

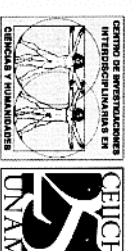
**COMITÉ EDITORIAL DEL CEIICH**

**NORMA BLAZQUEZ GRAF**  
**GLORIA PATRICIA CABRERA LÓPEZ**  
**HORACIO CERUTTI GULDBERG**  
**GIAN CARLO DELGADO RAMOS**  
**DIANA MARGARITA FAVELA GAVIA**  
**OLIVIA JOANNA GALL SONABEND**  
**ROCELIO LÓPEZ TORRES**  
**ELISA MARGARITA MAASS MORENO**  
**ISAURO URIBE PINEDA**

**LA HUELLA GLOBAL DE CHINA**  
**INTERACCIONES INTERNACIONALES**  
**DE UNA POTENCIA MUNDIAL**

**Coordinador**  
**Jorge Eduardo Navarrete**

*Autores:*  
**Eugenio Anguiano Roch**  
**Ariel Buitra**  
**Romer Cornejo**  
**Enrique Dussel Peters**  
**Samantha Franco Peña**  
**Francisco Javier Haro**  
**Carlos Heredia Zubieta**  
**Jorge Eduardo Navarrete**  
**Federico Novelo Urdanivia**  
**Stéphan Sberro**  
**Yolanda Trápaga Delfín**  
**Ángel de la Vega Navarro**  
**Zirahuén Villamar**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Centro de Investigaciones Interdisciplinarias  
en Ciencias y Humanidades  
México, 2011

HC427  
.95  
H84

La huella global de China : interacciones internacionales de una potencia mundial / coordinador, Jorge Eduardo Navarrete ; autores: Eugenio Anguiano Roch... [et al.] - México : UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, 2011.  
534 p. - (Colección Prospectiva global)  
ISBN 978-607-02-2818-6

1. China - Condiciones económicas - 2000- 2. China - Relaciones económicas exteriores. 3. Globalización - China. 4. Competencia económica internacional. I. Navarrete, Jorge Eduardo, ed. II. Anguiano Roch, Eugenio, colab. III. Ser.

## Contenido

Presentación .....	9
Autores .....	25
China como potencia global: trayectorias hacia 2050 y más allá .....	31
<i>Zirahuén Villamar</i>	

### CUATRO RELACIONES REGIONALES

China en África: ¿modelo de cooperación Sur-Sur? .....	81
<i>Samantha Franco Peña</i>	
La relación económica entre América Latina y China: carrera con obstáculos.....	131
<i>Enrique Dussel Peters</i>	
China en su entorno regional: Asia central y el litoral del Pacífico .....	175
<i>Eugenio Anguiano Roch</i>	
China, solución o problema para el sueño europeo de un mundo multipolar .....	225
<i>Stéphan Sberro</i>	

### CUATRO RELACIONES BILATERALES

La mayor relación bilateral del siglo XXI: China y Estados Unidos .....	243
<i>Jorge Eduardo Navarrete</i>	

Primera edición, 2011

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México  
Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades  
Torre II de Humanidades, 4º piso, Circuito Interior,  
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F.  
www.ceiich.unam.mx

Derechos reservados conforme a la ley  
Impreso y hecho en México  
*Printed and made in Mexico*

China-Japón: saldos históricos, oportunidades futuras . . .	299
<i>Carlos Heredia Zubieta</i>	
China-India: tensión, equilibrio y competencia . . . . .	335
<i>Romer Cornejo y Francisco Javier Haro</i>	
China y Rusia: vecindad, cooperación y conflicto . . . . .	379
<i>Federico Novelo Urdanivia</i>	
<b>TRES CUESTIONES GLOBALES</b>	
China en las finanzas internacionales. . . . .	411
<i>Ariel Buira</i>	
China en la economía mundial de la energía . . . . .	439
<i>Ángel de la Vega Navarro</i>	
El medio ambiente o los límites del buen desempeño económico de China . . . . .	491
<i>Yolanda Trápaga Delsin</i>	

## **China en la economía mundial de la energía Una visión a partir de las dinámicas internas de crecimiento, consumo energético y reformas**

ÁNGEL DE LA VEGA NAVARRO\*

### INTRODUCCIÓN

Después de más de dos siglos de declinación, China está regresando con fuerza al centro de la economía mundial, con un crecimiento económico sostenido ya por varias décadas y que tiene implicaciones en diferentes planos, como los de la energía y el ambiente. En 2010 superó a Estados Unidos en el consumo total de energía y, conjuntamente con ese país, es responsable del 40% de las emisiones de carbono.

\* Agradezco a los embajadores Jorge Eduardo Navarrete y Eugenio Anguiano Roch, así como al profesor Romer Cornejo, de El Colegio de México, sus comentarios en la presentación de este trabajo en el seminario "La Huella Global de China. Interacciones internacionales de una potencia mundial", CEIICH-UNAM, 29-31 marzo 2011. Agradezco, asimismo, los comentarios y sugerencias de Roberto Carmona Jiménez, así como los intercambios con Regina Vázquez Ponciano, Guillermo Sánchez Liévano, Juan Ignacio Navarrete Barboza y Gunderirindo Cué Aguilar, egresados y estudiante, este último, de la Maestría del Posgrado de Ingeniería de la UNAM. Al reconocer esas contribuciones, el autor asume al mismo tiempo la responsabilidad exclusiva por el contenido de este trabajo.

<sup>1</sup> Según ENERDATA (*Yearbook Statistical Energy Review* 2010), el consumo energético de China fue de 2,234 Mtep (millones de toneladas de petróleo equivalente) y el de Estados Unidos de 2,201 Mtep. En julio 2010, la International Energy Agency (IEA) anunció también el arribo de China al primer lugar del consumo energético mundial. Un estudio chino objetiva esas clasificaciones: "China tiene la mayor economía entre los países en desarrollo y es el segundo mayor productor y consumidor de energía del mundo, así como el segundo mayor emisor de CO<sub>2</sub> después de EUA." (Wei Y, *et al.*, 2011).

La ascensión económica de China ya tiene consecuencias para la economía global—se espera mucho de los impactos de su crecimiento en el contexto de la crisis actual— y también las tiene su nueva presencia como potencia en los planos político y geopolítico. Su peso cada vez más importante en el comercio mundial es fuente de preocupación para los países desarrollados, por las transferencias de producción industrial desde Europa y la desindustrialización que sufre Estados Unidos. Siendo ya indudablemente una potencia asiática, está en camino de convertirse en una potencia mundial, con las responsabilidades y posibilidades inherentes a esa calidad. Sus acciones en ámbitos como los energético/ambientales deberán ser estudiadas en adelante teniendo presente esa situación. Un ejemplo lo encontramos en la manera como actuó en la reunión de Copenhague, en 2009: Estados Unidos tuvo que negociar con un bloque de países emergentes conducido por China.

México debe tomar en cuenta esa situación: tiene cierta importancia en el concierto mundial, pero no es considerado realmente entre los “países emergentes” (su nulo crecimiento per cápita en varias décadas es uno de los argumentos), no forma parte de los BRICS y se considera que su opción prioritaria por una integración en América del Norte liderada por Estados Unidos—ahora en graves dificultades—, más que abrirle perspectivas alentadoras para su desarrollo le ha restado otras posibilidades. En un contexto en el que los procesos de integración en el continente, de diferente signo (TLCAN, ALCA, MERCOSUR, ALBA...), son objeto de serios cuestionamientos, los acuerdos bilaterales proliferan y China aprovecha para hacerse presente como un interlocutor ineludible en la región, en particular en relación con los imperativos de su aprovisionamiento energético y de materias primas en general.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Las exportaciones de América Latina a China se concentran básicamente en materias primas, un dato significativo en la perspectiva histórica de la especialización exportadora de la región y de los debates sobre industrialización y desarrollo. Santos (2007) estudia la complementariedad de las exportaciones latinoamericanas y la demanda china de importaciones, así como de los beneficios y perjuicios que esa situación ha traído.

La dirigencia china está cada vez más consciente que su abasto y uso de energía es generador de emisiones, pero mantiene en los primeros lugares prioridades como el crecimiento y la seguridad energética. Esto se traduce en un balance energético en el cual predominan las energías fósiles. En los últimos años dedica, sin embargo, montos crecientes al desarrollo de fuentes renovables y a la eficiencia energética, campos en los cuales se abren posibilidades de cooperación en el plano internacional, en particular con Estados Unidos, el otro gran emisor de GEI (gases de efecto invernadero).<sup>8</sup>

Sería interesante intentar un estudio histórico, en un plano comparativo, para ubicar el momento actual de China en el aseguramiento de su abastecimiento energético. Las modalidades de ese abastecimiento en el mundo incidieron muchas veces en el desarrollo económico y tecnológico. Se sabe más de eso en el caso de la revolución industrial que tuvo lugar en Europa (“Sin revolución energética es inconcebible”, Cipolla), pero remontar más en la historia aporta interesantes elementos de reflexión, como en el caso de la civilización greco-romana: “No creó máquinas a la altura de su inteligencia. En efecto, no buscó tenerlas. Su falla fue poseer esclavos” (Braudel). Los trabajos de Angus Maddison (ver bibliografía) habían ya aportado evidencias estadísticas sobre la importancia mundial de China hasta incluso principios del siglo XIX. Investigaciones recientes han puesto en evidencia que el nivel de desarrollo de las partes más avanzadas de China era similar al de las regiones más ricas de Europa Occidental en vísperas de la revolución industrial (Pomeranz K., 2011). El propio Adam Smith, en su tiempo, escribió: “China es un país mucho más rico que los de cualquier parte de Europa”. Es razonable preguntarse entonces por qué no se dio un proceso similar a la revolución industrial en China, antes o de manera paralela (Malanima P., 2006).

<sup>8</sup> Cf. *A Roadmap for U.S.-China Collaboration on Carbon Capture and Sequestration. A partnership among: Asia Society Center on U.S.-China Relations and Center for American Progress*, November 2011, 53 p.

Aquí nos limitaremos a evoluciones y fenómenos más recientes, es decir sobre todo a las que arrancan con el inicio de este siglo. Es útil tener presente, sin embargo, que una fase larga de prosperidad y una situación preponderante en el mundo no son fenómenos desconocidos en China. También es de interés recordar que China no contó con las ventajas que tuvieron EUA, Europa, e incluso Japón, después de la Segunda Guerra Mundial, para impulsar su crecimiento con petróleo abundante y a precios bajos y estables. A China le ha tocado bregar con precios altos y volátiles, con reservas cada vez más concentradas en zonas geopolítica y técnicamente complejas, es decir con un petróleo cada vez más difícil y caro, cuyo consumo se ha incrementado.

Algunas precisiones respecto al enfoque de este estudio:

— No se ubicará de entrada en el ámbito internacional, por una opción analítica: la creciente presencia de China en los mercados energéticos internacionales se relaciona con: a) la dinámica de un crecimiento que enfrenta restricciones en la dotación de recursos internos y en las capacidades científico-tecnológicas propias; b) las reformas que han tenido lugar desde la mitad de los años sesentas, las cuales han consistido en cambios en el marco institucional en diferentes niveles, orientados a encaminar la economía hacia una mayor apertura y una mayor presencia del mercado, y a la transformación o creación de nuevos actores capaces de actuar en la escena internacional con una comprensión clara de sus reglas de funcionamiento.

— Al hablar de las reformas, este estudio se refiere a las de tipo económico, las cuales abrieron el camino a un crecimiento acelerado en el contexto de un sistema político cerrado.<sup>4</sup> Ahora bien, ese crecimiento no se ha limitado

a un incremento del PIB a tasas importantes y sostenidas: se ha visto acompañado de profundas transformaciones estructurales y de procesos de modernización que han atraído la atención sobre la economía china y las de otros países emergentes.<sup>5</sup> La población urbana ha aumentado, el incremento de la riqueza ha traído consigo nuevos modos de consumo, nuevas necesidades energéticas. Por todo ello se impone un enfoque dinámico que plantee los dilemas centrales del crecimiento en China y avance en su esclarecimiento. Uno de ellos está presente también en otros países: ¿Cómo aumentar la satisfacción de las necesidades energéticas y mejorar el ambiente, al tiempo que se mantiene un fuerte crecimiento, todavía ampliamente basado en energías no renovables?

— Desde las reformas de 1978, China ha orientado cada vez más su crecimiento en el marco de una “economía de mercado” (aunque esta noción apareció solamente en el XIV Congreso del Partido Comunista en 1992). Se sabe que una característica central de ese tipo de economías es su inestabilidad: el hecho que su crecimiento se ve interrumpido a lo largo del tiempo de manera más o menos periódica y profunda. Un estudio que se centra en el crecimiento de una economía durante un largo período debe tener presente la posibilidad de la crisis y de las posibles interrupciones o caídas que el crecimiento pueda tener en el futuro.

Con base en lo anterior, el trabajo se articulará en torno a los siguientes puntos:

<sup>4</sup> “El verdadero interés de estos países no era el crecimiento del ingreso e incluso el crecimiento del ingreso per cápita, sino el funcionamiento de sus mercados financieros; particularmente sus mercados accionarios. Entre enero de 2001 y octubre de 2007, las cotizaciones en sus mercados de valores crecieron 314 por ciento en Brasil, 1,648 por ciento en Rusia, 405 por ciento en India, y 902 por ciento en China (de acuerdo con el Hang Seng China Enterprises Index)” (Kreggel, 2009).

<sup>5</sup> El caso chino da la oportunidad de discutir una vez más los planteamientos de S. M. Lipset, quien sostenía que cuando se da un crecimiento duradero la democracia es una consecuencia inevitable y casi automática.

1. En un primer punto se abordará la aceleración del crecimiento del consumo energético de China en la última década (2000-2010) y sus causas, intentando responder a la pregunta: ¿por qué el crecimiento se volvió más intensivo en energía?
2. En seguida se analizará la composición de ese consumo, poniendo en evidencia el peso de los combustibles fósiles, en particular del carbón, y las implicaciones ambientales directas de los niveles y de la estructura de la producción y del consumo energético.
3. En este punto se examinarán las medidas para asegurar un mejor abastecimiento energético, las cuales cubren desde cambios en las formas de organización del sector hasta la mejora de la eficiencia energética y el impulso a las energías renovables y a las nuevas tecnologías. Se recogerán también algunos elementos de la acción internacional de China: acceso a los recursos y seguridad energética.

Un planteamiento inicial que orientará este estudio, a través de los puntos anteriores, se puede formular así: China se encamina a una transformación de sus sistemas energéticos mediante,

- La utilización de recursos fósiles internos, en particular del carbón, con una mayor preocupación por la eficiencia energética y la conservación;<sup>6</sup>
- El aseguramiento del acceso y del transporte de los recursos energéticos indispensables para la continuidad de su crecimiento, provenientes de otras zonas, con una preocupación de seguridad energética;
- El desarrollo de las energías renovables, combinando los desafíos propiamente energéticos con los del impulso

<sup>6</sup> Se tiene presente una de las hipótesis que ha formulado J. E. Navarrete (2007) sobre la "tercera inflexión" del desarrollo chino, la cual consistiría en asegurar la sustentabilidad energética del crecimiento económico.

a nuevas industrias energéticas y ambientales y con la innovación tecnológica.

¿Será esa transformación de sus sistemas energéticos suficiente para orientar a China hacia un nuevo crecimiento ("verde", "bajo en emisiones")? La respuesta a esa pregunta es de interés no solamente para China como potencia asiática, sino para el mundo entero.

#### REFORMAS, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y ACELERACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1978 es el año del inicio, bajo el liderazgo de Deng Xiaoping, de la "reforma y apertura", un proceso que no se ha detenido, como tampoco su principal resultado: un crecimiento económico sostenido y con tasas de 10% en promedio, en casi tres décadas.

Las reformas han llegado al sector energético, como se verá más adelante, pero tuvieron como objetivo principal al conjunto del funcionamiento económico, de manera gradual y por etapas, en un "doble movimiento de liberalización interna y de apertura al mercado mundial (...) acompañado de una serie de reformas".<sup>7</sup> La apertura procedió gradualmente, logrando captar importantes montos de inversión extranjera y haciendo surgir un nuevo tipo de empresas, en relación a las existentes, generalmente empresas estatales o pequeñas empresas industriales de ciudades y poblados. Después de la crisis financiera de 1997, llegó masivamente la inversión de los países desarrollados, superando los 50,000 millones de dólares en 2005.

Las principales reformas que acompañaron esa apertura consistieron en: autorización a los particulares a participar en sociedades de responsabilidad limitada; reforma de la Cons-

<sup>7</sup> Véase, Michel Husson, "La emergencia de un gigante", *Viento Sur*, 101, noviembre 2008.

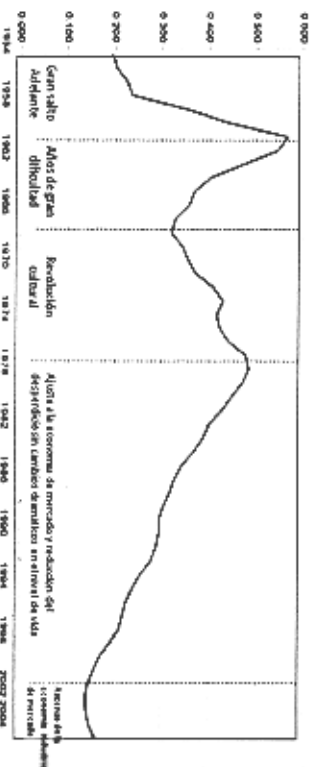


titución, en 2004, para reforzar el papel del sector no estatal y reafirmar el derecho a la propiedad privada; la abolición, en 2005, de la prohibición a las empresas privadas para intervenir en sectores como las infraestructuras, los servicios públicos y los servicios financieros. La inversión extranjera directa fue estimulada de diferentes maneras y China se adhirió a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en diciembre de 2001.

Las reformas tuvieron un fuerte impulso y acompañamiento del Estado, pero con el objetivo que el sector privado se hiciera responsable progresivamente de la generación de una buena parte del PIB, de las exportaciones y de los nuevos empleos. En conjunto, la inversión ha representado regularmente más del 40% del PIB lo cual se ha traducido en las espectaculares tasas de crecimiento que ha tenido China.

Ese crecimiento ha tenido un abastecimiento energético con características específicas. Durante dos décadas, los ochentas y noventas, se dio una reducción continua de la intensidad energética (energía consumida por unidad de PIB). Esa tendencia cambió drásticamente con el inicio de este siglo, en una dirección ascendente, como puede observarse en el gráfico siguiente, a pesar de que desde fines de los noventas abundaron leyes, regulaciones y documentos de planeación orientados a la conservación y la eficiencia energéticas.

**Gráfico 1. Intensidad energética**



Fuente: Feng Fei, "China's Energy Policy", Development Research Center, State Council. Presentación en la Facultad de Economía de la UNAM, noviembre 2010.

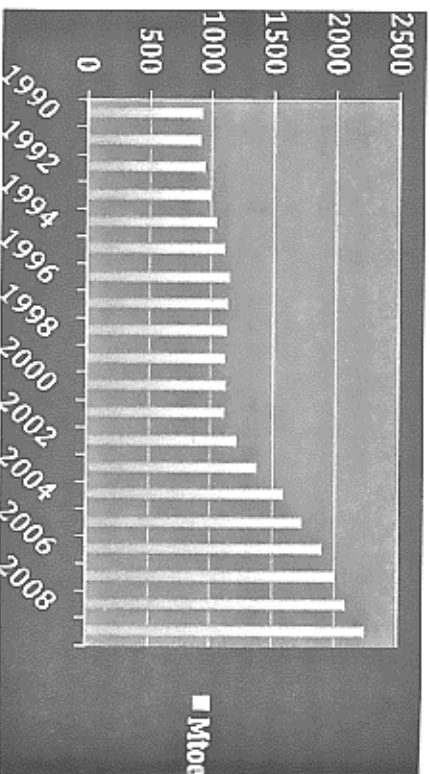
El aumento de la intensidad energética, por lo menos hasta 2004, se dio en forma paralela al aumento del consumo energético total y también a las diferentes fuentes. En el caso del carbón, el quiebre es muy significativo: su parte en el consumo total, que había bajado a 66% antes del 2000, se encontraba ya en alrededor del 77% en 2004. Desde este año, como se verá más adelante, la evolución de la intensidad energética se ha visto atemperada, no así el ritmo de crecimiento del consumo de energía, aunque ha sido menor al del crecimiento económico. Éste es de hecho el objetivo.

Existe en China una preocupación real por la evolución del consumo energético en la primera década del siglo: se ha reconocido y se han tomado medidas para reducirlo. Por ejemplo, a fines de los noventas, el gobierno impuso el cierre de muchas pequeñas centrales contaminantes, lo cual según la State Power Corporation (SPC), suprimió una capacidad térmica acumulada de 10 gigawatts (GW) entre 1996 y 2000. Para los siguientes cinco años, además, se anunció el cierre de centrales de carbón viejas e ineficientes por el equivalente a 15 megawatts (MW).<sup>8</sup> También se han fijado metas para abatir el consumo vía la reducción de la intensidad energética. Desde el 11o. Plan Quinquenal (2006-10), que tenía objetivos ambientales más claros, se incluyó la reducción del 20% de esa intensidad, una caída de 4% anual en ese lapso. Globalmente, sin embargo, se ha dado una aceleración del consumo que es evidente en el cuadro 2.

Esta gráfica ilustra la aceleración impresionante del consumo energético total en la pasada década. Para situarlo en relación a otras regiones del mundo, es útil referirse al cuadro "Consumo mundial total de energía primaria" que se encuentra en los anexos. En él se aprecia también la evolución que puede producirse de continuar al mismo ritmo. Entre las causas de esa notable aceleración, se encuentran:

<sup>8</sup> Esos datos provienen de Heller Thomas C. (2006), p. 125.

**Gráfica 2. Consumo total de energía primaria (incluyendo biomasa)**



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de *Energy Yearbook 2010*. Mtoe = Mtpce; millones de toneladas de petróleo equivalente.

- El ritmo del crecimiento económico: niveles elevados de intensidad energética caracterizan a economías con altas tasas de crecimiento. Se estima que el PIB de China creció 10% en términos reales entre 2000 y 2008, misma tasa a la que regresó en 2010, después de una ligera baja en 2009 (8.7%).
- La composición misma del consumo energético, el cual incluye de manera predominante el carbón (70%), una fuente de energía primaria menos productiva que el petróleo y el gas en los procesos de transformación.
- La composición del PIB, en particular un fuerte crecimiento de la producción industrial, sobre todo de industrias altamente intensivas en energía (acero, cemento, aluminio, vidrio, generación de electricidad con base en carbón, entre otras). A su vez, la demanda de los bienes de esas industrias proviene del auge de la construcción, de las infraestructuras y de otras actividades que también son fuertemente consumidoras de energía.

- La composición del producto tiene que ver también con la proporción que corresponde a los servicios, los cuales tienen un particular consumo de energía, en cantidad y en calidad. En los países industrializados corresponde usualmente a los servicios más del 70% del producto (Estados Unidos cerca del 80%), mientras que para China el porcentaje de los servicios en el PIB es de alrededor del 41%. Por ese simple hecho la economía china consume más energía, independientemente de la mayor o menor eficiencia con que lo haga. Un dato significativo: mientras que la industria manufacturera produce el 46% del PIB y consume el 71% de la energía, el sector servicios produce el 41% y consume el 10% de la energía. Encaminarse a una economía “más baja en carbono” también significa aumentar progresivamente el lugar de los servicios, así como de actividades de mayor valor agregado, pero menos consumidoras de energía.
- Buena parte de la producción para la exportación es intensiva en energía y materias primas: bajo valor agregado<sup>9</sup> y elevadas emisiones.
- La transformación de la economía, sobre todo desde las reformas de mitad de los setentas, se ha acompañado de una expansión de los mercados y de la creación de muchos nuevos, tanto internos como vinculados a la exportación e importación. Todo ello ha requerido un aprovisionamiento energético con nuevas características: seguridad, calidad, precio, etcétera.
- El aumento del ingreso y de los niveles de vida que acompañan el intenso proceso de urbanización. Entre otras consecuencias, los consumidores, muchas veces instala-

<sup>9</sup> Es necesario profundizar en este punto. Según datos recientes, alrededor de una décima parte de las exportaciones mundiales de bienes manufacturados de mediana y alta tecnología corresponde a China. Este país se ha convertido en un importante exportador de productos electrónicos y de tecnologías de la información y es el más importante exportador de productos electrónicos a Estados Unidos, tales como PDVs, teléfonos celulares, laptops, etcétera.



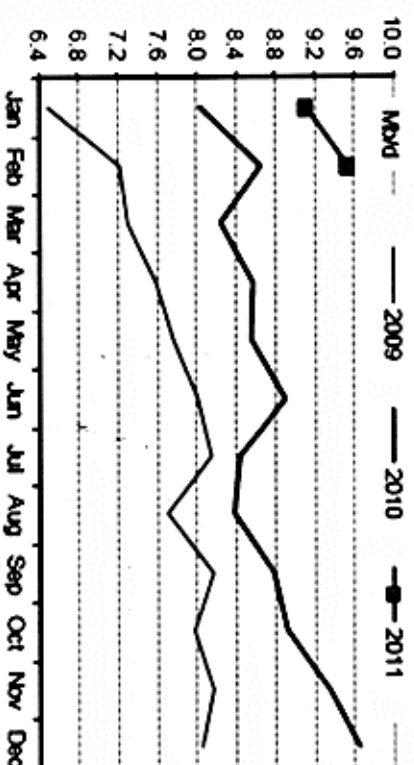
dos en viviendas nuevas, adquieren nuevos equipos, aparatos e instalaciones. Lo cual exige pasar de combustibles tradicionales a la electricidad o, en el caso del automóvil, al consumo de gasolina u otros petrolíferos.

- **Baja eficiencia energética** en los procesos de conversión y en los usos finales de la energía, en comparación con estándares internacionales. Uno de los factores de esa situación ha sido la política de precios de los energéticos, durante décadas bajo el control gubernamental. En años recientes las reformas han introducido mecanismos de mercado, lo cual, además de una apertura creciente al mercado internacional, ha modificado el sistema de fijación de precios. Cuando en varios energéticos las importaciones tienen una importancia creciente, los precios internos no pueden separarse demasiado de los internacionales.

Los datos más recientes apuntan hacia una continuidad del fuerte crecimiento del consumo energético que tuvo lugar en 2010, el cual aumentó en 11.2% respecto al año anterior.<sup>10</sup> Ya en 2009, cuando por el impacto de la crisis la demanda mundial de petróleo había caído en 1.24 millones de b/d, China, que continuó creciendo, la incrementó en 0.7 millones de b/d. La demanda total de energía tuvo en 2010 el comportamiento que se aprecia en la gráfica 3, marcando una tendencia que ha continuado en los primeros meses de 2011.

En trabajos futuros habrá que profundizar en un punto que no se abordará en este ensayo: las evoluciones regionales. Es importante porque, así como la dotación de recursos energéticos, los niveles de desarrollo, la estructura industrial y la intensidad energética, varían enormemente entre las regiones, lo mismo sucede con los niveles y composición de las emisiones. Otro tema que adquirirá relevancia es el cambio en la estrategia de crecimiento y sus implicaciones energéticas y ambientales; es decir, el cambio de un modelo basado en las exportaciones a otro

### Gráfica 3. China: Demanda reciente de energía



Fuente: Reuters, sc Cross AssetResearch (11 abril 2011).

fundado en la demanda interna, lo cual exige, entre otras cosas mejoras salariales y en la protección social. De consolidarse ese cambio, se traducirá inevitablemente en nuevas y mayores necesidades de servicios energéticos.

### COMPOSICIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DEL CONSUMO ENERGÉTICOS: PREDOMINIO DE COMBUSTIBLES FÓSILES, EN PARTICULAR DEL CARBÓN

“El CRECIMIENTO ECONÓMICO DE CHINA E INDIA  
—ÁVIDO DE PETRÓLEO Y CARBÓN—  
ESTÁ TRANSFORMANDO EL SISTEMA ENERGÉTICO MUNDIAL.”<sup>11</sup>

La producción energética total de China, su consumo energético y la generación eléctrica, en particular, están marcados por el

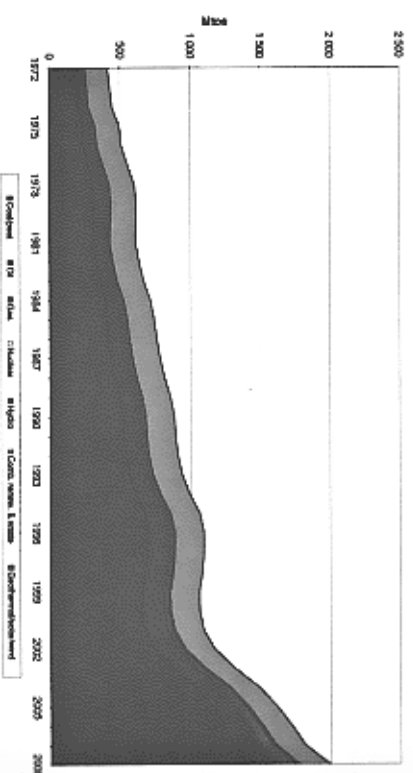
<sup>10</sup> Cf. *op. cit.* *Statistical Review of World Energy* 2011.

<sup>11</sup> IEA, *International Energy Outlook 2007*, Paris 2007. Faith Brod, Economista en jefe de la IEA, al comentar este estudio reformulaba lo asentado en el informe de 2007,

carbón. En la producción de este energético China ocupa el primer lugar mundial, con 40% del total. En 2009, mientras que la producción descendió en varias zonas productoras (América Latina -4.5%; países de la CIS -8.4%), la de China aumentó 9% (+4% en 2008). Como dato comparativo, la producción de Estados Unidos se redujo en 2009 en 8.5% y la de los países europeos en 5.2% en promedio.

El lugar del carbón en la producción energética total, así como su evolución ascendente en los últimos años, se aprecia en la gráfica 4.

**Gráfica 4. China producción de energía**



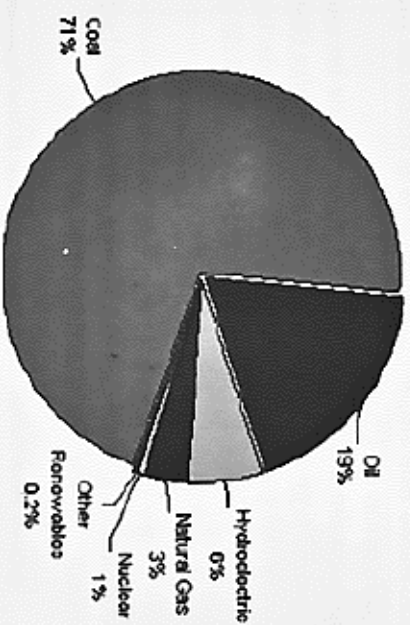
Fuente: IEA, Energy Statistics.

El lugar que ocupa el carbón en la producción se refleja en la composición del consumo, gráfica 5.

La parte correspondiente a las energías renovables es muy reducida (0.2%). En China se prefiere hablar de “energías limpias”, incluyendo a la hidroeléctrica y a la nuclear, pudiendo llegar así a un 8.2% en el total.

tomando en cuenta los progresos de China en el campo de las energías renovables: “China tiene la capacidad de reorientar el sistema global de energía en una dirección limpia”. *European Energy Review*, 11 noviembre 2010.

**Gráfica 5. China: Consumo total de energía por categoría**



Source: IEA International Energy Statistics 2008.

*Un proceso de electrificación avanzado basado en combustibles fósiles, carbón en particular*

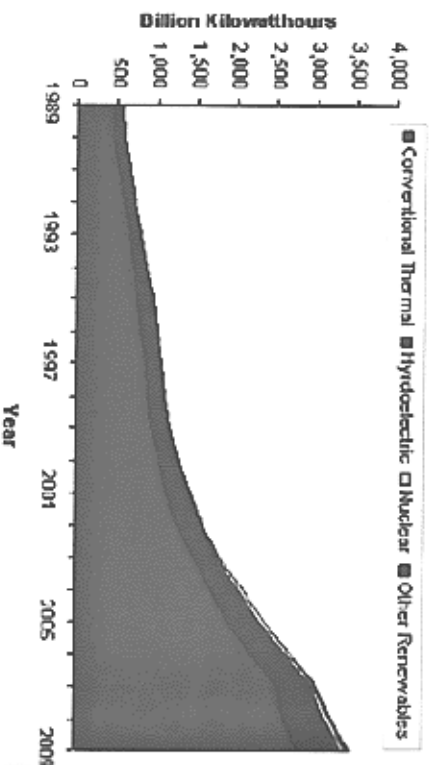
El proceso de electrificación se refleja en China, como en otras economías, en un mayor peso de los servicios, en una mayor urbanización y en mejores niveles de vida para una parte creciente de la población que requiere nuevos servicios energéticos (sustitución directa de otros combustibles por electricidad, equipamiento doméstico, aire acondicionado, acceso a las diferentes manifestaciones de la informática, cultura, educación, salud, etcétera).

En 2006, China ocupaba ya el segundo lugar mundial en términos de la potencia instalada de su red eléctrica. Ese mismo año, el número de habitantes sin electricidad era de 20 millones, un 2% de la población, cuando en 1976 ese mismo número se elevaba a 245 millones. Ese enorme esfuerzo fue el resultado de un impresionante monto de inversiones en capacidad de generación y de transmisión eléctrica: alrededor de 154,000 millones de dólares entre 1981 y 2001, un tercio de los cuales

provino de inversión extranjera.<sup>12</sup> La capacidad instalada total de China, que se cifraba en 531 GW en junio de 2006, alcanza en la actualidad 800 GW, lo cual evidencia el ritmo del proceso de electrificación en China.

La generación de electricidad está marcada por las energías fósiles. Un 83% proviene de ese tipo de combustibles (80% del carbón, 2% del petróleo y 1% del gas); a la hidroelectricidad corresponde el 15% y el 2% restante se divide entre la de origen nuclear y la proveniente de renovables.

**Gráfico 6. China: Generación de electricidad por categoría 1989-2009**



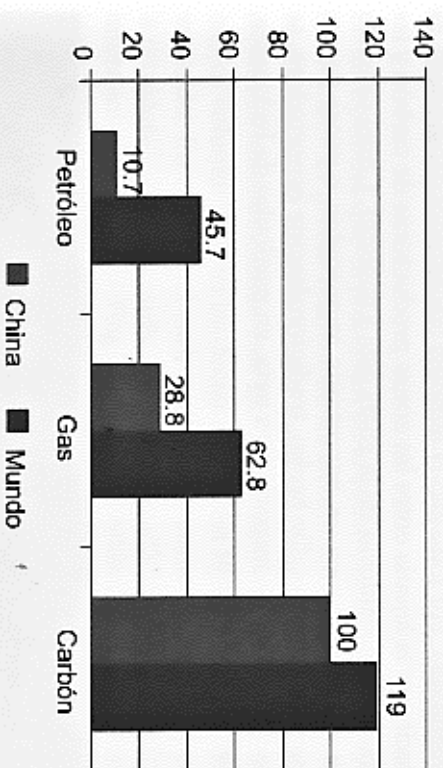
Source: EIA International Energy Statistics.

### *El predominio del carbón: factores e implicaciones*

El carbón domina en la actualidad el balance energético de China y puede pensarse que en el futuro mantendrá un lugar importante, ya que cuenta con una relación reservas/producción de 100 años.

<sup>12</sup> Para los datos de este párrafo véase Heller (2006:119).

**Gráfica 7. Relación reservas/producción (2009)**



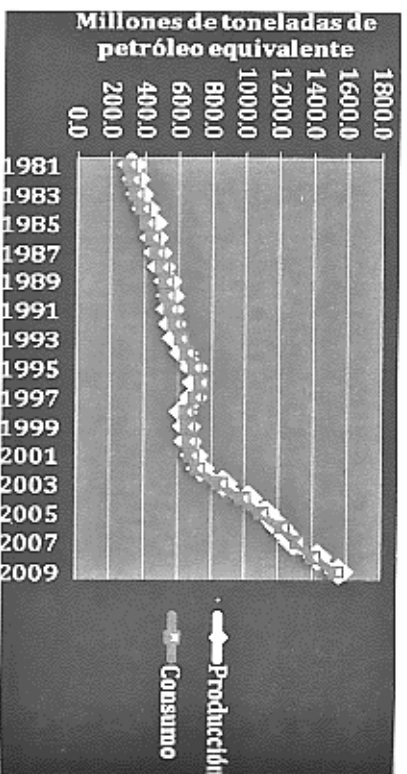
Fuente: Feng Fei, "China's Energy Policy", *loc cit.*

Primer productor y consumidor de carbón, China es la más importante economía del mundo basada en este combustible. Como puede verse en la gráfica 7, tiene las reservas para ello, lo cual no es el caso del gas y el petróleo, cuya relación reservas/producción está muy por debajo de la media mundial. Según el Consejo Mundial de Energía, China ocupó en 2009 el tercer lugar por sus "reservas recuperables" de carbón, con 103,873 millones de toneladas, solamente después de Estados Unidos y Rusia. Esas reservas representan el 14% del total mundial y le permiten contribuir al consumo energético total de China con un 74 por ciento.

El lugar del carbón es importante desde un punto de vista energético y, crecientemente, desde un punto de vista industrial y tecnológico. El crecimiento del consumo de carbón se explica en gran parte porque en los últimos 20 años alrededor de 70% de la electricidad ha sido generada con ese combustible; ahora, sin embargo, se considera al carbón no solamente como combustible o como base para la elaboración de otros combustibles (*coal-to-liquids*), sino también, cada vez más,

como una materia prima para la industria química (*coal-to-chemicals*). Por todo ello (y también por razones geográficas, es decir por la lejanía entre las zonas productoras de carbón y las zonas consumidoras de la costa este y sureste), China se enfiló ya a convertirse en un importante importador, a pesar de sus ingentes reservas. De hecho, tradicionalmente exportadora, se ha convertido en importadora neta, en particular de Indonesia, Australia, Vietnam y Rusia.

### Gráfica 8. Consumo y producción de carbón en China



Fuente: Gráfica construida con datos provenientes de *en* Statistical Review, 2010.

Los datos anteriores perfilan una situación de la cual surgen varias preguntas que se intentará responder más adelante: ¿Qué opciones se presentan a China para superar su dependencia del carbón? ¿China se propone orientarse hacia una base energética más limpia y productora de menos emisiones: ¿lo puede hacer manteniendo el actual lugar del carbón a base de nuevos desarrollos tecnológicos y avanzando en la captura y secuestro de carbono?

### Factores que inciden en la opción por el carbón en la generación eléctrica

En las opciones que se presentan en la construcción de centrales eléctricas,<sup>13</sup> el precio relativo de los combustibles toma mayor importancia. Al hacerse China cada vez más presente en los mercados internacionales, este factor adquiere mayor relevancia: menos voluntarismo en las decisiones y más lugar a la lógica del mercado. En el caso del carbón utilizado como combustible en la producción de electricidad, básicamente existen dos mercados internacionales, el del Pacífico y el del Atlántico. Contrastan las evoluciones que se dan en cada uno de ellos: por ejemplo, la caída de la demanda mundial de 632 millones de toneladas en 2008 a 622 en 2009, se debió únicamente a la baja de la demanda que tuvo lugar en el primer mercado, de 252 a 200 millones de toneladas, ya que en el segundo aumentaron de 400 a 422 millones de toneladas.<sup>14</sup> En este aumento China tuvo un lugar importante. En el caso de Europa y Estados Unidos, dos fenómenos explican la caída de la demanda de carbón térmico: la baja de la producción de electricidad debida a la crisis y el fuerte regreso del gas natural. En Estados Unidos desde 2004 se había iniciado un alza de precios a causa, en parte, del agotamiento de las reservas de gas convencional. Esa alza coadyuvó a que despegara fuertemente la producción de gas no convencional (*shale gas* sobre todo), un fenómeno que ahora es necesario tomar en cuenta, ya que cambia radicalmente el escenario del gas natural en América del Norte.

En el mercado del Pacífico, las cosas han resultado completamente diferentes: su dinamismo ha atraído una parte creciente

<sup>13</sup> En los párrafos que siguen retomo partes de mi artículo "Inversiones energéticas y opciones de tecnología", *Energía a debate*, Marzo-Abril, 2010. <http://www.energias-debate.com/Articulos/Marzo2010/DelaVega.htm>

<sup>14</sup> Sobre estos datos y otros referentes al carbón en los párrafos siguientes, véase: Jean-Marie Martin-Aunouroy, «Charbon: du gris à l'Or rose à l'Est», *CCF International*, enero 2010.



de la oferta de carbón térmico, destinada hasta entonces al mercado del Atlántico. El volumen de las transacciones se ha podido mantener en ese mercado sobre todo por las importaciones de China y de la India, provocadas por la fuerte demanda de electricidad en esos países. China en particular se convirtió en importadora neta de carbón en 2009, contribuyendo así a que se acelerara "la transferencia del centro de gravedad de la economía mundial del carbón hacia Asia".<sup>15</sup> Las importaciones en 2010 se elevaron a 164.8 millones de toneladas, un aumento de 31% respecto al año anterior. Según la Comisión Nacional para el Desarrollo y la Reforma de China, las importaciones provinieron mayoritariamente de Indonesia, seguida de Australia, Vietnam, Mongolia y Rusia. En conjunto, esos países aportaron 84% de las importaciones de carbón de China, las cuales representaron alrededor del 15% del total del carbón comercializado internacionalmente. En adelante, se deberá contar con China, no solamente por sus reservas y los niveles de su producción, sino también por su presencia creciente en el comercio internacional.<sup>16</sup>

China seguirá seguramente su propio camino y será interesante contrastarlo con el de Estados Unidos, el otro más importante productor y consumidor de carbón. Aunque la producción de electricidad con base en carbón se ve impactada por razones ambientales y de rentabilidad económica, Estados Unidos no dejará de lado ese energético, por la cuantía de sus reservas y por razones de seguridad. De hecho, y este es un punto central, aunque el gas natural representa en la actualidad en ese país la más importante fuente de la *capacidad de generación*, el carbón está muy por encima en lo que respecta a la *generación efectiva*

<sup>15</sup> *Ibidem*.

<sup>16</sup> "Habiendo sido un mercado carbonífero aislado, China juega ahora un papel central en la determinación de los intercambios y precios globales del carbón. Entender el comportamiento de China como importador, en las actuales y futuras condiciones del mercado, es imperativo para todo análisis del comercio mundial de carbón." Véase, Meese Richard K., Gang He [2010], consultado el 15 de mayo en: [http://iis-dh.stanford.edu/pubs/22906/WP\\_94\\_Morse\\_He\\_Greatest\\_Coal\\_Arbitrage\\_5Aug2010.pdf](http://iis-dh.stanford.edu/pubs/22906/WP_94_Morse_He_Greatest_Coal_Arbitrage_5Aug2010.pdf)

de electricidad.<sup>17</sup> Los esfuerzos se concentrarán ahora en una utilización más eficiente y con menores impactos ambientales, con base en esfuerzos particulares en el campo de la investigación científica y tecnológica. En este campo pueden coincidir esos dos países.

De China a Pakistán e India y los países de la ANSEA (Asociación de Naciones del Sudeste de Asia), su crecimiento industrial, sobre todo de la industria del cemento, de la siderurgia y de las eléctricas, continuará requiriendo carbón, tanto metalúrgico como térmico. Esto se explica en parte por la baja disponibilidad de hidrocarburos en esos países y porque no es fácil conectarse con los gasoductos internacionales, una situación que China está tratando de modificar, como se verá más adelante. Están haciendo esfuerzos importantes en el plano de la energía nuclear y de las energías renovables, pero éstas no podrán suplantarse en un futuro cercano al carbón existente en su subsuelo o que pueden importar a buen precio. Por ello, China se ha lanzado a la construcción de centrales "supercríticas", en las cuales desarrollan tecnologías para lograr una mayor eficiencia y menores emisiones.

### Petróleo

El predominio del carbón no hace olvidar que China es el segundo más importante consumidor de petróleo, después de Estados Unidos, aunque la distancia entre ellos es significativa. En 2007 Estados Unidos consumió 20,680,000 b/d, mientras que China consumió 7,578,000. En términos per cápita la distancia es aún más importante: China consumió 5.7 barriles diarios por millar de habitantes, mientras que la cifra equivalente para Estados

<sup>17</sup> En 2009 la capacidad instalada en Estados Unidos para usar gas natural se elevó a 39% del total y la capacidad carbocéntrica a 31%, mientras que la generación de electricidad a partir de carbón es mucho mayor (45%) que la generación con gas (23%). Es probable que esta situación cambie en el futuro cercano. Los datos provienen de [http://www.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=electricity\\_in\\_the\\_world\\_states#tab2](http://www.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=electricity_in_the_world_states#tab2), consultada el 13 de mayo de 2011.

Estados Unidos fue de 68.6. Este per cápita es un buen indicador del **potencial** de crecimiento de la demanda de China, relacionado con el aumento de los niveles de ingreso.<sup>18</sup> Así, la Iea estima que el consumo de petróleo continuará creciendo hasta alcanzar 13.1 millones de b/d en 2050.

En 2009, la producción total de petróleo llegó a 4 millones de b/d, de los cuales PetroChina (CNPC) produjo 55%; Sinopec 21.3%; CNOOC 19% y el restante 6.7% lo aportó Yanchang Petrochemical Company. Ese nivel de producción es importante, pero no suficiente para las necesidades de China. Además parece haber llegado a un *plateau*, en el cual se mantendrá un tiempo para luego declinar gradualmente. Esta situación puede cambiar si los esfuerzos de exploración en provincias del oeste y en el mar tienen resultados. En la actualidad, la producción proveniente de reservas *offshore* es cercana al 15% del total y se considera que el futuro crecimiento vendrá sobre todo de campos costa afuera. Las reservas actuales, según el *BP Statistical Review of World Energy* (2010), representan el 1.3% del total mundial. En comparación, las de carbón representaron el 13.5% del total mundial.

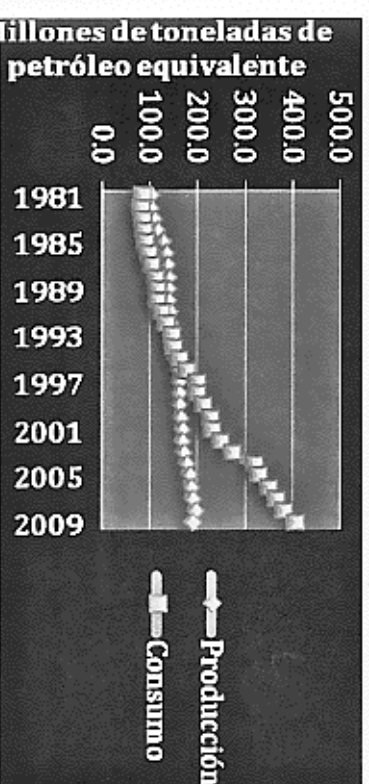
La demanda de combustibles para el transporte (gasolina y diesel sobre todo, con el 40% de esa demanda) está creciendo a tasas importantes, tanto por el aumento del parque automovilístico individual como carretero, y se estima que en los próximos años puede superar una tasa de crecimiento del 5% anual. En 2009 correspondió el 85% de la producción total de diesel a dos empresas estatales de refinación, Sinopec y PetroChina; el 17% restante provino básicamente de refinerías privadas.

De mantenerse la situación actual, tanto en lo que ve a los ritmos del consumo de petrolíferos y de producción de crudo

<sup>18</sup> Para la Academia China de Ciencias Sociales, el ras per cápita se situó en 4,000 dólares en 2010. (En 1980 era de 775 dólares). Este indicador crecerá, según las previsiones disponibles. Roberto Carmona en una presentación en la UNAM, el 6 de octubre de 2009, mostró que el consumo per cápita de petróleo crece rápidamente cuando el ingreso se ubica en el rango de 5,000 a 15,000 dólares per cápita, un señalamiento que debe tenerse presente, de mantenerse la dinámica del crecimiento chino.

y refinados, se traducirá necesariamente en importaciones crecientes. Ya en 2009, China importó un volumen superior en 14.5% al de su producción, lo que la ha llevado a ser el segundo importador de petróleo en el mundo, después de Estados Unidos y desplazando por primera vez a Japón. Así, mientras que en 1981 produjo 101.22 millones de barriles y utilizó 88.1 millones, en 2009 se había revertido por completo esa situación: produjo 189 y consumió 405 millones de barriles. La brecha creciente entre consumo y producción se aprecia bien en la gráfica 9.

### Gráfica 9. Consumo y producción de petróleo en China



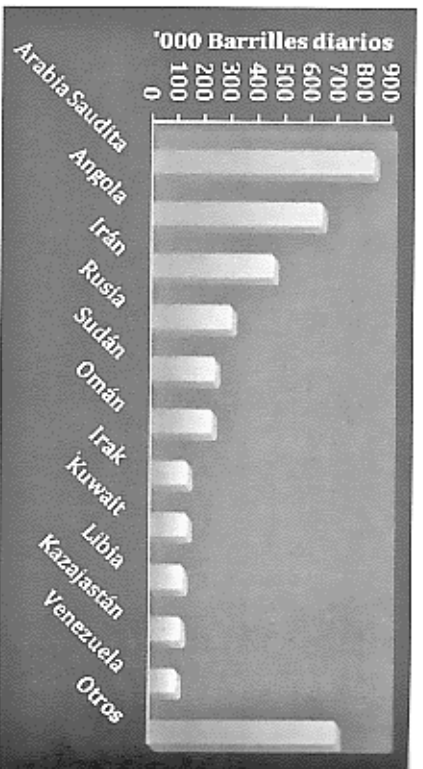
Fuente: Gráfica construida con datos provenientes de *BP Statistical Review*, 2010.

En 2009, China fue el segundo importador de petróleo, con 4.5 millones de b/d. Aproximadamente 50% de sus importaciones proviene del Medio Oriente, 50% de África y 5% de la región Asia-Pacífico; el resto se divide entre varios países. Cuatro fueron los más importantes proveedores en 2009: Arabia Saudita (859 mil b/d), Angola (644 mil b/d), Irán (465 mil b/d), Rusia (506 mil b/d), Sudán (244 mil b/d). Es probable que China diversifique aún más sus proveedores, con el aumento previsible de sus importaciones y al disponer de refinerías más



solicidadas tecnológicamente, que pueden recibir diferentes tipos de crudos. Para 2009, la siguiente gráfica presenta la importancia relativa de los países que exportan petróleo crudo a China (en junio de 2010 el número total de sus proveedores ascendió a 40, entre los cuales apareció México, aunque en último lugar en cuanto a la cantidad exportada).

Gráfica 10. China: Importación de crudo 2009



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Facts Global Energy.

### Gas natural

El gas natural es considerado dentro de la política energética china como un buen sustituto del carbón. Según el *Oil & Gas Journal*, en enero de 2010, China produjo 2,929 miles de millones de pies cúbicos (billion of cubic feet - Bcf)<sup>19</sup> de gas natural; ese mismo año el consumo alcanzó a 5,075 Bcf, siendo la brecha cubierta con importaciones de gas natural licuado (LNG):

<sup>19</sup> Un "billion" corresponde a mil millones y un "trillion" a un billón en español. Aquí, para facilitar las comparaciones, se empleará la terminología anglosajona, en este caso 2,929 Bcf o, en su caso, Tcf.

140 Bcf. La producción tiene una tendencia ascendente (8% en 2009 en relación a 2008) que no alcanzará sin embargo el fuerte crecimiento de la demanda. Entre ese año y 2018, la EIA considera que crecerá en 126%,<sup>20</sup> sobre todo para la producción de electricidad por razones ambientales y para el consumo doméstico. Desde 2008, China se ha situado entre los 10 primeros países en términos del consumo de gas natural.

En 2007, por primera vez en 20 años, China se convirtió en importador neto. Hacia delante, si se toma en cuenta el actual ritmo de crecimiento del consumo, el crecimiento de las importaciones será inevitable. Provendrán de países vecinos vía gasoductos y también bajo la forma de GNL (gas natural licuado). La prioridad los próximos años será seguramente aumentar la producción interna, pero la dependencia de las importaciones puede llegar al 50% hacia 2020 (Higashi Nobuyuki, 2009). Por ello, un aspecto importante de su política será asegurar un aprovisionamiento estable en el largo plazo proveniente del exterior. Como un ejemplo, China ya ha asegurado un total de 30,600 millones de m<sup>3</sup> de GNL con base en contratos de largo plazo y 30,000 millones de m<sup>3</sup> de gas natural de Turkmenistan vía gasoducto. (Un m<sup>3</sup> equivale a 35.315 pies cúbicos).

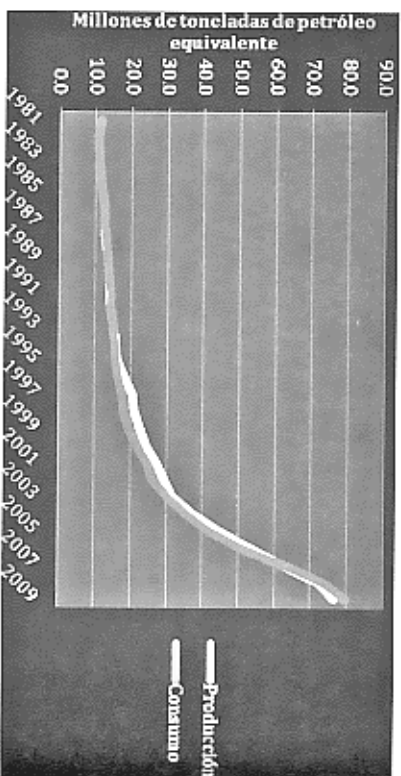
Por lo que ve al transporte interno de este combustible, China tiene una red fragmentada que el gobierno se propone integrar y modernizar. Contando ya con 35,000 km de gasoductos, planea construir 24,400 km adicionales entre 2009 y 2015.

La demanda de gas en relación a la producción se puede apreciar en la gráfica 11: en ella apunta una tendencia que se ampliará en los próximos años, según las previsiones disponibles.

Para hacer frente a la demanda, China puede también recurrir a su potencial en gas no convencional (*coal bed methane, shale gas*), el cual en otras zonas, como Estados Unidos, ha cambiado radicalmente el abastecimiento de ese energético. Aunque China

<sup>20</sup> EIA, 2010 *International Energy Outlook*.

### Gráfica 11. Consumo y producción de gas natural en China



Fuente: Elaboración propia. Gráfica construida con datos provenientes de *Statistical Review of World Energy*, 2010.

ha avanzado ya en ese campo,<sup>21</sup> alcanzar los objetivos que el gobierno chino se ha planteado requerirá inversiones enormes y grandes esfuerzos tecnológicos.

#### IMPLICACIONES AMBIENTALES DIRECTAS DEL MONTO Y ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO ENERGÉTICOS

Como se ha visto, la producción y el consumo energéticos de China están marcados de manera preponderante por los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), lo cual tiene diversas consecuencias ambientales, como el hecho reciente que las emisiones de CO<sub>2</sub> de China superaron a las de Estados Unidos en 2010.<sup>22</sup> En parte esto se explica porque la crisis

<sup>21</sup> IACTS Global Energy (consultora internacional, especializada en gas y petróleo, de manera particular en Asia), estima que la producción de gas podría llegar al 18% de la producción total de gas hacia 2020.

<sup>22</sup> Cf. *Statistical Review of World Energy*, publicado en junio 2011.

global se inició precisamente en Estados Unidos, en 2007, con subsecuentes caídas del PIB y del consumo energético, mientras que China continuó creciendo, sólo con una ligera baja en su tasa de crecimiento en 2009.

En términos per cápita las emisiones de CO<sub>2</sub> pasaron de 4,248 toneladas en 2005 a 5,825 en 2009. Las emisiones totales provenientes del consumo de carbón, pasaron de 4,532.39 millones de toneladas en 2005 a 6,476.56 en 2009.

Como se ha señalado, en China se ha dado una particular relación entre crecimiento, consumo de energía y las emisiones. Además de las ya mencionadas, conviene señalar otras importantes implicaciones:

— El fenómeno del “leakage” (es decir el escape de emisiones de los países desarrollados hacia China, por el desplazamiento de la producción de diversos productos manufacturados) ha contribuido sin duda al fuerte crecimiento de las emisiones en los últimos años. Un ejemplo es la industria del acero: en 1990 la participación de China fue de 8.6% del total mundial, en 2000 alcanzó 15.0% y 44.3% en 2010.<sup>23</sup> Ese incremento se explica en buena parte por el traslado a China de una producción que antes se realizaba en Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. Una evolución similar ha seguido la producción de cemento hidráulico: en 2009, China representó 53.6% de la producción mundial,<sup>24</sup> seguida de la India con 6.7%, EUA y Japón con 2.1% y 1.8%, respectivamente. En 1990, la parte correspondiente a China sólo equivalía al 18.1% de la producción mundial.

El crecimiento de China, de su consumo energético y de sus emisiones, se puede traducir en la actualidad, en los términos que utilizó Pan Yue, entonces subdirector de

<sup>23</sup> Fuente: Estadísticas de producción de acero, varios años. *World Steel Association*.

<sup>24</sup> Minerals Statistics and Information, *United States Geological Survey* (USGS). <http://minerals.usgs.gov/minerals/>

protección ambiental, en vísperas del estallido de la crisis: “La crisis ambiental se ha convertido en una nueva forma de transmitir la crisis económica.”<sup>25</sup>

— En relación con el punto anterior, el principal factor responsable de las emisiones es la composición del producto industrial, la cual se refleja en la estructura de las exportaciones. Ejemplos de industrias altamente intensivas en energía son la siderúrgica y la del cemento, responsables en buena parte del incremento en el uso de carbón, además de la generación eléctrica. La urbanización y los grandes proyectos de infraestructura han sido los disparadores del desarrollo de esas industrias.<sup>26</sup>

— En 2010, la producción de acero en China alcanzó 626.7 millones de toneladas. En 1990 su participación fue de 8.6% sobre el total mundial y en el año 2000 alcanzó a 15.0%, a causa principalmente de la disminución de la producción de Rusia y en menor medida de la de Japón. Para 2010, una parte importante de la producción de acero fue trasladada a China, proveniente en gran medida de Estados Unidos, Japón y de la Unión Europea.

— Lo anterior no elimina lo que corresponde a las políticas que China ha seguido. Como lo señaló el mismo Pan Yue, en julio 2007, ya viceministro de Protección Ambiental: “El modelo de desarrollo económico que actualmente seguimos es insostenible. [...] Los actuales suministros de energía y recursos naturales de China son insostenibles. [...] El ambiente de China es insostenible.”<sup>27</sup>

Las estadísticas occidentales son a menudo rechazadas por las autoridades chinas, pero reflejan fenómenos reales. En ese

<sup>25</sup> “Los ricos consumen y los pobres padecen la contaminación”, Zhou Jigang, 27 de octubre de 2006.

<sup>26</sup> World Steel Association, 2010, [www.worldsteel.org](http://www.worldsteel.org)

<sup>27</sup> “Green China and young China”, consultado el 1 de febrero de 2011 en la página <http://www.greengrants.org.cn/read.php?id=2102>.

sentido, deben ser consideradas las proyecciones de la EIA, la cual considera que las emisiones relacionadas con el carbón crecerán en China 2.7% al año hasta llegar a representar el 52% del total mundial proyectado para 2030.

#### ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS ENERGÉTICO-AMBIENTALES

En años recientes se ha hecho visible el componente internacional de las acciones de China para asegurar su abastecimiento energético. Sus políticas están marcadas por ese objetivo central, de manera particular en lo que respecta al petróleo, que tiene una demanda creciente que en buena parte debe ser satisfecha con importaciones. Sin embargo, el conjunto de políticas es más amplio y diversificado.

#### *La consolidación de un complejo institucional, organizacional y regulatorio para las energías fósiles*

Sobre todo desde 1980, las reformas iniciadas en los setentas se extendieron al sector energético. Se concretaron en un ritmo progresivo del Estado, en un menor control de parte del aparato de planeación centralizada y en la creación de nuevos organismos, como la Comisión Nacional para el Desarrollo y la Reforma, órgano del Consejo de Estado y principal autoridad regulatoria y de formulación de políticas en el sector energético. En julio de 2008 fue creada la Administración Nacional de Energía con el objeto de actuar como principal órgano de regulación energética. Esos dos organismos se encargan de aprobar nuevos proyectos energéticos, establecer los precios de primera mano e implementar las políticas energéticas gubernamentales. En enero de 2010, se creó una Comisión Energética Nacional con el objetivo de coordinar y consolidar las políticas entre las varias agencias existentes.

En el sector eléctrico —alimentado básicamente con combustibles fósiles, en particular el carbón—, las reformas han procedido por etapas<sup>28</sup> y en forma bastante parecida a lo que ha sucedido en otras latitudes:

- Reformas para incrementar las fuentes de financiamiento con el objetivo de enfrentar la falta de capacidad de generación eléctrica (1986—1996): apertura de la generación a inversionistas diferentes al gobierno central, tasa de retorno garantizado, modificación de las tarifas para constituir un fondo para la construcción de centrales, y reembolso de impuestos para fortalecer a las empresas eléctricas.
- Reformas para mejorar la eficiencia (1997-2001): separación entre el gobierno y las empresas, conversión de las empresas eléctricas públicas en sociedades por acciones;
- Reformas para romper el monopolio (2002 - ...): desintegración de la generación y la transmisión, mercado competitivo de mayoré, regulación independiente.

El Estado cedió parte de sus prerrogativas sobre la inversión, abriendo el paso a nuevos actores locales, a empresas industriales estatales y a la inversión privada, incluso extranjera. En 1997, el Estado creó la Corporación Eléctrica Estatal, encargada de administrar la red eléctrica, y suprimió el Ministerio de la Electricidad, distribuyendo sus funciones entre la Corporación y los nuevos organismos reguladores. Posteriormente, la Corporación fue convertida en *holding*, con filiales provinciales propietarias de las instalaciones de generación y de transmisión. A ese organismo le fueron asignadas solamente las centrales más modernas y eficientes.

Investigaciones recientes (Kahl) Friedrich, Williams Jim, Jianhua Ding, Junfeng Hu, 2011), muestran que el sistema

<sup>28</sup> Chi Zhang, "China's Electricity Industry Reform: Economics and Institutions", *RESI*, Stanford University, 19 de febrero de 2003.

eléctrico chino no está aún capacitado para planear con flexibilidad, para operar y determinar precios a manera de responder a las presiones del crecimiento de la demanda, de los costos y a las prescripciones ambientales. Para ello, según esos autores, es necesario reorientar las instituciones del sector, aún profundamente enraizadas en la planeación central, y fortalecer la regulación independiente.

#### *Las empresas petroleras y sus relaciones con la industria internacional*

El sector del petróleo y del gas está dominado por tres empresas: CNPC, Sinopec (China Petroleum and Chemical Corporation) y CNOOC (China National Offshore Oil Corporation). Son de propiedad estatal, en términos mayoritarios, ya que cuentan con accionistas privados, incluso extranjeros. Su gestión es compleja, pero no puede decirse que su administración corresponda a la de tipo gubernamental. Han aprendido a hacer negocios en el plano internacional y se han convertido en actores importantes en las fusiones y adquisiciones relacionadas con la exploración y producción de petróleo y gas natural (Jiang Julie, Sinto Jonathan, 2011). Las tres tienen tratos con las compañías internacionales mediante los acuerdos y contratos usuales en la industria internacional: *Production Sharing Agreements*, contratos de servicio, etc. Entre esas compañías se encuentran: ConocoPhillips, Shell, Chevron, BP, Husky, Anadarko, ENI. La CNPC es la compañía más importante en el campo del gas natural, tanto en el *upstream* como en el *downstream*, y produce alrededor del 60% del petróleo y el 80% del gas natural. Es, además, la empresa china con mayor número de asalariados: 1.6 millones. Sinopec se ha enfocado a la refinación y a la distribución, y de esas actividades provienen 80% de sus ingresos. La CNOOC se dedica a la exploración y producción *offshore* y ha adquirido mayor relevancia por la importancia otorgada en años recientes a esas actividades.

En el plano de la refinación, las compañías chinas mejoran sus refinerías para recibir el crudo proveniente de campos en los cuales han invertido, por ejemplo en el Medio Oriente, de donde se extrae un petróleo con características especiales (elevados niveles de azufre).

#### *El carbón: una industria fragmentada en reestructuración y modernización*

Tomando en cuenta la importancia del carbón en China, la reestructuración y modernización de su industria es fundamental para un mejor desempeño futuro. Algunos aspectos que están en consideración son los siguientes:

- hacer frente a la fragmentación de la industria compuesta de grandes minas propiedad del Estado, de minas locales propiedad también del Estado y de miles de minas de ciudades y poblados;
- enfrentar problemas de ineficiencia, inversión insuficiente, equipos y tecnologías antiguos, y de seguridad de buena parte de las minas, sobre todo de las más pequeñas;
- lograr que la inversión extranjera aporte nuevas tecnologías y beneficios ambientales.

#### *Reducción de la intensidad energética en función del crecimiento del PIB*

Uno de los objetivos principales de China es prolongar un crecimiento económico que continúe elevando el nivel de vida de su población, al mismo tiempo que contribuya a sacar de la pobreza a una buena parte de los que se mantienen en ella.<sup>29</sup> Pobreza en

<sup>29</sup> Las prioridades han cambiado: en la reunión del Congreso Nacional del Pueblo (11-14 de marzo 2011) ya no aparece como primera prioridad el crecimiento, sino la lucha contra la inflación e inmediatamente después la mejora del consumo interno. Véase

términos generales y propiamente energéticos: la biomasa es todavía el principal combustible de más de 100 millones de hogares. Pasar a otras formas de energía comercial, incluso en el campo de las renovables, se relaciona con el aumento del ingreso, lo cual sí ha acompañado el crecimiento chino, pero de manera aún insuficiente. El PIB per cápita se situó en 4,000 dólares en 2010, cifra que representa un 10% de incremento en relación al año anterior, pero que todavía se sitúa en niveles bajos (en 2008, ese indicador representaba 17% del PIB per cápita promedio de los países de la OCDE).<sup>30</sup> Por ello, los márgenes de incremento del ingreso son todavía muy amplios y eso repercutirá sin duda en el consumo energético, particularmente en el comercial, ya que a partir de cierto umbral se desarrolla el consumo de otros bienes distintos a los productos básicos. En esa dirección, un dato interesante es que el número de personas con un ingreso diario inferior a 1.25 dólares se redujo en 50%, aunque su número se mantiene alto (16% del total).<sup>31</sup> Este último dato, debe tener en cuenta la importancia poblacional de China: a mediados de 2011 la población total se acercaba a los 1,550 millones, un potencial demográfico impresionante, pero al mismo tiempo un enorme desafío para el crecimiento económico y el bienestar social.

Desde la reforma económica y apertura iniciadas en los años setentas, el crecimiento económico ha incrementado los niveles de ingreso pero no se ha traducido en una mayor igualdad. Diversos indicadores señalan que las desigualdades en ingreso y en consumo, entre los residentes urbanos y rurales se han incrementado. El coeficiente de Gini para todo el país pasó de 0.31 en 1981 a 0.447 en 2001 y a 0.453 en 2003. Ese mismo

dentro de China consideran que no es posible incrementar la parte del consumo dentro del PIB sin una corrección de fondo de la estrategia de crecimiento seguida durante décadas (CF, Petris M., 2011, consultado el 12 de mayo de 2011 en: [http://www.carnegieendowment.org/files/china\\_econ\\_transition.pdf](http://www.carnegieendowment.org/files/china_econ_transition.pdf)).

<sup>30</sup> Véase, OCDE (2011).

<sup>31</sup> *Ibidem*.



coeficiente para el ingreso per cápita entre los residentes rurales pasó de 0.25 en 1981 a 0.37 en 2001, mientras que entre los urbanos pasó de 0.19 en 1981 a 0.33 en 2001.<sup>32</sup>

La vía que siga China en su crecimiento es una cuestión crucial y tendrá impactos sobre otros países, regiones y también sobre los mercados nacionales, regionales y globales, particularmente los energéticos. Los impactos no serán los mismos si su desarrollo se orienta en la vía del *american way of life* (350 GJ per cápita), de la Unión Europea (170 GJ per cápita) o si aprovechando el progreso técnico y formas orginales de su organización socio-económica, define un nuevo camino.

La particular relación que se ha dado hasta ahora en China entre crecimiento, consumo de energía y emisiones, no se puede cambiar de un día a otro;<sup>33</sup> ello explica en parte las posiciones asumidas por China en el plano internacional en relación con el ambiente. En Copenhague, por ejemplo, se comprometió a reducir sus emisiones, pero no con arreglo a un acuerdo internacional obligatorio. No aceptó, además, reducciones absolutas sino relativas, consistentes en reducciones de la intensidad energética, en función del crecimiento del PIB. La razón obvia es su voluntad de preservar el crecimiento, pero en un "sendero más bajo en carbono", con una menor intensidad energética (energía consumida por unidad de PIB). Concretamente implementará planes para reducir los niveles de esa intensidad en 31% entre 2010 y 2020.

En años recientes ya se puede detectar un cambio en la evolución hacia arriba de la intensidad energética que se dio desde

<sup>32</sup> *Ibidem*.

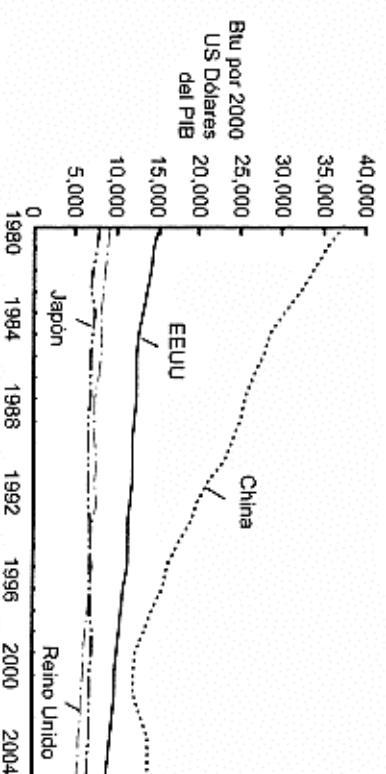
<sup>33</sup> Esto hace que algunos especialistas vean con cierto escepticismo la posibilidad de cambios drásticos en los próximos años: "tomando en cuenta el número de instalaciones que queman combustibles fósiles, aun si se presentaran fuertes restricciones que impongan recurrir masivamente a las energías renovables, a través de nuevas capacidades, no cambiarían fundamentalmente la composición del perfil eléctrico chino, ni los riesgos ambientales y de seguridad relacionados con ese perfil" (Heldler, 2006:122).

el inicio del presente siglo, como se puede ver en el siguiente cuadro (Feng Fei, *op. cit.*):

	2005	2006	2007	2008	2009	
Energía/PIB (Tec: toneladas de carbón equivalente)	Tec/10,000 RMB	1,288	1,253	1,190	1,128	1,089
Reducción anual acumulada	%	-2.74	-5.04	-5.20	-5.45	
	%	-2.74	-7.65	-12.45	-15.6	

Los datos le dan continuidad al gráfico sobre la evolución de la intensidad energética (p.5), el cual llega hasta el 2004, cuando parecía que la tendencia ascendente de esa intensidad se mantendría. Según esos datos, no ha sido así y eso se ve corroborado por fuentes de origen diferente. La reducción reciente de la intensidad energética se ve también ilustrada con el siguiente gráfico:

**Gráfico 12. Intensidad energética de países seleccionados, 1980-2006**



Fuente: IHS Cera.

Datos de origen: Departamento de Energía de los EUA, Administración de Información Energética, International Energy Annual 2006, diciembre de 2008.



De confirmarse esa tendencia, además de ser un hecho importante en sí mismo, es útil para entender la no aceptación de China del carácter internacionalmente obligatorio de la reducción de emisiones. Esto significa que prefiere hacer esa reducción vía la disminución de la intensidad energética del crecimiento económico: éste es el camino que ha escogido para avanzar en un “desarrollo bajo en carbono”.<sup>34</sup> En Copenhague, China se comprometió a reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB entre 40% y 45% hacia 2020 en comparación con el nivel de 2005 y a desarrollar de manera vigorosa combustibles no-fósiles.

*Incrementar el consumo de “energías limpias”, de “energías no-fósiles”*

China se ha comprometido a incrementar el consumo de combustibles no-fósiles hasta alcanzar el 15% del consumo total en ese mismo periodo. Desde hace tiempo también China ha avanzado en el desarrollo de las energías renovables, en una lógica propiamente energética (reducir el consumo de energías fósiles), pero también industrial y tecnológica.

En síntesis puede decirse que la estrategia de China consiste en continuar su crecimiento enfrentando al mismo tiempo nuevos desafíos energético/ambientales. Se propone avanzar en esa dirección mediante:

- la utilización prioritaria de sus propias fuentes, pero cuidando sus reservas: importa petróleo cuando tiene

<sup>34</sup> En la nota “China Launches World Leading Report on Low-carbon Economy Development” (consultada el 5 de febrero de 2011 en: <http://english.cncs.gov.cn/news/news/9138.shtml>) se habla de la elaboración de una “hoja de ruta hacia el bajo carbono”, que sería incluida en el 12º plan quinquenal (2011-2016) y del interés que representa para China avanzar en la vía del desarrollo bajo en carbono, definiendo metas claras de “intensidad en carbono”. En esa oportunidad (12 de noviembre de 2009) el Dr. Feng Fei señaló: “Nuestro análisis muestra que transformar a China en una economía baja en carbono también trae consigo enormes oportunidades, no sólo costas.”

la misma relación R/P que México (en años recientes nuestro país ha exportado globalmente la mitad de su producción) e importa carbón cuando dispone de 100 años de reservas. Esto significa que la concepción de la seguridad energética no está basada en la autosuficiencia: los mercados internacionales toman cada vez más mayor importancia;

- el progreso en el consumo de “energías no fósiles” también calificadas de “limpias”, rubro que incluye tanto a la nuclear como a las renovables;
- el enfrentamiento conjunto de los desafíos energéticos, el desarrollo industrial y tecnológico y la mejora del ambiente tanto en energías renovables (aeroturbinas, equipos fotovoltaicos, calentadores solares para agua) como fósiles, en particular relacionadas con la extracción y utilización del carbón.

Las informaciones usuales que circulan sobre China en el plano energético y ambiental oscurecen los avances logrados por ese país y las perspectivas que la ubican como una posible potencia en ese campo. Al involucrarse más en el tema del cambio climático, ese país se ha propuesto nuevas metas en el desarrollo de energías renovables, la eficiencia energética y la mejora de sus sistemas de transporte. Por las mismas razones, hasta antes de los acontecimientos relacionados con la Central de Fukushima, en Japón, tenía planes para desarrollar un importante programa nuclear, el cual será revisado, por decisión del Consejo de Estado del 16 de marzo. En el plano tecnológico, China se está situando en los primeros lugares en el campo de las nuevas tecnologías solares, eólicas e hidráulicas con el objeto de generar electricidad “baja en carbono” y al mismo tiempo crear nuevos empleos.

En la producción de electricidad a partir de renovables con el objeto de disminuir las emisiones de carbono, China ya cuenta con avances relativamente importantes en el plano internacional, como se advierte en el siguiente cuadro:

## Capacidad de generación de energía eléctrica en 2009

Tecnología	Total mundial	Países desarrollados	UE-27	China	EEUU	Alemania	España	India	Japón
Energía cólica	159	40	75	25.8	35.1	25.8	19.2	10.9	2.1
Pequeñas centrales hidroeléctricas <10 MW	60	40	12	33	3	2	2	2	4
Biomasa	54	24	16	3.2	9	4	0.4	1.5	0.1
Solar fotovoltaica	21	0.5	16	0.4	1.2	9.8	3.4	0	2.6
Geotérmica	11	5	0.8	0	3.2	0	0	0	0.5
Solar térmica de concentración (CSP)	0.7	0	0.2	0	0.5	0	0.2	0	0
Energía térmica del océano	0.3	0	0.3	0	0	0	0	0	0
Capacidad total de energía renovable (incluyendo pequeñas centrales hidroeléctricas)	305	110	120	62	52	42	25	14	9
Total de energía hidroeléctrica (todos los tamaños)	980	580	127	197	95	11	18	37	51
Capacidad total de energía renovable (incluyendo energía hidroeléctrica de todos los tamaños)	1,230	650	246	226	144	51	41	49	56

Fuente: Renewable Global Status Report 2010. En el cuadro original se encuentra una amplia nota metodológica.

Con la urbanización en aumento, China requiere generar, transmitir y distribuir cantidades crecientes de electricidad a través de sistemas sofisticados de conversión y entrega. De hecho se ha convertido en el mayor mercado de transmisión y distribución eléctrica, y se convertirá probablemente en el mayor consumidor de “redes inteligentes”.<sup>55</sup>

Lo interesante de esas medidas es que son el fruto de una estrategia de largo plazo, que se ilustra además en medidas concretas en la actual coyuntura. Un ejemplo se encuentra en la manera como confeccionaron sus paquetes presupuestales en respuesta a la crisis. El objetivo fue estimular la economía mediante un gasto adicional, cosa que hizo China sin encontrarse en las graves condiciones de otros países: aprovechó también para concretar su compromiso con el desarrollo de las energías renovables y el ambiente. Dentro del “paquete” que lanzó en noviembre 2008, dirigió 221,000 millones de dólares a “inversiones verdes”,<sup>56</sup> mientras que el monto comparable en Estados Unidos fue de 112,000 millones.

### *Situación actual y perspectivas de la energía nuclear en China*

Hasta antes del accidente de Fukushima, China —con 13 reactores nucleares en operación, 24 en construcción y una generación nucleoelectrónica que representa el 2.5% del total— tenía un ambicioso programa nuclear que preveía 70Gw de capacidad para 2020. Posteriormente, el 16 de marzo de 2011, China

<sup>55</sup> Véase: Xu D., Wang M., Wu C., Chan K.: “Evolution of the smart grid in China”, McKinsey, 2010. La “red inteligente” (*smart grid*), consiste en una combinación de TICS (tecnologías de la información y la comunicación) con fuentes de energía para mejorar el abastecimiento eléctrico. Ese tipo de red, además, favorece la introducción y expansión de las fuentes renovables.

<sup>56</sup> En noviembre de 2008, China lanzó un paquete de 4 billones de renminbi (equivalente a 584,000 millones de dólares). Cerca de 40% del mismo se asignó a proyectos “verdes”, principalmente ferrocarriles, redes e infraestructura hídrica, así como gasto destinado al mejoramiento ambiental”. Cf. “A Climate for Recovery: The colour of stimulus goes Green”, HSBC Global Research, 25 de febrero de 2009, p. 3.

suspendió, por decisión del Consejo de Estado, la construcción de nuevas centrales hasta que se publiquen nuevas normas de seguridad y procedió a una inspección de los proyectos en curso.\*

Como en otros países se abre para China un periodo de incertidumbre para la generación eléctrica con base en energía nuclear. Hay elementos para pensar que proseguirá con su programa, pero probablemente se introducirán modificaciones en tiempos y normas. En apoyo a la continuidad del programa, existen razones que se relacionan con el abastecimiento energético y el cambio climático (reducción de emisiones); pero, como en otros campos, también es un tema de la política industrial y tecnológica de ese país. Se espera, por ello, que China cuente por lo menos con 40 gw en capacidad de generación eléctrica nuclear hacia 2015 (en 2007: 10 mw). Como elemento comparativo, Estados Unidos contaba en 2007 con 101 gw en capacidad de generación eléctrica nuclear y Francia con 63 gw.

Uno de los objetivos centrales de la política nuclear de China es el desarrollo de la manufactura local de plantas, equipos y ensamblajes, con autosuficiencia en diseño y gestión de proyectos. Hasta ahora se ha otorgado la calificación para desarrollar proyectos eléctricos nucleares a tres compañías: China National Nuclear Corp, China Guangdong Nuclear Power Group y China Power Investment Corp., con tecnología venida de Francia, Canadá, Rusia y, más recientemente, de Estados Unidos, vía Westinghouse. El objetivo en adelante es que China sea autosuficiente en diseño y construcción de reactores y en otros aspectos del ciclo del combustible.

\*NOTA DEL EDITOR: A mediados de junio, el Ministerio de Protección Ambiental anunció, en su página web, que "China había completado la revisión de sus trece plantas nucleoelectricas" emprendida tras el desastre de Fukushima. Se anunció también que para octubre se concluirá la revisión de las 28 centrales nucleares en construcción. China espera contar con cien centrales en operación para 2020. (Ian Jonson, "After Inspections, China Moves Ahead with Nuclear Plants", *The New York Times*, Nueva York, 16 de junio de 2011).

### *Investigación y desarrollo tecnológico en diferentes fuentes de energía*

China ha hecho esfuerzos ejemplares en "capital humano" y en investigación. Los gastos en educación pasaron del 3.4% del PIB en 2002 al 4% en 2010 y el número de personas con diploma universitario pasó de 2 millones en 1982 a más de 80 millones en 2007. Más de 6 millones de estudiantes de nuevo ingreso acceden cada año a las universidades, destacando el interés por las materias científicas (59% de los estudiantes); 700,000 chinos obtienen anualmente un diploma de ingeniero. No debe extrañar que el crecimiento de la productividad total de los factores explique 40% del crecimiento económico chino (Perkins y Rawski, 2008). El gasto de China en I&D representa 1.4% de su PIB (México: 0.4%) y ubica a China dentro de los diez países más importantes en ese campo.<sup>37</sup> Al mismo tiempo, está haciendo enormes esfuerzos en el impulso a las energías renovables, tal como lo muestra la *World Energy Outlook 2010* de la IEA. De hecho, según ese informe, es el país que más ha avanzado en ese campo. Prevé, además, que en 2015 será el primer productor de energía eólica, solar y de automóviles eléctricos, a cuyas tecnologías China aportará importantes innovaciones. Todos estos esfuerzos y realizaciones son importantes desde el punto de vista energético, pero además la innovación y el avance tecnológico contribuyen de manera esencial a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Como ya se ha señalado, el consumo de carbón ha crecido y su combustión es la más importante fuente de emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> en China. En esas condiciones, todo lo relacionado con el carbón constituye un campo importante para el desarrollo tecnológico, como es el caso de las turbinas super-críticas o ultra-super-críticas, cuyo funcionamiento trae consigo una mayor eficiencia y reducciones significativas de emisiones. China se ha lanzado a la construcción de centrales

<sup>37</sup> UNESCO Institute for Statistics, "Global Investment in R&D", octubre 2010.

eléctricas de este tipo para sus propios programas y los de sus vecinos, en particular de la India.

La captura y almacenamiento de carbono (CCS, por sus siglas en inglés) es considerada una de las más importantes medidas para la estabilización del clima, aunque todavía tiene un largo camino por recorrer desde el punto de vista tecnológico e industrial. Como China es el país que más produce electricidad con base en carbón, se espera que la CCS aporte una buena parte de las reducciones. Está en su interés hacerlo con tecnologías propias, para no depender de las importadas y también por razones comerciales. Para ello se requerirán fuertes inversiones, financiamientos externos y apoyos gubernamentales.

También ha habido logros en la tecnología IGCC (*Integrated gasification combined cycle*), que abre nuevas posibilidades para una mejor utilización del carbón en la generación de electricidad. En lo que respecta al *coalbed-methane* contenido en los yacimientos de carbón, ya hay una compañía dedicada a su aprovechamiento (la CUCM- China United Coalbed Methane Corporation). Esto tiene una doble implicación: la primera consiste en aprovechar mejor la explotación del recurso carbonífero; la segunda radica en que de no aprovecharse ese *coalbed methane* se estarían lanzando a la atmósfera grandes cantidades de metano y CO<sub>2</sub>.

#### *Acceso a los recursos y seguridad del abastecimiento energético*

Acceder a los recursos y a las tecnologías energéticas es fundamental para la seguridad del abastecimiento energético de China. Por ello se ha abierto a las importaciones y a la inversión extranjera y, sobre todo, construye acuerdos para asegurar el acceso a los recursos energéticos y lleva a cabo diferentes acciones en los mercados financieros. Otorga préstamos a cambio de petróleo o gas y sus compañías han aparecido en la escena energética con fuerte apoyo gubernamental para fortalecer sus posiciones de manera particular en exploración y producción de hidrocarburos.

Algunos datos bastan para evidenciar la importancia de las actividades de las compañías chinas: a fines de 2008, CNPC controlaba activos de hidrocarburos en 27 países y planeaba gastar 60,000 millones de dólares para expandir su producción fuera de China hasta alcanzar una producción de 4 millones b/d hacia 2020. Solamente en 2009, las compañías chinas gastaron 18,200 millones de dólares en fusiones y adquisiciones, una cifra que representó el 13% del total en el campo del petróleo y el gas y 61% de las realizadas por las compañías petroleras nacionales (NOCs) del mundo. En 2010, las compañías petroleras chinas invirtieron 29,390 millones de dólares aproximadamente, más de la mitad (15,740 millones) en América Latina. El resto se distribuyó principalmente en Kazajistán, Sudán y Angola (Jiang Julie, Sinto Jonathan, 2011). En octubre de 2010 se registró un acontecimiento importante: la alianza formada por Repsol (España) y Sinoppec con el objetivo de crear un importante grupo energético que tendrá en la mira el estrato *subsalt* brasileño. Solamente esta operación representó para la importante compañía petrolera y petroquímica china el desembolso de 7,100 millones de dólares. La enormidad de esas operaciones se relaciona con el monto de las reservas financieras externas de China, que alcanzaron, a finales de marzo 2011, la cifra histórica de 3.04 billones de dólares.

Una nueva modalidad de la presencia de las compañías chinas, en 2009 y 2010, son los 12 acuerdos "*loan-for-oil and loan-for-gas*", un mecanismo para asegurar el aprovisionamiento de esos energéticos. Las sumas en juego son significativas: el 15 de febrero de 2009, el Banco de Desarrollo de China prestó a Rosneft y a Transneft, de Rusia, 15,000 millones y 10,000 millones de dólares, respectivamente. Unos días después, China y Venezuela acordaron un fondo conjunto de desarrollo de 4 mil millones, con el objeto de financiar varios proyectos para incrementar las exportaciones de petróleo a China. El Banco de Desarrollo de China otorgó también a Petrobras un préstamo por 10,000 millones para que Sinoppec pueda importar 200,000 b/d de crudo durante diez años. A fines de 2010, el

total de préstamos que China había acordado a países dotados de recursos energéticos se elevó a alrededor de 77,000 millones de dólares.

La acción internacional de China en el sector de la energía apunta hacia varias otras direcciones:

- Las disputas territoriales (marítimas) con sus vecinos y sus impactos sobre la exploración y producción de hidrocarburos;
- Los acuerdos sobre yacimientos transfronterizos: en junio 2008 China y Japón lograron un acuerdo para desarrollar de manera conjunta los campos Chunxiao/Shirakaba y Longjing/Asurao.
- Las compañías petroleras chinas han hecho grandes inversiones para construir ductos y así diversificar las fuentes de aprovisionamiento desde los países vecinos. Sobre todo desde mayo de 2006, cuando inauguró su primer oleoducto para recibir petróleo ruso y de Kazajistán, China desarrolla una intensa actividad para asegurar el transporte de petróleo y gas hasta sus fronteras. Destaca el ducto espo (Eastern Siberia – Pacific Ocean), inaugurado en diciembre de 2009, el cual alimenta de crudo directamente a China y, próximamente, el espo 2. El primer gasoducto para las importaciones fue el *Central Asian Gas Pipeline* (CAGP), con gas que viene de Turkmenistán, Uzbekistán y Kazajistán. Como el propósito es cubrir todas las direcciones posibles también se encuentran en construcción desde el sur ductos para acceder a las reservas de gas de Myanmar.
- Reservas estratégicas de petróleo: en el 10o. Plan Quinquenal (2000-2005), se decidió establecer un programa gubernamental para proteger a China de interrupciones en el suministro. El programa comprenderá tres etapas, la primera de las cuales inició en 2004 con la construcción de cuatro sitios que tendrán una capacidad de almacenamiento total de 103 millones de barriles, unos 25 días

de importaciones netas. Al término de la tercera fase, hacia 2016, China contará con una reserva estratégica de petróleo de alrededor de 500 millones de barriles. Adicionalmente, el gobierno chino se propone crear una reserva estratégica de productos refinados.

El poner en evidencia temas y puntos de posible conflicto no descarta la existencia de temas en los que se pueden dar acciones de cooperación con varios países. Uno de ellos es Estados Unidos, que tiene un elevado consumo de carbón y es, conjuntamente con China, el más importante emisor de GEI. Declaraciones y compromisos se han manifestado en esa dirección por los dos países (Plan de Acción Bali, 2007, *Major Economies Forum declaration on Energy and Climate* posterior a la Cumbre del G8, Julio 2009, *U.S.-China Strategic and Economic Dialogue*, entre otros). Uno de los temas identificados específicamente es la tecnología CCS, por su potencial para mitigar las emisiones de centrales carboceléctricas.

#### CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Un aspecto central de la evolución de China en las tres últimas décadas es su crecimiento económico a tasas importantes y sostenidas, el cual ha requerido un aprovisionamiento energético que se ha acelerado en la primera década del siglo con fuertes impactos ambientales. Ese crecimiento, basado en buena parte en industrias intensivas en energía, ha traído consigo incrementos del ingreso y de los niveles de vida con consecuencias también para el consumo energético, en particular relacionado con construcciones urbanas y equipos que requirieren energía eléctrica, en gran parte generada en centrales carboceléctricas.

Existen preocupaciones por las modalidades del crecimiento de China y las características de un sistema energético dominado por el carbón y generador de elevadas emisiones. Para reducir la dependencia del carbón se recurre a la hidroelectricidad y,



aunque el programa se encuentra en revisión, al incremento de la capacidad nucleoelectrónica. Sus avances en energías renovables son impresionantes, pero en un corto o mediano plazo no contribuirán en gran medida a la generación de electricidad en las cantidades exigidas por el ritmo del crecimiento económico y de los procesos de modernización y urbanización. China, sin embargo, ha comprendido que en las energías renovables tiene un amplio campo para el desarrollo de sectores de alta tecnología y de creación de nuevos empleos, a los cuales impulsa con políticas industriales y tecnológicas.

Al no renunciar al crecimiento o aceptar reducciones obligatorias de emisiones, China ha escogido la vía de la reducción de la intensidad energética, es decir pugnar porque el consumo de energía crezca a tasas menores respecto a una tasa dada de crecimiento económico, lo que constituye una manera de aceptar la necesidad de aportar su contribución a la lucha contra el cambio climático.

En el contexto de la actual crisis global se ha iniciado el tránsito de una estrategia de crecimiento basada en la demanda externa hacia otra basada en mayor medida en los aumentos del ingreso y del consumo interno. Este proceso puede tomar tiempo y tener implicaciones energético-ambientales, si no se cuidan los estándares que se exigen en el mercado mundial. En todo caso, es necesario tener presente que el crecimiento impresionante de China se explica en buena parte porque se insertó en la globalización comercial y financiera, adaptándose a sus condiciones. Ahora, cuando se pretende dar mayor importancia a los motores internos del crecimiento, el reto es hacerlo con exigencias de eficiencia, sobre todo cuando continuará requiriendo crecientes recursos energéticos del exterior.

China es un país complejo y diverso que en poco tiempo ha reformado su sistema económico, alejándose de las formas de organización estatistas y centralizadas y aceptando el papel del mercado y la apertura a los capitales privados, incluidos los extranjeros. Las nuevas formas de organización industrial en el sector energético le han permitido avanzar, pero nuevos

problemas han aparecido, como el de la coordinación de nuevos actores, no sólo privados sino también gubernamentales, sobre todo en los niveles locales. Se encuentra ahora en la búsqueda de nuevos métodos e instrumentos de regulación al instaurarse un modo de funcionamiento más abierto y descentralizado, tanto en el plano macroeconómico como de los sectores e industrias, particularmente las energéticas.

En su búsqueda de seguridad energética, China tiene ya una presencia significativa en la escena energética mundial, con estrategias y políticas gubernamentales y empresariales, estas últimas sobre todo de parte de sus compañías petroleras. El incremento sostenido de su consumo energético tiene repercusiones geopolíticas porque se ha visto obligada no solamente a complementar su aprovisionamiento energético con importaciones, sino a impulsar a sus compañías a acceder directamente a recursos energéticos en otros territorios, desde Angola y Sudán hasta Kazajstán. Su desarrollo dependerá crecientemente de recursos situados en otras regiones, lejos de su territorio muchas veces, en particular del Medio Oriente por lo que ve al petróleo. Esa situación tiene consecuencias en las relaciones económicas y políticas y la coloca potencialmente en situaciones de conflicto: China es un recién llegado en varias zonas en las que busca asegurar su abastecimiento energético, cuando otros países han tenido en ellas una posición predominante desde hace varias décadas.

El cambio climático es uno de los temas globales que puede permitir articular nuevos planteamientos, incluida la necesidad de acciones de cooperación internacional. Las nuevas tecnologías vinculadas al desarrollo de las energías renovables y a una mejor utilización de las fósiles como el carbón puede ser una de las vías de cooperación. La utilización del carbón para generar electricidad, un campo en el cual China y Estados Unidos son líderes, puede ser quizás en el futuro un campo de cooperaciones novedosas entre esos dos países.



## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Allen, Robert C, Bassino Jean-Pascal, Moll-Murata Christine, Van Zanden Jan Luiten (2011), "Wages, Prices, and Living Standards in China, Japan, and Europe, 1738-1925", *Economic History Review*, vol. 64, issue 1.
- Allen, Robert C (2009), *The British Industrial Revolution in Global Perspective*, Cambridge University Press.
- Artus Patrick, Mistral Jacques, Plagnol Valérie (2011), *L'émergence de la Chine: impact économique et implications de politique économique*, Rapport Conseil Économique et Social, París, 312 p. Consultado el 18 junio 2011 en <http://www.cac.gouv.fr/spip.php?breve26>
- Bozhong Li, Van Zanden J, Luiten (2011), "Before the Great Divergence? Comparing the Yangzi Delta and the Netherlands at the beginnings of the nineteenth century", cepr Discussion Paper 8023, RP [2011], *Statistical Review of World Energy*.
- Bustelo Pablo (2010), *Chinlia: Asia a la conquista del siglo xv*. Editorial Tecnos, Madrid, 136 p.
- EIA, *China. Country Analysis Briefs* (2010), US Department of Energy, noviembre 2010.
- Energy Research Institute (2010), *China National Energy Strategy and Policy to 2020*. Subtítulo 2: Scenario Analysis on Energy Demand, National Development and Reform Commission, May.
- Heller, Thomas C. (2006), "Diversifier la production électrique en Chine", en *Regards sur la terre 2007*. Dossier Énergies et Changements Climatiques, París, Presses de Sciences Po, 301 p.
- Higashi, Nobuyuki(2009), "Natural Gas in China. Market evolution and Strategy", International Energy Agency • Working Paper Series, Energy markets and security, June.
- Jiang Julie, Sinto Jonathan [2011], *Overseas Investments by Chinese National Oil Companies*. Assessing the drivers and impacts, Information Paper, IEA, February, 52 p.
- Jenkins Rhys, Dussel Peters Enrique (2009), *China and Latin America. Economic Relations in the Twenty-First Century*, German Development Institute, UNAM, 397 p.
- CHINA EN LA ECONOMÍA MUNDIAL. DE LA ENERGÍA 487
- Kahrl Friedrich, Williams Jim, Jianhua Ding, Junfeng Hu (2011), "Challenges to China's transition to a low carbon electricity system", *Energy Policy*. February.
- Kregel Ian (2009), The global crisis and the implications for developing countries and the BRICS, *Public Policy Brief*, The Levy Economics Institute of Bard College, 16 p.
- Maddison Angus (1998), *Chinese Economic Performance in the Long Run*, París.
- Maddison Angus (2001), *The World Economy: A Millennial Perspective*, París.
- Maddison Angus (2003), *The World Economy: Historical Statistics*, París.
- Malanima Paolo (2006), "Energy crisis and growth 1650–1850: the European deviation in a comparative perspective", *Journal of Global History*, 1, pp 101–121, London School of Economics and Political Science.
- Morse Richard K., Gang He (2010), "The World's Greatest Coal Arbitrage: China's Coal Import Behavior And Implications For The Global Coal Market", WP 94, Freeman Spogli Institute For International Studies, Program on Energy and Sustainable Development, 21 P.
- Navarrete Jorge Eduardo (2007), *China: la tercera inflexión. Del Crecientismo Acelerado al Desarrollo Sustentable*. CENIC - UNAM, octubre (2011), *Tackling Inequalities in Brazil, China, India and South Africa The Role of Labour Market and Social Policies*, OECD Publishing (revised version), 311 p.
- Perkins Dwight H., Rawski Thomas G. (2008), "Forecasting China's Economic Growth to 2025", in *China's Great Economic Transformation*, Ed. Loren Brandt, Thomas G. Rawski, Cambridge University Press. Versión fechada el 7 de septiembre 2007, consultada el 17 de junio 2011 en: <http://www.economics.harvard.edu/faculty/perkins/files/Chapter20.pdf>
- Pettis Michael (2011), "The Contentious Debate Over China's Economic Transition", Policy Outlook, Carnegie Endowment for International Peace, March 25. Consultado el 12 de mayo en: [http://www.carnegieendowment.org/files/china\\_econ\\_transition.pdf](http://www.carnegieendowment.org/files/china_econ_transition.pdf)

Pomeranz, K (2000), *The Great Divergence. China, Europe and the Making of the Modern World Economy*, Princeton University Press.

Santiso Javier, Ed. (2007), *The Visible Hand of China in Latin America*. Development Centre Studies, oecd 2007, 160 p.

Varios Autores (2011), *A Roadmap for U.S.-China Collaboration on Carbon Capture and Sequestration*, a partnership among: Asia Society Center on U.S.-China Relations and Center for American Progress, November, 53 p.

Wei Yiming, Liu Lancui, Wu Gang, Zou Lele (2011), *Energy Economics: CO<sub>2</sub> Emissions in China*, Science Press Beijing, Springer.

Zhang Chi, Heller Thomas C. (2004), "Reform of the Chinese Electric Power Market: Economics and Institutions", Working Paper #3 (Revised), January 2004.

## ANEXOS

### Consumo Mundial total de Energía Primaria ("Reference Case", 2005-2035)

Cuadrillones BTU)

Región/País	Histórico			Proyecciones					Total de proyecciones
	2004	2008	2007	2018	2020	2025	2030	2035	
<b>OECD</b>									
América del Norte	122.4	121.8	129.7	124.3	129.4	134.9	140.2	148.3	0.8
Europa	82.4	82.9	82.3	82.0	83.0	85.0	89.5	88.2	0.2
Asia	38.0	39.5	39.7	39.7	41.8	43.3	44.8	48.3	0.5
<b>Total OECD</b>	<b>243.8</b>	<b>244.2</b>	<b>249.7</b>	<b>246.0</b>	<b>254.2</b>	<b>263.2</b>	<b>271.5</b>	<b>280.8</b>	<b>0.5</b>
<b>No-OECD</b>									
No-OECD Europa y Eurasia	50.4	51.0	51.6	52.4	54.2	56.2	57.8	60.2	0.6
No-OECD Asia	112.8	119.6	127.1	159.3	187.8	217.0	246.8	277.3	2.8
<b>China</b>	<b>68.4</b>	<b>73.0</b>	<b>78.0</b>	<b>101.4</b>	<b>121.4</b>	<b>142.4</b>	<b>162.7</b>	<b>181.9</b>	<b>3.1</b>
India	17.5	18.8	20.3	24.3	28.2	31.1	34.1	37.6	2.2
Otros No-OECD Asia	26.7	27.8	28.8	33.7	38.2	43.6	50.2	57.8	2.5
Medo Oriente	22.8	23.9	25.1	32.8	36.5	39.1	41.8	45.7	2.2
América	17.2	17.3	17.8	20.6	22.5	24.9	26.6	29.0	1.8
Centro y Sur América	28.0	27.1	28.0	32.1	35.5	38.7	42.2	45.7	1.8
<b>Total No-OECD</b>	<b>229.0</b>	<b>236.9</b>	<b>249.5</b>	<b>297.5</b>	<b>336.5</b>	<b>375.6</b>	<b>415.2</b>	<b>457.9</b>	<b>2.2</b>
<b>Total Mundial</b>	<b>472.8</b>	<b>483.1</b>	<b>499.2</b>	<b>543.5</b>	<b>590.7</b>	<b>638.8</b>	<b>686.7</b>	<b>738.7</b>	<b>1.4</b>

Fuente: US Energy Information Administration International Energy Outlook 2010.

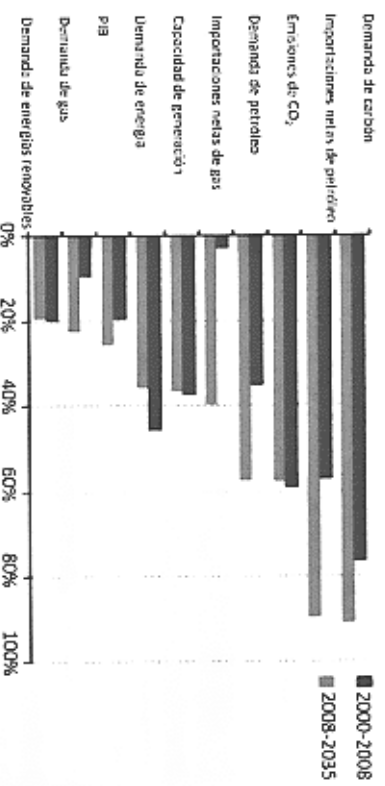
### Balance energético de la República Popular de China, 2008

(miles de toneladas de petróleo crudo equivalente)

Concepto-Fuente	Cobal	Producción	Reservas	Consumo	Importación	Exportación	Stock	Consumo	Reservas	Stock	Total
Producción	142.517	18.977	0	67.811	1.324	0.025	0	64.467	20.230	0	1.380.236
Reservas	27.097	178.886	48.191	3.652	0	0	0	0	3	201	29.134
Economía	38.113	4.128	-20.247	-271.5	0	0	0	0	0	-1.431	-6.294
Saldo Netos transacción	0	0	4.195	3	0	0	0	3	0	0	4.195
Saldo Inicial transacción	0	0	3.246	3	0	0	0	0	0	0	-2.06
Saldo de Stock	-31.634	-14.712	-6.386	0	0	0	0	0	0	0	-51.731
Saldo Inicial transacción	148.334	30.182	1.717	81.311	1.324	0.025	0	1.546	20.230	-1.431	119.620

Fuente: International Energy Agency.

## Participación de China en el incremento neto global de indicadores seleccionados (escenario "New Policies")



Fuente: International Energy Agency, World Energy Outlook.