

# Seguridad energética con alta dependencia externa: las estrategias de Japón y Corea del Sur

**Pablo Bustelo**

*Documento de trabajo, nº 16/2008, Real Instituto Elcano, 25 de marzo de 2008*

**Resumen:** Además de China, en Asia nororiental hay otros grandes consumidores de energía: Japón y Corea del Sur. Esas economías, que pertenecen a la OCDE, son altamente dependientes de las importaciones (que suponen más del 80% del consumo interno en los dos casos), especialmente de petróleo y gas natural, y su seguridad energética se ha visto sujeta a importantes amenazas en los últimos años. Este trabajo aborda brevemente la situación y las previsiones energéticas de los dos países. Analiza seguidamente las respuestas estratégicas de Tokio y Seúl ante el deterioro (percibido o real) de su seguridad energética, destacando los puntos fuertes y las debilidades de cada enfoque. Finalmente, el trabajo enumera algunas de las enseñanzas que otros países muy dependientes de las importaciones de energía pueden extraer de la experiencia de Japón y Corea del Sur.

**Palabras clave:** Japón, Corea del Sur, sistema energético, dependencia energética, seguridad energética, políticas y estrategias energéticas, rivalidad y cooperación internacional.

**Clasificación JEL:** Q40, Q48, O53.

**Abstract:** Besides China, Northeast Asia includes other important energy consumers: Japan and South Korea. These OECD-member economies are highly dependent on imports (which account for more than 80% of domestic consumption in both cases), especially of oil and natural gas, and their energy security has been subjected to considerable threats in recent years. This paper briefly reviews the energy situation and prospects of both countries. It also presents an analysis of Tokyo's and Seoul's strategic responses to the (perceived or real) worsening of their energy security, in which the strengths and weaknesses of each approach are highlighted. Finally, the paper lists some of the lessons that other highly energy import-dependent economies might extract from the experience of Japan and South Korea.

**Keywords:** Japan, South Korea, energy system, energy dependence, energy security, energy policy and strategy, international rivalry and cooperation.

**JEL Classification:** Q40, Q48, O53.

## Índice

### Introducción

1. La seguridad energética en Asia nororiental: una visión panorámica

2. La estrategia de seguridad energética de Japón: la sombra de China

*2.1. Producción y consumo de energía*

*2.2. Importaciones de energía*

*2.3. Las estrategias para garantizar el suministro*

3. La estrategia de seguridad energética de Corea del Sur: entre tenazas

*2.1. Producción y consumo de energía*

*2.2. Importaciones de energía*

*2.3. Las estrategias para garantizar el suministro*

4. Implicaciones de las estrategias de seguridad energética de Japón y Corea del Sur para la UE y España

### Conclusiones generales

### Referencias

*Este trabajo ha sido elaborado para el Programa de Energía, dirigido por Paul Isbell, del Real Instituto Elcano y forma igualmente parte de un proyecto del Grupo de Investigación sobre Crecimiento de la Economía Mundial (GICEM), dirigido por Enrique Palazuelos (Universidad Complutense de Madrid), sobre sistemas energéticos de las tres grandes regiones (UE, América del Norte y Asia oriental) que son muy dependientes de las importaciones de energía. El proyecto contó en 2007 con financiación de la Comunidad Autónoma de Madrid, en el marco del IV Plan Regional de Investigación. El autor agradece los amables y detallados comentarios de Enrique Palazuelos y la revisión de Federico Steinberg a una versión previa de este trabajo. Como es obvio, los errores e insuficiencias que hayan subsistido son de la responsabilidad exclusiva del autor.*

## **Introducción**

La seguridad energética en Asia oriental tiene importancia no sólo para el desarrollo económico de una región llamada a ser el centro del mundo en el siglo XXI sino también para la situación energética en otras partes del mundo. Por ejemplo, si los principales países asiáticos consumidores de energía (China, Japón, India y Corea del Sur) se ven abocados a dar un fuerte impulso a su consumo de gas natural, en forma de gas natural licuado (GNL) o transportado por gasoducto, tal cosa tendría sin duda un efecto considerable sobre la disponibilidad y los precios del gas en Europa.

En los últimos años la atención de los especialistas se ha concentrado sobre todo en el caso de China, fenómeno comprensible dado el muy fuerte aumento de la demanda de energía en el gigante asiático. El interés por China ha desplazado un tanto los análisis sobre los otros grandes consumidores de Asia oriental, que son Japón y Corea del Sur, economías, como es bien sabido, de gran importancia y que pertenecen a la OCDE. Japón y Corea del Sur ocupan puestos destacados entre los principales consumidores e importadores de energía del mundo: baste señalar, por el momento, que Japón es el tercer consumidor mundial de petróleo y que Japón y Corea del Sur ocupan las dos primeras posiciones del mundo en importaciones de carbón y GNL.

Dada su importancia como consumidores e importadores de energía, la seguridad energética, especialmente en lo que afecta a la suficiencia, fiabilidad y seguridad de los suministros externos, así como a los precios de las compras al exterior, es un aspecto cada vez más esencial de su estrategia de desarrollo económico.

Este trabajo tiene dos objetivos. En primer lugar, se propone analizar el alcance y las implicaciones de la elevada dependencia externa de Japón y Corea del Sur. En segundo lugar, intenta analizar las perspectivas a corto y medio plazo de esa dependencia y de las estrategias de los dos países para hacer frente a tal situación.

### **1. La seguridad energética en Asia nororiental: una visión panorámica**

La seguridad energética es un asunto particularmente importante en Asia nororiental, a la vista de que en esa región hay grandes consumidores mundiales y dada la alta dependencia con respecto a las importaciones, especialmente de petróleo y gas natural.<sup>1</sup> Aunque en los últimos años los especialistas han insistido mucho en el caso de China, como consecuencia del fuerte aumento de su demanda<sup>2</sup>, hay dos países en la región (Japón y Corea del Sur) en los que los asuntos de seguridad energética son al menos tan serios como en China.

Japón ocupó en 2006 el cuarto puesto mundial en consumo de energía (detrás de EEUU, China y Rusia), el tercero en consumo de petróleo (detrás de EEUU y China), el cuarto en carbón (detrás de China, EEUU e India) y el sexto en gas natural y energía nuclear. Por su parte, Corea del Sur, de menor peso demográfico y renta per cápita, es también un importante consumidor de energía (el décimo de energía primaria, el séptimo en petróleo y el sexto en energía nuclear).

---

<sup>1</sup> Véanse, estudios generales sobre seguridad energética en Asia en Isbell, 2006; Pardesi *et al.*, 2006; CRS, 2007; Bubalo y Thirlwell, 2007; Harris y Naughton, 2007; Niquet, 2007; Wesley, 2007; Wu *et al.*, 2007 o Cole, 2008.

<sup>2</sup> En España, véanse, entre otros trabajos, Bustelo, 2005 y Palazuelos y García, 2007.

Las importaciones netas de energía suponen más del 80% del consumo en Japón y Corea del Sur, una proporción mayor que la de España y muy superior a las de Alemania o Francia. Además, Japón y Corea del Sur carecen de recursos de petróleo, gas natural y carbón, de manera que importan prácticamente todo lo que necesitan (a diferencia de China que tiene una apreciable producción de carbón, una considerable producción de petróleo e que incluso abastece hasta ahora sus necesidades de gas natural con producción propia). Japón es el segundo mayor importador de petróleo (detrás de EEUU), mientras que Corea del Sur ocupa la quinta posición, por delante Francia o India. Japón y Corea son los dos mayores importadores mundiales de GNL y de carbón.

Según los índices de inseguridad energética elaborados por APERC (2007) para el año 2004, Japón y Corea del Sur tienen un grado de diversificación energética relativamente elevado y están haciendo esfuerzos apreciables para adentrarse en los combustibles no basados en el carbono. Sin embargo, tienen una muy elevada dependencia de las importaciones netas de energía, ponderada por el peso de cada fuente en el consumo total (aunque aproximadamente similar a la de EEUU); una muy alta dependencia de las importaciones de petróleo, ponderada por el peso del petróleo en el consumo de energía primaria (76% en Corea del Sur y 69% en Japón); y una altísima dependencia con respecto a las importaciones de petróleo desde Oriente Medio (80% en Japón y 76% en Corea del Sur).

En el cuadro 1.1 figuran los valores del índice de inseguridad energética propuesto por Wu y Morrisson (2007), que se refiere únicamente al petróleo.<sup>3</sup>

**Tabla 1.1. Índice de inseguridad energética (petróleo), 1995, 2005 y 2015 (p)**

	1995	2005	2015p
Japón	77,8	76,7	75,5
Corea del Sur	82,5	76,3	75,2
Europa	46,6	46,0	46,2
EEUU	38,9	41,6	42,1
China	12,9	35,8	45,2
India	47,9	56,3	59,3

Nota: a mayor índice, mayor inseguridad.

Fuente: Wu y Morrisson, 2007, cuadro 1, p. 208.

Las conclusiones principales de los valores que toman esos índices en Japón y Corea del Sur son que esos dos países son muy dependientes de las importaciones de energía, de las importaciones del petróleo y del abastecimiento de petróleo en Oriente Medio. Las previsiones para 2015 del índice sintético de inseguridad en petróleo de Wu y Morrisson (2007) sugieren que la inseguridad de Japón y Corea del Sur se mantendrá muy alta (pese a un ligero descenso en los dos casos), esto es, muy superior al índice previsto

<sup>3</sup> El índice es una síntesis de tres indicadores primarios: importaciones netas de petróleo en relación al consumo de petróleo, que se pondera al 40%; consumo de petróleo en relación al consumo de energía primaria, que se pondera al 35%; y importaciones desde Oriente Medio en las importaciones totales de petróleo, ponderado al 25%. Como es obvio, se trata de un índice discutible, a la vista de los indicadores primarios y las ponderaciones que utiliza. Véanse una comparación internacional de indicadores algo más sofisticados en APERC (2007), pero sólo para los países y territorios miembros de APEC.

para Europa (que se mantendrá prácticamente constante), para EEUU (que crecerá ligeramente) y para China y la India (que crecerán considerablemente).

## **2. La estrategia de seguridad energética de Japón: la sombra de China**

El sistema energético en Japón tiene dos características principales<sup>4</sup>: en primer lugar, el país es un muy importante consumidor de energía, como se señaló anteriormente<sup>5</sup>; en segundo término, es fuertemente dependiente del exterior. Las importaciones netas de energía representaron el 81,2% del consumo de energía primaria en 2005, una proporción que figura entre las más altas del mundo y que apenas ha disminuido desde 1990 (de hecho, ha aumentado algo desde 2001).<sup>6</sup>

En los últimos años, Japón ha tenido que hacer frente a crecientes desafíos a la seguridad energética internacional (aumento de los riesgos geopolíticos en las principales regiones productoras, fuerte incremento de la demanda de China e India, nacionalismo energético en algunos países, etc.). Ese contexto ha llevado a las autoridades japonesas a poner en marcha políticas decididas para aumentar la intervención gubernamental en los mercados internos y externos y para incrementar la seguridad energética del país, aspectos que podrían aumentar la rivalidad de Japón con China y Corea del Sur.

Pero Japón no es sólo un gran consumidor e importador de energía. Es igualmente, en varios aspectos, un país que, en su desarrollo energético, puede inspirar a otros.<sup>7</sup> Por ejemplo, en los últimos años su consumo de petróleo ha descendido en valor absoluto y su consumo per cápita de energía se ha reducido. En la actualidad, la intensidad energética de Japón es menor que la de Alemania o Francia y sustancialmente inferior a la de EEUU. Como señaló el primer ministro Fukuda en la reunión de Davos del World Economic Forum (enero de 2008), el consumo de energía en el sector industrial se ha mantenido constante desde hace treinta años, pese a que el PIB se ha duplicado, mientras que las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB son de las más bajas del mundo (Fukuda, 2008). Además, el país se propone realizar importantes inversiones en fuentes alternativas de energía, que podrían ser prometedoras (como por ejemplo, en los automóviles eléctricos e híbridos), lo que haría de Japón un incubador fundamental de técnicas innovadoras para el futuro de la humanidad. Por añadidura, dada su alto nivel de desarrollo y su importante cooperación con otros países de Asia, la capacidad que tiene Japón para difundir en su entorno geográfico los progresos energéticos es muy elevada.

---

<sup>4</sup> Véase una visión general del sector energético en Japón en EIA, 2006.

<sup>5</sup> Con todo, Japón efectuó en 2006 el 4,8% del consumo mundial de energía, pero esa proporción fue notablemente inferior a su peso en el producto bruto mundial, que alcanzó el 10,3% en 2005 (y del 7,04% en paridad de poder adquisitivo), según las nuevas estimaciones del Banco Mundial. Véase Banco Mundial, *The 2005 International Comparison Program – Preliminary Results*, Washington DC, 2007.

<sup>6</sup> En 2004, según los *Energy Balances of OECD Countries*, fue del 81,9%, un porcentaje similar al de Corea del Sur (82,1%) y mayor que el de España (77,1%) y, claro está, que los de Alemania (60,9%), Francia (50,1%) o EEUU (29,4%).

<sup>7</sup> Véanse, por ejemplo, “Japan’s Energy Conservation Obsession”, *International Herald Tribune*, 7/I/2007 y “Japan’s Energy Wisdom”, *International Herald Tribune*, 28/III/2007.

## 2.1. Producción y consumo de energía

La producción de energía primaria ascendió a 99,7 millones de toneladas de equivalente de petróleo (mtep) en 2005 (para un consumo cinco veces mayor), de los que 79,4 mtep fueron de origen nuclear. En otras palabras, el 75% de la producción de energía procedía en 2005 de la energía nuclear, pues los recursos en combustibles minerales fósiles (carbón, petróleo y gas natural) son prácticamente inexistentes, mientras que la energía hidráulica y otras renovables son muy escasas. Por tanto, la producción de energía primaria en Japón es muy pequeña, especialmente en comparación con otros países avanzados, como Alemania (134,5 mtep), Francia (136,9 mtep) o el Reino Unido (204,3 mtep), según datos de la AIE (2007a y 2007b).

En cuanto al consumo de energía primaria (CEP), fue en 2006, según los datos de BP (2007), de 520,3 mtep, lo que hace de Japón el cuarto consumidor mundial (detrás de EEUU, China y Rusia), con una cuota del 4,8% del total mundial (tabla 2.1).

**Tabla 2.1. Principales consumidores de energía primaria en 2006 (mtep y porcentaje del total mundial)**

1	EEUU	2.326	21,4%
2	China	1.698	15,6%
3	Rusia	705	6,5%
4	Japón	520	4,8%
5	India	423	3,9%
6	Alemania	329	3,0%
7	Canadá	322	3,0%
8	Francia	263	2,4%
9	Reino Unido	227	2,1%
10	Corea del Sur	226	2,1%

Fuente: BP.

La distribución del CEP por tipo de energía indica que el petróleo sigue siendo la fuente de energía principal (con 47% del CEP en 2005), seguida del carbón (22%), del gas natural (14%) y de la energía nuclear (11%). Según datos del IEEJ (Kanekiyo, 2007), desde 1990 la proporción del petróleo ha descendido, en beneficio del carbón y del gas natural, mientras que la parte de la energía nuclear se ha mantenido constante. Otra característica destacada de Japón es que la energía hidroeléctrica y las energías renovables suponen apenas el 6% del CEP, una proporción que no ha variado apenas desde 1990 (tabla 2.2).

**Tabla 2.2. Japón: Consumo de energía primaria por tipo de energía (en porcentajes del total), 1973, 1990 y 2005**

	1973	1990	2005
Petróleo	77	57	47
Carbón	15	17	22
Gas natural	2	10	14
Nuclear	1	10	11
Hidro-Geotérmica	4	4	4
Nuevas energías	1	2	2

Fuentes: AIE e IEEJ.

Otro aspecto destacable de la estructura por tipos de energía es que Japón (al igual que Corea del Sur) depende mucho del petróleo. Con 45% en 2006 (47% en Corea), la proporción es más alta que en China (21%) o India (28%), que siguen dependiendo mucho todavía del carbón, pero también que en Alemania (38%) o EEUU (40%), donde el peso relativo del gas natural es apreciablemente mayor, según datos de BP (2007).

La evolución en los últimos años del CEP ha mostrado un crecimiento relativamente alto en los años ochenta (con una tasa de crecimiento anual medio del 2,0%) y incluso en los noventa (1,4%). Pero en los años 2000, esa expansión se ha hecho mucho más lenta (0,5% en 2000-2006). Es más, como se señalará más adelante el consumo de petróleo ha disminuido desde 1996, cuando alcanzó un máximo de 5,81 millones de barriles al día (mbd). En 2006 ese consumo fue de 5,16 mbd. A efectos de comparación, el consumo de petróleo en EEUU pasó de 18,30 mbd en 1996 a 20,58 mbd en 2006.

En la tabla 2.3 figura la distribución sectorial del consumo de energía final. Se aprecia que los sectores principales son el industrial, con 40%, y el comercial-residencial, con 33%. Destaca la importante caída del sector transporte (y también del industrial) desde los años ochenta del siglo pasado, y el aumento de la proporción del sector comercial-residencial.

**Tabla 2.3. Japón: Consumo de energía final por sectores (en porcentajes del total), 1973, 1980, 2002 y 2005**

	<b>1973</b>	<b>1980</b>	<b>2002</b>	<b>2005</b>
Transporte	16,4	55,4	27,4	26,5
Comercial/Residencial	18,1	21,4	31,6	33,1
Industrial	65,5	52,9	41,1	40,4

Fuentes: AIE, APERC e IEEJ.

En comparación con otros países desarrollados, el peso relativo del sector industrial es relativamente alto (40%, frente al 22% de media en la OCDE), ya que Japón mantiene todavía una industria importante y que, pese a las mejoras de eficiencia, consume grandes cantidades de energía.

Las previsiones de la AIE (2007c) sugieren que el CEP pasará de 530 mtep en 2005 a 589 mtep en 2015 y a 601 mtep en 2030, con tasas de crecimiento anual medio del 1,1% en 2005-2015 (prácticamente igual al del período 1990-2005) y de apenas el 0,1% en 2015-2030. Es de destacar el mucho menor crecimiento pasado y previsto del CEP en Japón con respecto a China e India.

**Tabla 2.4. Previsiones de consumo de energía primaria y de petróleo, 2015 y 2030, con datos de 1990 y 2005 (mtep y tasas de crecimiento anual medio en porcentaje)**

Cep	1990	2005	2015	2030	TCAM	TCAM	TCAM
					1990-2005	2005-2015	2015-2030
Japón	444	530	589	601	1,2%	1,1%	0,1%
China	874	1.742	2.851	3.819	4,7%	5,0%	2,0%
India	320	537	770	1.299	3,5%	3,7%	3,5%
OCDE	4.518	5.542	6.180	6.800	1,4%	1,1%	0,6%
Mundo	8.755	11.429	14.361	17.721	1,8%	2,3%	1,4%

Cpet	1990	2005	2015	2030	TCAM	TCAM	TCAM
					1990-2005	2005-2015	2015-2030
Japón	253	249	238	211	-0,1%	-0,5%	-0,8%
China	116	327	543	808	7,2%	5,2%	2,7%
India	63	129	188	328	4,9%	3,8%	3,8%
OCDE	1.893	2.247	2.385	2.478	1,1%	0,6%	0,3%
Mundo	3.261	4.000	4.720	5.585	1,4%	1,7%	1,1%

Fuente: AIE, 2007.

En la tabla 2.4 se observa también que el consumo de petróleo en Japón se ha reducido desde 1990 y que lo seguirá haciendo en los próximos decenios.

Las previsiones del IEEJ sobre la distribución del CEP por tipos de energía (véase Kanekiyo, 2007a y 2007b) indican que el petróleo seguirá viendo disminuir su peso relativo, en beneficio del gas natural y de la energía nuclear, mientras que la proporción del carbón se mantendrá constante (tabla 2.5). Es de destacar igualmente que la energía hidroeléctrica, geotérmica y las nuevas energías no verán apenas aumentar su peso, ya que pasarán del 6% en 2005 al 7% en 2030, tras alcanzar un máximo del 9% en 2010.

**Tabla 2.5. Japón: Previsiones de consumo de energía primaria por tipo de energía (en porcentajes del total), 2010 y 2030.**

	2005	2010	2030
Petróleo	47	44	37
Carbón	22	18	18
Gas natural	14	14	18
Nuclear	11	15	20
Hidro-Geotérmica	4	4	2
Nuevas energías	2	5	5

Fuente: IEEJ.

En cuanto al consumo de energía final por sectores (tabla 2.6), se aprecia que las proporciones se mantendrán prácticamente inalteradas en los próximos decenios. Así, según el APERC (2006), en 2030 el peso de la industria será del 39%, por delante del sector comercial-residencial (34%) y del transporte (26%).

**Tabla 2.6. Japón: Previsiones de consumo de energía final por sectores (mtep y porcentajes del total), 2010, 2020 y 2030.**

	2002	%	2010	%	2020	%	2030	%
Industria	141,6	41,1%	147,4	39,7%	152,4	39,0%	156,6	39,4%
Transporte	94,4	27,4%	102,8	27,7%	104,9	26,8%	104,4	26,3%
Res/Com	108,8	31,6%	121,5	32,7%	133,4	34,1%	136,5	34,3%
Total	344,8	100,0%	371,7	100,0%	390,7	100,0%	397,5	100,0%

Fuente: APERC.

## 2.2. Importaciones de energía

Las importaciones netas de energía han pasado de 303,2 mtep en 1980 a 430,7 mtep en 2005. Esa última cifra supone el 81,2% del consumo, una proporción que ha aumentado desde 2001 y que ha registrado únicamente un ligero descenso desde 1990. Esas importaciones no tienen en cuenta las importaciones para la industria nuclear. Si se las incluye, la dependencia con respecto a las importaciones pasaría al 96% (METI, 2007).

**Tabla 2.7. Japón: Producción, consumo e importaciones netas de energía primaria, 1980-2005 (miles de tep y porcentaje del consumo)**

	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Producción	43.281	66.747	76.817	100.414	107.373	106.161	98.670	85.457	96.758	99.792
Consumo	346.526	364.903	445.966	502.449	528.936	520.836	521.652	516.106	533.201	530.463
Mnetas	303.245	298.156	369.149	402.035	421.563	414.675	422.982	430.649	436.443	430.671
Mn/Cep	87,5%	81,7%	82,8%	80,0%	79,7%	79,6%	81,1%	83,4%	81,9%	81,2%

Fuente: AIE.

En lo que se refiere a las importaciones de crudo (4,19 mbd en 2006), conviene destacar dos hechos: han disminuido en valor absoluto desde 1997, cuando alcanzaron un máximo de 4,59 mbd; y la mayor parte (87%) procede de Oriente Medio, región en la que destacan, como principales suministradores, Arabia Saudí, EAU, Irán y Qatar (tabla 2.8)

El porcentaje de las importaciones de petróleo que procede de Oriente Medio es muy alto en Japón, en comparación con el 47% de China, el 24% de Europa y el 17% de EEUU. Es además probable que la dependencia con respecto a las importaciones de petróleo desde Oriente Medio aumente en los próximos años, pese a los intentos del gobierno por fomentar los suministros desde otras zonas (Rusia, Asia central, África, etc.) y por propiciar un mayor uso de gas natural y de energía nuclear (Hosoe, 2005).

En la tabla 2.8, también destacan varios hechos significativos: unas importaciones desde Oriente Medio bastante diversificadas por países; un peso de Irak prácticamente nulo; el peso ya apreciable de África (especialmente de Sudán) y el muy reciente incremento de la parte de Rusia (3,5% en 2007), llamada seguramente a aumentar mucho en los próximos años.

**Tabla 2.8. Japón: Importaciones de crudo por regiones y países de origen, 2000-2007 (en porcentaje)**

	<b>2000</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Oriente Medio	87,9	88,9	89,2	86,7
<i>Arabia Saudita</i>	24,2	24,5	30,0	26,9
<i>EAU</i>	25,5	25,3	25,4	24,5
<i>Irán</i>	12,8	15,0	11,5	12,1
<i>Qatar</i>	9,6	9,3	10,2	10,4
<i>Irak</i>	1,4	2,2	1,0	1,0
Rusia	-	0,7	0,7	3,5
Asia central	-	-	-	0,2
Asia sudoriental	sd	5,3	4,4	4,7
<i>Indonesia</i>	4,8	3,5	2,8	3,0
Africa	0,7	4,2	4,4	3,6
<i>Angola</i>	-	-	0,8	0,2
<i>Guinea</i>	-	0,1	0,3	0,5
<i>Sudán</i>	-	1,8	2,6	2,5
Australia	1,4	0,6	0,8	1,0
China	2,2	0,2	0,4	0,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuentes: AIE y METI.

En lo que atañe a los derivados del petróleo (tabla 2.9), según los datos de la AIE para 2004, Oriente Medio supone el 46% de los suministros, seguido de Asia (31%, incluyendo un 12% de Corea del Sur y un 8% de Indonesia) y EEUU (8%). Esas proporciones se han mantenido más o menos estables en los últimos años.

**Tabla 2.9. Japón: Importaciones de derivados del petróleo, por regiones y países de origen, 1996-2004 (en porcentaje)**

	<b>1996</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
Oriente Medio	44,8	44,1	46,0
<i>Arabia Saudí</i>	18,4	16,1	17,6
<i>EAU</i>	10,3	15,0	13,6
<i>Kuwait</i>	10,7	9,4	8,4
<i>Qatar</i>	2,2	2,0	4,4
Asia	31,4	35,9	31,2
<i>Corea del Sur</i>	11,9	21,1	12,0
<i>Indonesia</i>	7,8	4,8	8,4
<i>Singapur</i>	5,6	3,2	3,7
<i>India</i>	1,0	1,9	2,8
EEUU	9,1	7,3	8,3
Antigua URSS	0,8	0,6	1,7
Resto	13,9	12,1	12,8
Total	100,0	100,0	100,0

Fuente: AIE.

En cuanto a las importaciones de gas natural, destacan los siguientes proveedores: Indonesia (27%), Malasia (23%), Australia (15%), Qatar (12%), Brunei (11%), EAU (9%), según datos del METI para 2004 (Christoffels, 2007: 11). Está previsto aumentar la proporción de Oriente Medio, Rusia y Australia. Hasta la fecha las importaciones son

de GNL (transportado por barco) pero está debatiéndose la posibilidad de construir un gasoducto desde Sajalín, en la costa del Pacífico de Rusia (Akasura *et al.*, 2007).

Finalmente, en las importaciones de uranio, destacan Australia (33%) y Canadá (27%). La proporción de Kazajstán es todavía muy escasa (1%), pero existen planes para aumentarla apreciablemente (Masaki, 2007).

Japón está empezando a importar cantidades ya apreciables de petróleo y gas desde Rusia. Está previsto que en el futuro crezcan mucho las importaciones de crudo ruso procedente de Sajalín y de Siberia, así como de gas natural, desde no sólo Sajalín sino también del campo de Kovykta, cerca de Irkutsk, si se superan los problemas para la construcción de un gasoducto hasta el Pacífico (Ahn y Jones, 2008; Masaki, 2008).

Está en proyecto el oleoducto Taishet-Skovorodino-Najodka, para relacionar las fuentes de petróleo al oeste del Lago Baikal y la costa del Pacífico (Lee y Lee, 2006; Itoh, 2007). Inicialmente, en 2003, China consiguió que el oleoducto no tuviera ese recorrido, si no que vinculara Angarsk con Daqing (China). Pero la diplomacia japonesa pudo más y en 2005 Rusia anunció que construiría el trayecto Taishet-Skovorodino y desde allí un primer ramal hasta Daqing (para abastecer a China y un segundo ramal hasta Najodka (para abastecer a Japón, Corea).

Un gasoducto submarino entre Sajalín y Japón podría incrementar mucho las exportaciones de gas de Rusia, pero no ha pasado, hasta ahora, de la fase de discusión. Como es sabido, Rusia tiene dos proyectos distintos en Sajalín: Sajalín 1, en el que participa ExxonMobil, que exporta petróleo a Asia oriental<sup>8</sup> y suministra gas natural al resto de Rusia, sin que se descarte exportar gas; y Sajalín 2, en el que participan, además de Gazprom, las empresas Shell, Mitsubishi y Mitsui, que exporta gas a Japón, Corea y EEUU.

### ***2.3. Las estrategias para garantizar el suministro***

#### ***2.3.1. Formas***

Antes de 2006 se dieron pasos importantes para diversificar fuentes de energía y suministradores, así como para crear una reserva estratégica de petróleo y para invertir en recursos, mediante la exploración y el desarrollo de campos de petróleo y gas, en el extranjero (Hosoe, 2005; Yokobori, 2006; PAJ, 2007). Más recientemente, el informe coordinado por el Japan Forum on International Relations (JFIR), también conocido como las “27 recomendaciones”, fue entregado al primer ministro Koizumi en mayo de 2006 (véase el texto completo en JFIR, 2006 y un resumen en Toichi, 2006). En junio de 2006, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) publicó la *New National Energy Strategy* (NNES) (véase el texto completo en METI, 2006 y un resumen en Hughes, 2006; Masaki, 2006a y ECCJ, 2007). Finalmente, en marzo de 2007, la Dieta aprobó definitivamente la Ley Básica de Energía, sobre la base de la NNES.

---

<sup>8</sup> Sajalín-1 va a ser cada vez más importante en el aprovisionamiento de crudo de Japón. Véase “Nippon Oil Buys Crude from Sakhalin-1 Under Long Term Contract”, Bloomberg, 19/II/2008.

El análisis que subyace en la nueva estrategia energética de Japón se basa en la toma en consideración de los desafíos crecientes a la seguridad energética del país que han surgido en los últimos años y que han sido destacados por numerosos especialistas (véanse, por ejemplo, Evans, 2006, Christoffels, 2007 y Jain, 2007).

Esos desafíos son generales (que afectan a todos los grandes países consumidores) y particulares (específicos de Japón).

Los desafíos generales son bien conocidos: toma de conciencia del carácter finito de los combustibles minerales fósiles; aumento de los riesgos geopolíticos en las principales zonas productoras (terrorismo, nacionalización, restricciones a la inversión extranjera, etc.)<sup>9</sup>; agotamiento de las reservas de petróleo y gas en EEUU y la UE; fuerte aumento pasado y potencial de la demanda de China e India; inversiones globales previsiblemente insuficientes; y aumento de precios, que se mantendrá previsiblemente a medio plazo.

Los desafíos particulares de Japón son diversos. En primer lugar, el aumento de la demanda de China<sup>10</sup> tiene y tendrá serias repercusiones en Japón, a la vista de la cercanía geográfica y de la rivalidad histórica entre los dos países. En segundo lugar, en los últimos años se ha acelerado la pugna con China e India por los recursos de petróleo y gas de Oriente Medio<sup>11</sup> y Rusia, así como la pugna con China y Corea del Sur por los recursos en Asia central<sup>12</sup>. En ese contexto hay que entender las dificultades para solucionar los contenciosos territoriales en el Mar del Este de China (Mar del Este para los coreanos o Mar de Japón para los japoneses), como son las islas Diaoyu o Senkaku y los islotes Tokto o Takeshima (Lynch, 2007). En tercer lugar, el aumento previsible de la dependencia con respecto a Oriente Medio (APEREC, 2006, p. 4; APEREC, 2007, p. 66) es especialmente preocupante puesto que en esa región han aumentado mucho los riesgos geopolíticos, haciendo que se convierta en potencialmente muy inestable, especialmente por la situación en Irak y Afganistán y por el enfrentamiento de EEUU y de algunos países de la UE con Irán. En cuarto lugar, al igual que en otras zonas productoras, se ha producido un creciente nacionalismo energético en Rusia<sup>13</sup>. Ese fenómeno ha causado una grave inquietud en Japón: para Taro Aso, el segundo mayor riesgo para la seguridad energética internacional es el que se debe al hecho de que “el nacionalismo en recursos [energéticos] ha resurgido a lo largo del mundo como consecuencia de los altos precios del petróleo y otros minerales” (Aso, 2007, p. 37). En

---

<sup>9</sup> El hoy antiguo ministro de Asuntos Exteriores, Taro Aso, señaló en un artículo de principios de 2007 que el principal riesgo a la seguridad energética mundial era la “incertidumbre geopolítica en Oriente Medio y otras zonas productoras de energía” (Aso, 2007, p. 37).

<sup>10</sup> Y, aunque en menor medida, también de otros países de Asia oriental e incluso de la India

<sup>11</sup> Es además previsible un aumento, en los próximos años, de la dependencia de la demanda de Asia meridional y oriental con respecto a Oriente Medio.

<sup>12</sup> Especialmente, al menos por ahora, de petróleo y uranio y no tanto de gas (Masaki, 2007), aunque la situación puede cambiar una vez que esté construido el gasoducto entre Turkmenistán y China, acordado por los dos países en 2007.

<sup>13</sup> En lo que afecta a Asia oriental, ese nacionalismo se dejó notar en el caso de Sajalín-2, con presencia inicial de Mitsui y luego también de Shell y Mitsubishi, empresas que fueron obligadas a vender una participación mayoritaria a Gazprom en diciembre de 2006, de manera que es la empresa rusa la que controla desde entonces las exportaciones de GNL a Japón. Véase Christoffels, 2007, pp. 44ss.

quinto lugar, la política exterior de Japón, alineada con la de EEUU, ha llevado a contratiempos en Irán (Pontius, 2006; Masaki, 2006b) y podría agudizar la rivalidad con China. En sexto lugar, las regulaciones internacionales sobre energía nuclear (el régimen de no proliferación) y cambio climático (el protocolo de Kioto) suponen desafíos adicionales para países que han optado por la energía nuclear y que siguen dependiendo mucho de los combustibles minerales fósiles. En séptimo lugar, el acercamiento de Japón a suministradores no tradicionales, como los de Asia central, África o América Latina, supone un alargamiento considerable de las cadenas de suministro. Finalmente, en octavo lugar, preocupa especialmente en Japón la alta proporción de energía transportada por los llamados “chokepoints” (los estrechos de Hormuz, Malaca y Singapur), susceptibles de verse afectados por el terrorismo o por un conflicto a gran escala (por ejemplo, entre EEUU e Irán), como señala Watkins, 2006. Para Taro Aso, la inseguridad en los estrechos es el tercer mayor desafío a la seguridad energética internacional en general y de Japón en particular: es necesaria “una mayor cooperación internacional para fortalecer la seguridad y la diversidad de las rutas de transporte de energía. Los estrechos de Malaca, Singapur y Hormuz son particularmente importantes” (Aso, 2007, p. 37).

Sobre la base del análisis anterior, los objetivos generales de la NNES de 2006 son los tres siguientes. En primer lugar, una intervención gubernamental más activa en los mercados, de manera que se creen vínculos estratégicos entre las empresas energéticas y las instituciones gubernamentales, con el fin de propiciar una mayor seguridad en el suministro de recursos (es una estrategia que contrasta con la más liberal de los años noventa). En segundo lugar, un fortalecimiento de la “diplomacia de los recursos” (*resource diplomacy*): asistencia económica, ayuda técnica, *soft power*, tanto en países productores como en países consumidores competidores de Japón (por ejemplo, asistencia para la diversificación y el ahorro energéticos en China), para reducir la competencia en la demanda internacional de petróleo y gas. En tercer lugar, un aumento de la capacidad de respuesta en caso de emergencia (con una ampliación de las reservas estratégicas de petróleo y gas).

Los objetivos concretos de la NNES se pueden enumerar de la siguiente manera:

- (a) diversificación de las fuentes de energía hacia la energía nuclear, el gas natural y las energías renovables, para lo cual el gobierno se propone disminuir la parte del petróleo en el CEP del 47% en 2005 al 40% en 2030 y la parte del petróleo en el consumo del sector transporte del 100% al 80%, mediante introducción de bio-etanol y de automóviles eléctricos, así como aumentar la parte de la electricidad de origen nuclear en la electricidad total del 30% al 40% entre esas dos fechas. Igualmente, el gobierno quiere fortalecer la posición dominante de Japón en el mercado de GNL, que se ha visto reducida en los últimos años (Christoffels, 2007, pp. 51ss)
- (b) diversificación geográfica de suministradores: desde Oriente Medio hacia Rusia, Asia central, África (Libia o Nigeria), Australia, América Latina, Canadá, etc., siendo de “importancia estratégica” el proyecto de oleoducto Siberia-costa del Pacífico;
- (c) una reducción sustancial de la intensidad energética, con un aumento del 30% en el PIB generado por unidad de CEP entre 2005 y 2030;
- (d) la ampliación de los *stocks* de petróleo y gas;

- (e) un mayor control directo de recursos en el extranjero. El gobierno pretende aumentar la parte del llamado “equity oil” (petróleo controlado por empresas nacionales) del 15% de las importaciones de crudo en 2005 al 40% en 2030.

### 2.3.2. Requisitos y exigencias

A primera vista, la nueva estrategia energética de Japón parece sensata. Sin embargo, los objetivos que se plantea pueden parecer extremadamente modestos, si bien no serán fáciles de alcanzar.

La diversificación hacia fuentes distintas del petróleo y el carbón debe acelerarse sustancialmente para cumplir los compromisos contraídos por Japón con arreglo al Protocolo de Kioto. Según el Protocolo, Japón debe disminuir el 6% sus emisiones de gases de efecto invernadero en 2008-2012 con respecto a 1990. Sin embargo, ese cumplimiento parece difícil, ya que en 1990-2005 la emisión de esos gases aumentó el 7% según datos de la CMNUCC<sup>14</sup>. Por tanto, para cumplir sus compromisos en la lucha contra el cambio climático, Japón debe acelerar la reconversión de su sector energético hacia la energía nuclear, la hidroeléctrica y las energías renovables.

Además, los proyectos en energía nuclear, que son considerables (hay 55 reactores en operación y están previstos 13 más para 2030), están en cierta medida estancados ante los problemas técnicos que plantean y la posición de una opinión pública bastante reacia. En julio de 2007, la central nuclear de Kashiwazaki (en la prefectura de Niigata), la mayor del mundo, con siete reactores, fue afectada por un terremoto de 6,8 grados en la escala de Richter y tuvo que ser cerrada indefinidamente. La resistencia de los gobiernos locales a la construcción de nuevas centrales ha frenado la expansión del programa nuclear, que pretende aumentar la parte de la electricidad de origen nuclear hasta el 40% de la electricidad total en 2030.

Las dificultades para aumentar la proporción de la energía hidroeléctrica y, sobre todo, las energías renovables (como la energía eólica) son considerables. Falta voluntad política y las iniciativas son muy escasas, como demuestra una previsión de que esas energías apenas aumentarán su peso en el CEP durante los próximos decenios.

En lo que atañe al segundo gran objetivo, la diversificación geográfica de las importaciones de energía, conviene destacar, en primer término, que está siendo extremadamente lenta en petróleo, como se señaló anteriormente (véase de nuevo la tabla 2.8).

Es más, no cabe descartar que aumente la dependencia con respecto a Oriente Medio. En palabras de un informe del APERC, “a pesar de la caída de la parte del petróleo en el consumo de energía primaria, se espera que la dependencia con respecto a Oriente Medio aumente, al caer las importaciones desde países de Asia, como Indonesia y Malasia” (APERC, 2006, p. 42).

La alta dependencia de Oriente Medio y la perspectiva de que se mantenga o incluso aumente en los próximos años son especialmente graves, a la vista sobre todo que la

---

<sup>14</sup> UNFCCC, *National Greenhouse Gas Inventory Data for the Period 1990-2005*, FCCC/SBI/2007/30, 24/X/2007.

proporción de petróleo controlado por empresas japonesas es muy baja (15% en 2005), pese a los repetidos intentos por aumentar las inversiones en el extranjero (Mitchell y Lahn, 2007; Lahn, 2007).

Aunque los vínculos con Rusia son crecientes y prometedores (Koyama, 2007) y pueden anunciar una reorientación de las importaciones hacia ese país, se ven dificultados por problemas financieros y técnicos (el alto coste y la complejidad del oleoducto previsto entre Siberia oriental y la costa rusa del Pacífico) y también por el contencioso de las islas Kuriles (Territorios del Norte para los japoneses), como señala Buscynski, 2006. Además, un aprovechamiento óptimo de los recursos rusos exigiría la colaboración de empresas de Japón, China y Corea del Sur, así como la eventual implicación de las grandes empresas del petróleo de EEUU, puesto que exportar petróleo y GNL a la costa oeste de EEUU entra dentro de los intereses estratégicos de Rusia (Atsumi, 2007: 42). Sin embargo, el interés por colaborar entre empresas asiáticas es hasta la fecha muy escaso (Choo, 2006) y está por ver que las compañías estadounidenses decidan invertir masivamente en la exportación de hidrocarburos desde el Extremo Oriente ruso.

En cuanto a la reducción de la intensidad energética que se prevé, siendo muy necesaria, no parece fácil que se consiga, a la vista de los precedentes. La mejora que se consiguió entre 1973 y 1990 no continuó en 1990-2005. Smil (2007) señala que hay dos factores que explican ese cambio de tendencia: un aumento de la intensidad energética en la industria, especialmente en la metálica-mecánica y de cerámica, y un aumento del 45% en el consumo per cápita de electricidad residencial, debido a un mayor gasto de los hogares en aparatos eléctricos y electrónicos. Así, mientras que en EEUU la intensidad energética disminuyó el 12%, en Japón aumentó el 3%. La elasticidad del CEP con respecto al PIB, que fue de 0,12 en 1973-80 y de 0,51 en 1980-90, aumentó hasta 1,19 en 1990-2000 (Kanekiyo, 2007a). Es cierto que en 2000-2004 fue del 0,16, pero se explica en parte por el mayor crecimiento del PIB en ese período.

En la tabla 2.10 se observa que la productividad energética (PIB por kilos de equivalente de petróleo) se redujo el 1,4% entre 1990 y 2005 mientras que aumentó el 25% en EEUU y el 32% en Alemania. El consumo per cápita de electricidad creció mucho más en Japón (21,8%) que en EEUU (11,9%) o Alemania (10,4%). También se observa en la tabla 2.10 que el comportamiento de Corea del Sur fue sustancialmente peor que el de Japón.

**Tabla 2.10. Consumo de energía primaria y de electricidad, productividad energética y PIB per cápita, varios países**

	<b>Cep</b>	<b>CepPC</b>	<b>CelPC</b>	<b>Var90-04</b>	<b>PIB/kep</b>	<b>Var90-04</b>	<b>PIBpcPPA</b>
	<b>mtep</b>	<b>tep/hab</b>	<b>kwh/hab</b>		<b>\$ PPA</b>		<b>\$</b>
	<b>2005</b>	<b>2005</b>	<b>2004</b>		<b>2004</b>		<b>2005</b>
Japón	530,5	4,15	8.459	21,8	6,4	-1,4	31.267
Corea del Sur	213,8	4,43	7.710	178,3	4,2	-6,3	22.029
EEUU	2.340,3	7,89	14.240	11,9	4,6	25,3	41.890
Alemania	344,8	4,18	7.442	10,4	6,2	31,6	29.461
España	145,2	3,35	6.412	63,3	6,9	-4,9	27.169

Fuentes: IEA, *Selected Indicators* y PNUD, *Indicadores de desarrollo humano*.

En lo que se refiere a las reservas estratégicas de petróleo y gas, resulta curioso que el gobierno japonés insista, más que en la ampliación de esas reservas, en la posibilidad de

recurrir al mecanismo de emergencia de la AIE y en la importancia de los stocks de otros países consumidores, como China e India. En palabras del antiguo ministro Aso, “a medida que aumentan los elementos de incertidumbre y vulnerabilidad en el mercado del petróleo, adquiere una mayor importancia la función de la AIE en garantizar la seguridad energética global. El mecanismo de respuesta de emergencia de la Agencia moviliza a los 27 países miembros para que suministren colectivamente cantidades de sus reservas en el caso de problemas inesperados de oferta (...). Una tarea importante que tenemos por delante es identificar cómo podemos trabajar más estrechamente con economías emergentes no miembros [de la OCDE], como China e India, para fortalecer su sistema de reservas de petróleo” (Aso, 2007, pp. 37 y 38).

En lo que atañe al control de recursos en el extranjero, conviene recordar que la parte de las importaciones efectuada por empresas japonesas es de apenas el 15%. Aumentar esa proporción resulta urgente, pero puede que no sea fácil, a la vista de los contratiempos que ha tenido Japón en años recientes en algunas de sus inversiones en el extranjero.<sup>15</sup>

Además, no cabe descartar que problemas similares se produzcan en Asia central, donde la competencia entre empresas nacionales de petróleo de Asia (ANOCs) empieza a ser muy intensa. Por ejemplo, no cabe descartar que el acercamiento de China a Asia central a través de la Organización de Cooperación de Shanghai (OCS) desemboque en crecientes dificultades para Japón en el acceso a esas fuentes de suministro (Herberg, 2007). Sin embargo, las visitas a Asia central (Kazajstán y Uzbekistán) del primer ministro Koizumi en diciembre de 2006 y del ministro Amari, responsable del METI, en enero de 2007, se saldaron aparentemente con un éxito para Japón, al menos en lo referente al suministro de uranio, mineral del que Kazajstán posee las segundas mayores reservas del mundo, detrás de Australia.

En suma, de los cinco objetivos concretos incluidos en la nueva estrategia energética de Japón, hay tres que parece que se pueden alcanzar, como son aumentar la eficiencia en un 30% para 2030 (siempre que cambien los hábitos de consumo de electricidad), reducir la parte del petróleo en el CEP hasta el 40% e incrementar la parte de la electricidad de origen nuclear hasta el 40% (en los dos últimos casos, si el aumento del parque nuclear no sufre contratiempos técnicos o políticos). Sin embargo, no está nada claro que la parte de “equity oil” en las importaciones vaya a aumentar fácilmente del 15% al 40%, dada la competencia exacerbada entre las empresas japonesas, chinas, coreanas e indias.<sup>16</sup> Finalmente, parece muy difícil que se pueda reducir la proporción del petróleo en el consumo de energía final del sector transporte del 100% al 80%, ya que tal cosa exigiría una opción muy decidida por los bio-combustibles, como el etanol, los automóviles eléctricos, los motores basados en células fotovoltaicas y otros sistemas, lo que no parece que vaya a ocurrir salvo que haya un cambio de alcance en la fabricación y la demanda de automóviles.

---

<sup>15</sup> Además del caso de Sajalín-2, mencionado anteriormente, hay que recordar el del campo de petróleo de Azadegan, en Irán. En septiembre de 2004, un consorcio de empresas japonesas dirigido por Inpex acordó participar en su desarrollo, pero el enfrentamiento entre Washington y Teherán a propósito del programa nuclear iraní hizo que el consorcio japonés pospusiera la inversión. Finalmente, en octubre de 2005, Irán redujo la participación japonesa en Azadegan del 75% al 10%. Véanse Watkins, 2006 y Christoffels, 2007, pp. 25ss.

<sup>16</sup> No obstante, Toichi (2006) argumenta que puesto que las importaciones de crudo de Japón se reducirán de 4 a 3 millones de barriles al día entre 2005 y 2030, bastaría con duplicar de 0,6 a 1,2 mbd la parte controlada por empresas japonesas para cumplir el objetivo del 40%

## 2.4. Conclusiones

El panorama energético de Japón y los elementos principales de su nueva estrategia, que se han expuesto en apartados anteriores, permiten llegar a varias conclusiones.

- (1) La creciente inseguridad energética de Japón puede aumentar sus ya considerables fricciones con China (Calder, 2007; Khan, 2007; Liao, 2007), salvo que los temas energéticos se aíslen de la relación bilateral (Gupta, 2008) y/o conduzcan a una mayor cooperación a escala internacional y entre los dos países (por ejemplo en temas de seguridad marítima).
- (2) Las exigencias energéticas de Japón le pueden vincular cada vez más a Rusia (como forma de reducir la dependencia con respecto a Oriente Medio), especialmente en los casos de petróleo de Siberia (a través del futuro oleoducto transiberiano) y del gas de Sajalín y de Kovykta (Ahn, 2007). Está por ver la importancia que puede adquirir Asia central en el abastecimiento futuro de petróleo y gas de Japón, aunque sí parece claro que esa región (y singularmente Kazajstán) será de extrema importancia en la obtención de mineral de uranio.
- (3) Evitar las fricciones con China y potenciar las importaciones de recursos desde la antigua URSS exigen un marco de cooperación internacional (que incluya obviamente a esos dos países pero quizá también a India y EEUU, como señalan, entre otros, Blank, 2006 y Kangas, 2007), asunto en el que se ha progresado relativamente poco hasta ahora, por razones de rivalidad histórica (Choo, 2006).
- (4) Japón necesita tener más ambición y presentar una clara voluntad política en el desarrollo de las energías renovables, dado el escaso peso que esas energías tienen actualmente y a la vista de la sofisticación técnica del país.

## 3. La estrategia de seguridad energética de Corea del Sur: entre tenazas

La República de Corea (denominada simplemente Corea del Sur en este trabajo) es el décimo consumidor mundial de energía (con 233,4 mtep), por delante de Brasil o Italia y casi a la altura del Reino Unido. Es el sexto consumidor mundial en energía nuclear, el séptimo en petróleo y el noveno en carbón.<sup>17</sup>

Al igual que Japón, su dependencia externa es muy elevada. Sus importaciones netas de energía ascendieron en 2006 a 188,8 mtep, esto es, el 80,9% de su consumo. Corea del Sur es un muy importante importador de carbón y de GNL: el segundo del mundo, detrás de Japón en los dos casos. Es además el noveno importador mundial de petróleo.

Desde el punto de vista de la seguridad energética, Corea del Sur presenta un triple dilema (Calder, 2005): carencia de recursos energéticos, alta dependencia con respecto al petróleo y elevada dependencia de Oriente Medio en las importaciones de petróleo y gas.

---

<sup>17</sup> Puede verse una visión general de la situación energética de Corea del Sur en EIA, 2007

Corea del Sur sólo tiene pequeños depósitos de antracita y ciertos recursos en hidroelectricidad, por lo que debe recurrir a la importación y al consumo de madera para generar energía.<sup>18</sup> Las importaciones netas, sin contar la energía nuclear, son del 96,5% del consumo interior (80,9%, como se señaló antes, incluyendo la producción de energía nuclear). En 2006 el petróleo representaba el 44% del consumo de energía primaria, una proporción más elevada que la del conjunto del mundo (38%). Finalmente, en 2006, la tasa de dependencia de las importaciones de crudo desde Oriente Medio fue del 80,7%. En cuanto a las importaciones de GNL, casi la mitad de las importaciones procedieron en 2006 de sólo dos países del Golfo Pérsico: Qatar (25,6%) y Omán (20,7%), lo cual es importante dado que dos países asiáticos (Indonesia y Malasia) supusieron un 42% adicional.

Con todo, hay que tener en cuenta que, gracias al importante desarrollo de la industria petroquímica, Corea del Sur es exportador neto de derivados del petróleo. En 2005 las exportaciones fueron de 35,1 mtm y las importaciones ascendieron a 19,8 mtm.

### ***3.1. Producción y consumo de energía***

La producción de energía primaria es muy escasa (apenas 44,6 mtep en 2006). La mayor parte de esa producción corresponde a la energía nuclear (37,3 mtep), a la categoría madera y otros (4,3 mtep), al carbón (2,1 mtep) y la hidroelectricidad (1,3 mtep). Aunque la producción ha crecido notablemente (era de 21,9 mtep en 1990), gracias a los esfuerzos por desarrollar la energía nuclear, la hidroeléctrica y las energías renovables, se trata de cantidades muy pequeñas.

En cuanto al consumo de energía primaria (CEP), ascendió a 233,4 mtep en 2006, con un fuerte crecimiento en los últimos años (era de 93,2 en 1990). El crecimiento ha sido constante, salvo en 1998, cuando disminuyó a 165,5 mtep desde 179,6 mtep en 1997, como consecuencia de la crisis financiera de esos años. Sin embargo, ya en 1999 el CEP superó los 180 mtep, según los datos de BP (2007). En 1980-2006 la tasa de crecimiento anual media del CEP fue del 6,6%, casi tan alta como la del PIB.

Las razones principales de ese crecimiento tan elevado son el rápido incremento del PIB (6,8% en 1970-2005, pese a una desaceleración notable en el último decenio); la importante expansión de una industria pesada (cemento, siderurgia y petroquímica) muy intensiva en energía<sup>19</sup>; el fuerte progreso de la motorización (el número de automóviles pasó de 557.000 en 1985 a 15,4 millones en 2005); y la automatización de las fábricas de las industrias del automóvil y de componentes electrónicos.

En cuanto a la estructura por fuentes energéticas del consumo primario (tabla 3.1), cabe destacar que en 1996-2006 ha caído la parte del petróleo del 62,3% al 43,6%, en beneficio del carbón (que ha pasado del 18,5% al 24,3%), del gas natural (cuyo peso ha aumentado del 6,7% al 13,7%) y, en menor medida, de la energía nuclear (11,8% y 15,9%, respectivamente). Pese a una diversificación notable del petróleo, los combustibles minerales fósiles representan todavía el 82% del consumo.

---

<sup>18</sup> Corea del Sur dispone también de algunos recursos de uranio, que por el momento están prácticamente inexplorados

<sup>19</sup> Por ejemplo, la producción de etileno alcanzó 6,5 millones de toneladas en 2005, sextuplicándose desde 1985 (WP-EPP, 2006, p. 67).

**Tabla 3.1. Corea del Sur: Consumo de energía primaria por tipo de energía, 1995-2006 (miles de tep y porcentajes)**

	<b>1995</b>	<b>%</b>	<b>2000</b>	<b>%</b>	<b>2005</b>	<b>%</b>	<b>2006</b>	<b>%</b>
Carbón	28.092	18,7%	42.911	22,2%	54.788	24,0%	56.687	24,3%
Petróleo	93.955	62,5%	100.280	52,0%	101.526	44,4%	101.831	43,6%
Gas natural	9.213	6,1%	18.924	9,8%	30.355	13,3%	32.004	13,7%
Nuclear	16.757	11,1%	27.241	14,1%	36.695	16,1%	37.187	15,9%
Hidroelectricidad	1.369	0,9%	1.402	0,7%	1.297	0,6%	1.305	0,6%
Renovables	1.051	0,7%	2.130	1,1%	3.961	1,7%	4.358	1,9%
<b>Total</b>	<b>150.437</b>	<b>100,0%</b>	<b>192.888</b>	<b>100,0%</b>	<b>228.622</b>	<b>100,0%</b>	<b>233.372</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: MOCIE.

En lo que atañe a la distribución sectorial del consumo de energía final, la mayor parte va a parar a la industria (56% en 2006) y el peso de ese sector ha aumentado incluso en los últimos años. La importancia del sector industrial en el consumo de energía final se debe a la especialización productiva del país (industria pesada, petroquímica, construcción naval, fabricación de automóviles) y al desarrollo de un importante sector de refino.

**Tabla 3.2. Corea del Sur: Consumo de energía final por sector, 1996 y 2006 (en %)**

	<b>1996</b>	<b>2006</b>
Industrial	51,4	56,0
Residencial y comercial	24,0	20,7
Transporte	22,6	21,0
Público y otros	2,0	2,2
Total	100,0	100,0

Fuente: MOCIE.

En cuanto a las previsiones, el APERC (2006) considera que el CEP llegará a 241,3 mtep en 2010, a 303,5 mtep en 2020 y a 351,7 mtep en 2030, esto es, que aumentará más del 50% entre 2006 y 2030, aunque la tasa de crecimiento entre esos dos años (del 1,7%) será muy inferior a la registrada entre 1980 y 2006 (del 6,6%). En los últimos años, la tasa de crecimiento del CEP (3,2% en 2000-2006) ha sido considerablemente más baja que esa media. Las dos razones principales del menor crecimiento del CEP desde finales de los años noventa son el cambio de la estructura productiva hacia los servicios y las industrias de tecnologías de la información, así como las mejoras generalizadas de eficiencia que se esperan<sup>20</sup> Así, la elasticidad del consumo con respecto al PIB, que fue de 1,1 en 1980-2002, pasará a ser, según las previsiones, de 0,6 en 2002-2030.

<sup>20</sup> Además, naturalmente, de los efectos de la crisis financiera de 1997-98, que, por ejemplo, hicieron que el consumo de petróleo alcanzase un máximo de 2,4 mbd en 1997. El consumo cayó hasta 2 mbd en 1998. En 2006, con 2,3 mbd, la cifra fue todavía inferior a la de 1997, según datos de BP (2007).

**Tabla 3.3. Corea del Sur: Previsiones de crecimiento del consumo de energía primaria (mtep y porcentajes)**

	<b>Cep</b>		<b>TCAM</b>
1980	41,4	1980-2002	7,4
2002	199,7	2002-2010	2,4
2010	241,3	2010-2020	2,3
2020	303,5	2020-2030	1,5
2030	351,7	2002-2030	2,0

Fuente: APERC, 2006.

Como puede verse en la tabla 3.4, las previsiones del Korea Energy Economics Institute (KEEI) sugieren que, en el CEP, bajará la parte del petróleo del 43,8% en 2006 al 38,1% en 2020 en beneficio del gas natural, la energía nuclear, la hidroeléctrica y las energías renovables. La parte del carbón se mantendrá estable en el 24%. Llama la atención que, según esas previsiones, la suma de la energía hidroeléctrica y de las energías renovables apenas superará el 4% del CEP en 2020 y que los combustibles minerales fósiles supondrán más de tres cuartas partes del CEP en ese año.

**Tabla 3.4. Corea del Sur: Previsiones de consumo de energía primaria por tipos de energía, 2006, 2010 y 2020 (en %)**

	<b>2006</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>
Petróleo	43,6	41,8	38,1
Carbón	24,3	25,9	24,0
Gas natural	13,7	15,4	15,7
Nuclear	15,9	14,0	18,0
Hidro y ER	2,5	2,9	4,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: MOCIE y KEEI.

En lo que se refiere a las previsiones de la distribución sectorial del consumo de energía final, no se aprecian cambios significativos, como puede comprobarse en la tabla 3.5.

**Tabla 3.5. Corea del Sur: Previsiones de consumo de energía final por sector, 2006 y 2020 (en %)**

	<b>2006</b>	<b>2020</b>
Industria	56,0	55,1
Transporte	20,7	20,3
Res y Com	21,0	22,1
Público y otros	2,2	2,4

Fuente: MOCIE y KEEI.

### **3.2. Importaciones**

Las importaciones netas de energía fueron de 188,8 mtep en 2006, equivalentes al 80,9% del consumo. Por tanto, la dependencia exterior de Corea del Sur es extrema. Esa dependencia, además, ha crecido desde el 74,1% en 1985 y el 76,5% en 1990, aunque se ha reducido ligeramente desde 2000, como puede verse en la tabla 3.6.

**Tabla 3.6. Corea del Sur: Producción, consumo e importaciones netas de energía, 1985-2006 (miles de tep y porcentaje)**

	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2006</b>
Prod	14.597	21.908	33.367	44.582
Consumo	56.296	93.192	192.887	233.372
Mnetas	41.699	71.284	159.520	188.790
Mn/Cons	74,1%	76,5%	82,7%	80,9%

Fuente: MOCIE.

En 2006, Corea del Sur importó 101,8 millones de toneladas de petróleo, el 100% de su consumo. Además, como se aprecia en la tabla 3.7, más del 80% de esas importaciones proceden de Oriente Medio, región en la que destacan Arabia Saudí, los Emiratos Árabes Unidos, Kuwait, Irán y Qatar como los principales proveedores. En los últimos años se ha registrado incluso un aumento de la dependencia de Oriente Medio. Aunque la dependencia con respecto a Oriente Medio es alta, está relativamente diversificada entre países de la región (Arabia Saudí, EAU, Kuwait, Irán y Qatar), al igual que en el caso de Japón. No se aprecia todavía un incremento significativo de las importaciones procedentes de Rusia o Asia central, aunque sí hay un ligero aumento de las importaciones desde Australia.

**Tabla 3.7. Corea del Sur: Importaciones de petróleo por regiones y países de origen, 1995 y 2005**

	<b>1995</b>	<b>2005</b>
Oriente Medio	75,6	80,7
Arabia Saudí	35,2	29,1
EAU	11,0	17,5
Kuwait	3,9	9,2
Irán	10,6	8,3
Qatar	1,7	6,2
Asia	14,5	9,1
Indonesia	4,9	4,5
China	4,9	1,0
África	5,9	4,0
Australia	0,8	3,8
Antigua URSS	0,4	1,0

Fuente: AIE.

Corea del Sur es exportador neto de derivados del petróleo, por una cuantía de 15,3 mtm en 2005 (16,4 mtm en 2000). Los principales países consumidores de esos derivados fueron en ese año China (28,1%), Japón (22,7%), EEUU (12,7%) e Indonesia (9,2%).

En lo que se refiere a las importaciones de carbón (54,4 mtm en 2006), los principales suministradores son Australia, China y Rusia (tabla 3.8). Destaca el fuerte incremento del peso de China, que era nulo en 1995.

**Tabla 3.8. Corea del Sur: Importaciones de carbón por regiones y países de origen, 1995 y 2006 (miles de tm y porcentajes)**

	<b>1995</b>	<b>%</b>	<b>2006</b>	<b>%</b>
Australia	9.159,0	35,7%	17.637,1	32,4%
Canadá	2.157,0	8,4%	942,7	1,7%
China		0,0%	14.306,9	26,3%
EEUU	1.658,0	6,5%	62,6	0,1%
Rusia		0,0%	4.058,1	7,5%
Otros	12.681,0	49,4%	17.414,7	32,0%
<b>Total</b>	<b>25.665,0</b>	<b>100,0%</b>	<b>54.422,1</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: MOCIE.

Puesto que Corea del Sur es el segundo importador mundial de GNL, la procedencia de esas importaciones reviste gran importancia. Todo el gas que se importa es hasta el momento en forma de GNL, por la ausencia de gasoductos, aunque existen varios previstos. Como se observa en la tabla 3.9, a mediados del decenio pasado más del 90% de esas importaciones procedía de dos países de Asia sudoriental (Indonesia y Malasia). El peso de esos dos países ha ido cayendo desde entonces, a causa del incremento de su demanda interna, entre otros factores. Qatar y Omán se han convertido en suministradores de primer orden, ya que en 2006 entre esos dos países de Oriente Medio representaban casi la mitad de las importaciones.

**Tabla 3.9. Corea del Sur: Importaciones de GNL por países de origen, 1995 y 2006 (miles de tm y porcentajes)**

	<b>1996</b>	<b>%</b>	<b>2006</b>	<b>%</b>
Indonesia	6.262,1	65,6%	5.060,0	20,1%
Malasia	2.572,2	27,0%	5.545,9	22,0%
Brunei	707,0	7,4%	849,8	3,4%
Qatar		0,0%	6.458,8	25,6%
Omán		0,0%	5.220,9	20,7%
Otros*	56,7	0,6%	2.087,9	8,3%
<b>Total</b>	<b>9.539,5</b>	<b>100,0%</b>	<b>25.221,9</b>	<b>100,0%</b>

\* Australia, Argelia, Nigeria, España, Abu Dhabi

Fuente: MOCIE.

Las previsiones de crecimiento de las importaciones indican que habrá un crecimiento persistente, aunque menor que en los últimos años, de todas las importaciones de energía (petróleo, carbón y GNL). Las importaciones netas, según las estimaciones de APERC (2006), podrían alcanzar, tras haber sido de 189 mtep en 2006, una cantidad de 239 mtep en 2020 y de 271 mtep en 2030. Según esas estimaciones, las importaciones de gas podrían llegar a 72,9 mtep en 2030 (fueron de 31,5 en 2006), mientras que las de petróleo pasarían de 101,8 en 2006 a 135,6 mtep en 2030 y las de carbón crecerían poco, de 54,6 mtep en 2006 a 62,8 mtep en 2030.

### **3.3. Estrategias para garantizar el suministro**

La política energética de Corea del Sur ha recibido un fuerte impulso en los últimos años. En febrero de 2006, el parlamento aprobó la Ley Marco de Energía y en noviembre de ese año el Presidente creó un Comité Nacional de Energía, con cuatro

sub-comisiones (política energética, tecnología, desarrollo de recursos y gestión de conflictos).

La estrategia de energética de Corea del Sur tiene similitudes importantes con la de Japón, puesto que ambos países presentan rasgos estructurales parecidos, como son la escasa producción interna, la alta dependencia del petróleo y la elevada dependencia con respecto a Oriente Medio.<sup>21</sup>

Los objetivos principales de la estrategia de seguridad energética de Corea del Sur se pueden resumir en los cinco siguientes: diversificación de fuentes de energía, diversificación de proveedores, consolidación de la reserva estratégica de petróleo, conservación, racionalización y búsqueda de eficiencia y desarrollo de recursos en el extranjero.

En primer término, la diversificación de fuentes, hacia la energía nuclear y las renovables, obedece a la voluntad de reducir la dependencia externa y las emisiones de CO<sub>2</sub>. La opción por el GNL, aunque puede ser interesante por razones de precio y de proximidad de algunos de los suministradores, sólo resuelve parcialmente esos problemas. Además, el crecimiento del consumo de GNL en los últimos ha sido ya impresionante: ha pasado de 18,9 mtm en 2000 a 32 mtm en 2006.

La energía nuclear se enfrenta a una opinión pública poco receptiva, de manera que, como ya se indicó, no está previsto que haya un aumento importante de su contribución al CEP. Por el contrario, las energías renovables se han considerado como un objetivo prioritario. En particular, es objetivo oficial aumentar el peso de las energías renovables (sin contar la hidroeléctrica) en el CEP del 2,1% en 2005 al 5% en 2011.

En segundo lugar, Corea del Sur pretende acentuar la diversificación geográfica de las importaciones, mediante el incremento de las importaciones de petróleo y gas procedentes de Rusia y, en menor medida, de Asia central.<sup>22</sup> Por el momento, la prioridad otorgada a África o a América Latina en la estrategia de aprovisionamiento es mucho menor. El potencial de crecimiento de las importaciones de petróleo desde Siberia y de las de gas desde Sajalín es enorme. En 2005, los países de la antigua URSS apenas supusieron el 1% de las importaciones de crudo. En cuanto al GNL, las importaciones desde Rusia son prácticamente nulas, ya que los cuatro primeros proveedores (Qatar, Malasia, Omán e Indonesia) suponen, como se mencionó anteriormente, el 90% de las importaciones. En cuanto a la posibilidad de hacer llegar un gasoducto a Corea del Sur, el asunto se plantea en buena medida como medida para hacer frente a las necesidades energéticas no sólo de Seúl sino también de Pyongyang, lo que, de resolverse definitivamente la crisis nuclear con Corea del Norte, podría impulsar a Rusia y China a favorecer esa opción (Paik, 2005). Esa voluntad de diversificación es muy similar a la de Japón y ambas compiten con la de China, especialmente en lo relacionado con Asia central y Rusia.

---

<sup>21</sup> Adviértase, sin embargo, que aunque la tasa de autosuficiencia es similar en los dos países (18% con la energía nuclear y 4% sin ella), la dependencia con respecto al petróleo es algo mayor en Japón (47,4% en 2005) que en Corea del Sur (43,6% en 2006) y que la importancia de Oriente Medio es algo superior en Japón (88% frente al 81%).

<sup>22</sup> Véase “South Korea Wins Kurdistan Oil Contract”, *The Financial Times*, 15/II/2008.

En tercer lugar, la creación y ampliación de una reserva estratégica de petróleo no sólo obedece al interés de tal reserva en caso de problemas de suministro sino también a las recomendaciones de la AIE a los países miembros de la Agencia, en la que Corea del Sur ingresó en abril de 2001. La reserva estratégica equivale a unos 90 días de importaciones, un crecimiento desde los 60 días registrados a principios de 2001 (WG-EPP, 2006, p. 104).

En cuarto lugar, Seúl se ha propuesto una mucho mayor conservación, racionalización y eficiencia, puesto que la intensidad energética es muy elevada para un país del grado de desarrollo de Corea.<sup>23</sup> En 2005, el consumo de energía primaria por cada 1.000 dólares de PIB era de 0,34 en Corea del Sur, frente al 0,21 en EEUU, 0,18 en Alemania, 0,16 en Italia, 0,14 en el Reino Unido o 0,11 en Japón (MOCIE-KEEI, 2007, p. 63). Un objetivo oficial es reducir la intensidad energética hasta 0,30 en 2012, lo que no parece muy ambicioso. El consumo per cápita de energía es muy alto e incluso mayor que el de Japón, pese a que hay una sustancial diferencia en el nivel de desarrollo. El CEP por habitante (en tep por persona) fue en 2005 de 4,43 en Corea del Sur, 4,16 en Japón, 4,18 en Alemania, 3,88 en el Reino Unido y 3,16 en Italia, aunque, claro está, es inferior al registrado en EEUU, con 7,89 tep por habitante (MOCIE-KIEE, 2007, p. 63).

Finalmente, el gobierno está intentando fomentar un mayor actividad en el desarrollo de recursos en el extranjero, pero las empresas coreanas entran en conflicto con las japonesas y chinas, especialmente en lo relativo al petróleo (Herberg, 2007; Mitchell y Lahn, 2007; Lahn, 2007). Con todo, es también objetivo oficial aumentar la parte de la producción en el extranjero de empresas nacionales en las importaciones totales del 3,7% en 2005 al 15% en 2013 en petróleo y del 5,8% en 2005 al 30% en GNL (Bang, 2007, p. 12).

### **3.4. Conclusiones**

La situación de inseguridad energética de Corea del Sur es muy parecida a la de Japón, aunque hay naturalmente algunas diferencias. Los dos países comparten una dependencia todavía alta con respecto al petróleo y una dependencia muy elevada con respecto a las importaciones de energía. Entre las diferencias, destacan las dos siguientes: la dependencia de Oriente Medio es algo menor en Corea de Sur que en Japón (80,7% frente a 87,9% en 2005); por el contrario, la situación surcoreana es notablemente peor en cuanto a intensidad energética y consumo per cápita de energía (por ejemplo, llama la atención que el CEP por habitante fuese en 2005 de 4,43 tep en Corea, frente a 4,15 tep en Japón, pese a la diferencia de renta per cápita).

Las conclusiones señaladas anteriormente para Japón son también válidas para Corea del Sur, aunque con algunas matizaciones.

En primer lugar, la inseguridad energética de Corea del Sur le llevará a competir con China y con Japón, con la particularidad de que el país no tiene el peso demográfico y económico de China ni tampoco el nivel de desarrollo de Japón, aunque los coreanos llevan muchos años haciendo grandes esfuerzos por alcanzar e incluso superar a Japón, lo que han conseguido ya en algunos sectores industriales. La diferencia de tamaño y de

---

<sup>23</sup> Esa alta intensidad se explica por razones de ineficiencia pero también por motivos relacionados con la especialización industrial y con la importancia del sector de refino.

renta per cápita con sus vecinos hace que Corea del Sur esté, en cierta medida, cogida entre tenazas.

En segundo término, al igual que Japón, la voluntad de diversificar sus importaciones respecto de Oriente Medio, región con la que la dependencia ha aumentado incluso en los últimos años en petróleo y en GNL, está empujando a Corea del Sur a acercarse a Rusia y, en menor medida, a Asia central. Si la colaboración con Rusia para obtener petróleo de Siberia y de Sajalín-1 y gas de Kovykta y Sajalín-2 es primordial en el caso de Japón, no lo es menos en el de Corea del Sur, con la particularidad de que al ser un país continental, los eventuales vínculos por oleoducto y gasoducto parecen más fáciles. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la situación en Corea del Norte es un factor añadido que puede complicar esa relación o que puede, a la inversa, favorecerla, ya que una solución definitiva a los problemas energéticos de Corea del Norte pasa por la creación de vías de suministro en toda la península.

En tercer lugar, la necesidad de una mayor cooperación regional en temas de seguridad energética es aún más imperiosa en el caso de Corea del Sur que en el de Japón, por razones de tamaño y por motivos vinculados a la necesaria mejora de las relaciones intercoreanas. Así, Seúl tiene un interés particular en promover la cooperación energética en Asia nororiental. No es de extrañar, por ejemplo, que en 2004 tomase la iniciativa para fundar un mecanismo de reuniones periódicas, a nivel ministerial, para fomentar la colaboración intergubernamental en materia de cooperación energética, que se concretó en 2004 en la constitución del Consejo Intergubernamental para la Cooperación Energética en Asia Nororiental, con sede en Ulan Bator, del que forman parte Corea del Sur, Rusia, Mongolia y Corea del Norte, pero todavía no Japón y China.

Finalmente, conviene destacar que los esfuerzos para promover las energías renovables son algo mayores en Corea del Sur que en Japón. Mientras que Seúl se ha propuesto oficialmente llegar al 5% de contribución de esas energías (sin contar la energía hidroeléctrica) en 2011, Japón no tiene un objetivo oficial de ese tipo, pese a su mayor renta per cápita y su superioridad técnica en algunos sectores.

#### **4. Implicaciones de las estrategias de Japón y Corea del Sur para la UE y España**

Aunque las implicaciones son muy diversas, las más importantes se pueden enumerar tal y como figura a continuación.

En primer lugar, la cooperación regional es esencial para mejorar la seguridad energética en Asia nororiental. Tendría muy diversas ventajas (Chidester y Kessler, 2007): abarataría la oferta, permitiría una mejor distribución de costes (al incluir a más inversores), mejoraría la fiabilidad de los suministros, haría posible, mediante mejores interconexiones, hacer frente a emergencias con mayores garantías y convertiría en más racionales y eficientes los proyectos que impliquen a varios países (por ejemplo, oleoductos o gasoductos desde Sajalín hacia Corea del Sur, pasando por Corea del Norte). Sin embargo, la cooperación es muy incipiente y, hasta ahora, se circunscribe, en lo esencial, a la Cumbre de Asia Oriental, que, en su cumbre de Cebú (enero de 2007), creó un mecanismo de cooperación regional encaminado a aunar esfuerzos ante una situación generalizada en esa parte del mundo: ineficiencia energética, escaso desarrollo de las energías renovables, alta dependencia de Oriente Medio e insuficiente colaboración entre los países asiáticos en materia de suministros (Bustelo, 2007).

La UE tiene una política energética común que es de interés para Asia nororiental (Gavin y Lee, 2007), puesto que la UE se propone en su estrategia a largo plazo, entre otras cosas, mejorar las interconexiones, fomentar el ahorro, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la aportación de las energías renovables en el consumo de energía primaria y de los biocombustibles en el consumo del sector transporte.

Dentro de la UE, España ha sido muy activa en defender posiciones favorables, entre otros aspectos, a potenciar un mercado energético europeo, diversificar las fuentes de aprovisionamiento, estimular las energías renovables e incluir el diálogo político con el área del Mediterráneo (y en particular Argelia y Marruecos) en las prioridades de la UE.

En segundo término, la competencia entre la UE y Asia nororiental por el gas natural de Asia central será seguramente perjudicial para ambas regiones. No cabe descartar un futuro en el que Turkmenistán y Kazajistán estén conectados, por gasoducto, a la vez con Europa (el gasoducto trans-caspio, que se conectaría con el del Sur del Cáucaso y con el Nabucco) y con Asia oriental (a través de China, quien ya ha firmado un acuerdo con Turkmenistán<sup>24</sup> o incluso a través de la India<sup>25</sup>, aunque ese segundo camino se enfrenta a serias dificultades políticas.

Para la UE, la conexión con Asia central es una forma de ampliar el acceso a los recursos (la oferta de Rusia puede ser insuficiente a la vista de la fuerte demanda interna de ese país, de las escasas inversiones en infraestructuras y del previsible aumento de la demanda europea), diversificar las fuentes de suministro y evitar las presiones de Rusia, cada vez más inclinada a usar su influencia energética como elemento central de su política exterior (Cornell y Nilsson, eds., 2008).

Si Asia nororiental y la UE se interesan simultáneamente por los recursos de gas de Asia central, los resultados, en ausencia de cooperación, pueden ser negativos para ambas partes.<sup>26</sup> De ahí que parezca recomendable algún tipo de diálogo en temas energéticos de Asia central, a llevar a cabo en la ASEM o en un foro creado *ad hoc*.

En tercer lugar, la conjunción del interés estratégico de Rusia por valorizar los recursos energéticos de su región oriental (Simonia, 2006) y del interés de los países de Asia nororiental por diversificar sus suministros desde Oriente Medio puede conducir a una elevada dependencia asiática con respecto a Rusia. Los esfuerzos que, desde hace algunos años, está llevando a cabo la UE para reducir su dependencia con respecto a Rusia podrían ser una referencia si, tal y como se prevé, Japón y Corea del Sur

---

<sup>24</sup> El gasoducto entre Turkmenistán y la región china de Xinjiang, a través de Uzbekistán y Kazajistán, está previsto para 2009. Con una longitud de 2.000 kilómetros, tendrá una capacidad de transporte de 30.000 millones de metros cúbicos al año. Véase Pao, 2007.

<sup>25</sup> La India tiene un gran interés en desarrollar una red pan-asiática de interconexiones en gas natural y, más concretamente, en llevar adelante el gasoducto TAPI (Turkmenistán-Afganistán-Pakistán-India). Para un análisis de los intereses de la India en el contexto regional, véase Tapi, 2006.

<sup>26</sup> Más en general, Paltsev y Reilly (2007) prevén que, si se desarrolla un mercado regional del gas en Asia oriental, conectado con Oriente Medio, Asia central y Rusia, el efecto al alza sobre los precios del gas en Europa podría ser considerable

diversifican desde Oriente Medio su suministro de petróleo y diversifican desde el sudeste asiático sus importaciones de gas.

Finalmente, en cuarto lugar, España comparte con Japón y Corea del Sur varios rasgos comunes: alta dependencia externa (81,2% en 2006, muy similar a la de los dos países asiáticos); diversificación desde el petróleo y el carbón hacia el gas y las energías renovables<sup>27</sup>; diversificación de suministradores; serio problema de ineficiencia energética; altas emisiones de gases de invernadero; etc.

En los últimos años, España ha tenido un éxito bastante considerable en la diversificación por fuentes y geográfica, lo que se ha debido a su gran capacidad para importar GNL. Entre 2000 y 2006 se ha reducido apreciablemente el peso relativo del carbón y el petróleo en beneficio del gas natural y de las energías renovables, al tiempo que se han diversificado los suministros de gas natural desde Argelia hacia países como Nigeria, Qatar, Egipto o Trinidad y Tobago. Ese éxito se ha debido al fuerte incremento de la capacidad de regasificación: en la actualidad, España es el tercer importador mundial de GNL (detrás de Japón y Corea del Sur) y sus importaciones de GNL son prácticamente la mitad de las que efectúa la UE. Además, España ha conseguido crear un parque eólico considerable, aunque el aumento de la intensidad energética entre 1996 y 2004 ha impedido que aumente la parte de las energías renovables en el consumo total de energía. En otras palabras, España puede ofrecer a países con similares características estructurales, como Japón y Corea, su experiencia en la diversificación de las fuentes, especialmente en el fomento de algunos tipos de energías renovables, como la eólica, desde luego, pero también la producción de electricidad con residuos y biomasa.

A la inversa, España puede aprender de Japón y de Corea del Sur en lo relativo a la ampliación de la capacidad de regasificación, puesto que todas las importaciones de gas natural de los países asiáticos se hacen en forma de GNL. España puede aprender de Japón en mejora de la eficiencia energética (conservación y ahorro): la intensidad energética era, en 2005, de 0,11 tep por cada 1.000 dólares de PIB (del año 2000), frente a 0,21 en España o 0,34 en Corea del Sur. Recordemos que, en Japón, el consumo de petróleo, así como el consumo de energía per cápita, han caído en los últimos años<sup>28</sup> o que el consumo de energía del sector industrial se ha mantenido constante desde hace treinta años. Japón es un país muy avanzado en el ahorro de energía, como consecuencia de una combinación exitosa de técnicas de última generación (electrodomésticos y automóviles de bajo consumo, coches híbridos, etc.), altos precios de la gasolina y la electricidad, frugalidad en la vida corriente, obsesión popular por el ahorro, subsidios a la energía solar o a la instalación de células de combustible en los hogares, etc.

### **Conclusiones generales**

Japón y Corea del Sur son, como se ha ido viendo en este trabajo, importantes consumidores de energía no sólo en Asia oriental sino en el conjunto del mundo, aunque su peso se ha visto en buena medida oscurecido en los últimos años por el extraordinario auge de China. Además, los dos países asiáticos tienen una dependencia

---

<sup>27</sup> Aunque el peso del petróleo es más o menos similar en los tres países, en gas natural España lleva la delantera (21% del CEP, frente al 14% tanto en Japón como en Corea del Sur).

<sup>28</sup> El CEP per cápita es, con 4,15 tep, menor que en Alemania o Francia y es la mitad del de EEUU o Canadá. Véase AIE, *Key World Energy Statistics 2007*, París, 2007.

con respecto al exterior que supera el 80% del consumo y no han podido reducirla, de manera significativa, en los últimos años. En ese contexto es en el que hay que entender los efectos que los cambios recientes en el panorama energético mundial (conciencia cada vez mayor del carácter finito de los combustibles minerales fósiles, aumento de los riesgos geopolíticos en las principales regiones productoras, fuerte incremento de la demanda de China e India, nacionalismo energético en algunos países, etc.) han tenido en las estrategias de Tokio y Seúl sobre la seguridad energética.

Ambos países pretenden acelerar la diversificación de fuentes desde el petróleo y el carbón (que conjuntamente suponen todavía más de dos tercios de su consumo de energía primaria) hacia el gas natural, la energía nuclear y las energías renovables. Esa pretensión no sólo obedece a la voluntad de reducir la dependencia externa (agravada por unas vías de transporte de crudo y GNL que son largas y vulnerables) sino también a las exigencias en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero. Además, dado que, en los dos países, más del 80% de las importaciones de petróleo proceden de Oriente Medio y que las importaciones de gas, en forma de GNL, están muy concentradas en unos pocos países de Asia sudoriental y de Oriente Medio, los gobiernos se han fijado como objetivo aumentar el peso de Rusia y Asia central, así como, en menor medida, de Australia, África y América Latina en sus suministros exteriores. Dados los importantes yacimientos de crudo y gas que Rusia está desarrollando en Siberia occidental y Sajalín y las perspectivas de un mejor acceso a los recursos de Asia central (de gas y uranio, en particular), es de prever que aumente la importancia de las antiguas repúblicas soviéticas en el suministro energético de Japón y Corea del Sur. Pero la diversificación geográfica no está exenta de dificultades, especialmente en el caso del petróleo, recurso éste en el que podría incluso aumentar la dependencia con respecto a Oriente Medio, sin que se descarte que se produzca también ese fenómeno en las importaciones de GNL, a la vista del fuerte consumo interior de países como Indonesia y Malasia, cuyos recursos son objeto además de una gran rivalidad regional. Esa evolución sería preocupante, a la vista además de que el crudo o gas efectivamente controlado por empresas japonesas y coreanas constituye, hasta la fecha, sólo una pequeña parte de las importaciones. Por último, Japón y Corea del Sur quieren reducir la intensidad energética, que es muy elevada en el segundo país (que tiene un altísimo consumo per cápita de energía), o que, siendo relativamente baja, ha aumentado en los últimos quince años en el caso de Japón, a diferencia de lo ocurrido en Alemania o incluso en EEUU.

La experiencia pasada y potencial de Japón y Corea del Sur en lo que se refiere a la seguridad energética puede ser de extremo interés para la UE y España. Por un lado, la política energética común de la UE puede, en ciertos aspectos, servir de inspiración para desarrollar la cooperación regional a ese respecto en Asia oriental, que es todavía muy incipiente y que es esencial para gestionar las necesidades conjuntas de países como China, Japón y Corea del Sur, a los que se sumará, en Asia meridional, la India dentro de poco tiempo. La experiencia de la UE también puede ser útil como espejo en el que los dos países asiáticos pueden mirarse en lo relativo a la dependencia con respecto a los suministros desde Rusia. Esto es, la voluntad de Japón y Corea del Sur de reducir su dependencia de Oriente Medio, región que es potencialmente muy inestable, les puede lanzar a los brazos de Rusia, lo que no está claro que sea totalmente positivo. Es indudable que la proximidad geográfica y la importancia de los recursos de Sajalín y Siberia occidental hacen que sea racional aumentar el peso de Rusia en los suministros de Asia oriental, pero tal cosa podría conducir a una dependencia excesiva con respecto

a ese país, situación que la experiencia de la UE ha demostrado que no es precisamente muy aconsejable.

En otro orden de cosas, si tanto la UE como Asia oriental acaban vinculándose con Asia central por gasoducto, como se prevé (estando ya en construcción el vínculo entre Turkmenistán y China), la falta de cooperación entre las dos regiones podría conducir, a la vista del fuerte aumento previsible de demanda en los países asiáticos, a un importante incremento de los precios de ese recurso en Europa. Para evitar ese escenario, que perjudicaría también a los consumidores asiáticos, sería aconsejable algún mecanismo de diálogo y consultas sobre la energía de Asia central entre la UE y los países de Asia oriental.

Finalmente, España puede aprender mucho de Japón y Corea del Sur en cuanto a capacidad de regasificación e importaciones de GNL, dada la importancia que tienen esas actividades en los dos países asiáticos. No hay que olvidar que Japón y Corea del Sur son los dos primeros importadores de GNL y que España ocupa, a bastante distancia, el tercer lugar. El aumento de la capacidad para importar GNL ha tenido, como es conocido, grandes ventajas para España en su estrategia de diversificación de fuentes de energía y de suministros, de manera que es probable que siga siendo una prioridad en los próximos años. Por último, y a la inversa, los dos países asiáticos podrían extraer provechosas enseñanzas del caso de España, en lo que se refiere al impulso a las energías renovables en general y a la energía eólica en particular.

## Referencias

Ahn, S.-H. (2007), “Energy Security in Northeast Asia: Putin, Progress and Problems”, *ARC Working Paper*, nº 20, Asia Research Center, London School of Economics.

Ahn, S.-H. y M. T. Jones (2008), “Northeast Asia Kovykta Conundrum: A Decade of Promise and Peril”, *Asia Policy*, nº 5, enero, pp. 105-40.

AIE (2006), *Energy Policies of OECD Countries. The Republic of Korea. 2006 Review*, Agencia Internacional de la Energía, París.

AIE (2007a), *Key World Energy Statistics*, Agencia Internacional de la Energía, París.

AIE (2007b), *Energy Balances of OECD Countries, 2004-2005*, Agencia Internacional de la Energía, París.

AIE (2007c), *World Energy Outlook 2007*, Agencia Internacional de la Energía, París.

APERC (2006a), “Japan”, en *APEC Energy Demand and Supply Outlook 2006*, Asia-Pacific Energy Research Centre, Tokio.

APERC (2006b), “Korea”, en *APEC Energy Demand and Supply Outlook 2006*, Asia-Pacific Energy Research Centre, Tokio.

APERC (2007), *A Quest for Energy Security in the 21<sup>st</sup> Century. Resources and Constraints*, Asia Pacific Energy Research Centre, Tokio.

Asakura, K., N. Yamamoto y M. Hirata (2007), "The Gas Pipeline Project between Sakhalin and Japan", *Northeast Asia Energy Focus*, vol. 4, n° 1, primavera, pp. 43-50.

Aso, T. (2007), "Japan's Foreign Policy and Global Energy Security", *OECD Observer*, n° 261, mayo, pp. 37-38.

Atsumi, M. (2007), "Japanese Energy Security Revisited", *Asia-Pacific Review*, vol. 14, n° 1, pp. 28-43.

Bang, K.-Y. (2007), "Energy Policy Directions Towards Sustainable Development in Korea", Korea Energy Economics Institute, Seúl, mayo.

Blank, S. (2006), "Can East Asia Dare to Tie Its Energy Security to Russia and Kazakhstan?", Conference on Eurasian Pipelines, Columbia University, Nueva York, 30 noviembre-1 diciembre.

BP (2007), *Statistical Review of World Energy. June 2007*, BP, Londres.

Bubalo, A. y M. Thirlwell (2006), "New Rules for a New 'Great Game': Northeast Asian Energy Insecurity and the G-20", *Policy Brief*, Lowy Institute for International Policy.

Bustelo, P. (2005), "China and the Geopolitics of Oil in the Asian Pacific Regiona", *Working Paper*, n° 38/2005, Real Instituto Elcano, septiembre (publicado como "China and Oil in the Asian Pacific Region: Rising Demand for Oil", *New England Journal of Public Policy*, vol. 21, n° 2, 2007, pp. 171-201).

Bustelo, P. (2007), "The East Asian Summit and Energy Security", *ARI*, n° 10/2007, Real Instituto Elcano, enero (también en *RUSI Newsbrief*, vol. 27, n° 5, mayo de 2007, pp. 54-55.)

Buszynski, L. (2006), "Oil and Territory in Putin's Relations with China and Japan", *The Pacific Review*, vol. 19, n° 3, septiembre, pp. 287-303.

Calder, K. E. (2005), *Korea's Energy Insecurities. Comparative and Regional Perspectives*, Korea Economic Institute of America, Washington DC.

Calder, K. E. (2007), "Sino-Japanese Energy Relations: Prospects for Deepening Strategic Competition", Conference on Japan's Contemporary Challenges, Yale University, marzo.

Chidester, R. y C. Kessler (2007), "Northeast Asian Energy Cooperation to Improve Regional Energy Security", *Northeast Asia Energy Focus*, vol. 4, n° 3, otoño, pp. 53-60.

Chrisstoffels, J.-H. (2007), *Getting to Grips Again with Dependency: Japan's Energy Strategy*, Clingendael International Energy Programme, Clingendael, La Haya.

Choo, J. (2006), "Energy Cooperation Problems in Northeast Asia: Unfolding the Reality", *East Asia*, vol. 23, n° 3, pp. 91-106.

- Cole, B. D. (2008), *Sea Lanes and Pipelines. Energy Security in Asia*, Greenwood Press, Westport, Conn.
- Cornell, S. E. y N. Nilsson (eds.) (2008), *Europe's Energy Security. Gazprom Dominance and Caspian Supply Alternatives*, Central Asia – Caucasus Institute & Silk Road Studies Program, Washington DC – Estocolmo.
- CRS (2007), *Rising Energy Competition and Energy Security in East Asia: Issues for US Policy*, CRS Report for Congress, RL32466, Congressional Research Service, mayo.
- ECCJ (vv.aa.), *Japan Energy Conservation Handbook*, The Energy Conservation Center Japan, Tokio.
- EIA (2006), “Japan”, Country Analysis Brief, Energy Information Administration, Washington DC, diciembre.
- EIA (2007), “Korea”, Country Analysis Brief, Energy Information Administration, Washington DC, junio.
- Evans, P. C. (2006), “Japan”, Energy Security Series, The Brookings Foreign Policy Studies, The Brookings Institution, Washington DC.
- Fukuda, Y. (2008), “Fact Sheet on Climate Change”, World Economic Forum, Davos, 26 de enero.
- Gavin, B. y S. Lee (2007), “Regional Energy Cooperation in North East Asia: Lessons from Europe”, *Asia Europe Journal*, vol. 5, nº 3, pp. 401-15.
- Gupta, S. (2008), “An ‘Early Summer’: Sino-Japanese Cooperation in the East China Sea”, Policy Forum Online 08-010A, Nautilus Institute, 4/II/2008.
- Halloran, R. (2008), “Securing Energy Supplies in Asia”, *Taipei Times*, 14/II/2008
- Harris, S. y B. Naughton (2007), “Economic Dimensions of Energy Security in the Asia-Pacific”, en Wesley (ed.), *infra*, pp. 174-94.
- Herberg, M. (2007), “The Rise of Asia’s National Oil Companies”, *NBR Special Report*, nº 17, diciembre.
- Hosoe, T. (2005), “Japan’s Energy Policy and Energy Security”, *Middle East Economic Survey*, vol. 58, nº 3, enero.
- Hosoya, Y. (ed.) (2007), *Energy Policy Scenarios to 2050 Study. The Report for the Asia Region*, World Energy Council.
- Hughes, L. (2006), “Japan’s New National Energy Strategy”, *The Diplomat*, 25 de septiembre.
- Isbell, P. (2006), “Fire-breathing Dragons: Asia and the Challenge of Energy Security”, *Working Paper*, nº 17/2006, Real Instituto Elcano, septiembre.

Isbell, P. (2007), "Revisiting Energy Security", *ARI*, n° 123/2007, Real Instituto Elcano, diciembre.

Ito, K. *et al.* (2006), *Japan Long-Term Energy Outlook. A Projection up to 2030 under Environmental Constraints and Changing Energy Markets*, IEEJ, junio.

Itoh, S. (2007), "The Pacific Pipeline at a Crossroads: Dream Project or Pipe Dream?", *ERINA Report*, vol. 73, enero, pp. 42-72.

Jain, P. (2007), "Japan's Energy Security Policy in an Era of Emerging Competition in the Asia-Pacific", en Wesley (ed.), *infra*, pp. 28-41.

JFIR (2006), *The Establishment of an International Energy Security System*, Japan Forum of International Relations, Tokio.

Kanekiyo, K. (2007a), *Energy Trend of Asia and Japan*, The Institute of Energy Economics, Tokio.

Kanekiyo, K. (2007b), "Japanese Experience Toward Energy Efficient Economy", China International Energy Forum, Beijing, noviembre.

Khan, H. A. (2007), "China's Energy Security with Special Reference to Japan", GSIS, University of Denver, junio.

Kangas, R. (2007), "The Changing Face of the Russian Far East: Cooperation and Resource Competition between Japan, Korea and China in Northeast Asia", *Perspectives on Global Development and Technology*, vol. 6, n° 1-3, pp. 441-60.

Koyama, K. *et al.* (2007), "Russian Oil/Gas Development and Its Implications for Japan", IEEJ, Tokio, septiembre.

Lahn, G. (2007), "Trends in Asian National Oil Company Investment Abroad: An Update", *Working Paper*, Chatham House, noviembre.

Lee, S.-K. y K.-W. Lee (2006), "Russia's Oil Supply Potential to the Asia-Pacific Region", *Northeast Asia Energy Focus*, vol. 3, n° 3, otoño, pp. 16-19.

Liao, X. (2007), "The Petroleum Factor in Sino-Japanese Relations: Beyond Energy Cooperation", *International Relations of the Asia-Pacific*, vol. 7, n° 1, pp. 23-46.

Lynch, M. C. (2007), "Petroleum and Territorial Disputes", *Northeast Asia Energy Focus*, vol. 4, n° 3, otoño, pp. 39-44.

Masaki, H. (2006a), "Japan's New Energy Strategy", *Asia Times*, 13 de enero.

Masaki, H. (2006b), "Goodbye Iran, Hello Iraq: Japan's and China's Oil Prospects in the Balance", *Japan Focus*, 13 de noviembre.

- Masaki, H. (2007), “New Energy Fuels Japan’s Diplomacy: From the Middle East to Central Asia”, *Japan Focus*, 6 de mayo.
- Masaki, H. (2008), “Japan Covets Russian Gas, Hot Air”, *Asia Times*, 14 de febrero.
- METI (2006), *New National Energy Strategy*, Ministry of Economy, Trade and Industry, Tokio.
- METI (2007), *Energy in Japan 2006*, Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry, Tokio.
- Mitchell, J. y G. Lahn (2007), *Oil for Asia*, Briefing Paper, Chatham House, marzo.
- MOCIE-KEEI (2007), *Energy Info. Korea*, Ministry of Commerce, Industry and Energy, Korea Energy Economics Institute, Seúl.
- Niquet, V. (2007), “Energy Challenges in Asia”, *Note de l’IFRI*, París, octubre.
- PAJ (2007), *Petroleum Industry in Japan 2007*, Petroleum Association of Japan, Tokio.
- Pao, G. (2007), “China’s Pipeline Diplomacy”, *Asia Sentinel*, 07/IX/2008.
- Paik, K.-W. (2005), “Pipeline Gas Introduction to the Korean Peninsula”, Chatham House, Londres, enero.
- Palazuelos, E. y C. García (2007), “La transición energética en China”, *Working Paper*, nº 05/07, Instituto Complutense de Estudios Internacionales.
- Paltsev, S. y J. Reilly (2007), “Energy Scenarios for East Asia: 2005-2025”, *Report*, nº 152., MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, MIT, Cambridge, Mass.
- Pardesi, M. S. *et al.* (2006), *Energy and Security. The Geopolitics of Energy in the Asia-Pacific*, IDSS, Nanyang Technological University, Singapur.
- Pontius, P. R. D. (2006), “Japan’s New National Energy Strategy and Iran: Geo-politics or Geo-economics?”, *IEEJ Discussion Paper*, noviembre.
- Simonia, N. (2006), “Russian East Siberia and the Far East: A Basis for Co-operation with Northeast Asia”, *Global Asia*, vol. 1, nº 1, pp. 70-79.
- Smil, V. (2007), “Light Behind the Fall: Japan’s Electricity Consumption, the Environment, and Economic Growth”, *Japan Focus*, 2 de abril.
- Toichi, T. (2006), “International Energy Security and Japan’s Strategy”, IEEJ, Tokio, octubre.
- Tuli, V. (2006), “Regional Cooperation for Asian Energy Security”, *RIS Discussion Papers*, nº 112, RIS, Nueva Delhi.

Watkins, E. (2006), "Japan's Energy Supplies at Risk", *Terrorism Monitor*, vol. 4, n° 22, 16 de noviembre de 2006.

Wesley, M. (2007), "The Geopolitics of Energy Security in Asia", en Wesley (ed.), *infra*, pp. 1-14.

Wesley, M. (ed.), (2007), *Security Energy in Asia*, Routledge, Londres.

WG-EPP (2006), *Energy Policy and Statistics in Northeast Asia. Country Report for China, Mongolia, Korea, Russia*, Working Group on Energy Planning and Policy, Intergovernmental Collaborative Mechanism on Energy Cooperation in Northeast Asia.

Wu, K., J. G. Brown y T. A. Siddiqi (2007), "The Asia-Pacific Energy Dilemma", en Wu y Fesharaki (eds.), *infra*, pp. 1-16.

Wu, K. y C. Morrisson (2007), "Energy Security Index", en Wu y Fesharaki (eds.), *infra*, pp. 107-15.

Wu, K. y F. Fesharaki (eds.) (2007), *Asia's Energy Future: Regional Dynamics and Global Implications*, East West Center, Honolulu.

Yokobori, K. (2005), "Japan", en J. H. Kalicki y D. L. Goldwyn (eds.), *Energy and Security: Toward a New Foreign Policy Strategy*, Woodrow Wilson Press/Johns Hopkins University Press, Baltimore, MA, pp. 305-28.