular de forma segura los costos para la totalidad del período de inversión. Las centrales térmicas solares utilizan materiales de construcción de presencia masiva en todo el mundo, reciclables y de bajo costo: acero, vidrio y hormigón.

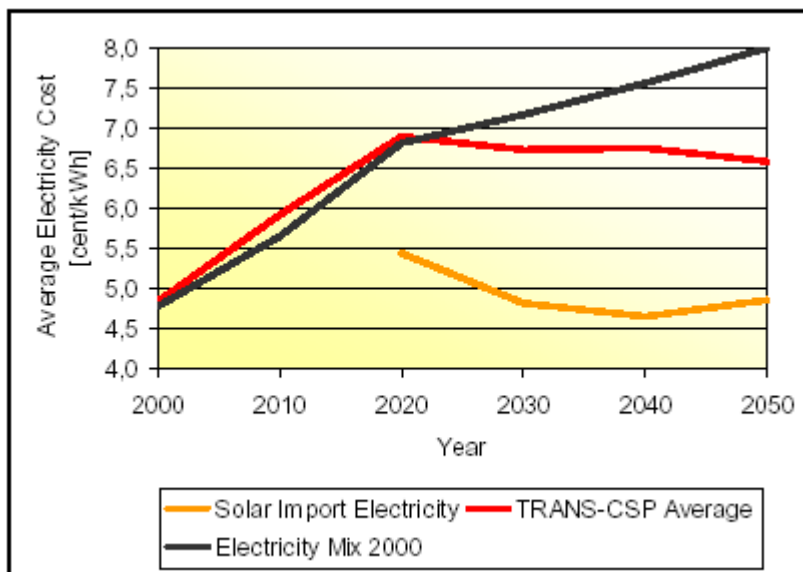
"La idea de TREC va en camino", sostiene Alain Ferrière, especialista en energía solar del francés CNRS. Para este acontecimiento se necesita desarrollar tecnología para hacer bajar los costos. Por el momento, en efecto, las centrales solares se cuentan con los dedos de la mano, en España, en Estados Unidos, o en Alemania. Además, a menudo se instalan en zonas agrícolas o vegetales, lo que, desde un punto de vista ambiental, es apenas satisfactorio. La central de 40 MW de Brandis, en Alemania, cubrirá así de paneles solares 110 hectáreas de buena tierra. Las centrales térmicas solares deben erigirse en zonas áridas, que prácticamente no representan una competencia en cuanto al uso del suelo. Las centrales solares se pueden instalar en el cinturón solar de la Tierra, entre los 35° de latitud

norte y los 35° de latitud sur. Además ocupan una superficie considerablemente menor que las de biomasa, eólicas o hidroeléctricas, por no hablar ya de los embalses

En el desierto, este despilfarro de espacio es menos preocupante. Donde el interés creciente llevó el concepto de TREC por varias empresas de electricidad en Egipto y en Marruecos. Y, más todavía, en Argelia.

También es posible la construcción de centrales térmicas híbridas: puesto que los campos solares inyectan la energía calorífica a un sistema de central térmica convencional a base de una turbina de vapor, se pueden integrar sin problemas por ejemplo en una de las centrales térmicas de ciclo combinado, alimentadas con gas natural y relativamente limpias. También se pueden adaptar las centrales térmicas de vapor convencionales ya existentes con campos solares de concentradores cilindro parabólicos. Entre las ventajas de las híbridas se encuentra:

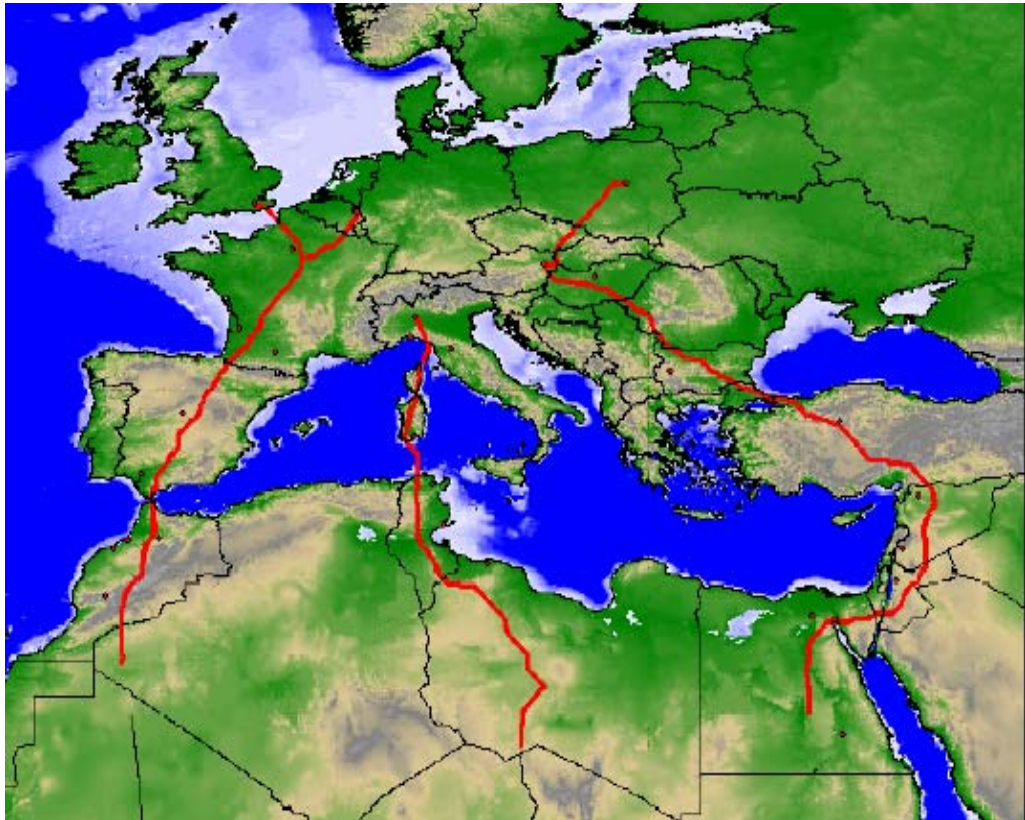
- un mejor aprovechamiento de las turbinas y, con ello, un funcionamiento óptimo de la central térmica en su conjunto,
- una tarifa eléctrica más bajas, gracias a un cálculo mixto, para la oferta de radiaciones solares ocasionalmente fluctuante,
- un almacenaje intermedio de menor costo en comparación con la técnica de acumuladores de sal fundida, mediante un ciclo alimentado con combustible fósil
- una entrada suave en el parque de centrales térmicas, compuesto mayormente por centrales alimentadas con combustibles fósiles.



Poseedor de uno de los potenciales solares más importantes de toda la bahía mediterránea, Argelia anunció, en junio, un plan de desarrollo combinado por un programa que deberá ser puesto en marcha por la empresa NEAL (New Energy Algeria). El 3 de noviembre, el acto fundador del proyecto fue efectuado por el ministro de energía Chakib Khalil, que puso la primera piedra de una instalación híbrida, que comprende una central a gas de 150 MW y una central solar de 30 MW, en la zona gasera de Hassi R'mel (Sahara). Su apertura está prevista para 2010. Una primera etapa hacia lo que podría, una vez reducidos los costos de producción, devenir una instalación mayoritariamente solar.

El 13 de noviembre, el director general de Neal, Tewfik Hasni, anunció el lanzamiento del proyecto de conexión eléctrica de 3.000 km entre Adrar, en Argelia, y Aix-la-Chapelle, en Alemania. Este mega emprendimiento se llama “*Clean power from desert*”.

Este proyecto comienza en la parte occidental de Argelia aproximadamente 100 kilómetros al este de Tindouf. Desde allí una línea elevada conduce exactamente en dirección al norte por el desierto a Marruecos, cruzando *Atlas Mountains* y alcanza el Estrecho de Gibraltar después de casi 190 kilómetros. Entonces la línea debe realizar como cable submarino una longitud de 18 kilómetros. En la costa europea es otra vez conectada a una línea elevada. En un curso remoto la línea tiene que pasar por santuarios de fauna en España Los Alcornocales y Sierra de Grazalema al Este y luego cruzar la Península ibérica en una longitud de aproximadamente 930 kilómetros, donde la cubierta de tierra varía entre bosques, prados, plantaciones de granos. Sobre la latitud de los Pirineos pasa la frontera francesa. Entonces la línea va en dirección al noreste en sólo áreas excluidas en Francia. Después de 3117 kilómetros el destino Aachen en Alemania es alcanzado.



Tres análisis de muestra de interconexiones EUMENA con líneas HVDC con una capacidad de 5 GW cada uno. Los puntos rojos indican los centros de demanda que están cerca de la línea y podrían ser interconectados también.

"Es el debut de la red eléctrica entre Europa y el Magreb. Transportará electricidad que, a plazos, será solar en un 80%", dijo Hasni⁶. A fin de poder explotar esta fuente energética también en beneficio de Europa Central, debe quedar garantizado un transporte sin trabas

⁶ Reuters UK, “Algeria plans solar power cable to Germany-paper”, (14/11)

de energía eléctrica a través de los potenciales países de transferencia (España, Francia, Italia, Grecia). La Unión Europea no debe permitir que los grandes operadores de redes nacionales bloqueen la distribución transfronteriza de la electricidad.

Desde el lado positivo, el recurso del sol podría contribuir a resolver algunos problemas lancinantes de los países árabes. Un apartado del proyecto TREC contempla así una central solar en el desierto de Sinaï para alimentar a la franja de Gaza, que carece cruelmente de electricidad. Otro imagina la instalación en Yemen de una central que permita desalinizar el agua de mar: una urgencia para la capital, Sanaa, que deberá enfrentar el agotamiento de sus reservas de agua subterránea en 15 años. Como consecuencia de este hecho, habrá un movimiento de 2 millones de ciudadanos de Sanaa a nuevas casas que costará alrededor de 44 mil millones de dólares. Pero construir las centrales CSP costaría 7 mil millones de dólares, argumenta TREC. Más globalmente, el desarrollo de la energía solar, subrayan sus promotores, podría ser a la causa de la paz haciéndose un sustituto creíble a la energía nuclear.

La población en el norte de África crecerá de los actuales 150 millones a 250 millones en 2050. En términos de población, Egipto es el país que domina, y considera un 50% de la población total de la región. Entre los países norteafricanos, Egipto tiene la mayor parte de población rural en el promedio de Middle East and North Africa (MENA), mientras Libia y Malta muestra un muy bajo índice de población rural/urbana.

En la población de los países del Sur del Mediterráneo disminuirá de 120 millones en 2000 a aproximadamente 100 millones en 2050. En contraste con los países MENA, los del Sur de Europa se muestran claramente estancados y regresivos en términos de población, con una fuerte reducción en los países más poblados Italia y España. La proporción de población rural/urbana varía de 0,1 en Malta a 0,7 en Grecia y disminuye regularmente con el paso del tiempo. Por otra parte, la población de la Península Arábiga aumentará de los actuales 50 millones a 160 millones de personas en 2050. Los países que dominan son Arabia Saudita y Yemen. Mientras la población saudita se estabilizará a mitad del siglo, la población en Yemen crecerá aún más rápidamente para entonces, haciéndose el país más poblado en esta región.

Uno de los efectos de los cables subterráneos es la deshidratación local del suelo circundante. Esto es por la reducción de la calidad del calor en la dependencia de la textura del suelo y la humedad. El resultado con la minimización de la emisión de calor se perjudica la seguridad de las operaciones del cable, pero se afecta la cubierta de la vegetación, la maduración de las frutas y el período de vegetación sólo en el ambiente más cercano del cable. Las influencias específicas sobre la microbiología, la flora y la fauna son todavía desconocidas. En caso de accidentes hay un riesgo agudo para el ambiente por la contaminación con sustancias peligrosas, sobre todo para las aguas subterráneas. El potencial de riesgo por escapes depende del tipo de cable usado. El cable debe ser comprobado con regularidad para prevenir escapes aún después de la puesta en operación y un plan a medida debe realizarse, según sostienen miembros de DLR.

Hasta ahora el cable submarino de “*corriente continua*” más profundo en el mundo fue puesto en una profundidad máxima de 1000 metros entre Italia y Grecia. La línea HVDC comienza en el lado italiano con 43 km de largo de cable subterráneo. Luego sigue una sección de cable submarino de 160 kilómetros de largo donde el cable es llevado al fondo del mar en la plataforma continental. En el *mainland* griego la línea de transmisión corre a 100 kilómetros como línea elevada.

Los impactos e influencias sobre el ambiente ocurren respectivamente por el trazado del cable submarino. Por un lado la actividad de los productores primarios y el fitoplancton es perjudicada y por otra parte la liberación simultánea de sustancias nutritivas apoya el crecimiento de algas. El daño de los mamíferos marítimos y la avifauna depende

del grado de perturbaciones en forma de vibración y el ruido, pero esto es considerado bajo.

Según los escenarios de DLR, la demanda de electricidad de la región MENA aumentará aproximadamente de 700 TWH a 2000 TWH en 2030 y entre 3500 TWH y 6000 TWH en 2050. El consumo per capita de electricidad se elevará a casi 5 o 8,5 MWh/capita

De entre las distintas tecnologías de central térmica solar, únicamente la tecnología de colectores cilindro parabólicos (parabolic trough) alcanzó hasta ahora la madurez para su comercialización. Los espejos cilindro parabólicos dispuestos en largas hileras en los campos solares de las centrales de colectores cilindro parabólicos reflejan la radiación solar incidente concentrando 80 veces sobre un tubo absorbedor, en el que se calienta un aceite caloportador. En un intercambiador de calor alojado en el bloque central de la instalación se genera entonces vapor, que impulsa las turbinas.

Actualmente se investiga todavía en las siguientes tecnologías de central térmica solar: (1) Las torres solares se componen de una torre receptora central rodeada de grupos de espejos, que concentran la energía solar incidente sobre la cúspide de la torre. La energía es absorbida por un fluido caloportador alojado en el receptor y conducida a un intercambiador de calor para la generación de vapor. (2) La técnica Fresnel consiste en dispone en posición horizontal segmentos de espejo planos, que realizan un seguimiento de la trayectoria del sol. También aquí la energía es conducida por un fluido caloportador dentro de un intercambiador de calor. (3) El sistema "Dish-Stirling" consiste en unos discos o "platos parabólicos", que concentran la energía solar y la entregan a unos motores Stirling. (4) En el caso de las centrales por convección, el sol calienta masas de aire alojadas bajo unas cubiertas de vidrio, que forman una estructura parecida a un invernadero. El aire que asciende por una torre acciona entonces las turbinas.

Enfoque: El boom de inversiones de los "cleantechs"

Los inversores plebiscitan las "ecotecnologías". Desde el 12 de noviembre, Al Gore no es solamente el antiguo vicepresidente de Estados Unidos, o el autor de una película sobre el calentamiento global. También es empleado por Kleiner, Perkins, Caufield and Byers (KPCB), uno de los inversionistas más famosos de la Silicon Valley californiana, que ya puso pie en los portales Google y en Amazon, por ejemplo, tomando participaciones en su capital mientras estas empresas eran todavía desconocidas. La compañía extendió recientemente sus operaciones a China. Se espera que Gore, que ya se siente en consejos de administración de grupos como Apple y Google, se convierta en un socio activo en la firma. Este acontecimiento muestra la importancia tomada en Estados Unidos, por el "cleantechs", las tecnologías ecológicas. Gore pondrá sus conocimientos y sus relaciones en este dominio a disposición de su nuevo empleador.

Bajo este vocablo de cleantechs, se esconden las tecnologías necesarias para producir, almacenar o distribuir energías renovables (eólica, solar, etc), pero también las destinadas a reducir el consumo de energía. El espectro es mucho más amplio. Se refiere tanto a los nuevos captadores para el hábitat como sistemas de recuperación de agua de lluvia, o células fotovoltaicas para los paneles solares, incluso procedimientos para extraer el petróleo consumiendo menos energía⁷.

Nick Parker, presidente de la firma de analistas Cleantech Group, señaló que *“no hay duda de que este año romperá récords en términos del monto invertido. Pero este año también será notable por la escala de la adopción comercial de tecnologías limpias”*.

El año pasado, más de 4 mil millones de dólares de capital de riesgo fueron invertidos en tecnologías ambientales, como energía renovable, tecnología hidráulica y tecnologías de reducción de carbono. El sector es ahora el mayor receptor de capital de riesgo en Estados Unidos, y sólo en los primeros tres trimestres se registraron 3 mil 800 millones de dólares en inversiones, indicó Parker. Estos importantes flujos de capital se están destinando a la tecnología limpia en respuesta a los altos precios de la energía y lo que se percibe como una disposición de los gobiernos a regular las emisiones de carbono. La inversión total, no sólo de capital de riesgo, en tecnología limpia o de bajas emisiones de carbono llegó a 74 mil mdd el año pasado, según Michael Liebreich, fundador de la consultoría New Energy Finance.

Sin embargo, la inversión en tecnología limpia depende en gran medida de la política. Vinod Khosla, fundador de Khosla Ventures, un grupo de capital de riesgo centrado en compañías de tecnología limpia recién creadas, indicó que *“la política es de importancia absoluta en el sector. Las empresas tradicionales tienen en juego fuertes relaciones políticas. Alguien tiene que educar a Washington”*. Parker está de acuerdo: *“Políticamente, el cambio está en reconocer que el mercado responderá si se envían señales adecuadas” “Pero hay una sensación en el mundo empresarial de que ya no hay vuelta atrás (para los políticos). Este es un camino de un solo sentido”*, añade.

En la mayor parte de los países la energía renovable no es competitiva con las fuentes convencionales, como la energía generada por carbón, sin el apoyo del gobierno en forma de subsidios, precios fijos o regulaciones que exigen que cierta cantidad de electricidad proceda de fuentes renovables. Sin embargo, al tiempo que los precios de la energía convencional aumentan, las tecnologías limpias se vuelven cada vez más competitivas, en tanto que las compañías y los consumidores se sienten impulsados a buscar alternativas por motivos financieros.

Las empresas que invierten en tecnologías limpias han sido entusiastas defensoras de las políticas para restringir las emisiones de carbono. *“Apoyamos firmemente la iniciativa de fijar precios al carbono”*, señaló John Doerr, socio de KPCB. *“La política es sumamente importante y está entrelazada con los factores económicos de la energía a nivel mundial, y por buenas razones”*.⁸

Después de las tecnologías de la información y de la comunicación, luego de las biotecnologías, la empresas de capital-riesgo, que invierten con el capital de jóvenes empresas innovadoras, esperan revenderlos algunos años más tarde con una plusvalía fuerte. Se entusiasman hoy con las ecotecnologías. Según el National Venture Capital Association, la asociación americana del capital-riesgo, 1,5 mil millones de dólares fueron invertidos en cleantechs en 2006 en Estados Unidos. Una cifra del mismo orden que para las tecnologías de la información y de la comunicación en 1996.

Este entusiasmo gana Europa y Francia en particular. La subida del precio del petróleo, la conciencia ambiental, y las coacciones legislativas que emanan de eso, impulsan

⁷ Le Monde, «Les investisseurs parient sur les petites entreprises éco-technologiques», (19/11)

⁸ Financial Times, “Gore draws Silicon Valley into climate-change battle”, (13/11)

el interés en este campo de actividades. La mundialización también. "Los países emergentes directamente van a adoptar tecnologías innovadoras, para sus necesidades energéticas, o el tratamiento de desechos", observa Grégoire Aladjidi, socio de la empresa de capital-riesgo TechFund.

"Las cifras invertidas son superiores a Estados Unidos, pero la reflexión es más avanzada en Europa", afirma Eric Marty, director de inversiones de la empresa de capital-riesgo Emertec. En Europa, Francia ocupa el tercer lugar en este dominio, detrás de Gran Bretaña y Alemania, Según Ernst & Young. Pero el Hexagone podría reducir rápidamente la desviación con sus vecinos. Los inversionistas son unánimes. Francia está dotada de triunfos específicos, explican. Sus grandes empresas del sector de energía (Areva, Total, EDF), del tratamiento de desechos (Veolia, Suez), del transporte (automóvil, ferroviario y aeronáutico) suscitaron búsquedas en el sector. Laboratorios como Commissariat à l'énergie atomique (CEA), de l'Institut national de recherche agronomique (INRA), de l'Institut français du pétrole (IFP), de CNRS, son minas de innovaciones, que suscitan la creación de start-up. "Francia, país de ingenieros, es muy creativo para desarrollar aplicaciones a partir de tecnologías económicamente interesantes en las condiciones actuales", observa, Dominique Agrech, de la empresa de capital-riesgo XAnge.

"Las energías limpias suscitaron una ola de fondo en el 1 semestre de 2007", comprueba Christophe Chausson. El importe estimado de inversiones varía entre 35 millones de euros - es decir el 6% de las sumas invertidas en el capital-riesgo en Francia desde el 1 de enero de 2007- según la empresa de estudios Thomson Financial. Las cifras esconden un crecimiento fuerte. Cuatro empresas (Demeter, Oddo Private Equity, TechFund, Emertec) crearon fondos dedicados a este sector. "Todo el mundo comprende ahora que es un mercado", observa Marty. El banco Oddo, que levantó sin problema un fondo de 42 millones de euros especializado en 2006, renueva la operación este año "sin dificultades", comprueba su responsable Olivier Hua.

Surgen señales de empresas que empiezan a ganar con la ecología

Michael Dell y Mark Hurd no son fans de la "save-the-planet rhetoric". Pero, recientemente, los jefes de Dell Inc y de Hewlett-Packard Co. Están animados con las reducciones en el consumo de energía por parte de sus computadoras más recientes. Su mensaje de concentrar en costos más bajos y tecnología comprobada, demuestra lo que las grandes empresas pueden alcanzar de forma realista con iniciativas ambientales.

En vez de apostar por cambios radicales para economizar grandes cantidades de energía, sus empresas apuestan por alteraciones menores y constantes en las tecnologías existentes, conocedoras de que pequeñas ganancias de eficiencia hacen diferencia. Ambos hablan de eficiencia energética como si fuera sólo parte del discurso de venta para el consumidor, lo que, de hecho, es. Ellos hablan en términos de retorno de inversión y *payback*⁹.

Algunos de los nuevos productos podrían pagarse con la economía de energía en un año, dice. La inclinación pública por soluciones "ecológicas" o "verdes" contra los desafíos

⁹ The Wall Street Journal, « Where Ecological and Economical Meet », (21/11)

de la energía estimuló varias empresas a lanzar iniciativas ambientales cuyas definiciones son nebulosas y amplias. Ellas poden hasta sonar bien en una reunión de relaciones públicas. Pero para el mundo externo, muchas parecen forzadas o hasta artificiales.

Esos programas fracasan porque no expresan claramente un objetivo empresarial. Intentaron crear entusiasmo donde los detalles son escasos, los productos convincentes son ratos y los clientes en potencia no están inclinados a comprar. Ese “*greenwashing*” (baño de verde) con sus folletos llenos de plantaciones de trigo y paisajes del Tercer Mundo, parecen ser una tentativa para desarmar a los críticos sociales.

O aún pero, esas campañas permiten que grandes empresas sean “energy savings”, lo que ellas raramente son. Las Grandes empresas, al contrario, cuando habla de economía de energía, están hablando de dinero. Dell cita a las computadoras personales más nuevas de su empresa, que consumen sólo 23 dólares por año en electricidad, contra los 100 dólares por año de los modelos más antiguos. Hurd describe las maneras por las cuáles HP aumentó en un 80% la potencia de la computación en sus centros empresariales al mismo tiempo en que cortó un 20% o más del consumo de energía.

Si fueran consideradas separadamente, la mayoría de las tecnologías para economizar energía usada por Dell, HP y otras no tienen nada de heroico. Los fabricantes están poniendo en sus computadoras ventiladores cuyas piezas consumen menos energía. Están usando mejor el tiempo que el ordenador queda ocioso. Y están alineando la disposición, evitando que el *exhausts flor* de una máquina caliente otra. Esas mejorías puntuales en los procesos son como muchos de los adelantos industriales. Y en la industria de la computación, muchos ya estaban atrasados. Las empresas gastaron buena parte de su crecimiento los años 90 mejorando la potencia y la velocidad de los ordenadores, sin prestar mucha atención las cuestiones de energía.

Importante consumidores comenzaron a reclamar en 2005, exigiendo que las fábricas enfoquen más en el consumo de energía, dice Charles O'Donnell, power-and-cooling expert de la división de Emerson, empresa que ayuda a controlar recursos de computación. “(Ahorrar energía) *está entre las tres mayores preocupaciones ahora*”, dijo. “Solía ser la séptima o la octava”. El delante de otras industrias puede ser más difícil. Los ciclos de gastos del consumidor son mucho más largos en sectores como aviación. Por lo tanto, aunque los fabricantes de turbinas creen modelos capaces de economizar un 10% de combustible, las empresas aéreas pueden no querer librarse de aviones que están en la flota hace menos de cinco años, de su ciclo de vida de 30, sólo para dar espacio a algo mejor.

Aún si, a 98 dólares por barril de petróleo llama la atención. De acuerdo con la Energy Information Administration, una agencia del gobierno americano para cuestiones conectadas a combustibles y electricidad, el combustible para la aviación subió un 59% en los últimos 12 meses. Para cualquier fabricante de productos con un motor, el impacto de ese aumento para el consumidor es demasiado alto para ser ignorado. Uno de los mejores ejemplos es Lineal Technology Corp., que fabrica chips de gerencia de energía para miles de consumidores industriales. “*Estamos siendo abordados por fabricantes de todos los tipos de productos, de jet skis a tractores*”, dice Don Paulus, jefe de la unidad de negocios de Lineal. “*Muchos de ellos nunca tuvieron silicio en sus productos antes.*”

General Electric Co, que hizo una gran apuesta en temas ecológicos hace algunos años como un “*profitable business center*”, tiene motivos suficientes para quedarse contento. Su unidad de locomotoras en Erie, en Pensilvania, está presentando nuevos modelos por 2,5 millones de dólares cada una y según la empresa, serán capaces de economizar un 5% de combustible, o hasta 100.000 dólares por año. “*Vendemos todo nuestro stock*”, dijo un portavoz de GE. “*Y tenemos de 1.000 a 1.500 pedidos*”.

Irónicamente, en la medida que los programas para economizar energía se hagan un tajada mayor de los ingresos de las empresas, probablemente oiremos menos retórica sobre

ellos. La economía de energía podría hacerse un campo de batalla, lleno de secretos comerciales.

Para los rusos el cambio climático es ¿horror fiction or real challenge?

Muchos científicos y políticos del mundo vinculan el aumento de las catástrofes naturales y mítico "*calentamiento global*" con la creciente actividad industrial. Incluso por encabezar una campaña en ese sentido, el ex vicepresidente de Estados Unidos Albert Gore obtuvo el Premio Nóbel el pasado mes de octubre. ¿Hasta qué punto esos temores ecológicos son reales? ¿Y a quién le conviene promover la lucha contra el "calentamiento global" y destinar fondos equivalentes al 1% del Producto Interior Bruto (PIB) de todos los países, como pide el Banco Mundial? La "*environmental phobias*" es una enfermedad de la civilización tecnocrática. A esa dolencia también hay que incluir la preocupación por el cambio del clima que ha conducido a la comunidad internacional a adoptar medidas equivocadas¹⁰.

Un ejemplo es el Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático, pues a pesar de que no se ha demostrado la relación entre el calentamiento global y el aumento de la concentración de gas carbónico en la atmósfera, el mencionado protocolo ya está en vigencia. Los países firmantes del Protocolo de Kyoto asumieron el compromiso de reducir para el año 2012 las emanaciones de dióxido de carbono (CO₂) en un 5 % (además de otros cinco gases) en comparación con las emanaciones que había en 1990.

¿Y por qué precisamente el gas carbónico? Entre otras cosas ese gas no es perjudicial. Al contrario, es muy necesario como abono para todas las plantas del planeta. En el aire el CO₂ es poco, apenas el 0,037% y una concentración más elevada de ese gas en el planeta acelerará el crecimiento de todas las plantas, entre ellos los bosques que constituyen los absorbentes principales de los gases producidos por el llamado efecto invernadero.

Si por alguna razón, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera deja de renovarse, las plantas del planeta agotarán las reservas de ese gas entre 8 y 11 años, y entonces, todos los seres vivos dejarán de existir. Además, las emanaciones de dióxido de carbono que ocurren por ejemplo tras las erupciones volcánicas estimulan el crecimiento de las plantas y en consecuencia, se aumenta la generación de oxígeno. La principal masa botánica del planeta se encuentra en los mares por esta razón, es el océano mundial (y no los bosques en los continentes) el absorbente más poderoso de los gases del efecto invernadero.

En el Océano Mundial se encuentra diluido el 95 % del gas carbónico que existe del planeta, y a consecuencia del calentamiento global, precisamente el gas carbónico que se encuentra allí diluido, y no el producido por la industria y la actividad humana será la principal fuente de uno de los gases del efecto invernadero en la atmósfera.

Serguei Golubchikov, ecólogo, vicepresidente del Russia's National Geocryological Foundation, considera lo siguiente: antes que todo, los acuerdos internacionales deben estar

¹⁰ Ria Novosti, "*Global warming: horror fiction or real challenge?*", (8/11)

encaminados a la disminución de las enormes emanaciones de gases de azufre, óxido carbónico, metano, óxidos de nitrógeno, hollín, metales pesados y otros contaminantes. Precisamente esos gases se distinguen por su elevada toxicidad y sus propiedades cancerígenas y mutabilidad. La concentración de estos aerosoles nocivos en la atmósfera es fácil de establecer, y la limitación de su emisión deberá preocupar prioritariamente a los gobiernos y la sociedad.

Además, la industria mundial no puede incluirse entre los principales factores que influyen en la circulación de las masas gaseosas de la atmósfera y el cambio climático. Los factores determinantes del cambio climático son la contaminación del océano mundial, como la contaminación con petróleo (que actualmente cubre el 13% de la superficie del océano), el derretimiento de la capa de hielo en el Ártico y las heladas, no es ocasional que el Ártico se considere "*Weather Kitchen*" (la cocina donde se cuece el clima del planeta).

El calentamiento del clima en el norte de Europa los últimos veinte años está relacionado con la reducida influencia de los anticiclones árticos de invierno, que son los gestores del invierno en el hemisferio norte. Esto también explica el derretimiento de la capa de hielo que cubre el océano Glacial Ártico.

Científicos noruegos del Instituto Fridtjof Nansen calcularon que la capa de hielo del océano se reduce cada diez años en un 5 %. A esos ritmos, a mediados del siglo XXI, en la zona del Polo Norte habrá un océano sin hielo. La reducción de la capa de hielo se debe no sólo a las fluctuaciones del clima, sino también a los cambios en la corriente cálida del Golfo (Gulf Stream), considerada "*la calefacción*" principal que calienta el norte de Europa. Actualmente, la corriente del Golfo cada vez está más contaminada con aguas residuales, residuos domésticos e industriales. Esto lo pude observar personalmente en la costa occidental de Nueva Zemlya (isla rusa en el Ártico) bañada por la corriente del Golfo que arrastra la basura de todo el Atlántico norte. Son precisamente el Océano Mundial, el Ártico y Siberia las zonas que deben acaparar la atención de científicos y políticos.

Pero desafortunadamente esto no ocurre, los políticos y los científicos que están a su servicio reciben los premios Nóbel y nos exhortan a todos a combatir el "calentamiento global" y a poner en marcha la transición de las economías nacionales a las denominadas "*vías de desarrollo estable*". Para Golubchikov son incomprensibles los planteamientos relacionados con "*el porvenir radiante de la noosfera*" (conjunto de los seres vivientes inteligentes con el medio en que viven). Porque esa noosfera no se puede medir, pesar y mucho menos, determinar sus límites en el tiempo y el espacio, a pesar del profundo respeto que profesa a los autores de la teoría de la noosfera, los científicos rusos V. Vernadski y N. Moiséyev.

El ardid principal del Protocolo de Kyoto radica en que en el caso de un calentamiento del clima, Rusia, aunque no crezca su economía, quedará como el mayor proveedor de gas carbónico, más que todo por su ubicación, en el centro de dos continentes. Precisamente en esa zona y no en las regiones cercanas a los océanos se producirán los aumentos de temperatura más intensos del planeta. Esto conducirá al derretimiento de la masa de hielos eternos más grande del mundo, donde yacen enormes reservas de sustancias orgánicas putrefactas, en su mayor parte en la forma de turba. Con el calentamiento, los yacimientos congelados de turba se convertirán en fuentes colosales de gas carbónico.

El derretimiento de la turba ocurrirá no sólo en la superficie sino también en el subsuelo donde se encuentran grandes capas de hidratos gaseosos carbonados en la forma de cristales congelados. Una vez en la superficie, esos hidratos carbonados encerrados en los cristales pasarán de la fase sólida a la gaseosa liberando en la atmósfera volúmenes colosales de metano y ácido carbónico. Además, es muy factible que a consecuencia del calentamiento también ocurrirán incendios gigantescos en la taigá siberiana. Estos, también

producirán cantidades considerables de gas carbónico sin que nadie pueda evitarlo, ya que será muy difícil extinguirlos sin carreteras y escasa infraestructura.

Ninguna de las fuentes naturales de gas carbónico anteriormente mencionadas se encuentra en Europa Occidental. En cambio, Europa Occidental, de acuerdo al Protocolo de Kyoto recibirá grandes beneficios incluso en el caso de que la industria rusa se paralice totalmente.

Según cálculos del profesor Nikolai Tkachenko, en los últimos 100 años la humanidad en su mayor parte debido a la quema de combustible y por la corrosión consumió el oxígeno de la atmósfera en una cantidad en toneladas equivalente a 10 al exponente 13. La concentración de oxígeno en la atmósfera se redujo en, al menos, un uno por ciento y se aproxima al 20%. Este proceso negativo disminuye la calidad del medio habitable de la humanidad y favorece a la propagación de enfermedades. Cabe recordar que de acuerdo a las normas sanitarias la concentración mínima de oxígeno en los recintos no debe ser inferior al 18 %. De esta forma, ¿por qué la humanidad no unifica sus esfuerzos para la conservación del oxígeno en lugar de luchar contra el mítico calentamiento? Más exactamente, esos esfuerzos deberán estar encaminados a conservar los ecosistemas que generan oxígeno, una de las tantas riquezas que tiene Rusia.

Debido a esos ecosistemas, el aire de Rusia tiene las concentraciones de oxígeno más altas del planeta. Precisamente los bosques de Rusia y los pantanos congelados en hielos eternos donde todos los procesos de putrefacción de materia orgánica se desarrollan con mayor lentitud, constituyen los principales productores de ese oxígeno que tanto necesita el planeta.

“Las facturas podrían subir 53% en 2012 por los proyectos de ley sobre el cambio climático”, dijo Duke Energy

Duke Energy Corp., el tercer productor estadounidense de electricidad a base de carbón, dijo que las facturas de sus abonados podrían subir hasta 53% en el 2012 de aprobarse un proyecto de ley sobre el cambio climático presentado en el Senado de Estados Unidos¹¹.

El costo de comprar permisos de emisión de dióxido de carbono, una de las disposiciones del proyecto, causará un fuerte aumento de las facturas eléctricas en los 25 estados del país que obtienen más de la mitad de su fluido eléctrico del carbón, dijo la empresa con oficinas centrales en Charlotte, estado de Carolina del Norte.

Duke y otras empresas que dependen mayormente del carbón para generar electricidad se oponen a la venta de los permisos previstos en el proyecto presentado por los senadores Joe Lieberman, independiente de Connecticut, y John Warner, republicano de Virginia. Duke dijo que los “*allowances*” (permisos) iniciales deberían otorgarse a las empresas eléctricas a partir del volumen de emisiones.

“El proyecto penaliza indebidamente a los consumidores del oeste medio, los grandes llanos y el sudeste donde gran parte de la electricidad se genera a partir del carbón”, dijo el máximo responsable

¹¹ Journal Now.com, “*Duke Energy says prices will go up if bill is enacted*”, (16/11)

de Duke, Jim Rogers. *“Debería llamárselo lo que es, un impuesto desproporcionado a los consumidores en los 25 estados que dependen del carbón”*. Rogers sostuvo que Duke apoya la meta de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 80% para el 2050 en Estados Unidos.

El proyecto de ley aceleraría la reducción obligatoria de emisiones, alentaría la inversión en tecnologías sobre el clima y crearía un *“emissions cap-and-trade system”* (sistema de limitación y canje de emisiones) valorado en miles de millones de dólares, según sus partidarios.

Como no hay tecnología comercial alguna disponible para reducir las emisiones de dióxido de carbono de las centrales eléctricas de carbón, la compra de permisos sería la única alternativa al cierre de las centrales si el proyecto se convierte en ley, dijo un vocero de Duke, Tom Williams. La medida, que es por lo menos el séptimo proyecto sobre asuntos climáticos presentado en el Senado este año, recibió el apoyo de la senadora Barbara Boxer, demócrata de California que preside la Senate Environment and Public Works Committee, la cual tendría que aprobarlo.

Aunque, no todos en América están a favor de las legislaciones. ¿Las chimeneas de fábricas serían un medio eficaz para reducir las emisiones de gas a efecto invernadero? Pocos empresarios son conscientes de la energía desperdiciada por el calor de las chimeneas de fábricas. Su explotación permitiría sin embargo, producir una energía considerable. Para Thomas Casten, presidente de la filial de Illinois de la empresa Recycled Energy Development¹², *“la gente ignora las más rentable cosas que hay que hacer, que es reciclar energía que desperdiciamos”*. Sobre las 500.000 chimeneas de las fábricas que cuenta Estados Unidos, 47.500 conductos que desempeñan más de 260° podrían permitir producir 50.000 MW de electricidad, explica. Esto es cerca de la mita de la electricidad producida por el parque nuclear americano¹³.

Su empresa, RED, utiliza el calor de los conductos para producir vapor y alimentar las turbinas. Según Casten, gracias a este procedimiento, Estados Unidos podría producir la misma cantidad de energía que actualmente, solamente con la mitad de energía fósil consumida. El sistema *“Turbosteam”* permite también reforzar la eficacia de algunas centrales eléctricas dispendiosas.

La ineficacia de la producción de calor y de electricidad es responsable del 69% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Estados Unidos. Bastan de 3 a 4 años para las instalaciones de reciclaje de calor para rentabilizar la inversión inicial. Pero en la práctica es la inmensa mayoría de las empresas las que no se toman el tiempo para examinar lo que pueden hacer con sus desechos, y en este caso preciso, el calor perdido.

En algunos Estados, los frenos pueden ser de orden legislativos, que limitan las posibilidades de reventa de la electricidad producida. Casten subraya la necesidad de que el Estado promueva esta clase de iniciativa, vía la adopción de las leyes a escala federal. *“Estamos encarcelados en tecnologías de otro tiempo, de reglas de otro tiempo y de objetivos de otro tiempo”*, concluye.

¹² <http://www.recycled-energy.com/>

¹³ *Planetsave.com*, “Waste heat recovery”, (19/11)

Brasil: Dificultades para desarrollar el yacimiento Tupi

Siete mil metros debajo de la superficie, el petróleo aguarda, aprisionado en las entrañas rocosas de la plataforma continental. Llevarlo a la superficie no será fácil. Mucho menos barato. El tan codiciado petróleo del campo de Tupi está enterrado bajo dos kilómetros de agua, dos kilómetros más de roca y, para completar, otros dos kilómetros de corteza de sal. Es ahí donde se complica.

La preocupación mayor, desde el punto de vista tecnológico, no es la profundidad. Lo que mete miedo es la sal. Brasil es uno de los líderes mundiales en explotación de petróleo en aguas profundas, pero nunca tuvo que atravesar una corteza de ese tipo. *“Vamos a tener que desarrollar esa tecnología”*, dijo a Estado de San Pablo, el ingeniero Nelson Ebecken, coordinador del Núcleo de Transferência de Tecnologia (NTT) da Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia (Coppe) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), principal socia académica de Petrobras. *“Si esa capa de sal estuviera en tierra ya sería difícil, más, a tres mil o cuatro mil metros de profundidad”*. A esa profundidad, presionado y calentado por el calor interno del planeta, la sal se comporta como un material viscoso, lo que crea problemas para la perforación y el mantenimiento de los pozos. *“La roca es dura, pero es estable. La sal no es tan dura, pero es menos estable”*, explica el socio y también ingeniero Edison Castro Prates de Lima. Imagine algo como una gelatina: *“Usted abre el agujero y el agujero se cierra”*, compara el especialista Giuseppe Bacocoli, del Laboratorio de Métodos Computacionales en Ingeniería de Coppe¹⁴.

La planificación de los pozos, dicen los investigadores, tendrá que ser extremadamente bien hecha, para que no entren en colapso. Se trata de un ambiente poco explorado en el mundo. En el Golfo de México, hay pozos que llegan a 8 mil metros de profundidad, pero esos están por encima de la capa de sal. *“Ya se perforó sal en otros lugares, pero no a esa profundidad ni con ese espesor”*, completa Ebecken.

Desde que Brasil comenzó a extraer petróleo del fondo del mar, a finales de la década del 60, no se deparaba con un escenario tan complejo. El descubrimiento del campo impone un nuevo desafío. Técnicas tendrán que ser mejoradas; los costos tendrán que ser reducidos. En la propia cuenca de Santos, Petrobras posee pozos de hasta 5 mil metros de profundidad en la roca, pero en láminas d'agua (la distancia entre la superficie y el lecho marino) son mucho más rasas, en la franja de los 100 metros. Y sin sal.

El desafío mayor es en relación al costo, que aumenta exponencialmente con la profundidad y la complejidad de la operación. *“Tal vez lleguemos a la conclusión de que podemos, pero no debemos”*. *“Vencer la capa de sal implica un costo adicional considerable”*, completa el director de Tecnología e Inovação da Coppe, Segen Estefen. Además de las dificultades de perforación, prevé la necesidad de pozos “inteligentes”, equipados con sensores para monitorizar la salud de las ventas petrolíferas en tiempo real. Algo como un coche de Fórmula 1, que puede ser monitoreado completamente desde los boxes, compara Estefen.

A siete mil metros de profundidad, cualquier falla puede significar perjuicios de millones de dólares. Todos los materiales que van hacia el fondo del mar necesitan ser debidamente probados en tierra. Coppe tiene dos cámaras hiperbáricas de fabricación

¹⁴ Estado de San Pablo, “2 km de sal desafiam tecnología”, (18/11)

propia, capaces de simular presiones de hasta mil metros y cinco mil metros de profundidad. Son tanques de acero lacrados, con agua inyectada a alta presión. Una tercera cámara, que está siendo usada justamente para probar los sensores de pozos inteligentes, combina profundidad y temperatura (6 mil metros y 200 °C , respectivamente). El proyecto para un cuarto simulador, de hasta 7 mil metros, ya está listo y la expectativa es de que entre en operación en el inicio de 2009.

La instalación de los pozos es realizada toda remotamente en la superficie, con el uso de robots. La presión a dos metros de profundidad es 200 veces mayor que la presión en tierra, al nivel del mar. Un ser humano en esas condiciones sería literalmente aplastado. La profundidad máxima para un buceador, con riesgos altísimos, es alrededor de 300 metros.

Dentro de las rocas, el petróleo está hirviendo. Cuando llega al tope del pozo, en el lecho marino, está a casi 100°C. Ahí comienza otro problema. El agua en el fondo del mar está a aproximadamente 4°C. Para transportar el petróleo hasta la plataforma, a dos mil metros arriba, es preciso mantenerlo caliente. De lo contrario, la caída de la temperatura induce a la formación de “coágulos” que pueden entupir completamente los ductos. *“Es como si el óleo pasará por una serpentina, perdiendo calor a lo largo del trayecto”*, compara Segen. La solución es revestir los caños de acero con material aislante, o inyectar productos químicos para evitar esos coágulos.

Los ductos que transportan el óleo del suelo marino hasta la plataforma son llamados risers (del inglés rise, que significa elevar o ascender). Puede ser de acero rígido o flexible, con capas intercaladas de acero y polímeros. La lámina d’agua profunda del campo de Tupi exigirá una planificación cuidadosa de ingeniería. Una opción para reducir el peso de los risers sería usar titanio en el lugar del acero: un metal altamente resistente y leve. Aunque es mucho más caro. *“Estamos operando en el límite de la tecnología. El problema es el coste, se va a ser caro demasiado o no”*.

Eso va a depender del precio del petróleo. Con el barril a 100 dólares, como está hoy, la explotación será económicamente factible. La expectativa es comenzar la producción del campo alrededor de 2013



La revista británica *The Economist* publicó un cartoon en el que Lula representa al cristo redentor de Rio de Janeiro sobre barriles de petróleo

El etanol en el centro del debate del Challenge Bibendum de Shanghai

Petrobras deberá cerrar 2007 con la exportación de 14 millones de barriles de petróleo para China, lo que le garantizará ingresos por 839 millones de dólares. La cifra incluye un cargamento que está en camino y tiene fecha de llegada prevista para los primeros días de diciembre. La exportación de petróleo proyectada por la estatal brasileña a China este año es igual a la de 2006, aunque el año pasado los ingresos fueron menores (823 millones de dólares). En 2005, la empresa embarcó 6,5 millones de barriles de petróleo a China (323 millones de dólares)¹⁵.

Marcelo Castillo da Silva, gerente general de la oficina de representación de Petrobras en Pekín, informó que la exportación de petróleo a China en 2007 no deberá sufrir alteraciones porque cualquier venta a realizarse en diciembre sólo será embarcada a finales de ese mes para arribar en 2008. Silva no participó del Challenge Bibendum, en Shanghai, pero Petrobras montó un stand en el Centro de Exhibición de Tecnología, donde fue realizado el evento. Allí fue posible conocer de cerca coches híbridos (movidos a gasolina y electricidad y prototipos de automóviles movidos con pilas de combustible (hidrogeno), además de biocombustibles (biodiesel).

La venta de petróleo es el camino más fructífero encontrado por Petrobras para marcar presencia en el mercado chino, y la estatal aprovecha el hecho de tener una oficina en Pekín, abierta desde mayo de 2004, para hacer contacto con las autoridades gubernamentales y dirigentes de empresas. Quién ya fue ejecutivo de una gran compañía en China sabe que en el país el "*guanxi*", mezcla de poder de influencia y red de relaciones e intereses, es vital para los resultados en los negocios. La búsqueda de oportunidades en el punto fuerte de Petrobras, que es la explotación de petróleo en aguas profundas, aún no dio resultados. Cualquier eventual asociación futura deberá ser establecida con CNOOC, estatal autorizada a hacer joint ventures en el área offshore, pero no en aguas profundas.

En los biocombustibles, las oportunidades para Brasil en China son remotas. A finales de 2006 China definió que no importaría biocombustibles.

El país asegurará la producción interna de etanol, área en la que tiene varios desarrollos tecnológicos en realización, según lo presentado en el Challenge Bibendum, que este año llegó a su novena edición, es una iniciativa del fabricante francés de neumáticos Michelin para apoyar la movilidad sostenible y la reducción de emisiones en el transporte por carretera. También hay preocupación en China con la competencia que la producción de alimentos pueda enfrentar a partir del crecimiento del cultivo de culturas agrícolas como el maíz para la producción de energía. Hay varias provincias en China produciendo etanol para mezcla en la gasolina.

La producción de etanol en Brasil, bandera del gobierno Lula en el área externa, fue blanco de un duro debate en panel sobre biocombustibles en el Challenge Bibendum

¹⁵ Valor, "*Cliente no óleo, China resiste a biocombustível*", (19/11)

2007¹⁶. La sesión discutía las conclusiones de una mesa-redonda sobre las perspectivas de los combustibles líquidos y de los biocombustibles. El informe que motivó la discusión fue producido a partir de informaciones de especialistas en energía y medio ambiente y de representantes de empresas como PSA Peugeot Citroën, Ford, Volvo, Audi, Petrobras y Shell.

Inmediatamente después de presentar las conclusiones del panel, el ex-director general de la Agencia Internacional de Energía (IEA) Claude Mandil recibió críticas por defender, en el informe, el etanol producido a partir de la caña. Un joven francés tomó el micrófono para decir, en inglés, que el informe no abordaba los efectos sociales de la producción de alcohol de la caña. Destacó las "*condiciones*" a las cuáles los trabajadores son sometidos en los cañaverales brasileños y dijo que la producción de alcohol contribuía a la deforestación de Amazonia¹⁷.

Otras críticas siguieron al informe, hasta que un brasileño presente en la sala, Eduardo Campos, director comercial de la italiana Magneti Marelli en Brasil, obtuvo la palabra. Dijo que la distancia entre la región productora de caña y la Amazonia era de "*cuatro mil kilómetros*" y afirmó que muchas empresas que hacen alcohol y azúcar producen energía con el bagaço de la caña. El interés de Magneti Marelli en el asunto se explica: la empresa fue la primera en lanzar en el mercado brasileño el sistema de inyección electrónica para los coches flex-fuel. Hoy cerca de un 47% de los coches flex vendidos en Brasil tiene el sistema de inyección de la fabricante italiana. En Shanghai, la empresa prefirió, sin embargo, presentar no el coche flex, pero si el sistema de transmisión automatizada que lo equipa, por ejemplo, el auto de la empresa china Chery.

La transmisión automatizada gana importancia en un mercado como el chino, que produce cerca de 7 millones de coches por año y donde el tráfico en grandes ciudades como Shanghai es caótico gracias a la frenética mezcla de coches, autobuses, bicicletas y pequeñas motos en un mismo espacio.

Mandil, moderador de la mesa redonda, presentó algunos criterios para seleccionar los combustibles renovables que consideró competitivos. El primero fue el costo de producción, tomando en cuenta que los subsidios serán cada vez más inaceptables. Otros criterios considerados fueron si el biocombustible es socialmente aceptable, si compete con la producción de alimentos, cual su relación con la polución (suelo, agua y aire) y si evita la emisión de gas carbónico en la atmósfera.

El etanol a partir de la caña de azúcar fue el único biocombustibles en atender a los criterios citados. Es considerado un biocombustible de primera generación, así como el alcohol producido a partir de remolacha y el biodiesel. Pero una segunda generación está en gestación en los laboratorios, a pesar de no haber llegado al mercado, afirmó Mandil. Airl Pares, de la Secretaría de Planificación de Largo Plazo, conectada a la Presidencia de la República de Brasil, salió del encuentro con la impresión de que la industria automovilística no está convencida sobre el uso del etanol. "*Nadie sabe si habrá preponderancia de una tecnología o una combinación entre todas*".

En el evento, las industrias del sector dieron prioridad a otras alternativas para reducir el consumo de combustible y las emisiones de gases. Fue el caso del auto híbrido (gasolina y electricidad) y del auto eléctrico (todavía no disponible para venta). David Pirret, vicepresidente mundial de la Shell en el área de lubricantes y que dirigió la empresa en Brasil, manifestó, sin embargo, su optimismo con el etanol: "*En 2006 Shell vendió más de 3,5 billones de litros de etanol en varios países, mucho de eso en Estados Unidos y Brasil*", dijo el ejecutivo

¹⁶ <http://www.challengebibendum.com/challengeBib/index.jsp>

¹⁷ Valor, "*Modelo de produção vira alvo de duro debate*", (19/11)

Radiografía del consumo eléctrico municipal en Francia

En 2005, el consumo total de energía de los municipios en Francia está estimado en 32 mil millones de Kwh., es decir 4,4 millones de tep (toneladas equivalentes de petróleo), esto representa un presupuesto de 2,2 mil millones de euros TTC (3,8% del presupuesto medio total de funcionamiento).

En las ciudades de 10.000 o 50.000 habitantes, el consumo medio de energía por habitantes es 606 Kwh/ha. es decir 1,5 veces superior a la de un municipio de menos de 2.000 habitantes (412 Kwh/hab). El buen nivel de equipos (deportivos y culturales) de las ciudades medias, que constituyen un polo de atención que importa para otros municipios de los territorios vecinos, puede explicar esta desviación del consumo con las ciudades pequeñas.

Con cerca de 21 mil millones de Kwh consumidos en 2005, los edificios municipales representan 3/4 del consumo de energía de los municipios para una facturación de 1,3 mil millones de euros (el 70% del presupuesto de energía). Entre éstos, sólo las escuelas representan el 35% de los consumos. El gas natural y la electricidad son las principales energías consumidas en los edificios: el gas natural ocupa la primera plaza con 53% de energía total de edificios delante de la electricidad (30%).

La utilización de energías renovables queda marginal. Sin embargo, cada vez más municipios, particularmente las de más de 20.000 habitantes, declaran utilizar (o tener proyectos en curso) de *bois energie*, solar térmico, fotovoltaico o de geotermia.

En fin, la iluminación pública y la señalización son los primeros consumidores de electricidad de los municipios (el 47% del consumo de electricidad), es decir, el 20% del presupuesto total de energía.

Después de haber progresado un 3% entre 1995 y 2000, el consumo de energía final aumentó 5,7% entre 2000 y 2005. En cuanto al gasto, dio un salto de 19,3% entre 2000 y 2005 mientras que aumentó sólo 3,4% entre 1995 y 2000. El alza de los precios de los combustibles y de los carburantes particularmente en 2004 y 2005 tuvo efectos importantes en los presupuestos de energía de los municipios.

Expresado en consumo unitario (reportado a la población francesa), la progresión es mucho más limitada. Así, con 1,2% de aumento entre 2000 y 2005, el consumo por habitante progresó mucho menos rápidamente que el consumo total de energía (509 Kwh/hab en 2005 contra 503 en 2000) particularmente debido al aumento de la población.

En el período 1990-2005, la repartición del consumo global de energía evolucionó: la parte de la iluminación pública y de los carburantes tiende a disminuir en provecho del de los edificios. Aunque el número de puntos luminosos ligeramente hubiera aumentado, el

consumo de la iluminación pública queda estable, gracias a una adaptación de las potencias suscritas y un mejoramiento de los equipos.

Al mismo tiempo, una mejor gestión de las flotas, una adaptación de los vehículos a las necesidades y una modificación de los comportamientos permitieron la disminución de los consumos de carburante aunque el parque de vehículos quedará estable.

Para los edificios municipales, el tipo de energía utilizada también evolucionó desde 1990. El fuel doméstico que representaba entonces el 33% del consumo de energía no representa más que el 12% en 2005. El reporte se efectúa en provecho del gas natural (+15 puntos) y en provecho de la electricidad (+9 puntos).

Perú, ¿próximo exportador de petróleo?

Cuando Repsol YPF en el lote 39 y Barrett Resources en el lote 67, ambos en Loreto, empiecen a producir petróleo en el año 2010, Perú dejará de importarlo para ser un exportador neto de este hidrocarburo. El objetivo de Perupetro (agencia estatal que promueve la inversión en las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos) de terminar el 2007 con unos 25 contratos para explorar diversas zonas del subsuelo peruano con empresas internacionales es casi una realidad. Hasta el momento se firmaron 18 nuevos contratos de licencia para explorar y explotar hidrocarburos (petróleo y gas) con 12 empresas internacionales, lo cual posibilitará una inversión estimada de 800 millones de dólares¹⁸. Pero el paquete más grande será una próxima licitación, que se espera ocurra a principios del próximo año, por unos 10 a 12 lotes adicionales. Es preciso indicar que los contratos de exploración son por siete años, pero si la empresa no encuentra petróleo puede resolver el convenio anticipadamente en uno de los cinco períodos que para ello se han establecido.

Según las condiciones establecidas en los contratos, todas las empresas se comprometen a realizar inversiones mínimas en sus áreas de concesión. En total, de acuerdo con Ronald Egúsqüiza, gerente de marketing de Perupetro, se invertirá US\$600 millones durante un período de siete años. "*Ese monto solo es por exploración, pero si encuentran recursos que justifiquen la explotación de yacimientos, la inversión se incrementará sustancialmente. Por ejemplo, cuando Barret encontró petróleo el año pasado, aumentó su inversión a US\$1.600 millones*", explica el funcionario¹⁹.

El nivel mínimo de regalías se elevó de cinco a 26% por efectos de la competencia que se generó entre las empresas que pugnaban en la licitación realizada el 12 de julio del presente año por obtener un contrato de licencia. "*Cuando estos proyectos pasen a la fase de explotación y se empiece a comercializar el gas o petróleo que se descubra, las regiones donde se ubican los*

¹⁸ La República, "Perú apunta a exportar petróleo", (22/11)

¹⁹ El Comercio, "Exploración petrolera dependerá de estudio de impacto y permiso", (22/11)

lotes van a ser muy beneficiadas pues recibirán un monto de canon importante, tan igual como sucede ahora con regiones como el Cusco por la explotación del gas de Camisea", indicó²⁰.

Con estas firmas se eleva a 24 los contratos suscritos, lo que, según el presidente de Perupetro, Daniel Saba, demuestra que Perú tiene recursos suficientes para que en el corto plazo se convierta en un importante exportador de petróleo. Estas palabras fueron ratificadas por el presidente Alan García, quien dijo estar seguro que al fin de su mandato, en el 2011, el país dejará de ser un importador neto para pasar a la cancha de la exportación neta de crudo. Del total de los lotes con los que se suscribió contratos, 14 forman parte de la subasta que se llevó a cabo en julio y donde se aseguró mayores regalías a favor del Estado peruano, resaltó. *"Al suscribir estos contratos estamos garantizando que el 2008 y 2009 haya un aporte de inversión y de trabajo que sustente mantener velocidades de crecimiento. Eso se trasladará para la población"*.

Añadió que su Gobierno acompañará la exploración de hidrocarburos con la gran dinámica de las empresas petroquímicas y con un aumento de la inversión minera, que llegará a 14.000 millones de dólares en inversión en el quinquenio (2006-2011). Según las estimaciones del gobierno, citadas por García, Perú será de los primeros países del mundo en alcanzar este año el 8 por ciento de crecimiento económico. "Sostener este crecimiento y proyectarlo unos años más, puede significar que Perú cruce (la línea) como país de mediano desarrollo", puntualizó el mandatario.

Los contratos son con las empresas Vetra Energy Group de Estados Unidos por el Lote XXV (Cuenca Talara), con Petro-Tech Peruana de Estados Unidos por los lotes Z-45 (cuenca Talara) y Z-49 (cuenca Salaverry), con SK de Corea por el Lote Z-46 (cuenca Talara) y con PetroVietnam por el Lote Z-47 (cuenca Trujillo). También con las empresas Samaraneftegas de Rusia por el Lote 130 (cuenca Marañón), con Pan Andean Resources de Irlanda por los lotes 131 (cuenca Ucayali) y 141 (cuenca Titicaca), con Pacific Stratus de Canadá por los lotes 135 y 137 (cuenca Marañón) y 138 (cuenca Ucayali). Igualmente, con el consorcio Talisman (Canadá) - Ecopetrol (Colombia) por el Lote 134 (cuenca Marañón) y con la estadounidense Hunt Oil por el Lote 143 (cuenca Marañón)²¹.

Los lotes que serán explorados por éstas empresas están ubicados en las regiones de Loreto y Ucayali, las norteñas de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, y las andinas de Puno, Huánuco, Pasco y Ancash.

Sin embargo, los dirigentes de la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (Aidesep) no celebraron algunas de las entregas de los lotes petroleros. Aunque aclararon que no están en contra de la inversión privada, sí mostraron preocupación porque cuatro de los lotes petroleros (135, 137, 142 y 138) que ya tienen el contrato firmado se superponen a dos propuestas de Reserva (Yavarí Tapiche, Yavarí Mirín) y a una Reserva Territorial (Isconahua), respectivamente.

Sobre el tema Aidesep dijo esperar que el ministro de Energía y Minas, Juan Valdivia, cumpla su palabra de excluir a la Reserva Territorial de la zona de exploración una vez se haya firmando el contrato. Durante la firma de los documentos, Valdivia resaltó que durante el trabajo de exploración y explotación se velará por el medio ambiente y por los derechos de las comunidades que viven cerca a los campos donde se realizará las operaciones petroleras. Si bien se les entrega un lote petrolero, antes de iniciar la exploración del terreno, las empresas están obligadas a realizar un estudio de impacto ambiental y establecer las zonas específicas en las que explorarán. Y con eso listo, tendrán

²⁰ Andina, agencia peruana de noticias, "Alto nivel de regalías obtenido en 18 contratos de exploración de hidrocarburos beneficiará a regiones", (22/11)

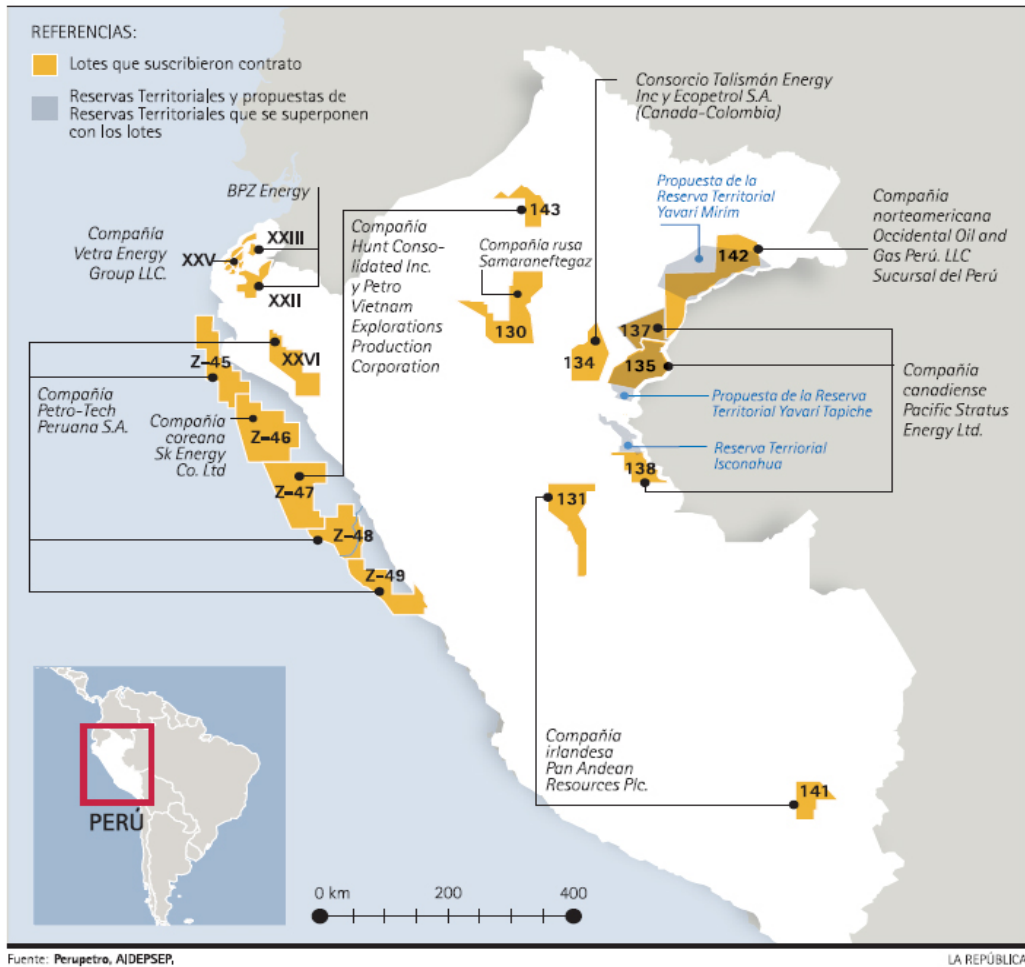
²¹ El Comercio, "Firman 18 contratos de exploración hidrocarburos por 600 millones dólares", (22/11)

que acudir a las comunidades cercanas a las zonas que piensan explorar para obtener su permiso. Sin ello, no podrán realizar ningún trabajo.

Según las autoridades, los lotes se ubican en diez regiones distintas del país, situadas desde la costa del norte hasta la costa central, selva norte, selva central y sierra de Perú, lo que representa una inversión de riesgo descentralizada y la posibilidad de que en el futuro, más regiones perciban los beneficios de la explotación petrolera, que actualmente se concentra en seis regiones.

RÉCORD DE FIRMAS DE CONTRATOS PETROLEROS CON PERUPETRO

Se estima que las doce empresas que firmaron invertirán unos 800 millones de dólares en los trabajos.



Cifras y Notas del Sector:

Mineras y forestales protagonizan ola de proyectos eléctricos propios (El Mercurio, 20/11)

La idea obedece a la necesidad de contar con suministro seguro y a precios conocidos tras la crisis energética que azota a Chile. Partió sólo como una idea y hoy comienza lentamente a volverse realidad. Las empresas mineras, ante la estrechez del suministro eléctrico en el norte y los inesperados aumentos de precios, decidieron tomar la iniciativa y desarrollar, ellas mismas, sus propios proyectos eléctricos.

El pionero en esto es BHP Billiton, que ha puesto en la central a carbón Kelar sus fichas para abaratar costos eléctricos. Este proyecto, que requerirá de una inversión cercana a los US\$ 800 millones para construir dos turbinas de 250 MW a carbón cada una, fue recientemente aprobado por la Conama, tras ser ingresada al SEIA en noviembre de 2006. Estará ubicado a un costado de la zona portuario-industrial de Mejillones, en la II Región.

BHP busca generar energía suficiente para sus requerimientos eléctricos en Escondida y en Spence, ambas operaciones mineras ubicadas en la II Región. Codelco también tiene su proyecto propio, aunque, por ahora, sólo será construido por ellos en caso de que su licitación internacional no arroje ofertas.

El proyecto Farellones involucrará una inversión de US\$ 1.100 millones, para generar 800 MW. Estará ubicado, de concretarse, en Totoralillo Norte, localidad costera ubicada 60 kilómetros al norte de La Serena. La tercera minera con proyectos propios es Barrick. La minera canadiense tiene el Estudio de Impacto Ambiental aprobado para construir la central Punta Colorada, que operará con petróleo pesado y que estará ubicada en la comuna de La Higuera, en la IV Región.

La idea también ha sido adoptada en el sur por algunas empresas forestales. Forestal Comaco tiene dos proyectos -uno en Dinahue y otro en Curacautín- para generar 4,5 MW cada uno, mediante biomasa y con inversiones superiores a los US\$ 9 millones. Similar iniciativa tiene la Papelera del Pacífico, con un proyecto de 15 MW, y que costará US\$ 27 millones.

FAO se alarma sobre la explotación de los boques para biomasa (Enerzine, 21/11)

Si la leña (wood fuel en inglés) puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir a la reducción de la pobreza, sin una organización forestal duradera puede arrastrar en cambio a la deforestación o la degradación de los bosques, alertó FAO. La leña es el biocombustible más importante, esencialmente en los países en vías de desarrollo. En la actualidad, la mitad de la cosecha anual de troncos redondos es utilizada para fines energéticos. Es lo que indica un documento presentado en un evento sobre Bosques y Energía, organizado por FAO.

Más de dos mil millones de personas dependen de la leña para sus necesidades energéticas diarias, principalmente para cocinar, para calentarse y para la producción industrial en pequeña escala. En África subsahariana, la leña asegura más del 70% de la demanda energética.

La escalada de los precios del crudo, la necesidad de asegurar las fuentes de energía y las preocupaciones ligadas al cambio del clima se tradujeron por un interés renovado por la bio-energía, que podría perjudicar a los bosques porque estas tierras podrían ser utilizada para los cultivos destinados a la producción de biocombustibles líquidos. Además, los bosques y los residuos forestales podrían revestir una importancia creciente para la conversión directa en biocarburantes líquidos. Algunos expertos afirman que la leña se hará la principal fuente de biocombustibles en adelante, reemplazando a los cultivos y los residuos agrícolas.

El crecimiento del consumo energético bajo el efecto de factores demográficos y económicos y la evolución rápida de la situación energética mundial provocan a la vez oportunidades y peligros para los bosques, advierte FAO.

Consideramos que la producción de energía de los bosques y de las plantaciones forestales aumentará. Paralelamente, la explotación no duradera y la utilización de combustibles leñosos podrían crecer. A medida que progresa la demanda de energía derivada de los árboles, las disponibilidades de madera para otros usos podrían disminuir y arrastrar a un alza de los precios para todos los que la utilizan. Las tierras antes dedicadas a los cultivos alimenticios podrían ser convertidas en producción de biocarburantes, mejorando los ingresos de los agricultores, pero con impactos potenciales negativos sobre la producción alimentaria local.

EnerDossier ofrece servicios de consultoría y asesoramiento sobre sectores estratégicos de la economía global a empresas privadas, organismos públicos y ONGs. Quienes leen semanalmente los informes de *EnerDossier* conocen los enfoques high-quality sobre temas del sector energético.

Si desea mayor información escribir a hernan.pacheco@enerdossier.com