

Resumen

Este artículo realiza un análisis causal de las dimensiones de la seguridad de abastecimiento energético y analiza a partir de ellas las políticas de seguridad de abastecimiento aplicadas en España en la última década. Posteriormente se ha elaborado un indicador sintético (IPSE) para cuantificar la seguridad de abastecimiento energético y sus componentes. Tanto el análisis previo como el indicador confirman que España debe insistir en las políticas dirigidas a impulsar la eficiencia energética, la diversificación de orígenes de las importaciones y la reducción de la dependencia energética exterior por medio de las energías renovables para mejorar su seguridad de abastecimiento energético.

Palabras clave: seguridad energética, seguridad de abastecimiento energético, política energética, España, Unión Europea.

Abstract

This paper derives the causal dimensions of the security of energy supply and applies them to analyze energy supply security policies in Spain during the last decade. Then a composite indicator (IPSE) is designed to quantitatively assess the level of energy supply security and its components. Both the conceptual analysis and the study of the IPSE confirm that Spain ought to insist on policies aimed at boosting energy efficiency, at diversifying the origin of energy imports and at reducing energy dependence through renewable energy sources in order to improve its energy supply security.

Key words: energy security, energy supply security, energy policy, Spain, European Union.

JEL classification: F59, N74, Q48.

LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO: DIMENSIONES, CUANTIFICACIÓN Y APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL

Laura RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Javier GARCÍA-VERDUGO SALES

UNED

I. ANÁLISIS CONCEPTUAL DE LA SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

UNO de los principales objetivos que persigue la política energética en la actualidad es garantizar la seguridad de abastecimiento junto con la mejora de la competitividad y la protección del medio ambiente. Esta política se debe basar en una visión a corto, medio y, especialmente en este caso, largo plazo.

Llegar a una definición única de seguridad de abastecimiento es una tarea complicada debido al carácter multidimensional del concepto, ya que comprende aspectos técnicos, económicos, sociales, medioambientales y geopolíticos (Escribano y García-Verdugo, 2011: 26).

A la hora de analizar el concepto de seguridad de abastecimiento interesa distinguir entre la seguridad energética desde el punto de vista de los consumidores (en este caso denominada seguridad de suministro, como es el caso de España) y la seguridad energética según los productores (también llamada seguridad de demanda) (Isbell, 2008: 2). Cuando nos referimos a la seguridad que perciben los consumidores, el análisis se centra principalmente en las cantidades disponibles, en el precio y en la evolución de

ambos; en concreto, se hace referencia a que el precio no experimente incrementos que sean perjudiciales para los agentes. Desde el lado de los productores, la cuestión se centra en los ingresos y en la necesidad de percibir unos niveles suficientes de ingresos que sean capaces de un desarrollo económico sostenido en el tiempo.

La seguridad energética relevante para los países importadores, y por lo tanto para los de la UE-27 y para España, es la seguridad de abastecimiento. Han sido muchas las propuestas de expertos y de organismos internacionales —entre ellos la Comisión Europea— tratando de alcanzar una explicación clara de este concepto.

La literatura se encuentra dividida entre los autores que conciben la seguridad de abastecimiento desde una perspectiva económica (European Commission, 1994 y 2000; PNUD, 2000; IEA, 2001 y 2007) y los que lo hacen desde un punto de vista político y estratégico (Barton *et al.*, 2004; Escribano, 2006; Yergin, 2006; Noël, 2008; Isbell, 2008; Escribano y García-Verdugo, 2011). La mayoría de los economistas critican la seguridad energética porque consideran que es un concepto vago (Noël, 2008); por otro, los analistas políticos consideran que el incremento del nacionalismo en recursos energéticos y la politiza-

ción de la gestión de la energía por parte de los países exportadores han convertido a la seguridad energética en el tema central en las agendas políticas. Por ejemplo, algunos opinan que para alcanzar la seguridad energética es necesaria la cooperación internacional, la intervención de los gobiernos y el control militar (Yergin, 2006). Las dos perspectivas son necesarias, la económica y la política: son dos caras de la misma moneda que se complementan. Muchos autores critican el concepto de seguridad de abastecimiento por considerar que carecía de la necesaria concreción para ser operativo en la toma de decisiones. A pesar de todo, se ha convertido en uno de los principales objetivos —si no el principal— que persiguen la mayoría de los países en materia energética, por lo que sigue siendo necesario llegar a una definición operativa.

Todas las definiciones examinadas coinciden en tres aspectos fundamentales de la seguridad de abastecimiento: las cantidades energéticas deben ser adecuadas para el desarrollo de la actividad económica, el suministro ha de realizarse sin interrupciones y los precios energéticos deben ser asequibles (Marín *et al.*, 2010). Las dos primeras características están relacionadas con aspectos puramente físicos (cantidad y suministro), mientras que la última hace referencia a los precios.

El componente de la seguridad de abastecimiento que hace referencia a los precios no se considera en este artículo porque está estrechamente relacionado con las interrupciones de suministro. Como los productos energéticos se comportan según la ley de la oferta y la demanda, las variaciones reales, probables o esperadas en las cantidades de

productos energéticos suministradas se traducirán necesariamente en fluctuaciones en el precio de esos productos (Escribano y García-Verdugo, 2011: 27-28).

Algunas definiciones de la seguridad de abastecimiento (véase, por ejemplo, European Commission, 2000) incluyen la preocupación por el medio ambiente como un factor más. En este artículo ambos objetivos —seguridad de abastecimiento y cuidado del medio ambiente— se tratarán como independientes porque entre ellos existe una relación ambigua que está lejos de ser siempre de complementariedad (Escribano y García-Verdugo, 2011). Al no existir un signo claro en el efecto neto que las energías renovables producen sobre la seguridad de abastecimiento, no se incluirá el objetivo medioambiental en el concepto de seguridad de abastecimiento ni en la propuesta de las dimensiones que lo componen, sino que se tendrá en cuenta como una restricción que afecta a las políticas de seguridad energética de los países miembros de la UE.

II. DIMENSIONES DE LA SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

La seguridad de abastecimiento energético depende directamente de la presencia de riesgos energéticos y de su impacto efectivo, por lo que estos pueden utilizarse para identificar las dimensiones de la seguridad de abastecimiento. En la literatura científica se han propuesto diversas clasificaciones de los riesgos energéticos, como por ejemplo las que se basan en el horizonte temporal (IEA, 1995; Stern, 2002) o en las diferentes definiciones del concepto (European Commission, 2000: 64-65;

Riley, 2006; Van der Linde, 2000: 67-80; Shleifer y Vishny, 1998: 81-89; CIEP, 2004: 37; Checchi *et al.*, 2009; Doukas *et al.*, 2011).

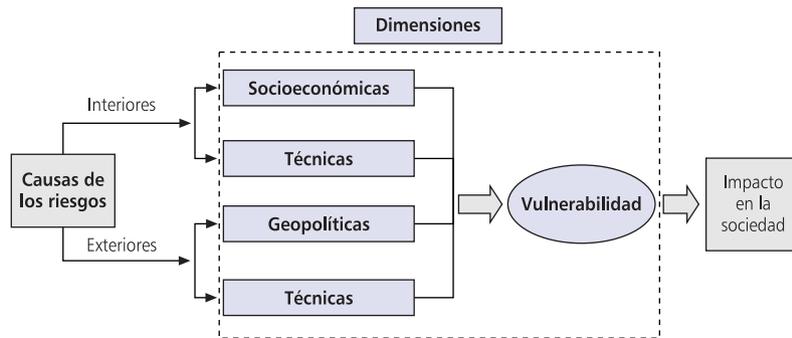
En este trabajo se ha preferido hacer una nueva propuesta a partir de la taxonomía causal del riesgo energético de García-Verdugo y San Martín (2011: 124). De esta forma se clasifican las dimensiones a partir de los riesgos y no directamente a partir del concepto de seguridad energética. Nuestra propuesta de las dimensiones que forman parte de la seguridad de abastecimiento se resume esquemáticamente en el gráfico 1.

Las causas externas (con origen fuera del país) que influyen en la seguridad de abastecimiento del país importador de energía son las que se derivan de la situación de los países exportadores y de tránsito. En cambio, las causas internas (proceden de dentro del país) son las relativas a la situación del país importador.

En la relación existente entre el país exportador, de tránsito e importador se pone de manifiesto la utilidad del innovador concepto de *corredor energético*. En este artículo se considera a los corredores energéticos como el sistema de conexiones compuesto por todos los países que participan en la extracción, procesamiento, manipulación y transporte de cada fuente energética desde su punto de origen a las fronteras del país importador (Escribano y García-Verdugo, 2011: 27).

Con el fin de simplificar el análisis, este artículo se va a centrar en los países desarrollados, como es el caso de España, y por esta razón no es necesario acometer el análisis detallado de la dimensión interna de la seguridad energética del país importador. Como se ha admitido, esto no deja de ser

GRÁFICO 1
DIMENSIONES DE LA SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO



Fuente: Elaboración propia.

una simplificación útil, pero es válida porque la importancia relativa de la dimensión exterior es mucho mayor. Cuando se estudian las causas de carácter socioeconómico que influyen en su seguridad de aprovisionamiento desde fuera del país importador es más correcto referirse a esta dimensión como geopolítica, más que socioeconómica (1).

A continuación está la dimensión técnica, que puede estudiarse también desde una perspectiva interna y externa según se refiera a la situación de las infraestructuras energéticas de producción, transporte y consumo dentro o fuera del país importador. La dimensión técnica está formada por varios tipos de factores que son las causas que pueden provocar un mal funcionamiento de las infraestructuras energéticas. Este tipo de acciones son más probables cuando existe conflictividad política o social (García-Verdugo y San Martín, 2011: 126).

Existen motivos de peso para aceptar que la dimensión técnica de la seguridad energética es mucho menos significativa que

la dimensión socioeconómica a la hora de determinar la seguridad de abastecimiento energético. Los resultados más concluyentes fueron obtenidos en el marco del Proyecto REACCESS (*Risk of Energy Availability: Common Corridors for Europe's Supply Security*) (2), del VII Programa Marco de la Comisión Europea (3). Sorprendentemente, los resultados de las distintas simulaciones realizadas coincidían en mostrar que la influencia relativa del riesgo técnico en el resultado final era insignificante en comparación con el riesgo geopolítico. Asumiendo estos resultados, parece recomendable eliminar de nuestro análisis la dimensión técnica de la seguridad de abastecimiento energético porque el esfuerzo computacional se ve considerablemente reducido mientras que las conclusiones de nuestro análisis no deberían verse afectadas.

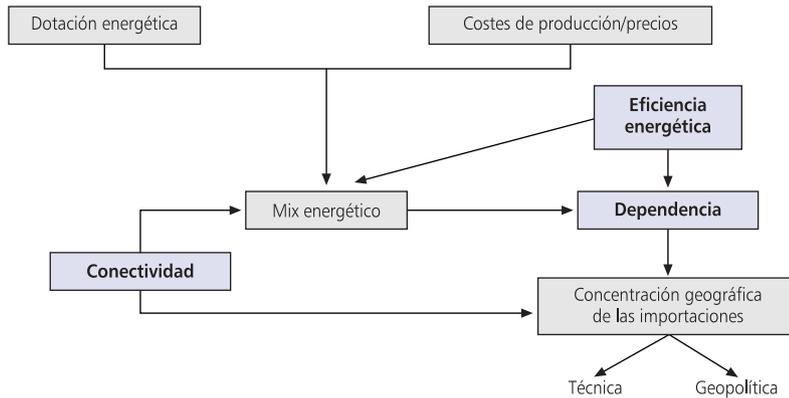
Las dos dimensiones anteriores —geopolítica y técnica— se relacionan directamente con los riesgos denominados «primarios» por García-Verdugo y San Martín (2011) y relacionados con las causas del riesgo energético. Sin embargo, es necesario incluir una

tercera dimensión que denominaremos «vulnerabilidad». Como hemos indicado anteriormente, esta dimensión no pertenece propiamente al nivel de los riesgos energéticos primarios, sino que se trata de una característica del sistema económico que depende de un buen número de variables. La vulnerabilidad determina el impacto que los problemas de abastecimiento energético tienen sobre la economía y la sociedad en su conjunto. Las variables que nos permiten explicar la vulnerabilidad son muy diversas, aunque entre ellas puede citarse la existencia de conexiones internacionales para la importación de fuentes energéticas, el nivel de autosuficiencia en la producción de energía y el grado de diversificación tanto de las fuentes de energía primaria como de los orígenes geográficos de las importaciones.

La vulnerabilidad es la capacidad de minimizar el impacto sobre la economía y la sociedad de un posible corte de suministro (Avedillo y Muñoz, 2007: 44), o, dicho de otra forma, la incapacidad de un sistema de adaptarse a una situación adversa (Gnansounou, 2008: 3735). Cuanto menor vulnerabilidad tenga un país, mayor será la seguridad de abastecimiento energético.

Es necesario hacer una distinción entre la vulnerabilidad a corto y a largo plazo, según se trate de problemas puntuales de abastecimiento energético que se resuelven en un tiempo relativamente corto o de dificultades más estructurales que no se pueden solucionar inmediatamente. En este artículo, nos centraremos en la vulnerabilidad a largo plazo, que es la que realmente influye en el nivel de seguridad de abastecimiento energético de un país. En el gráfico 2 se recoge la estruc-

GRÁFICO 2
**VARIABLES QUE DETERMINAN LA VULNERABILIDAD ENERGÉTICA
 A LARGO PLAZO**



Fuente: Elaboración propia.

tura de las principales variables que forman parte de la vulnerabilidad energética a largo plazo y que nos servirán, en el siguiente apartado, para definir las políticas de seguridad de abastecimiento relacionadas con ellas.

La vulnerabilidad energética de un país está estrechamente relacionada con su estructura de consumo de energía primaria (*energy mix*). Como se afirmó anteriormente, la diversificación de las fuentes de energía reduce la vulnerabilidad de un país. Pero el *mix* energético no es una decisión arbitraria de cada gobierno: depende directamente de la dotación energética del país, por un lado, y de los costes de producción de energía y de los precios de las diferentes fuentes de energía, por el otro, a lo que hay que añadir el grado de eficiencia energética de la economía. Estos tres grupos de variables determinan la producción doméstica óptima y, en conjunción con la demanda, la cantidad que será necesario importar de las distintas fuentes

energéticas. El *energy mix* es por tanto una compleja decisión política sometida a varias restricciones, entre las cuales también se encuentran a corto plazo el número y capacidad de las conexiones existentes de un país con los exportadores de energía.

Sin embargo, a largo plazo el grado de conexión de un país también depende en cierta medida de las decisiones políticas. Además estas conexiones condicionan en cierta medida la capacidad para la diversificación geográfica de las importaciones, al menos por lo que se refiere a los corredores terrestres. Cuanto mayor sea el grado de concentración geográfica de las importaciones de un país, más vulnerable será, y viceversa. Por otra parte, el grado de concentración geográfica de los orígenes de las importaciones energéticas es determinante para el engranaje de las dimensiones técnica y geopolítica de la seguridad energética con el riesgo energético efectivamente soportado por el resto de la economía.

El *energy mix* determina a su vez el grado de dependencia energética de un país respecto de las importaciones, porque se verá obligado a importar todas las necesidades energéticas que no puedan satisfacerse con la producción doméstica. La vulnerabilidad energética a largo plazo aumenta con la dependencia energética exterior. Por eso, cuando las políticas energéticas asumen la seguridad de abastecimiento como criterio fundamental de decisión, la dirección de la causalidad se invierte, y es el grado de dependencia exterior considerado como aceptable el que determina en cierta medida el *energy mix* que finalmente propone el gobierno a la economía del país como objetivo a largo plazo.

De una forma más resumida, las tres variables centrales que se van a tener en cuenta en relación con la vulnerabilidad en el largo plazo son:

— La dependencia energética del exterior. Indica el grado de control sobre las fuentes de suministro de energía. Cuanto más independiente sea un país, mayor grado de seguridad energética tendrá. A la hora de analizar la dependencia energética es importante distinguir la dependencia energética total de las diferentes fuentes energéticas y de determinados proveedores. También, hay que tener presente la mayor o menor dependencia de unos determinados orígenes geográficos para la importación de energía.

— La eficiencia energética. Existen diferentes enfoques a la hora de definirla, pero todos tienen en común que relacionan los bienes y servicios producidos o consumidos, y la mayor o menor energía necesaria para obtener esos bienes o servicios (véase IEA, 2009: 2; European Commission, 2005: 41). De todas formas, pue-

de afirmarse de manera más general que dentro del epígrafe de eficiencia energética también habría que englobar cualquier reducción del consumo de energía que no implique una disminución de la calidad de vida, lo que supone tener en cuenta también el ahorro energético. La eficiencia energética es prioritaria para conseguir la sostenibilidad, competitividad y seguridad de abastecimiento.

— La conectividad a largo plazo. Se refiere a la cantidad y capacidad de las conexiones de un país con los países exportadores, es decir, el número de corredores energéticos que llegan a cada país. Cuanto menos conectado esté un país, como sucede con las denominadas «islas energéticas», menor grado de seguridad de abastecimiento tendrá.

III. POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO: EL CASO DE ESPAÑA

A pesar del deseo de crear una política energética común en la UE, la realidad es que son las políticas energéticas nacionales de cada Estado las que por el momento tienen prioridad. Por un lado, el Tratado de Lisboa (2007) mantuvo el derecho de los Estados a determinar la *mix* energética que deseen, sin que la UE interfiriera en estas preferencias (Escribano, 2012: 7). Por otro lado, los intentos de desarrollar una política energética comunitaria se han encontrado con una considerable inercia, cuando no oposición, por parte de algunos países que han preferido defender bilateralmente sus intereses nacionales.

Por esta razón se ha visto más conveniente analizar desde el enfoque teórico planteado en los apartados anteriores la política

energética en materia de seguridad de suministro de un país concreto, en este caso de España.

El panorama energético español de los últimos años se ha caracterizado por el fuerte crecimiento de la demanda energética (consecuencia de nuestro crecimiento económico), la gran dependencia energética exterior con respecto a la media de la UE-27 y el aumento de las energías de origen renovable en el *mix* energético, especialmente de la energía eólica y solar.

Entre el año 2000 y 2010 el consumo de energía primaria en España aumentó un 16 por 100. En el cuadro n.º 1 se puede observar cómo se ha pasado de un *mix* energético dominado por el petróleo en el año 2000, con una participación de más del 54 por 100 en el total, a una estructura de consumo más diversificada en 2010, con un incremento en ese periodo del peso del gas de casi un 9 por 100, y de las energías renovables en más de un 8 por 100, consecuencia de la apuesta del Gobierno español en los últimos años por este tipo de tecnologías.

El peso de los combustibles fósiles ha disminuido en este periodo por el significativo descenso en el consumo del carbón y del incremento de las renovables. La parti-

cipación de estos combustibles en la estructura de consumo ha pasado de un 83 por 100 en el año 2000 al 76 por 100 en 2010. Esta estructura del *mix* se debe a la falta de recursos fósiles autóctonos, ya que la dependencia española de fuentes energéticas exteriores es de aproximadamente el 77 por 100, por encima de la media de los países de la UE-27, que se encuentra en un 53 por 100 (ver gráfico 3).

España cuenta con una ventaja en cuanto al aprovisionamiento energético, por medio de la diversificación de orígenes y de fuentes, que se basa en su alta capacidad para importar Gas Natural Licuado (GNL). Es el tercer importador mundial de GNL tras Japón y Corea del Sur, e importa un 36 por 100 del GNL de la UE (BP, 2011), lo que favoreció la sustitución de parte del gas argelino en GNL por otros suministradores del norte de África (Libia, Egipto), el golfo Pérsico (Omán, Catar) y el Caribe (Trinidad y Tobago).

Por otro lado, hay que destacar el compromiso de España con el cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto (4), lo que ha obligado a los sucesivos gobiernos a emprender actuaciones para garantizar la sostenibilidad y la seguridad de abastecimiento energético, actuaciones que al mismo tiempo repercutirán necesaria-

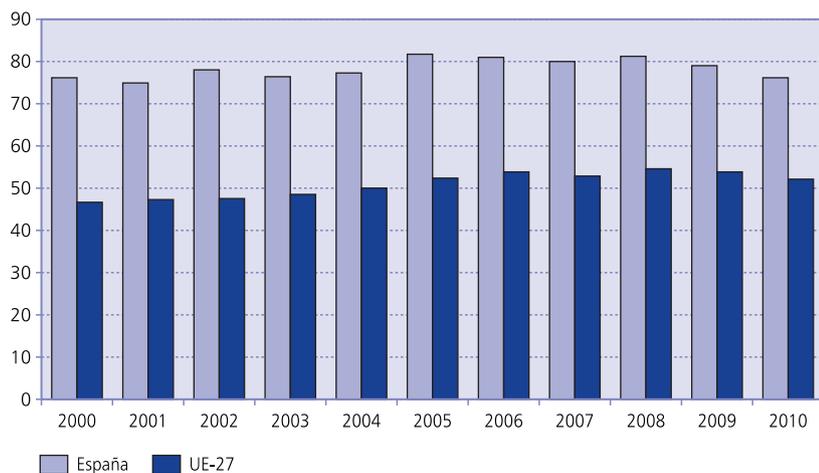
CUADRO N.º 1

CONSUMO POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

	2000		2010		Δ2010-2000 (%)
	Mt	Peso (%)	Mt	Peso (%)	
Petróleo	70,0	54,2	74,5	49,8	6,4
Gas Natural.....	15,2	11,8	31,0	20,7	104,0
Carbón	21,6	16,7	8,3	5,5	-61,7
Nuclear	14,1	10,9	13,9	9,3	-1,1
Renovables	8,3	6,4	22,0	14,7	165,2
Total	129,2	100,0	149,7	100,0	15,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de BP (2002 y 2011).

GRÁFICO 3
EVOLUCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA DE ESPAÑA
Y LA UE-27, 2000-2010



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsien020&plugin=1>, 10 de marzo de 2012.

mente en la estructura del *mix* del país. Los objetivos medioambientales deben considerarse como restricciones de la seguridad de suministro porque disminuyen la dependencia energética pero aumentan la vulnerabilidad del aprovisionamiento eléctrico debido a factores meteorológicos. En España, la sustitución del gas y del petróleo por energías renovables se considera una estrategia que sirve para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y aumentar la seguridad energética (5). En este sentido, disminuye la dependencia de combustibles con reservas limitadas y de zonas geográficas con elevado riesgo geopolítico, sin tener en cuenta el posible incremento que se produce en la vulnerabilidad energética al ser consideradas fuentes de generación intermitentes.

El proceso de sustitución del carbón es diferente; desde el punto de vista de seguridad de abastecimiento energético es una

fuente que puede resultar útil, pero desde la perspectiva medioambiental un uso más intenso de carbón no permitiría alcanzar los objetivos de reducción de GEI.

Otra alternativa que debería considerarse para mejorar simultáneamente la seguridad de abastecimiento y los objetivos medioambientales es la energía nuclear, pero la situación del debate nuclear en España entre los políticos y en el seno de la opinión pública, junto con el largo periodo de maduración de estas inversiones, hace que, de momento, convenga descartar esta opción en el corto y medio plazo.

1. La política española de seguridad de abastecimiento energético orientada a la dimensión geopolítica

La política energética de España ha estado estrechamente rela-

cionada con los objetivos comunes de la UE de competitividad, sostenibilidad y seguridad de suministro. En esta ocasión nos centraremos en las medidas dirigidas a aumentar la seguridad de abastecimiento y, en concreto en este apartado, las que ayudan a reducir el riesgo geopolítico derivado de las importaciones de petróleo, gas y carbón.

España es el país más diversificado de la UE-27, tanto en las importaciones de petróleo como en las de gas, con las tasas de concentración más bajas en 2010, del 16,2 y el 28,5 por 100, respectivamente. En el cuadro n.º 2 se observa que España cuenta con un número más reducido de proveedores en el suministro de gas que en el petróleo, siendo la oferta más diversificada en este último, con diversos proveedores como Rusia, Irán, Arabia Saudí y Libia con importancia muy parecida. En el caso del gas destaca Argelia como principal país suministrador, y a continuación Nigeria, Catar y Noruega.

Los principales países que exportan petróleo y gas a España se caracterizan por tener niveles significativos de riesgo geopolítico. Por esta razón España ha procurado diversificar los orígenes de sus importaciones energéticas con países que presentan menores niveles de riesgo geopolítico, como Noruega, Italia, Reino Unido o Estados Unidos.

Por otro lado, para mejorar la dimensión geopolítica de su seguridad de abastecimiento energético, los Estados miembros suelen recurrir a acuerdos bilaterales con los países productores y de tránsito, teniendo muy presente la política exterior (Youngs, 2007), y España no ha sido una excepción: tiene acuerdos bilaterales y contratos de abasteci-

CUADRO N.º 2

ORÍGENES GEOGRÁFICOS DE LAS IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE PETRÓLEO Y GAS, 2010

	Importaciones petróleo (%)		Importaciones gas (%)
Rusia	15,4	Argelia	37,4
Irán	9,7	Nigeria	18,7
Arabia Saudí.....	9,4	Catar	13,8
Libia	9,2	Noruega.....	9,2
Nigeria.....	7,8	Trinidad y Tobago.....	7,5
Italia.....	7,5	Egipto	6,1
México	6,5	Perú	1,4
Argelia	3,6	Libia	1,1
Holanda	2,4	Otros.....	4,7
Estados Unidos.....	2,3		
Guinea Ecuatorial	2,1		
Venezuela	1,7		
Reino Unido	1,6		
Otros	20,7		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ONU COMTRADE, <http://comtrade.un.org/db/mr/rfCommoditiesList.aspx?px=53&cc=33> (02/04/2012).

miento a largo plazo con la mayoría de sus proveedores, como Argelia, Egipto, Rusia, Noruega, etcétera.

La alta dependencia y vulnerabilidad en el abastecimiento energético que caracterizan a España han llevado a que trate de potenciar la ayuda mutua con otros miembros de la UE, en el marco de los mecanismos comunitarios de solidaridad energética desarrollados en los últimos años para hacer frente a las amenazas de la interrupción del suministro (Pérez y Váquer, 2008).

2. La política española de seguridad de abastecimiento energético orientada a la reducción de la vulnerabilidad

Este subapartado se estructura en torno al esquema utilizado para analizar esta dimensión en el apartado anterior desde un punto de vista teórico. Para ello se realizará

un recorrido de las principales medidas: la reducción del consumo, la reducción de la dependencia y el aumento de la conectividad.

2.1. Reducción del consumo a partir del impulso del ahorro y de la eficiencia energética

En los últimos años han existido numerosos planes basados en el ahorro y la eficiencia energética con el objetivo de reducir el consumo. En noviembre de 2003, el Consejo de Ministros aprobó la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España* (conocida como E-4) para el periodo 2004-2012. La *Estrategia* estimaba unos ahorros energéticos para dicho periodo de más de 12.800 millones de euros, equivalentes al crudo importado actualmente en un año. La E-4 ha contado con informes favorables de la Comisión Nacional de la Energía y del Instituto Nacional de Consumo.

Posteriormente, en julio de 2005, el Consejo de Ministros

aprobó el *Plan de Acción de 2005-2008 de Ahorro y Eficiencia Energética de España* (PAE4), y más adelante se firmó otro *Plan de Acción* para los años 2007-2013. Las medidas principales de estos planes se desarrollan en el sector industrial, transporte, edificación, servicios públicos, equipamiento residencial y ofimática, servicios públicos y transformación de energía. Estos planes señalan que uno de los objetivos prioritarios para una economía es la reducción de la intensidad energética. Esta estrategia se basa en tres motivos básicos: reducir la elevada dependencia energética que tiene España con el exterior, reducir la elevada demanda de energía y reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera.

2.2. Reducción de la dependencia: producción autóctona

En el análisis de la estructura de consumo de energía primaria en España se puso de manifiesto la inexistencia de producción autóctona de hidrocarburos. Esto deja a España a expensas del posible desarrollo de la energía nuclear y de las energías renovables como posibles alternativas a los combustibles fósiles. La oposición de España a desarrollar la energía nuclear como alternativa a los combustibles fósiles ha quedado clara en el apartado anterior, por lo que en este punto nos centraremos en las renovables.

España se ha convertido en uno de los países que más apoyan la implantación de políticas orientadas a una menor dependencia del exterior y al cumplimiento de los acuerdos internacionales en materia de emisiones. El Gobierno español aprobó un nuevo *Plan de Acción Nacional de Energías*

Renovables 2011-2020 (Paner), que revisa y continúa las medidas incluidas en el *Plan de Energías Renovables 2005-2010* (PER). Con el fin de alcanzar los objetivos comunitarios propuestos en la Directiva 2009/28/CE, España ha establecido como objetivo final el 20,8 por 100 de la participación de las energías renovables en el consumo final de energía primaria para el año. También se ha fijado en un 10 por 100 el objetivo de participación de los biocombustibles en el sector del transporte, y en un 38,1 por 100 el objetivo de generación bruta de electricidad mediante energías renovables.

2.3. Aumento de la conectividad

España, dado su bajo nivel de interconexiones de gas y electricidad con el resto de Europa, es considerada una «isla energética» en el entorno internacional (Fernández y Xiberta, 2007: 5118). Este aislamiento acentúa el problema de la dependencia energética exterior, que, como ya se ha comentado, supera la media de la UE-27. El nivel de dependencia española está próximo al de países del sur de Europa, como Grecia y Portugal, a la de algunas islas, como Irlanda, Chipre y Malta, y a la de pequeños países sin grandes recursos energéticos, como Luxemburgo y Bélgica.

Para aumentar la conectividad española se están desarrollando proyectos de diversa índole tanto de gas como de electricidad (European Commission, 2011: 38-40). En cuanto a las redes de gas, España ha logrado que la Comisión Europea se interese por la conexión con Argelia y el resto de África a través del gasoducto Medgaz (el gasoducto marino conecta el noroeste argelino con Almería y el transahariano unirá Nigeria con Argelia). También España

ampliará los gasoductos Irún-Biriatou (Guipúzcoa) y Larrau (Navarra) para aumentar su conexión con Francia. Además, se están desarrollando nuevas capacidades de interconexión a partir del Midcat que conectará Cataluña y Francia (CNE, 2009: 139). Así, España puede convertirse en un país clave en el tránsito energético de gas hacia Europa desde el sur del Mediterráneo.

A mediados de 2007 se puso en marcha la creación del Mercado Ibérico de Electricidad (Mibel), que persigue la integración de los mercados de España y Portugal para garantizar la competencia e incrementar la seguridad de abastecimiento. También existe un proyecto similar para la creación de un Mercado Ibérico del Gas Natural (Mibgas) entre España y Portugal. Por otra parte, España tiene una conexión eléctrica submarina con Marruecos y se está desarrollando una conexión con el norte de África que podrá servir para poner en marcha posteriormente proyectos energéticos como el Plan Solar Mediterráneo o Desertec.

Las interconexiones de gas y electricidad internacionales son una pieza clave en la construcción de mercados energéticos a nivel supranacional y en el incremento de la seguridad de abastecimiento. Por eso, en el Consejo Europeo (Barcelona, 2002) se fijó un valor mínimo de interconexión eléctrica entre los países de la UE del 10 por 100 de su potencia instalada. Como España no llega a alcanzar este objetivo con la capacidad actual (que supone un 3 por 100), se están poniendo en marcha nuevos proyectos de interconexión entre España (Santa Llogaia) y Francia (Baixas) que permitirá triplicar la capacidad actual. La UE apuesta por completar el anillo eléctrico del Medi-

terráneo con Francia, España, Marruecos, Argelia, Túnez, Libia, Egipto, países de Oriente Próximo, Turquía, Grecia e Italia, para mejorar la seguridad energética y ayudar a desarrollar el potencial de los recursos energéticos renovables en la región (Marín y Escribano, 2011: 219-220).

IV. CUANTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO MEDIANTE UN INDICADOR SINTÉTICO

El análisis de las políticas energéticas que afectan a las dimensiones determinantes de la seguridad de abastecimiento de España permite hacerse una idea de las líneas en las que se está avanzando en esta materia, pero no es posible deducir de manera concluyente si las medidas aplicadas han contribuido a mejorar la situación o no.

Para valorar la evolución experimentada es preciso recurrir a un indicador que permita cuantificar la seguridad de abastecimiento energético. En este apartado se presenta un indicador sintético, el Índice Ponderado de Seguridad Energética (IPSE), elaborado a partir de los indicadores simples que cuantifican cada una de las dimensiones seleccionadas anteriormente (geopolítica y vulnerabilidad). Este indicador nos permitirá cuantificar la seguridad de abastecimiento energético de España, estudiar su evolución, y compararla con la situación de la UE-27 y de algunos Estados miembros relevantes.

Entre las ventajas de los indicadores sintéticos destaca su sencillez de cálculo, su utilidad para realizar comparaciones diacrónicas y sincrónicas, así como la posibilidad de

utilizarlos para realizar estimaciones (véase Mondéjar y Vargas, 2008). La crítica principal es que se trata de una aproximación empírica al problema de medición de una variable que siempre incluye algunas decisiones cuestionables, sobre todo en lo que se refiere a las ponderaciones.

Existen diversos criterios de ponderación, desde la asignación de un mismo peso a las diferentes dimensiones del indicador hasta la utilización de criterios de ponderación razonables en función de otras variables, o la selección de pesos *ad hoc* para los indicadores individuales. En cada caso es el investigador el que tiene que determinar justificadamente la importancia que tiene cada indicador individual para la elaboración del indicador compuesto.

Se ha aplicado un método mixto de agregación en la construcción del IPSE. Se considera que las dos dimensiones de la seguridad de abastecimiento examinadas en este artículo —geopolítica y vulnerabilidad— tienen la mis-

ma importancia, pero los indicadores parciales que forman parte de cada dimensión se ponderan de forma diferente, dependiendo de la medida utilizada. En el gráfico 4 se describe la composición del IPSE y la ponderación utilizada en cada caso.

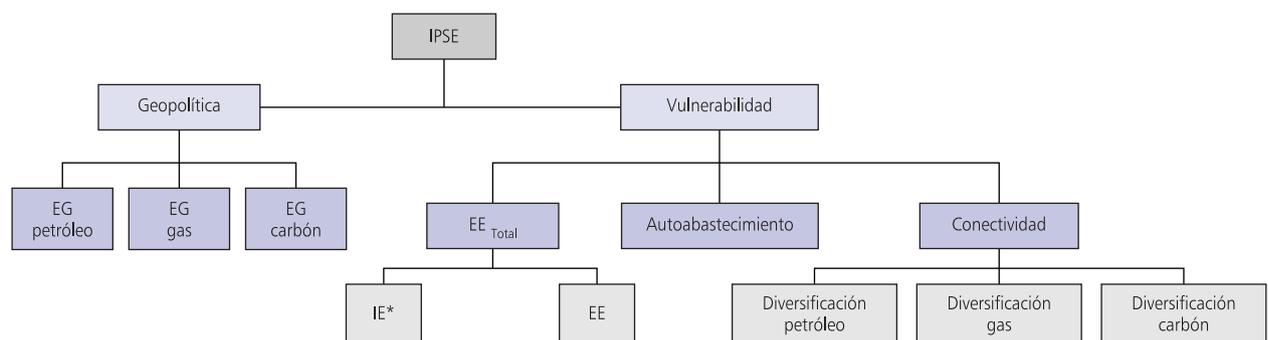
Para cuantificar la dimensión geopolítica de la seguridad de abastecimiento energético se empleará el *Socioeconomic Energy Risk Index* (SERI) (García-Verdugo *et al.*, 2011) correspondiente a las importaciones de petróleo, gas y carbón. Cada indicador se ponderará según el peso que tengan estas fuentes de energía en el *mix* energético del país analizado. Como el indicador obtenido no tiene una relación positiva con la seguridad, se debe realizar un cambio de variable de tal forma que sea una medida de la seguridad del abastecimiento energético y no del riesgo.

La dimensión de vulnerabilidad se cuantifica a partir de las tres subdimensiones más relevantes del largo plazo descritas en los apartados anteriores, que re-

cibirán la misma ponderación: la eficiencia energética total, la dependencia energética total y la conectividad. Cada una de ellas se estimará a partir de uno o varios indicadores. La eficiencia energética total se cuantificará con dos indicadores, la intensidad energética (se debe realizar un cambio de variable para que indique seguridad de aprovisionamiento) y la eficiencia energética. Después de analizar los argumentos de la literatura especializada (De Jong *et al.*, 2007; Arigoni *et al.*, 2009; Schlomann *et al.*, 2009; Marín *et al.*, 2011: 65-66; IEA, 2012: 96-97), se ha decidido aplicar una mayor ponderación a la intensidad energética (2/3) que a la eficiencia energética (1/3), reconociendo que el primer indicador ya incorpora en cierta medida la influencia de las variables incluidas en las medidas de eficiencia energética.

Por su parte, el autoabastecimiento se cuantifica mediante un indicador de la dependencia energética total transformado para presentar una relación positiva con la seguridad de abasteci-

GRÁFICO 4
COMPOSICIÓN Y PONDERACIÓN DEL IPSE



Nota: (*) EG: estabilidad geopolítica; EE: eficiencia energética; IE: intensidad energética. Se calcula el opuesto de la variable para construir el indicador de seguridad de abastecimiento. Cada indicador tiene la misma ponderación ($wt = 1/n$), excepto la IE (2/3) y la EE (1/3).
Fuente: Elaboración propia.

miento. Por fin, la conectividad a largo plazo se estima a partir del nivel de concentración geográfica de las importaciones de petróleo, gas y carbón, teniendo en cuenta que la capacidad de diversificación por fuentes de energía está directamente relacionada con el número de corredores que llegan a un país determinado. De nuevo, cada uno de los indicadores de concentración de los orígenes geográficos de cada fuente de energía se ha ponderado según su peso en el *energy mix*; también en este caso es preciso realzar un cambio de variable para que exista una relación directa de este indicador con la seguridad de abastecimiento.

De este modo, se han obtenido estimaciones anuales de las dos dimensiones que determinan la seguridad de abastecimiento energético, lo que permitirá cuantificar la seguridad de abastecimiento energético de cada uno de los Estados comunitarios a lo largo del tiempo. En el cuadro n.º 3 se muestran los valores del IPSE para España, la UE-27 y una selección

representativa de Estados miembros para los años 2000 y 2010.

Dinamarca y Reino Unido son los que tienen niveles más elevados de seguridad de abastecimiento energético en 2010, con valores del IPSE superiores a 70. Al examinar las dimensiones y subdimensiones de la seguridad de abastecimiento se observa que los países que se encuentran en los primeros puestos del cuadro se caracterizan por tener niveles muy altos de autoabastecimiento energético (Dinamarca es incluso exportador neto de energía), muy por encima de la media europea. Otro factor que explica el alto nivel de seguridad de abastecimiento energético de estos países es que presentan un alto grado de estabilidad geopolítica en las importaciones de petróleo, gas y carbón, algo por encima de la media. Por último, los valores del indicador relativo a la eficiencia energética son también elevados. En cambio, su grado de conectividad —medida a partir de la diversificación de orígenes de importación— no es tan alto,

sino que presenta valores próximos o ligeramente inferiores a la media europea.

Lituania es el país con menor nivel de seguridad de abastecimiento energético en 2010. Los valores de estabilidad geopolítica de sus importaciones energéticas y su grado de eficiencia energética se encuentran en una posición media o algo por debajo de la media europea. Sin embargo, sus niveles de autoabastecimiento son muy reducidos y los valores del indicador de conectividad son también muy bajos. La combinación de estos resultados de las dimensiones y subdimensiones de la seguridad de abastecimiento energético se traduce en un valor del IPSE significativamente por debajo de la media europea. Este caso pone de manifiesto la importancia del autoabastecimiento —la necesidad de desarrollar fuentes de energía autóctonas, como las renovables o la energía nuclear— y de la conectividad para mejorar el nivel de seguridad de abastecimiento energético.

CUADRO N.º 3

ÍNDICE PONDERADO DE SEGURIDAD ENERGÉTICA (IPSE), 2000-2010

Posición	Países	Geopolítica		Vulnerabilidad			IPSE		$\Delta 2010-2000$ (%)			
		2000	2010	EE*		Conect.	2000	2010				
				2000	2010							
1.....	Dinamarca	76,4	79,9	87,4	90,0	135,3	118,2	34,1	43,5	81,0	81,9	1,1
2.....	R. Unido	77,1	76,6	81,0	85,2	117,0	71,7	37,4	54,1	77,8	73,5	-5,5
5.....	Polonia	65,3	67,2	65,3	75,9	89,4	68,5	54,0	60,3	67,4	67,7	0,4
6.....	Alemania	70,2	69,9	82,5	83,2	40,5	40,2	63,3	66,3	66,1	66,5	0,6
8.....	Francia	67,8	64,2	80,3	80,8	48,5	50,7	70,2	70,9	67,1	65,8	-1,8
13.....	UE-27	67,2	67,3	71,6	78,9	45,8	44,9	42,1	46,3	60,2	62,0	3,0
16.....	Grecia	53,5	58,3	80,6	83,1	30,5	30,9	63,8	72,9	55,9	60,3	7,8
17.....	España	60,2	58,1	80,6	84,2	23,4	23,3	75,5	78,5	60,0	60,0	0,1
18.....	Portugal	59,4	59,2	82,3	85,5	15,1	24,6	70,5	72,4	57,7	60,0	4,1
24.....	Italia	54,6	54,0	84,2	85,5	13,5	16,2	64,6	72,2	54,4	56,0	2,9
28.....	Lituania	61,9	60,7	46,2	77,6	40,2	18,1	16,6	10,4	48,1	48,0	-0,1

Nota: (*) EE: eficiencia energética; Autoab.: grado de autoabastecimiento; Conect.: conectividad. Países ordenados de mayor a menor valor del IPSE de 2010 (véase cuadro completo en Rodríguez, 2012: 279).

Fuente: Elaboración propia.

Si se analiza la evolución del IPSE elaborado para la UE-27 se comprueba que el indicador de seguridad de abastecimiento energético ha mejorado un 3 por 100 en el periodo analizado, lo que cabe calificar de una mejora limitada de la situación a pesar de los esfuerzos realizados por los Estados miembros y por la Comisión Europea. Este resultado se explica porque todos los países miembros experimentaron una cierta mejora en su nivel de seguridad de abastecimiento excepto algunos casos como Reino Unido (-5,5 por 100), Francia (-1,8 por 100) y Lituania (-0,1 por 100). Sin embargo, conviene subrayar que los dos primeros países partían de niveles elevados de seguridad de abastecimiento energético al comienzo del periodo (Reino Unido dejó de autoabastecerse de energía en ese periodo).

España se caracteriza por tener en 2010 el grado más alto de diversificación de los orígenes de importación energética de la UE-27 (78,5), con una mejora de tres puntos respecto de la situación en 2000. También su nivel de eficiencia energética (algo superior a 83) ha mejorado y sigue estando por encima de la media europea, aunque la diferencia se ha reducido. Sin embargo, su indicador de autoabastecimiento se ha mantenido bajo (algo más de 23), muy inferior a la media comunitaria (cerca del 45 por 100), que se ha reducido ligeramente en esa década. Por otra parte, el nivel de estabilidad geopolítica de sus importaciones energéticas ha empeorado —en 2010 solo el de Italia es más bajo— y la distancia con la media europea (que se mantiene prácticamente constante) ha aumentado. Esta combinación de dimensiones de la seguridad de abastecimiento energético que se encuentran por encima y por debajo de la media

europea hace que el IPSE de España se encuentre solo ligeramente por debajo del valor para la UE-27. Esa pequeña brecha se ha producido en los últimos diez años, pues se partía del mismo valor que la media europea en 2000, pero desde entonces el conjunto de la UE-27 ha mejorado ligeramente mientras que el valor del IPSE para España se ha mantenido sorprendentemente inalterado.

V. CONCLUSIONES

La seguridad de abastecimiento energético se ha convertido en los últimos años en uno de los principales objetivos de la política energética en la mayoría de los países desarrollados. Pero para poder llevar a cabo una política eficaz es necesario partir de un análisis conceptual riguroso de la seguridad de abastecimiento energético y de las dimensiones que la componen.

La revisión de las distintas definiciones propuestas sobre la seguridad de abastecimiento energético permite concluir que todas coinciden en tres aspectos fundamentales: las cantidades energéticas deben ser adecuadas para el desarrollo de la actividad económica, el suministro ha de realizarse de forma continuada (sin interrupciones) y los precios energéticos deben ser asequibles.

Sin embargo, no pueden deducirse unas dimensiones que sean operativas para la política energética a partir de un concepto no sistemático de la seguridad de abastecimiento, por lo que se ha recurrido a un análisis causal del riesgo energético que ha permitido llegar a una clasificación rigurosa de las dimensiones más relevantes de la seguridad energética. De entre ellas se han se-

leccionado las más importantes para el estudio operativo de la seguridad de abastecimiento y de las políticas que se dirigen a su provisión: la dimensión geopolítica y la vulnerabilidad —compuesta a su vez de eficiencia energética, dependencia y conectividad— se presentan como las dimensiones más relevantes para el análisis de la seguridad de abastecimiento energético y para diseñar las correspondientes medidas de política energética.

La definición de sus dimensiones y subdimensiones que determinan operativamente la seguridad de abastecimiento energético nos ha permitido proponer un esquema-guía para la ordenación de las principales políticas de seguridad de abastecimiento, que por tanto se orientan a la dimensión geopolítica y a las distintas subdimensiones de la vulnerabilidad. Este esquema ha sido aplicado en la última parte del artículo al caso de España para analizar las diversas políticas españolas de seguridad de abastecimiento energético. Aunque la variedad de medidas aplicadas no permite realizar una afirmación concluyente, puede al menos comprobarse que desde el comienzo del siglo XXI los gobiernos españoles han adoptado medidas de política energética dirigidas principalmente a reducir su alta dependencia de las importaciones y el riesgo energético de origen geopolítico. Las medidas más eficaces han tratado de impulsar por un lado la eficiencia energética y por otro han buscado con éxito la diversificación de orígenes de las importaciones, en buena medida por medio del GNL. Por otro lado, se ha buscado aprovechar el obligado apoyo a las energías renovables por motivos medioambientales —impuesto desde la UE— para reducir la dependencia energética exterior,

aunque la crisis económica ha llevado a recortar sustancialmente las ayudas a la energía fotovoltaica. La política nuclear sigue siendo el aspecto más incoherente de la política energética española desde una perspectiva de seguridad de abastecimiento.

Del análisis de los resultados del IPSE y de sus componentes para los países de la UE-27, y en especial para España, se puede concluir que este indicador sintético refleja adecuadamente los factores que más influyen en la seguridad de abastecimiento energético y permite cuantificar de manera suficientemente objetiva tanto el nivel en un momento del tiempo como la evolución de esta variable a lo largo del tiempo. Adicionalmente, los valores del indicador y de sus componentes permiten extraer orientaciones para la política de seguridad de abastecimiento de los países miembros, y sirven de contraste global de la eficacia de las políticas aplicadas. En efecto, un indicador como el IPSE proporciona una estimación cuantitativa que evita que los *policy-makers* tengan que depender excesivamente de impresiones o de datos complejos sobre dimensiones difícilmente comparables entre sí.

Los resultados del IPSE para España señalan que los esfuerzos por mejorar la eficiencia energética y aumentar la conectividad —sobre todo por medio del GNL— son eficaces y contribuyen a aumentar su seguridad de abastecimiento. A la vez que se insiste en estas políticas, para mejorar aún más su nivel de seguridad de abastecimiento España debería procurar incluir en su cartera de proveedores a exportadores con niveles más elevados de seguridad sociopolítica, pero el margen de acción es limitado. En cambio, debería promover su autoabaste-

cimiento energético, lo que, en ausencia de otras alternativas, se traduciría necesariamente en continuar el impulso de las energías renovables y —a pesar de la controversia que siempre acompaña este tema— en dar una nueva oportunidad a la energía de origen nuclear.

NOTAS

(1) La geopolítica es una metodología multidisciplinar que está formada por aspectos económicos, sociales, políticos y, en nuestro caso, energéticos. Se ha definido como el estudio de la influencia del espacio geográfico sobre los Estados y su política (LÓPEZ y DEL POZO, 1999: 283).

(2) Tema: Energía-2007-9. 1-01. Grant Agreement n.º 212011.

(3) El Proyecto REACCESS utiliza el modelo TIMES para analizar las respuestas de política ante los escenarios energéticos afrontados por la UE-27, considerando los aspectos técnicos, económicos, ambientales y geopolíticos, para todas las fuentes de energía e infraestructuras relacionadas. Véase <http://re-access.epu.ntua.gr/>.

(4) España es uno de los principales infractores comunitarios del objetivo marcado en Kioto, con una desviación en 2008 del objetivo de reducción de las emisiones de GEI de un 32,4 por 100 (PÉREZ y VÁQUER, 2008: 1).

(5) La estrategia española se ha centrado en el desarrollo de las energías renovables, en concreto en la eólica, a partir de un sistema de fuertes subvenciones públicas inspirado en el sistema alemán.

BIBLIOGRAFÍA

ARIGONI, R.; BASTIANIN, A.; BIGANO, A.; CATTANEO, C.; LANZA, A.; MANERA, M.; MARKANDYA, A.; PLOTTEGHER, M., y SFERRA, F. (2009), *Energy efficiency in Europe: trends, convergence and policy effectiveness*, MPRA Paper n.º 15763.

AVEDILLO, M., y MUÑOZ, M.A. (2007), «Seguridad Energética en Europa: de la percepción a la cuantificación», *Boletín Económico de ICE, Información Comercial Española*, 2928: 43-48.

BARTON, B.; REDWELL, C.; RONNE, A., y ZILLMAN, D.N. (2004), *Energy Security: Managing Risk in a Dynamic Legal and Regulatory Environment*, Oxford University Press, Nueva York.

BRITISH PETROLEUM (2002), *BP Statistical Review of World Energy*, junio, BP, Londres.

— (2011), *BP Statistical Review of World Energy*, junio, BP, Londres.

CHECCHI, A.; BEHRENS, A., y EGENHOFER, C. (2009), *Long-Term Energy Security Risks for Europe: A sector-Specific Approach*, Working Document n.º 309, Center for European Policy Studies (CEPS), Bruselas.

CLINGENDAEL INTERNATIONAL ENERGY PROGRAMME (CIEP) (2004), *Study on Energy Supply Security and Geopolitics. Final Report*, CIEP, La Haya, Holanda.

COMISIÓN NACIONAL DE LA ENERGÍA (CNE) (2009), *Información básica de los sectores de la energía 2009*, CNE, Madrid.

DE JONG, J.; MATERS, H.; SCHEEPERS, M., y SEEBREGTS, A. (2007), *EU Standards for Energy Security of Supply*, ECN-E-07-004/CIEP, Holanda.

DOUKAS H.; FLAMOS, A., y PSARRAS, J. (2011), «Risk on Security of Oil and Gas Supply», *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, vol. 6(4): 417-425.

ESCRIBANO, G. (2006), *Seguridad Energética: concepto, escenarios e implicaciones para España y la UE*, DT 33/2006, Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos, Madrid.

— (2012), *La hora de Europa, también en política energética exterior*, DT 2/2012, Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos, Madrid.

ESCRIBANO, G., y GARCÍA-VERDUGO, J. (2011), «Energy security, energy corridors and the geopolitical context», en MARÍN, GARCÍA-VERDUGO y ESCRIBANO (eds.), *Energy Security for the EU in the 21st Century: Markets, geopolitics and Corridors*, Routledge, Londres, pp. 26-36.

EUROPEAN COMMISSION (1994), *For a European Union Energy Policy*, Green Paper COM (94) 659 final, Bruselas.

— (2000), *Towards a European strategy for the security of energy supply*, Green Paper COM (2000) 769 final, Bruselas.

— (2005), *Sobre la eficiencia energética o cómo hacer más con menos*, Libro Verde COM (2005) 265 final, Bruselas.

— (2011), *Proposal for a regulation of the European parliament and of the council on guidelines for trans-European energy infrastructure and repealing Decision n.º 1364/2006/EC*, COM (2011) 658 final, Bruselas.

FERNÁNDEZ, E., y XIBERTA, J. (2007), «Restructuring and generation of electrical energy in the Iberian Peninsula», *Energy Policy*, vol. 35(10): 5117-5129.

GARCÍA-VERDUGO, J., y SAN MARTÍN, E. (2011), «Risk theory applied to energy security. A typology of energy risks», en MARÍN, GARCÍA-VERDUGO y ESCRIBANO (eds.), *Energy Security for the EU in the 21st Century: Markets, geopolitics and corridors*, Routledge, Londres, pp. 111-143.

<p>GNANSOUNOU, E. (2008), «Assessing the energy vulnerability: Case of industrialised countries», <i>Energy Policy</i>, vol. 36(10): 3734-3744.</p> <p>INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA) (1995), <i>Natural Gas Security Study</i>, OCDE-IEA, París.</p> <p>— (2001), <i>Toward a sustainable energy future</i>, OCDE-IEA, París.</p> <p>— (2007), <i>World Energy Outlook 2007: China and India insights</i>, OCDE-IEA, París.</p> <p>— (2009), <i>World Energy Outlook 2009</i>, OCDE-IEA, París.</p> <p>— (2012), <i>Progress Implementing the IEA 25 Energy Efficiency Policy Recommendations</i>, OCDE-IEA, París.</p> <p>ISBELL, P. (2008), <i>The riddle of energy security</i>, Análisis del Real Instituto Elcano (ARI), n.º 67/2008, pp. 1-9.</p> <p>LÓPEZ, L., y DEL POZO, P.B. (1999), <i>Geografía política</i>, Cátedra, Madrid.</p> <p>MARÍN, J.M., y ESCRIBANO, G. (2011), «El Plan Solar Mediterráneo y la integración energética Euro-mediterránea», <i>Economía Industrial</i>, 377: 118-126.</p> <p>MARÍN, J.M.; GARCÍA-VERDUGO, J.; ESCRIBANO, G., y SAN MARTÍN, E. (2011): «La eficiencia</p>	<p>energética en la ribera sur del mediterráneo», <i>Revista de Economía: Información Comercial Española (ICE)</i>, 861: 59-74.</p> <p>MARÍN, J.M.; VELASCO, C.; GARCÍA-VERDUGO, J.; ESCRIBANO, G.; SAN MARTÍN, E.; RODRÍGUEZ, L., y MUÑOZ, B. (2010), <i>Política energética en el ámbito de la Unión Europea y su proyección en España</i>. Colección Estudios, 225. Consejo Económico y Social, España.</p> <p>MONDÉJAR, J., y VARGAS, M. (2008), «Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación», <i>Economía, Sociedad y Territorio</i>, vol. VIII(27): 565-585.</p> <p>NOËL, P. (2008), «Challenging the Myths of Energy Security», <i>Financial Times</i>, 10 de enero.</p> <p>PÉREZ, F.A., y VÁQUER, J. (2008), «España en la génesis de una nueva política europea de energía», en BARBÉ, E. (coord.), <i>España en Europa 2004-2008</i>. Monografías del Observatorio de Política Exterior Europea, 4. Institut Universitari d'Estudis Europeus, Barcelona.</p> <p>PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) (2000), <i>World Energy Assessment: Energy the Challenge of Sustainability</i>, PNUD.</p> <p>RODRÍGUEZ, L. (2012), <i>Seguridad de abastecimiento energético en la UE-27: dimensiones, políticas y convergencia</i>, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.</p>	<p>RILEY, A. (2006), <i>The Coming of the Russian Gas Deficit. Consequences and Solutions</i>, CEPS Policy Brief n.º 116, CEPS, Bruselas.</p> <p>SCHLOMANN, B.; MAUCH, M., y EICHHAMMER, W. (2009), <i>Energy Efficiency Policies and Measures in Germany</i>, Intelligent Energy Europe, Karlsruhe.</p> <p>SHLEIFER, A., y VISHNY, R.W. (1998), <i>The Grabbing Hand, Government Pathologies and their Cures</i>, Cambridge Harvard University Press, Massachusetts.</p> <p>STERN, J. (2002), <i>Security of natural gas supplies. The impact of import dependence and liberalization</i>, Royal Institute of International Affairs, Londres.</p> <p>VAN DER LINDE, C. (2000), <i>The State and the International Oil Market, Competition and the Changing Ownership of Crude Oil Assets</i>, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/Londres.</p> <p>YERGIN, D. (2006), «Ensuring Energy Security», <i>Foreign Affairs</i>, vol. 85(2): 69-82.</p> <p>YOUNGS, R. (2007), «Europe's External Policy: between geopolitics and the markets», Centre for European Policy Studies (CEPS), Working Document n.º 278, pp. 1-17.</p>
---	--	---