

CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL



MONOGRAFÍAS
del
CESEDEN

114

**LA NUEVA GEOPOLÍTICA
DE LA ENERGÍA**

**ABSTRACT
IN ENGLISH**

MINISTERIO DE DEFENSA



CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL



**MONOGRAFÍAS
del
CESEDEN**

114

**LA NUEVA GEOPOLÍTICA
DE LA ENERGÍA**

**ABSTRACT
IN ENGLISH**

MINISTERIO DE DEFENSA



CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL



**MONOGRAFÍAS
del
CESEDEN**

114

**LA NUEVA GEOPOLÍTICA
DE LA ENERGÍA**

Febrero, 2010

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://www.060.es>

Edita:



NIPO: 076-10-061-7

ISBN: 978-84-9781-567-3

Depósito Legal: M-11818-2010

Imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

Tirada: 1.000 ejemplares

Fecha de edición: abril 2010

NIPO: 076-10-062-2 (edición en línea)



LA NUEVA GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA

SUMARIO

	<u>Página</u>
PRESENTACIÓN	9
<i>Por José Antonio García González</i>	
INTRODUCCIÓN	15
<i>Por Antonio Colino Martínez y Rafael Caro</i>	
<i>Capítulo primero</i>	
FUENTES ENERGÉTICAS	21
<i>Por Antonio Colino Martínez y Rafael Caro</i>	
<i>Capítulo segundo</i>	
SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA	35
<i>Por Antonio Colino Martínez y Rafael Caro</i>	
<i>Capítulo tercero</i>	
MODELO ENERGÉTICO ACTUAL MUNDIAL	55
<i>Por Antonio Colino Martínez</i>	
<i>Capítulo cuarto</i>	
SITUACIÓN ENERGÉTICA DE ESPAÑA	67
<i>Por Antonio Colino Martínez y Rafael Caro</i>	
<i>Capítulo quinto</i>	
GEOESTRATEGIA DE LA ENERGÍA	77
<i>Por Francisco José Berensguer Hernández</i>	

	<u>Página</u>
<i>Capítulo sexto</i>	
GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA I	91
<i>Por Natividad Carpintero Santamaría</i>	
<i>Capítulo séptimo</i>	
GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA II	121
<i>Por Francisco José Berenguer Hernández</i>	
<i>Capítulo octavo</i>	
LA SEGURIDAD EN TORNO A LA ENERGÍA Y SU DEFENSA	165
<i>Por Francisco José Berenguer Hernández</i>	
CONCLUSIONES	189
<i>Por José Antonio García González</i>	
COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO	195
ABSTRACT	197
ÍNDICE	199

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN

Por JOSÉ ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ

Entre la gran variedad de temas relacionados con el amplio mundo de la seguridad y la defensa, con especial incidencia en sus aspectos geoestratégicos y geopolíticos, los relativos a la energía han adquirido un gran protagonismo, como lo reflejan las actividades y trabajos que el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN), y en concreto la Escuela de Altos Estudios de la Defensa (EALEDE), han programado en el pasado reciente.

Sin ser exhaustivo, y a modo de ejemplo, señalar la existencia de una estructura estable, la Comisión específica de Energía, formada por expertos en la materia. También, las Monografías número 98, sobre «La energía y su relación con la Seguridad y Defensa», y número 100, sobre «Repercusión del actual reto energético en la situación de seguridad mundial», así como el Documento de Seguridad y Defensa número 18, sobre «La crisis energética y su repercusión en la economía. Seguridad y Defensa Nacional», de junio de 2008.

Podría parecer que no ha transcurrido tiempo suficiente para confeccionar una nueva Monografía que aporte más conocimiento a lo ya descrito en anteriores trabajos. Nada más lejos de la realidad.

El incremento constante del consumo energético en todo el mundo, la irregular distribución de las fuentes de energía, muchas veces en manos de «Estados potencialmente frágiles o fallidos», la preocupación por la incidencia de su uso en el medio ambiente, la irrupción de países

emergentes grandes consumidores de recursos, el empleo de la energía como arma política por parte de algunos países productores, los grandes esfuerzos de investigación y desarrollo para la utilización de energías renovables, son sólo algunos de los factores que permiten que el tema de la energía parezca inagotable, a la vez que interesante, atractivo y educativo.

Esta Monografía, de considerable extensión, expone de forma ordenada diferentes aspectos relacionados con la energía, que paso a enumerar.

En primer lugar, un conjunto de carácter eminentemente técnico, descriptivo y divulgativo al mismo tiempo, que desarrolla de manera detallada las fuentes energéticas y los sistemas de generación eléctrica.

A continuación se estudian de forma global, tanto el modelo energético actual en el planeta, como la situación concreta en España.

Sigue la geoestrategia de la energía, que incluye la evolución histórica de las diversas fuentes de energía.

Continúa con dos capítulos dedicados a la geopolítica de la energía, en los que se hace un repaso exhaustivo de la situación, producción y volumen de reservas de las diferentes fuentes de energía de aquellos países del mundo, poseedores, en mayor o menor grado de los recursos energéticos.

Por último, un análisis pormenorizado de los riesgos asociados a la producción, transporte y uso de la energía, que se completa con el estudio de la energía como factor de riesgo en la Unión Europea y España debido a su acuciante problema de dependencia energética.

Sin la participación de un selecto grupo de expertos, acometer esta Monografía hubiese sido una empresa inútil. Su profundo conocimiento de los temas que abordan, y la claridad de su exposición, han dado solidez y credibilidad al conjunto del trabajo.

El equipo ha estado constituido por:

- Doña Natividad Carpintero Santamaría, doctora y profesora titular de Universidad de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.*
- Don Rafael Caro, asesor del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas y ex consejero del Consejo de Seguridad Nuclear.*

- *Don Antonio Colino Martínez, académico de la Real Academia de Ingeniería y consejero del Consejo de Seguridad Nuclear.*
- *Don Francisco José Berenguer Hernández, Teniente Coronel del Ejército del Aire, y profesor de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas. CESEDEN.*

En mi labor de presidente del grupo de trabajo, he contado con la colaboración eficaz del coronel de Artillería DEM, don Manuel Noche Domec, que ha actuado como secretario del grupo.

Nuestro agradecimiento a las Jefaturas del CESEDEN y de EALEDE, por la confianza depositada en nosotros y en nuestra capacidad para desarrollar el trabajo encomendado. Y el mío personal, a mis compañeros de equipo por su dedicación, entrega y leal cooperación en todo momento.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Por ANTONIO COLINO MARTÍNEZ
y RAFAEL CARO

Aproximarse a la situación actual del mundo energético y a su posible evolución en el futuro requiere realizar una reflexión profunda sobre los pilares y cimientos que soportan nuestra forma de producir y consumir energía, es decir nuestra forma y modo de vida actual.

La energía es una magnitud física que asociamos con la capacidad que tiene la materia para producir trabajo mecánico, emitir luz o generar calor. En todas estas manifestaciones se da una característica común, a la que llamamos energía, que es propia de cada sistema material según su estado físico-químico en un momento determinado y cuyo contenido varía cuando este estado se modifica.

Para la física, la energía es uno de los conceptos básicos que puede manifestarse de distintas formas: potencial, cinética, química, eléctrica, magnética, nuclear, radiante, et., existiendo la posibilidad de que se transformen entre sí pero respetando siempre el principio de la conservación de energía que afirma que la energía no puede crearse ni destruirse, sólo se puede cambiar de una forma a otra y así, por ejemplo, la energía eléctrica se transforma en energía calorífica en un calefactor eléctrico o energía mecánica en un motor eléctrico.

Por tanto, en el Universo no puede existir creación o desaparición de energía, sino transferencia de un sistema a otro o transformación de energía de una forma a otra. Somos conscientes de la transformación

de materia en energía en los procesos nucleares, y de la transformación constante materia-energía a nivel cósmico

El hombre, a lo largo de su historia evolutiva, ha realizado mediante su propio esfuerzo físico, actividades que consumían energía, apoyándose adicionalmente en los animales domésticos como los caballos, bueyes, burros, etc. Sin embargo, hasta la llegada de la revolución industrial y la máquina de vapor, la utilización de sistemas mecánicos para proporcionar energía se limitaba a la aplicación de tecnologías de poco rendimiento como los molinos de viento o de agua.

La correspondencia biunívoca entre el nivel o calidad de vida de una sociedad y el consumo energético se puede apreciar en cualquiera de las actividades cotidianas pero asimismo desde una perspectiva histórica.

El desarrollo tecnológico no sólo está asociado a las fuentes de energía, sino también favorecido en este sentido puesto que es difícil de imaginar una sociedad avanzada sin recursos energéticos y capacidad de utilizarlos en aras de su impulso hacia un estadio superior. Este desarrollo ha dado como resultado una sociedad moderna del siglo XXI que se encuentra navegando por un inmenso océano global entramado de redes energéticas e intereses estratégicos por el control de los recursos energéticos asociados al desarrollo y futuro de la humanidad.

Hoy en día es habitual situar a la energía junto a los factores de producción clásicos, trabajo, tierra y capital, siendo por ello que su disponibilidad, la garantía y seguridad de suministro se convierta en una condición necesaria para el funcionamiento cotidiano de la sociedad.

Aunque la eficiencia energética ha adquirido una importancia creciente para la consecución de los objetivos frente a una de las mayores preocupaciones de la sociedad mundial moderna, y la relevancia de las consecuencias del grave problema para el futuro que constituye el cambio climático, los vectores clásicos de cualquier modelo de política energética se establecen en la garantía de suministro, la competitividad y, obviamente, el respeto al medio ambiente y la lucha contra dicho fenómeno.

Por otra parte, la relación entre crecimiento económico e incremento de la demanda de energía a lo largo de la historia de la humanidad es tan incuestionable como que la disponibilidad de fuentes de energía condiciona el nuevo orden mundial, en la medida que el número de habitantes de nuestro planeta que demanda recursos energéticos ha aumentado

considerablemente desde aquellas familias de homínidos en el amanecer del humanidad.

En una economía de mercado el precio de los productos energéticos, tales como el petróleo, el gas o la electricidad se comportan según un principio de oferta y demanda que puede ocasionar cambios repentinos en el precio de la energía cuando cambia la oferta o la demanda.

Es por lo tanto, desde el punto de vista económico desde el que se consideran bienes escasos tanto a los recursos energéticos, si bien pudieran ser relativamente abundantes, como a las reservas energéticas, igualmente escasas y bastante variables, tal como ocurrió cuando la fuerte elevación de los precios del petróleo en el año 1973 provocó que el crudo del mar del Norte dejase de considerarse únicamente recurso para considerarse reserva estratégica.

Por su carácter histórico paradigmático, la crisis energética se define como la imposibilidad del mercado de ajustar los precios en respuesta a una disminución de la materia disponible. Iniciada en octubre de 1973 con la subida de los precios del petróleo y con restricciones de la oferta desencadenó, entre actuaciones de diversa índole, el cierre de un largo periodo de precios energéticos bajos y decrecientes y se abrió otro de precios altos y crecientes que duró casi un decenio.

Este incremento del precio del petróleo como hecho desencadenante fue acompañado por un aumento en el precio de otras fuentes de energías primarias, que afectó de forma considerable las economías de todos los países industrializados importadores de petróleo, quienes sufrieron una grave deuda en sus balanzas comerciales, pero, además, su crecimiento cayó en picado a la vez que la tasa de inflación aumentaba y la cifra de tasa de desempleo comenzaba a elevarse, llevando a la economía mundial a la recesión de los países industrializados, que no tardó en generalizarse en el resto.

El aumento del precio de la energía, la inflación subsiguiente y las políticas de ajuste provocaron cambios en el orden internacional, pues mientras ciertos países perdieron competitividad y cuota de mercado, otros aprovecharon la situación de tener ventajas en la especialización en sectores y economías no intensivos de consumos de energía.

El tema de la energía suscita gran interés, e incluso genera grandes polémicas, a nivel ético, social, político, económico y técnico, pero siem-

pre con las mismas condiciones de contorno, puesto que la energía es necesaria para la vida y la sociedad y el agotamiento a medio plazo de las reservas de los combustibles, y en particular del modelo energético basado en el petróleo, proyecta cada día un escenario, de energía más cara, con una demanda en crecimiento, conscientes de que la generación y consumo afecta de forma perniciosa al medio ambiente y al calentamiento global del planeta e inexorablemente condicionará el desarrollo de la sociedad.

CAPÍTULO PRIMERO

FUENTES ENERGÉTICAS

FUENTES ENERGÉTICAS

Por ANTONIO COLINO MARTÍNEZ
y RAFAEL CARO

Las fuentes de energía son elaboraciones naturales más o menos complejas de las que el hombre puede extraer energía para realizar un determinado trabajo u obtener alguna utilidad, y aunque existen innumerables fuentes de energía, en última instancia, toda la energía procede del Sol (salvo la energía geotérmica de nuestro planeta Tierra y la energía nuclear de fisión).

Desde la Prehistoria, cuando la humanidad descubrió el fuego para calentarse y asar los alimentos, pasando por la Edad Media en la que construía molinos de viento para moler el trigo, hasta la época moderna en la que se puede obtener energía eléctrica a partir de la fisión del átomo de uranio, el hombre ha buscado incesantemente fuentes de energía de las que sacar algún provecho para nuestros días. Han sido los combustibles fósiles; por un lado el carbón para alimentar las máquinas de vapor industriales y de tracción ferrocarril así como los hogares, y por otro, el petróleo y sus derivados en la industria y el transporte (principalmente el automóvil), si bien éstas convivieron con aprovechamientos a menor escala de la energía eólica, hidráulica, biomasa, etc.

Las fuentes de energía no renovables son aquellas que existen en una cantidad limitada en la Naturaleza. No se renuevan a corto plazo y por eso se agotan cuando se utilizan. La demanda mundial de energía en la actualidad se satisface fundamentalmente con este tipo de fuentes. Las más comunes son carbón, petróleo, gas natural y uranio.

Dicho modelo de desarrollo, sin embargo, está abocado al agotamiento de los recursos fósiles, sin posible reposición pues serían necesarios periodos de millones de años para su formación.

La búsqueda de fuentes de energía inagotables –llamadas las fuentes de energía renovables son aquellas cuyo potencial es inagotable por provenir de la energía que llega a nuestro planeta de forma continua como consecuencia de la radiación solar o de la atracción gravitatoria del Sol y de la Luna–, y el intento de los países industrializados de fortalecer sus economías nacionales reduciendo su dependencia de los combustibles fósiles, concentrados en territorios extranjeros tras la explotación y casi agotamiento de los recursos propios, les llevó a la adopción de la energía nuclear y en aquellos con suficientes recursos hídricos, al aprovechamiento hidráulico intensivo de sus cursos de agua.

Las renovables, como el Sol, permiten una explotación ilimitada, ya que la Naturaleza las renueva constantemente. Las no renovables como el carbón, aprovechan recursos naturales cuyas reservas disminuyen con la explotación, lo que las convierte en fuentes de energía con poco futuro, ya que sus reservas se están viendo reducidas drásticamente, figura 1.

Fósiles

En términos generales se entiende por combustible aquella sustancia capaz de quemar, es decir, combinarse rápidamente con oxígeno (tomado del aire) con un desprendimiento de calor más o menos elevado. En la Naturaleza existen muchos productos a los que se podría aplicar esta definición tan amplia, pero a nivel industrial se restringe enormemente el número de sustancias que desde un punto de vista práctico y económico se pueden utilizar como combustibles. Se caracterizan por estar constituidos por una mezcla de pocos elementos: carbono, hidrógeno y azufre son los elementos mayoritarios y realmente combustibles. El resto (mucho más reducido cuantitativamente) está formado por humedad, cenizas, oxígeno y nitrógeno.

Los combustibles fósiles provienen de residuos fermentados de seres vivos, que fueron sepultados durante la era de los grandes cataclismos. Todas las previsiones indican que, en un futuro próximo, la energía primaria más utilizada seguirá siendo la procedente de combustibles fó-

EFICIENCIA ENERGÉTICA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE					
USO FINAL DE LA ENERGÍA					
Descentralizada	Eólica	Aerogeneradores	Electricidad	Equipamiento eléctrico	
	Hidráulica	Turbinas hidráulicas		Electrodomésticos	
Centralizada	Materiales fisionable	Fisión nuclear	Calor	Equipamiento electrónico	
		Fusión nuclear		Motores eléctricos	
	Carbón	Transmisión de calor		Residencial	Transformadores
		Combustión			Grupos electrogénos
		Gasificación		Doméstico	Sistemas de refrigeración
		Generador de vapor			Motores térmicos
Biomasa	Pirólisis	Transporte	Motores de combustión interna		
	Alternadores		Bombas de calor		
Cogeneración	Geotérmica	Turbina de vapor	Hidrógeno	Sistemas de calefacción	
	Residuos orgánicos	Fermentación		Inversores de corriente	
		Esterificación		Pilas de combustible	
Distribuida	Petróleo	Cracking catalítico	Hidrógeno		
		Destilación fraccionada			
Autónoma	Gas natural	Oxidación catalítica	Hidrógeno		
		Turbinas de gas			
	Solar	Reformado de gas		Fotólisis	
		Electrólisis			
TRANSPORTE, TRANSFORMACIÓN Y ALMACENAMIENTO					
FUENTES DE ENERGÍA					

Figura 1.- Fuentes de energía.

siles, es decir, en este grupo se incluyen: el carbón, el petróleo, el gas natural y sus derivados.

Estos combustibles suministran la mayoría de las cestas energéticas, tanto es así que algunas previsiones apuntan que en el año 2020 el 90% de la producción mundial se basará en estos compuestos. Sin embargo, de todos es sabido que las reservas de estos recursos son limitadas.

Reservas de combustibles fósiles

Las reservas pueden definirse en términos de reservas probadas (extraíbles y rentables económicamente) y reservas probables, estimadas en años de consumo a un ritmo equivalente y con la producción actual.

Carbón

El carbón se encuentra en casi todas las regiones del mundo, pero en la actualidad los únicos depósitos de importancia comercial están en Europa, Asia, Australia, Suráfrica y América del Norte.

En Gran Bretaña, que fue el líder mundial en producción de carbón hasta el siglo XX, existen yacimientos en el sur de Escocia, Inglaterra y Gales. En Europa Occidental hay importantes depósitos de carbón en toda la región francesa de Alsacia, en Bélgica y en los valles alemanes del Sarre y el Ruhr. En Centroeuropa hay yacimientos en Polonia, la República Checa y Hungría. El yacimiento de carbón más extenso y valioso de la antigua Unión Soviética es el situado en la cuenca del Donets, entre los ríos Dniéper y Don; también se han explotado grandes depósitos de la cuenca carbonera de Kuznetsk, en Siberia Occidental. Los yacimientos carboníferos del noroeste de China, que están entre los mayores del mundo, fueron poco explotados hasta el siglo XX.

Cuando los expertos realizan estimaciones sobre la cantidad de carbón en el mundo, distinguen entre reservas y recursos.

Se consideran reservas los depósitos de carbón que pueden ser explotados con la tecnología existente, es decir, con los métodos y equipos actuales.

Los recursos son una estimación de todos los depósitos de carbón existentes en el mundo, independientemente de que sean o no accesibles desde el punto de vista comercial.

Las exploraciones geológicas han permitido localizar los yacimientos de carbón más extensos del mundo. En el año 1997 las reservas mundiales de carbón ascendían a 1,04 billones de toneladas y los recursos se estimaron en 9,98 billones.

Geográficamente estas reservas se distribuyen así: Europa, incluidas Rusia y las antiguas repúblicas soviéticas 44%; Norteamérica 28%; Asia 17%; Australia 5%; África, 5% y Suramérica 1%.

Petróleo y gas

El petróleo es la fuente de energía más importante de nuestra sociedad moderna siendo un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo. La importancia del petróleo no ha dejado de crecer desde sus primeras aplicaciones industriales a mediados del siglo XIX, extendiéndose y diversificándose hasta unos límites cotidianos que tan sólo habría que pensar en qué pasaría si de forma repentinamente se acabara, para llegar a la simple conclusión de que se trataría de un verdadero desastre a nivel global del planeta, desde el claro e inminente concepto del transporte por tierra, mar y aire, y afectando a todas las industrias productoras de los subproductos derivados del mismo, base de la sociedad moderna.

Además, tal como vaticinan los precedentes habidos a lo largo de la corta historia de la humanidad basada en esta fuente energética, responsable de algunos de los conflictos bélicos en algunas partes del mundo (Oriente Medio), las economías de la inmensa mayoría de los países dependientes del petróleo entrarían en bancarrota.

La alta dependencia que el mundo tiene del petróleo, la inestabilidad que caracteriza al mercado internacional y las fluctuaciones de los precios de este producto, han llevado a que se investiguen energías alternativas, aunque hasta ahora no se ha logrado una opción que realmente la pueda sustituir.

La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) constituye hoy uno de los principales agrupamientos mundiales cuya acción determina en cierta manera el curso de los acontecimientos económicos de los países de Occidente. El control que ejerce sobre los precios del petróleo y la unidad que hasta el momento han tenido sus decisiones, la han convertido en un poderoso instrumento de defensa de los intereses de los países productores de petróleo, figura 2.



Figura 2.– OPEP.

El grueso de las reservas de petróleo de la OPEP se halla en Oriente Medio, en países donde Arabia Saudí, Irán e Irak constituyen con casi un 55% al total de esta Organización.

El 86% de las reservas mundiales de petróleo y el 83% de las reservas de gas natural se concentran en los países de la OPEP y de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), mientras que en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo



Figura 3.– Who has the? (¿Quién tiene el petróleo?).

Económico (OCDE) las reservas son de un 7% y de un 8,8%, respectivamente, con un consumo del 60% y del 50% de las reservas mundiales de petróleo o de gas natural, figura 3.

Esto significa que la economía de los países de la OCDE, y en especial de España, están sometidas a la fluctuación de precios de la OPEP y de la antigua URSS. Con respecto a las reservas de hidrocarburos de las repúblicas pertenecientes a la antigua URSS, Asia Central representa un importante papel por sus grandes yacimientos de petróleo y gas. La explotación de estos recursos se hallan a tenor de unas condiciones político-económicas muy complejas, cuyo futuro no resulta fácil de dilucidar, figura 4.

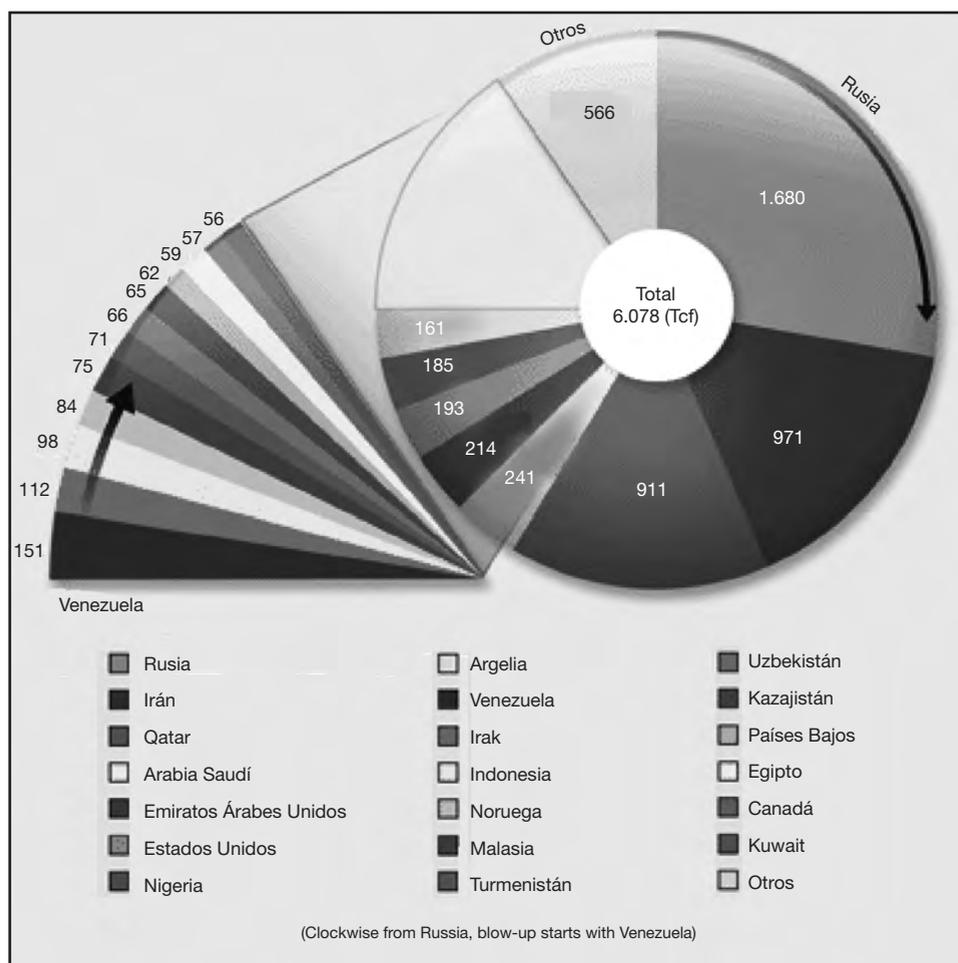


Figura 4.- Distribución de las reservas de gas.

Renovables

Las fuentes de energía que utilizan recursos no agotables temporalmente, al menos a escala humana, en general se consideran energías renovables o ilimitadas como fuentes de energía que utilizan cualquier recurso natural de origen no fósil (carbón o hidrocarburos) ni procedente de la fisión o fusión nuclear.

El Sol está en el origen de todas las energías renovables porque su calor provoca en la Tierra las diferencias de presión que dan origen a los vientos, fuente de la energía eólica. El Sol ordena el ciclo del agua, causa la evaporación que predispone la formación de nubes y, por tanto, las lluvias. También del Sol procede la energía hidráulica. Las plantas se sirven del Sol para realizar la fotosíntesis, vivir y crecer. Toda esa materia vegetal es la biomasa. Por último, el Sol se aprovecha directamente en las energías solares, tanto la térmica como la fotovoltaica.

Así, de esta forma la primera fuente de energía aprovechada por el hombre fue la solar. Cuenta la Historia que Arquímedes (287-212 a. C.), científico al servicio del rey Herón II, quemó las naves de Marcelo por medio de espejos cóncavos situados en la dirección de los rayos del Sol, que fueron reflejados contra la flota romana hasta reducirla a cenizas a la distancia de un arco de ballesta. Esta misma idea de los espejos fue también utilizada en el sitio de Constantinopla en el año 626.

Estas energías renovables utilizan como energía primaria la energía hidráulica (se consideran sólo los pequeños aprovechamientos), la energía eólica (aprovechamiento del potencial de viento), la energía solar, tanto en usos térmicos (calentamiento de fluidos) como fotovoltaica (producción de energía eléctrica), la energía geotérmica, y las energías marinas (olas y mareas). Junto a estas modalidades, se incluye la biomasa, ya que aunque en su uso se emite dióxido de carbono (CO_2), éste ha sido previamente fijado en el combustible, por lo que su balance global a este respecto es aproximadamente neutro.

Con respecto a las llamadas energías alternativas (eólica, solar, hidráulica, biomasa, mareomotriz y geotérmica), cabe señalar que su explotación a escala industrial, es fuertemente contestada incluso por grupos ecologistas, dado que los impactos medioambientales de estas instalaciones y las líneas de distribución de energía eléctrica que precisan pueden llegar a ser importantes, especialmente, si como ocurre con fre-

cuencia (caso de la energía eólica) se ocupan espacios naturales que habían permanecido ajenos al hombre.

Los países desarrollados comenzaron a impulsar este tipo de energías como consecuencia de la crisis de los hidrocarburos de los años setenta. Esta crisis había causado efectos negativos muy importantes en sus economías. En aquellos momentos la participación del petróleo en los balances de energía primaria de estos países alcanzaba tasas mayoritarias, del orden del 50% o más (en España el 70%), la elevación de los precios del petróleo era continua, había una incidencia muy negativa en sus balanzas de pagos, etc. Los responsables de las políticas energéticas de estos países centraron su atención, entre otras medidas, en la posibilidad del desarrollo de las energías renovables, por sus características de fuentes autóctonas, renovables y poco contaminantes.

Más recientemente, durante la década de los años noventa, el principal argumento para la promoción de este tipo de energías, renovables y cogeneración, ha sido el punto de vista medioambiental. El objetivo de su desarrollo sostenible exigía, entre otras cosas, la limitación de emisiones de gases de efecto invernadero y por ello el cumplimiento del Protocolo de Kioto es uno de los motivos que más se esgrimen para el fomento de estas energías.

Combustible nuclear: uranio

El único elemento fisionable que existe en la Naturaleza es el uranio (U-235), en una proporción isotópica del orden del 0,7%, aunque el isótopo mayoritario, el U-238, es un material fértil, da lugar por absorción de neutrones, a plutonio (Pu-239), que es también fisionable.

El Pu-239, procedente del reprocesado de los elementos combustibles gastados, se reutiliza en la fabricación de nuevos elementos combustibles nucleares de óxidos mixtos (MOX).

Sin embargo, la primera parte del denominado ciclo del combustible es la que se inicia en la extracción de mineral de uranio en las actividades mineras hasta que el elemento combustible llega al reactor nuclear.

Esta primera parte está constituida por cuatro etapas que son, por orden:

1. La minería del uranio.
2. La fabricación de concentrados.

3. La conversión.

4. El enriquecimiento de la proporción del U-235 respecto del U-238, hasta valores del orden del 4%.

De forma general, las dos primeras se efectúan en una misma instalación, situada a pie de mina, y las otras dos se realizan en un proceso completo todo él dentro de la misma instalación.

Una vez extraído el mineral radiactivo de la mina, y reducido a un tamaño y forma apropiada, se somete a un proceso hidrometalúrgico del que se obtiene un concentrado de uranio en forma de diuranato u óxido de color amarillo denominado *yellow cake* (U_3O_8).

Posteriormente, el concentrado se purifica y se transforma en hexafluoruro de uranio (UF_6), compuesto utilizado para la separación isotópica posterior. Por medio de difusión, centrifugación u otro proceso al que se somete el UF_6 , se consigue elevar el contenido en el isótopo fisionable.

Con posterioridad a estas etapas, y dentro de la primera parte del ciclo, se procedería a la reconversión del UF_6 enriquecido en óxido de uranio (UO_2) con el que se procedería a la fabricación de los elementos combustibles.

Reservas de uranio

El uranio se encuentra repartido omnipresente en la Naturaleza pero al igual que sucede con la mayoría de las materias primas no puede utilizarse directamente en los reactores nucleares, constituyendo en proporciones muy pequeñas las rocas de la corteza terrestre e incluso estando presente en el agua de los océanos, aunque su concentración varía y en algunas ocasiones, se producen concentraciones mayores en algunos lugares que dan lugar a posibles minas como las 200.000 ppm (partes por millón) de los yacimientos de Canadá.

La variación de los precios de las materias primas energéticas y la concentración de uranio en el mineral determinan la viabilidad y rentabilidad de las reservas de uranio a nivel mundial. Así pues si un precio extremadamente elevado fuese tolerable, los yacimientos con bajas concentraciones del mineral podrían considerarse reservas, en las que la cantidad de uranio potencialmente extraíble aumenta de forma exponencial.

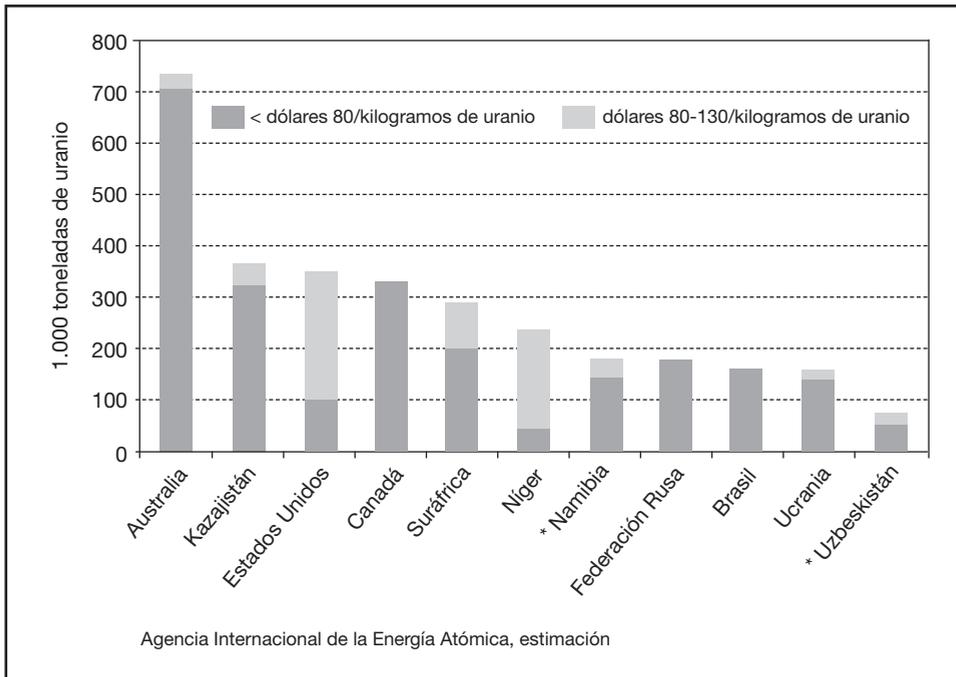


Figura 5.– Distribución de las reservas de uranio, en el año 2007.

Los yacimientos de uranio se clasifican, en primer lugar en recursos identificados, compuestos por los recursos asegurados razonablemente, y las reservas estimadas. Si bien existen otras, aún no descubiertas que se conocen bajo la denominación de reservas pronosticadas y reservas especulativas.

Las reservas mundiales de uranio razonablemente aseguradas según costes (<80 dólares/kilogramo de uranio) están desigualmente distribuidas desde el punto de vista geográfico. El 24,5% se encuentran en Australia, el 17,3 % en Kazajistán, el 13% en Canadá y el 8,6% en Suráfrica. En Europa, solamente están localizadas el 1,2% de las reservas totales mundiales, figura 5.

España cuenta con unas reservas de uranio evaluadas en aproximadamente 4.650 toneladas de U_3O_8 a costes de explotación inferiores a 80 dólares/kilogramo de uranio y 12.160 toneladas a costes comprendidos entre 80 y 130 dólares/kilogramo de uranio y si bien esto representa el segundo país europeo en importancia, detrás de Francia, las reservas

de uranio españolas no son rentables en las condiciones económicas y técnicas actuales. Pero sin lugar a duda el principal hecho que debe ser entendido, a diferencia del gas o del petróleo, es que el coste del mineral de uranio es una mínima fracción del coste del kilowatio eléctrico de origen nuclear.

Bibliografía

COLINO MARTÍNEZ, Antonio: «Historia, energía e hidrógeno», discurso en la recepción pública en la Real Academia Ingeniería, 2004.

COLINO MARTÍNEZ, Antonio y GARCÍA FRESNEDA, Enrique: «Panorama actual de la energía en España, alternativas de evolución futura y su relación con el entorno», conferencia sobre energía.

Energía y Sociedad en el siglo XXI, Consejo de Seguridad Nuclear, 2000.

Energía. Una visión económica, Club Español de la Energía, 2008

Medio ambiente y alternativas energéticas sostenibles, Fundación General de la Universidad Complutense de Madrid, 2004.

CAPÍTULO SEGUNDO

SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

Por ANTONIO COLINO MARTÍNEZ
y RAFAEL CARO

Costes de generación

De forma general se puede decir que los costes de la generación de la energía se desglosan entre los costes de capital correspondientes a la inversión inicial del proyecto, los costes asociados al combustible de cada sistema de producción y los costes derivados del mantenimiento y la operación de las plantas generadoras.

La energía hidroeléctrica comparte con la nuclear el que la mayor parte de los costes asociados, son del capital, seguidos de los costes de operación y mantenimiento y con coste de combustible mínimo o prácticamente nulo, en el caso de la hidráulica.

Para las térmicas el principal coste radica en el combustible a quemar, sea carbón, gas, petróleo o biomasa.

En el caso de las renovables, eólica y solar, si bien es cierto que no presentan costes de combustible, y los de la operación y mantenimiento son relativamente menores, los costes asociados a la instalación y puesta en funcionamiento encarecen de forma substancial el precio final de la electricidad producida, siendo necesario en las actuales condiciones de desarrollo de dicha tecnología la subvención por parte del Estado, figura 1.

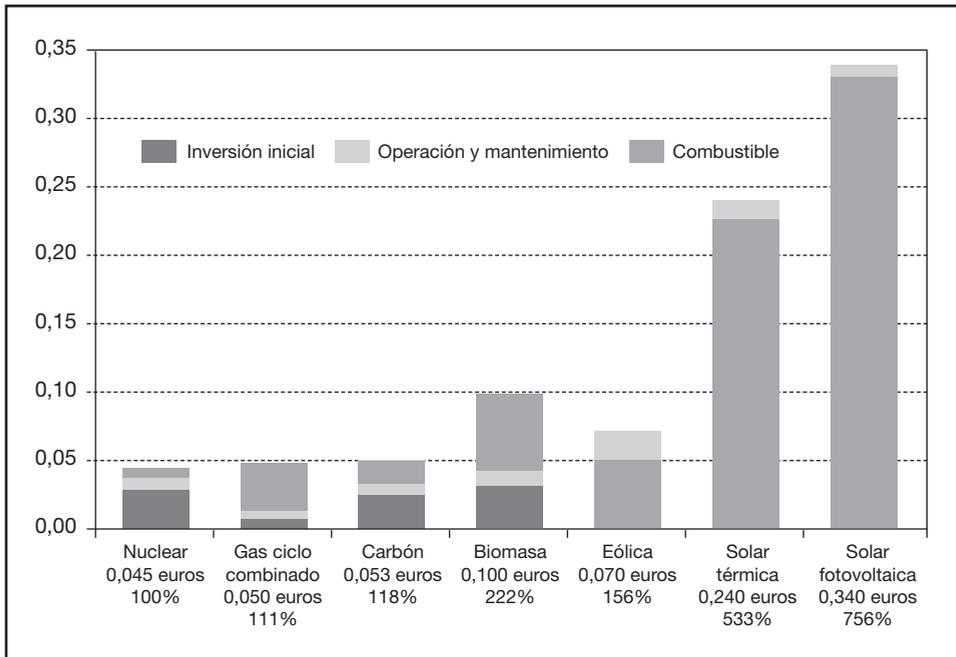


Figura 1.- Coste unitarios euros del kilovatio/hora en función del sistema de producción.

Hidráulica

La energía hidráulica, la más importante dentro de las energías de origen mecánico, posee una colección de características distintivas del resto de las fuentes de energía: acumulable, no contaminante, flexibilidad de respuesta, reutilizable, renovable de modo natural, prácticamente inagotable, con costes de explotación muy reducidos y relativamente autóctona en cuanto a proyecto, materiales de construcción y mano de obra cualificada. Frente a estas excelentes cualidades, la energía hidráulica es lo suficientemente escasa como para obligar a todas las naciones a proveerse de otras fuentes de energía.

En España, la grandes infraestructuras hidroeléctricas (>50 megavatios) tienen ya poco recorrido, toda vez que se han agotado en la práctica los emplazamientos disponibles. En cambio todavía existe un pequeño potencial disponible para las centrales mini y microhidráulicas –cuya potencia instalada es igual o inferior a los 10 megavatios– aprovechando las oportunidades que ofrecen pequeños embalses para generación eléctrica, y

así paliar la aleatoriedad de la generación eólica y/o solar, debido a que no requieren la construcción de presas, o como mucho requieren pequeñas presas que no grandes embalses. Su impacto es pequeño aún en Europa (un 10% del total) pero se piensa que en el año 2020 puede llegar a los 12.000 megavatios de capacidad instalada en la Unión Europea.

La energía hidroeléctrica en general, y su uso en particular, presenta ciertas ventajas sobre otras fuentes de energía, como son la disponibilidad como recurso inagotable, en tanto en cuanto el ciclo del agua perdure. Es una forma de energía que no contamina la atmósfera al no emitir gases de efecto invernadero ni provoca lluvia ácida, y su producción de trabajo a temperatura ambiente no requiere emplear sistemas de refrigeración o calderas, que consumen energía y, en muchos casos, contaminan, por lo que es más rentable en este aspecto.

Frente a la aleatoriedad (sólo se puede usar si el año hidrológico es bueno), la consideración de su alto coste capital, grandes inversiones para construir la central hidráulica, y que, debido a la lejanía de los emplazamientos de las grandes poblaciones, es necesario transportar la energía a través de costosas redes, asimismo presenta los inconvenientes derivados de los cambios en los ecosistemas, las alteración del microclima, variaciones de caudal o pérdida de suelo, figura 2.

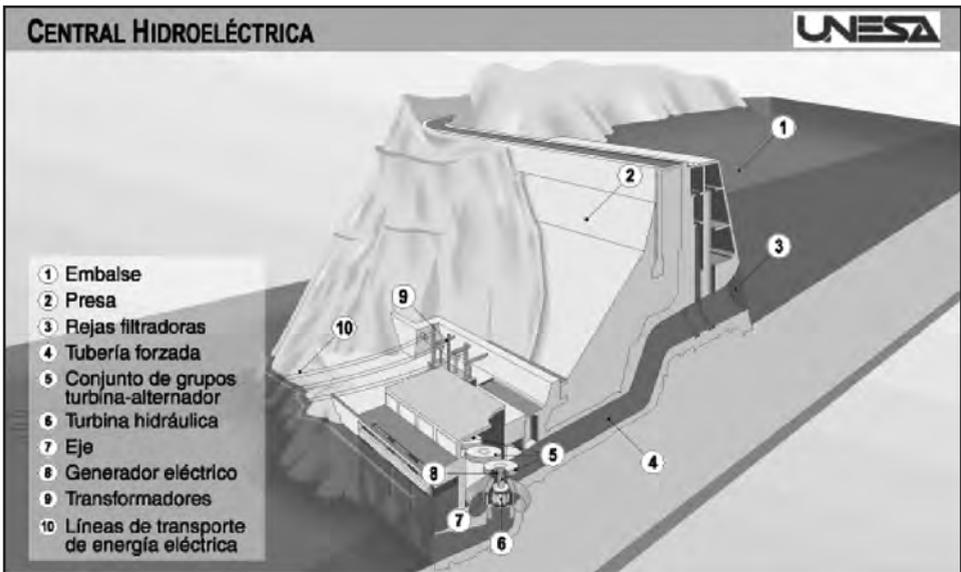


Figura 2.- Esquema de una central hidráulica. UNESA.

Eólica

El molino de viento como fuente de energía no es tan antiguo como la rueda hidráulica y parece haberse originado en Persia en el siglo VII. Estos molinos de viento persas eran de eje vertical. La primera mención de un tipo de molino occidental es en un documento normando del año 1180. En Europa los molinos tuvieron un rápido desarrollo y eran de eje vertical, por lo que giraban en la dirección del viento.

Posteriormente los molinos se construyeron con eje horizontal y se utilizaron para moler grano como los que se conservan en La Mancha, y que fueron gigantes enemigos de don Quijote. Pero desde el siglo XV su uso más importante lo constituyó el bombeo de agua en las provincias unidas de Holanda, donde llegó a haber más de 8.000 molinos de viento. En el año 1745, Edmund Lee patentó el timón que orientaba automáticamente el molino en la dirección del viento. Algunos molinos utilizados para serrar madera producían desempleo, por lo que algunos de ellos como el de Limehouse fue destruido en el año 1778 por la muchedumbre.

En el año 1973, como consecuencia de la primera crisis del petróleo, se inicia otro periodo en el campo del aprovechamiento eólico como fuente de energía, aunque en esta ocasión, compartiendo protagonismo con la energía solar, como recursos renovables y no contaminantes, si bien una buena parte de la labor investigadora del aprovechamiento de esta energía está basado en la confección de los mapas eólicos, ya que el potencial energético presenta grandes irregularidades según distintas zonas geográficas.

Dada la situación, la mayoría de países occidentales afectados por la crisis del petróleo y, en especial, los que ya tenían cierta tradición en el aprovechamiento de sus recursos eólicos, han preparado nuevos programas de investigación y desarrollo, con el fin de potenciar al máximo esta fuente de energía para principios del siglo XXI, centrado su interés en la elaboración de mapas eólicos y localización de nuevos emplazamientos, así como la evolución del diseño y construcción de plantas de gran potencia.

En general, como la velocidad del viento aumenta con la altura, los emplazamientos más favorables son los cerros y las colinas que dominan un terreno despejado, sin obstáculos que originen turbulencias

Sin embargo, la mayor dificultad para conseguir energía eólica surge de la variabilidad del viento y el elevado coste de las máquinas para obtenerla, lo que encarece el precio del kilovatio/hora, al que adicionalmente se le asocia un impacto medioambiental derivado del ruido del giro del rotor y un importante impacto visual negativo

La principal ventaja de esta energía es que constituye una fuente inagotable, figura 3.

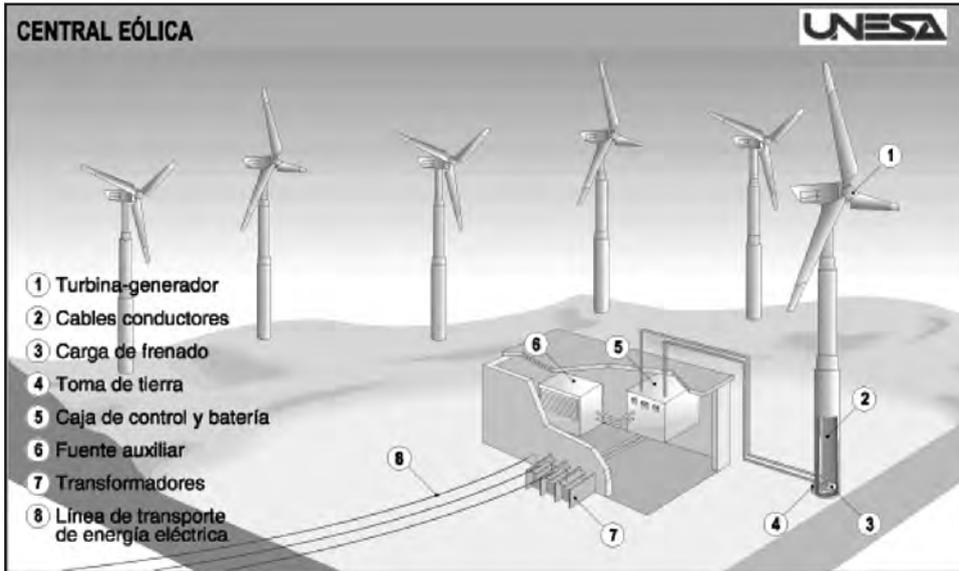


Figura 3.- Esquema de una central eólica. UNESA.

Parques eólicos marinos

Los parques eólicos situados en el mar, conocidos internacionalmente como *offshore*, son una forma cada vez más utilizada de aprovechar la energía renovable del viento, si bien todavía se encuentra en una fase de desarrollo.

Podemos subrayar el hecho que sólo dos países de la Unión Europea hasta la actualidad hayan apostado fuertemente por la implantación de las parques eólicos marinos, estos países son Reino Unido y Dinamarca. Éste fue el país europeo pionero en poner en pleno funcionamiento esta forma de obtener energía en el año 1996. El Plan Energético danés co-

locaba como objetivo alcanzar 4.000 megavatios de energía eólica *off-shore* en 2030. Se espera que los 4.000 megavatios de potencia eólica produzcan 13,5 teravatio/hora de electricidad al año, lo equivale al 40% del consumo de electricidad del país. En los mares daneses se encuentran actualmente los mayores y más desarrollados parques de aerogeneradores en el mundo.

Hoy en día esa energía limpia, renovable y de gran potencial eléctrico que constituye el viento, ha aumentado el interés de sus posibilidades para la producción de energía eléctrica. Las nuevas tecnologías aplicadas irán permitiendo hacer rentable la obtención de energía a partir de esta fuente.

Una buena parte de la labor investigadora del aprovechamiento de esta energía es la confección de los mapas eólicos, ya que el potencial energético presenta grandes irregularidades según distintas zonas geográficas. Esos mapas son imprescindibles para conocer las zonas más idóneas para la ubicación de centrales eólicas

Los mapas permiten conocer, para una zona concreta, la velocidad, continuidad y estabilidad del viento, y especialmente la densidad de potencia, es decir, la máxima potencia que puede obtenerse por unidad de área barrida por el viento. Para el buen funcionamiento de una central es necesaria una densidad de potencia del orden de 1.000 vatios/metro cuadrado.

Solar fotovoltaica

La idea de utilizar el calor solar es muy antigua. No se les escapó a las civilizaciones orientales, egipcia y griega que el Sol era una fuente inagotable de energía, pero el bajo nivel técnico de que disponían, en su característica de captación, les impidió utilizarla.

Existen dos efectos físicos que permiten la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica: el termoeléctrico y el fotoeléctrico. En el primero, la corriente eléctrica se produce a partir del calor de la radiación luminosa, mientras que en el segundo, es la energía de los corpúsculos constituyentes de la luz (fotones) la que se aprovecha para producir electricidad, principalmente mediante la conversión directa de energía solar en energía eléctrica basada en la fuerza electromotriz de un material semiconductor como consecuencia de la absorción de radiación luminosa del conocido como efecto fotoeléctrico.

Los sectores de aplicación de la energía solar fotovoltaica son diversos y claramente diferenciados; entre ellos se puede citar aplicaciones remotas, usos rurales, autogeneración y en general aquellos casos en que es necesario el uso de electricidad en lugares no habitados donde hay que prever un pequeño consumo de electricidad, siendo rentable disponer en estos casos de un panel fotovoltaico que, pese a su elevado coste, resulta económico pero llevando implícito la previsión en este tipo de aplicaciones la necesidad de un sistema acumulador de energía a base de baterías, dado que la otra característica específica de la energía solar es su intermitencia. Esto hace que, a la par que se desarrollan instalaciones captadoras de energía, es necesario investigar los correspondientes sistemas de almacenamiento de la energía captada.

Como es sabido, la energía solar fotovoltaica, en España dispone de una experiencia razonable en el sector, ya que es uno de los países donde el mercado de instalaciones fotovoltaicas se ha desarrollado de un modo concreto, a impulsos de las iniciativas pública y privada, siempre con la esperanza de una reducción de costes de la energía fotovoltaica haga rentable su empleo en la autogeneración aislada de energía para los usos domésticos, como en pequeñas centrales eléctricas conectadas a la red, figura 4.

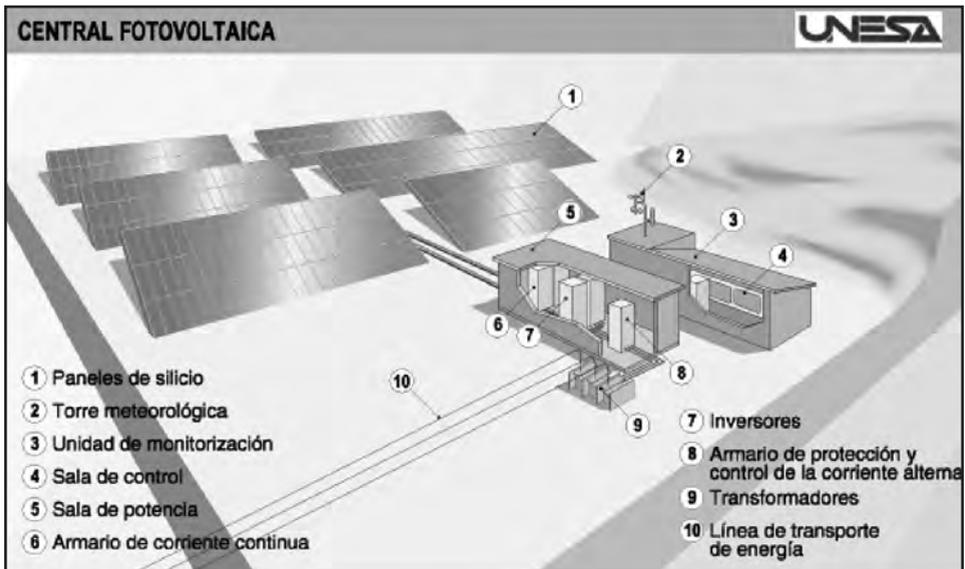


Figura 4.- Esquema de una central solar. UNESA.

El modelo más desarrollado en España es el conocido como huerta solar, que consiste en la agrupación de varias instalaciones de hasta una potencia de 100 kilovatios en suelo rústico.

El precio de venta de la energía producida está fijado por ley de manera que los poderes públicos han incentivado la producción de electricidad, si bien tecnológicamente, el elevado coste de esta energía radica en la compleja fabricación de células solares no atribuible al coste intrínseco de las materias primas, sino al coste del proceso y de la energía necesaria para el mismo.

Biomasa

El concepto de biomasa energética incluye todos los vegetales que no se utilizan con fines alimenticios o industriales, por tanto, todos los productos alimentarios y los combustibles fósiles no se incluyen dentro del concepto de biomasa.

La obtención de energía útil a partir de la biomasa puede conseguirse de dos formas, la primera indirectamente, mediante su transformación en productos industriales que sustituyen a otros, costosos de energía fósil, y la segunda, directamente, utilizándola como combustible. En este último caso, se presentan dos posibilidades, como la de utilizar como fuente de biomasa los llamados «cultivos energéticos», es decir, plantaciones destinadas exclusivamente a producir energía o bien utilizar como fuente de biomasa los residuos.

El interés medioambiental de la biomasa reside en que, siempre que se obtenga de una forma renovable y sostenible, es decir que el consumo no vaya a más velocidad que la capacidad del bosque, la tierra, etc. para regenerarse, es la única fuente de energía que aporta un balance de dióxido de carbono (CO₂) favorable, de manera que la materia orgánica es capaz de retener durante su crecimiento más CO₂ del que se libera en su combustión.

Uno de los ejemplos más destacados en el campo de la tecnología de las fuentes de energía renovables es el caso de la obtención de alcohol industrial por fermentación en Brasil. En el año 1976, el Gobierno brasileño decidió dejar de ser el mayor importador de petróleo entre los países en desarrollo y se embarcó en un programa para la producción masiva de etanol, a partir de melazas de caña de azúcar o de la pulpa de mandioca,

para ser utilizado como combustible. Sin embargo, los biocombustibles son la única energía renovable que ha experimentado un retroceso global, figura 5.

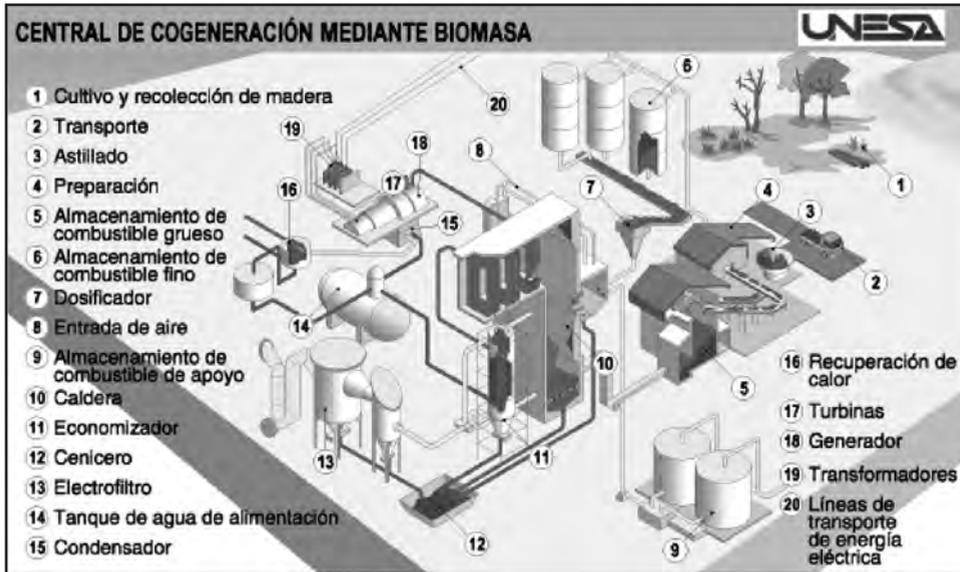


Figura 5.- Esquema de una central térmica de biomasa. UNESA.

Geotérmica

Es la única forma de energía renovable que es independiente del Sol, teniendo su única fuente de calor en el interior de la Tierra. Existen muchas evidencias de que la temperatura en el interior de la Tierra es mucho más elevada que la de la superficie. La existencia de manantiales termales, volcanes, géiseres y otras manifestaciones térmicas pone de manifiesto la presencia de un calor que proviene del interior de la Tierra.

La energía geotérmica tiene su origen en la enorme diferencia de temperaturas que existen entre el núcleo de la Tierra y la corteza, lo que origina un continuo flujo de calor hacia la superficie. Actualmente, este recurso se aprovecha tanto con fines de calefacción como para generar electricidad.

El aprovechamiento de la energía contenida en las olas, las mareas o las corrientes del mar es más incipiente, pero su futuro se presenta muy

prometedor. No es para menos: el océano es el mayor colector solar del mundo. En otras palabras, el mayor almacén de energía natural a nuestro alcance.

Petróleo

De los productos derivados del petróleo de una gama muy variada, el 90% de ellos se destinan a satisfacer las necesidades energéticas del mundo, siendo en el modelo productivo actual su principal uso destinado a la automoción y el transporte mediante la obtención de gasolinas, gasoil, querosenos y otros destilados usados como lubricantes y asfaltos.

En las centrales de fuel-oil, el combustible se calienta hasta que alcanza la fluidez óptima para ser inyectado en los quemadores. Estas centrales térmicas presentan como principal inconveniente las oscilaciones del precio del petróleo y derivados, y a menudo también se exigen tratamientos de desulfuración de los humos para evitar la contaminación y la lluvia ácida.

El consumo emite a la atmósfera millones de kilogramos de CO₂, el principal gas de denominado efecto invernadero y asociado al cambio climático mundial, figura 6.

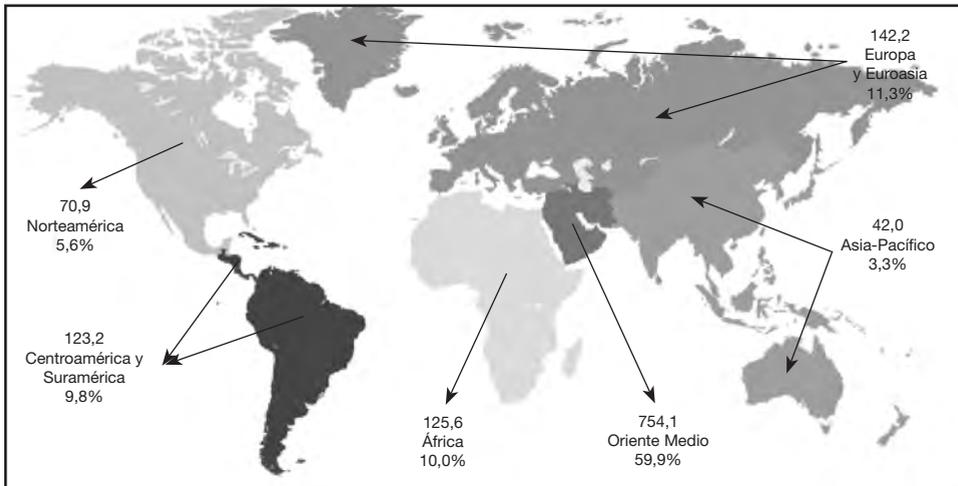


Figura 6.— Reparto porcentual de las reservas probadas de petróleo al final del año 2008 en miles de millones de barriles. BP Statistical Review of World Energy 2009.

Carbón

El carbón se formó como resultado de un largo proceso geológico cuyas características son, la presencia de un ambiente con mucha vegetación, que junto con un clima muy lluvioso, constituye la materia prima para la formación del carbón, y frecuentes depresiones del terreno, llamadas cuencas, en las que se produjeron acumulaciones de rocas minerales erosionadas y fragmentos de vegetación.

Estas acumulaciones han sufrido una fuerte degradación biológica con transformaciones que las han llevado a un gran enriquecimiento en carbono. El material pétreo resultante de estas transformaciones se conoce como carbón.

Dependiendo de los fenómenos producidos podemos encontrar cuatro clases de carbón:

1. Turba: carbón pardo, poco coherente, poroso, poco denso y con bajo poder calorífico.
2. Lignito: carbón pardo negruzco, semicoherente, compacto y con un poder calorífico normal.
3. Hulla: carbón negro, claramente pétreo, coherente y compacto, y con un poder calorífico notable.
4. Antracita: carbón negro brillante, coherente, denso, duro y compacto.

El carbón mineral, apenas conocido hace 300 años, fue una de las fuentes supremas de energía y riqueza del mundo, y había contribuido a la revolución industrial y colocado a tres naciones: Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania muy a la cabeza del resto del mundo, en posiciones que hacen que las conquistas por las armas aparezcan locales y mezquinas.

A lo largo del siglo XX el uso del carbón de piedra para producir fuerza motriz mediante su transformación en calor fue progresivamente reemplazado por el petróleo.

La Tierra tiene depósitos aún más grandes de energía que todos sus accesibles yacimientos de hulla actualmente explotados y las necesidades de la humanidad estimularán la invención hasta que estos depósitos sean utilizados.

El carbón es un recurso energético, no renovable, sujeto a las restricciones propias a este producto. La localización y la dotación de recursos, en cantidad y en calidad, son datos fijos que delimitan su alcance

territorial y condicionan todas las fases posteriores de explotación y aprovechamiento.

En nuestro país, se localiza en determinadas áreas de las Comunidades Autónomas de Asturias, Castilla y León, Aragón, Cataluña, Andalucía y Castilla-La Mancha. El lignito pardo se localiza en Galicia. En ellas, en especial en determinadas comarcas, su incidencia es relevante en materia de producción y empleo y, en la misma medida, su declive plantea graves problemas socioeconómicos, territoriales y sociales ya que en algunos casos era y es su única actividad económica, cuyo impacto han venido tratando de atenuar los sucesivos planes de apoyo al sector.

A finales del siglo XX, las minas de carbón europeas dejaron de ser rentables. Resultaba mucho más barato traer carbón desde Australia, a 17.000 kilómetros, que desde Asturias, a 100 kilómetros, del punto de consumo.

Millones de trabajadores dependían de las minas de carbón en las comarcas mineras tradicionales, como el Rhur en Alemania o la cuenca minera de Asturias. A medida que el consumo de carbón local descende, todo un modo de vida va desapareciendo. Aunque todavía se consume una cierta cantidad de carbón procedente de Asturias, León o Teruel, la mayoría del consumido en España viene de gigantescas explotaciones en Australia, Indonesia o Estados Unidos, figura 7.



Figura 7.- Esquema de una central convencional de carbón. UNESA.

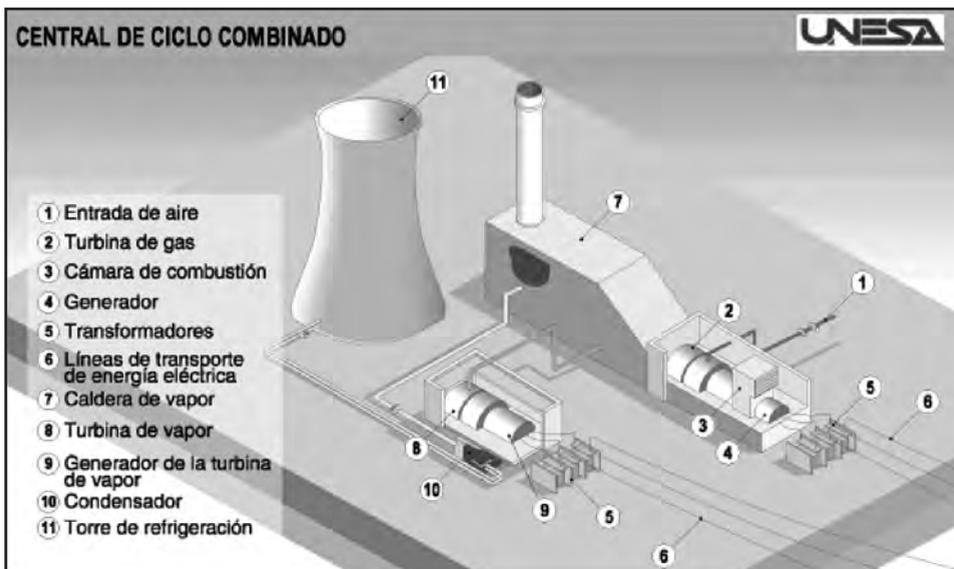


Figura 8.– Esquema de una central de ciclo combinado. UNESA.

Ciclos combinados

Las centrales térmicas convencionales queman gas natural, carbón, o fuel-oil para producir electricidad por medio de la combustión.

El gas natural es una sustancia de origen fósil, procedente de la descomposición de materia orgánica atrapada bajo la superficie terrestre en estratos que han impedido su liberación a la atmósfera.

Se encuentra en la Naturaleza en yacimientos subterráneos tanto terrestres como marinos, en forma de bolsas, asociadas o no a yacimientos de otros combustibles fósiles. Está formado en su mayor parte por metano (en proporciones próximas al 90% en volumen, dependiendo de la procedencia) y fracciones variables de hidrocarburos gaseosos más pesados (etano, propano, butano, pentano y hexano principalmente) y otros gases como nitrógeno y CO_2 . La composición es función del origen y los procesos a los que haya sido sometido a la salida del yacimiento (pueden haberse extraído las fracciones más pesadas de los hidrocarburos como el butano y propano), figura 8.

Un ciclo combinado es, la combinación de un ciclo de gas y un ciclo de vapor. El ciclo de gas lo compone la turbina de gas, y el ciclo de vapor

está constituido por la caldera de recuperación, la turbina de vapor y el condensador.

La tecnología de las centrales de ciclo combinado permite un mayor aprovechamiento del combustible y, por tanto, los rendimientos pueden aumentar entre el 38% normal de una central eléctrica convencional hasta cerca del 60% y una alta disponibilidad de estas centrales que pueden funcionar sin problemas durante 6.500-7500 horas equivalentes al año.

Uno de los principales problemas que plantean las centrales térmicas es que se trata de un proceso relativamente complejo de conversión de energías. Utilizan combustible de alto grado de calidad. Provocan contaminación con la alta emisión de gases.

Energía nuclear

Átomos para la paz

Tres meses después del final de la Segunda Guerra Mundial, el 15 de noviembre de 1945, los jefes de Gobierno de Estados Unidos de América, Reino Unido y Canadá, reunidos en Washington, decidieron adoptar una política de sigilo en materia nuclear mientras no se creara un sistema eficaz de control internacional de esa nueva y formidable fuente de energía. Con su decisión de adquirir también todo el uranio disponible, establecieron una política perfecta de no proliferación, basada en impedir el traslado de los dos elementos esenciales para el desarrollo nuclear: el conocimiento técnico y el uranio, ambos dispersados en la actualidad por todo el mundo. Un mes después, la Unión Soviética aceptó la propuesta anglo-estadounidense de crear en Naciones Unidas una Comisión de la Energía Atómica, integrada por los 11 países representados en el Consejo de Seguridad, más Canadá. El 24 de enero de 1946, Naciones Unidas aprobaron la creación de dicha Comisión

En su famosa alocución del 8 de diciembre de 1953 ante la Asamblea General de Naciones Unidas, el presidente Eisenhower, recién regresado de la Conferencia en la Cumbre de las Bermudas entre Estados Unidos, Reino Unido y Francia, tras explicar el equilibrio de terror que se estaba convirtiendo en el principal elemento de las relaciones entre las dos más grandes de las principales potencias, propuso de nuevo la creación de un organismo internacional para la energía atómica, al que los países

más adelantados en el sector nuclear aportarían uranio natural y materiales fisionables procedentes de sus reservas nacionales. El organismo se crearía bajo los auspicios de Naciones Unidas y sería responsable de los materiales que se le entregaran. Dichos materiales –inicialmente sólo disponibles en pequeñas cantidades– servirían para fomentar las aplicaciones pacíficas de la energía atómica, en particular la producción de electricidad, y se distribuirían y utilizarían de modo que arrojaran el mayor beneficio para todos.

El nuevo organismo tendría facultades de control limitadas a la verificación de la utilización pacífica de los materiales de cuya recepción, almacenamiento y redistribución estaría encargado. Un «banco» así debería presentar una seguridad absoluta ante ataques o robos; por primera vez, el terrorismo nuclear –del que tanto se habla hoy– apareció mencionado en un documento oficial.

Esta autoridad internacional embrionaria de la energía atómica cobraría incluso más importancia gracias al aumento de las contribuciones de los países más interesados, entre los que debía figurar obligatoriamente, según Eisenhower, la Unión Soviética. Por primera vez desde la Segunda Guerra Mundial, un plan de reducción de la tensión nuclear no se caracterizaba por las exigencias opuestas de las dos grandes potencias nucleares: la de Estados Unidos, que quería que la Unión Soviética se abriera a inspecciones internacionales, y la petición soviética de prohibición y destrucción de las armas nucleares. Hoy en día la conocemos como Agencia Internacional de la Energía Atómica.

La energía nuclear es aquella que resulta del aprovechamiento de la capacidad que tienen algunos isótopos de ciertos elementos químicos para experimentar reacciones nucleares y emitir energía en la transformación. Una reacción nuclear consiste en la modificación de la composición del núcleo atómico de un elemento, que muta y pasa a ser otro elemento como consecuencia del proceso. Este proceso se da espontáneamente entre algunos elementos y en ocasiones puede provocarse mediante técnicas como el bombardeo neutrónico u otras.

Existen dos formas de aprovechar la energía nuclear para convertirla en calor, la fisión nuclear, en la que un núcleo atómico se subdivide en dos o más grupos de partículas y la fusión nuclear, en la que al menos dos núcleos atómicos se unen para dar lugar a otro diferente, aunque esta técnica está todavía en fase de experimentación.

La fisión nuclear tiene como principal ventaja que no utiliza combustibles fósiles con lo que no emite a la atmósfera gases tóxicos o de efecto invernadero, luego no provoca sanciones relacionadas con el Protocolo de Kioto.

Como cualquier aplicación industrial humana, las aplicaciones nucleares generan residuos, algunos muy peligrosos. Sin embargo, los generan en volúmenes muy pequeños comparados con otras aplicaciones, como la industria petroquímica, y de forma muy controlada, figura 9.

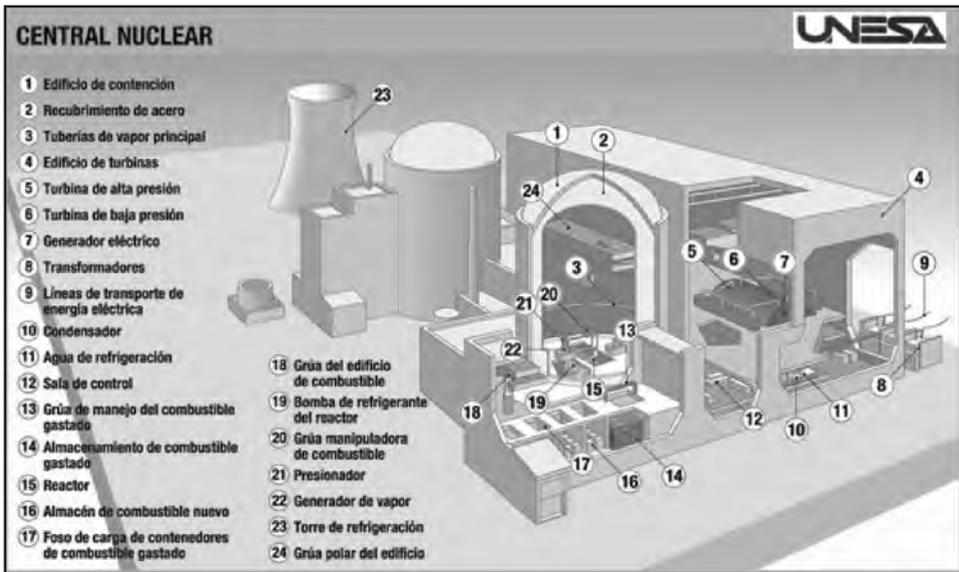


Figura 9.- Esquema de una central nuclear. UNESA.

Generación I, II, III y Generación IV

En torno a mitad del siglo XX se comenzaron a construir los primeros prototipos y diseños de reactores nucleares, que aunque la complejidad del reactor pueda ser elevada, al final se trata de una fuente de calor como otra cualquiera, derivada de la fisión nuclear controlada, y a partir de este momento, se puede decir que la evolución de los reactores nucleares ha pasado por diferentes fases, denominadas con el término de generaciones, habiendo sido desarrolladas las Generación II y la actual Generación III y Generación III+, y estando en desarrollo e investigación la denominada Generación IV.

La denominada Generación IV engloba a toda una serie de proyectos, programas e iniciativas para el desarrollo y prueba de varios sistemas nucleares, utilizables comercialmente hacia el año 2050 y que ofrecen ventajas en los campos de sostenibilidad, economía seguridad, y fiabilidad, no proliferación y protección física.

Además de generación de energía eléctrica directa en centrales, es aplicable a otros campos como la generación de hidrógeno. Uno de los retos más ambiciosos de este proyecto es el de sostenibilidad, basado en la disminución o eliminación de los residuos radiactivos mediante el uso de reactores rápidos o técnicas de transmutación, y la utilización más eficiente del combustible. En cuanto a los aspectos económicos, se espera aumentar la vida de estas centrales a 60 años, con lo que se consiguen costes competitivos, y el aumento de los sistemas de seguridad pretende alcanzar niveles de riesgos financieros comparables a otros proyectos energéticos.

Los principales reactores que se están estudiando en este contexto son los siguientes:

- SFR: reactor rápido refrigerado por sodio.
- LFR: reactor rápido refrigerado por aleación de plomo.
- GFR: reactor rápido refrigerado por gas.
- SCWR: reactor supercrítico refrigerado por agua.
- MSR: reactor de sales fundidas.
- VHTR: reactor de muy alta temperatura.

Fusión

Producir energía tal como lo hacen el Sol y las estrellas es un sueño que los científicos acarician desde el comienzo de la era nuclear, en la década de los años cincuenta. El anhelado objetivo de obtener una fuente de energía prácticamente inagotable basada en la fusión nuclear que ocurre cuando dos núcleos atómicos ligeros como, por ejemplo, de hidrógeno se unen y forman un elemento más pesado, en esta caso helio, liberando una enorme cantidad de energía.

Reproducir ese proceso a menor escala y de forma controlada es el objetivo del ITER (*camino* en latín), el proyecto científico internacional de mayor calado después de la estación espacial. En pos de esa meta han confluído la Unión Europea, Rusia, Canadá, Japón y Estados Unidos.

ITER es del siguiente paso en el desarrollo de la fusión, constituyendo un proyecto investigación y desarrollo de gran envergadura que combina las más altas tecnologías en una gran variedad de campos relevantes para otras industrias (robótica, electrónica, superconductividad, materiales, comunicaciones, etc.).

El Proyecto ITER se beneficia de las características de seguridad intrínsecas a los procesos de fusión (no hay reacciones en cadena, bajas densidades de potencia y energía en el reactor, autoextinción del proceso fuera de las condiciones de operación) y tiene como objetivo demostrar la viabilidad científica y tecnológica en nuestro planeta de una fuente de energía potente, segura y respetuosa con el medio ambiente.

Bibliografía

BP Statistical Review of World Energy, junio de 2008.

COLINO MARTÍNEZ, Antonio: Historia, energía, hidrógeno, discurso en la recepción pública en la Real Academia Ingeniería, 2004.

COLINO MARTÍNEZ, Antonio y GARCÍA FRESNEDA, Enrique: «Geopolítica Energética», Jornada Jóvenes Nucleares, Servicio Nacional de la Energía, 29 de enero de 2009.

Energía 2009, Foro de la Industria Nuclear Española.

Funcionamiento de las centrales eléctricas, UNESA.

La electricidad en España: 313 preguntas y respuestas, UNESA, 2009

La industria eléctrica y el medio ambiente, UNESA, 2001.

Nuclear Energy Outlook 2008, NEA/OCDE.

World Energy Outlook 2008, Agencia Internacional de la Energía.

CAPÍTULO TERCERO

MODELO ENERGÉTICO ACTUAL MUNDIAL

MODELO ENERGÉTICO ACTUAL MUNDIAL

Por ANTONIO COLINO MARTÍNEZ

Ejes de todo modelo energético

La política energética europea ha sido fijada con *tres grandes objetivos*:

1. *Sostenibilidad*: el modelo energético comunitario pretende desarrollar fuentes renovables de energía competitivas y otras fuentes y vectores energéticos de baja emisión de carbono, en particular combustibles alternativos para el transporte. Como parte de este modelo energético se destaca la contención de la creciente demanda de energía en Europa en los próximos decenios al tiempo que las medidas proporcionen un referente global que lidere los esfuerzos mundiales por detener el cambio climático.
2. *Competitividad*: el segundo eje del modelo energético asegura que la apertura del mercado de la energía resulta beneficiosa para los consumidores y para la economía en general y, al mismo tiempo, estimula las inversiones destinadas a la producción de energía limpia y al incremento de la eficiencia energética. Esta competitividad pretende amortiguar las repercusiones del aumento de los precios internacionales de la energía en la economía de la Unión Europea y en sus ciudadanos, al tiempo que favorece que la vieja Europa se encuentre en la vanguardia de las tecnologías energéticas.
3. *Seguridad de abastecimiento*: este eje se constituye sin duda sobre un armazón que trata de frenar la creciente dependencia de la Unión Europea respecto de la energía importada mediante un enfoque integrado de reducción de la demanda, la diversificación de los tipos de

energía consumida por la Unión Europea (la denominada «combinación energética») mediante un mayor uso de las energías autóctonas y renovables competitivas, y diversificación de las rutas y las fuentes de abastecimiento de la energía importada.

Como medida implícita conlleva la creación de un marco que estimule las inversiones adecuadas para hacer frente al escenario de la creciente demanda de energía, la mejora del equipamiento de la Unión Europea para hacer frente a las situaciones de emergencia y la mejora de las condiciones de las empresas europeas que desean acceder a los recursos globales, con la garantía de que todos los ciudadanos y todas las empresas tienen acceso a la energía.

La dependencia del Viejo Continente

La energía juega un papel clave en el mundo actual, como *input* de los procesos productivos es un bien esencial y básico para el desarrollo. La industria, los servicios y en general toda la actividad económica giran en torno a un consumo energético que, en el caso de nuestro país y de la Unión Europea, no deja de crecer. La electricidad, como principal fuente secundaria de energía, comparte esta importancia junto con el petróleo y el gas, como principales fuentes primarias, figura 1.

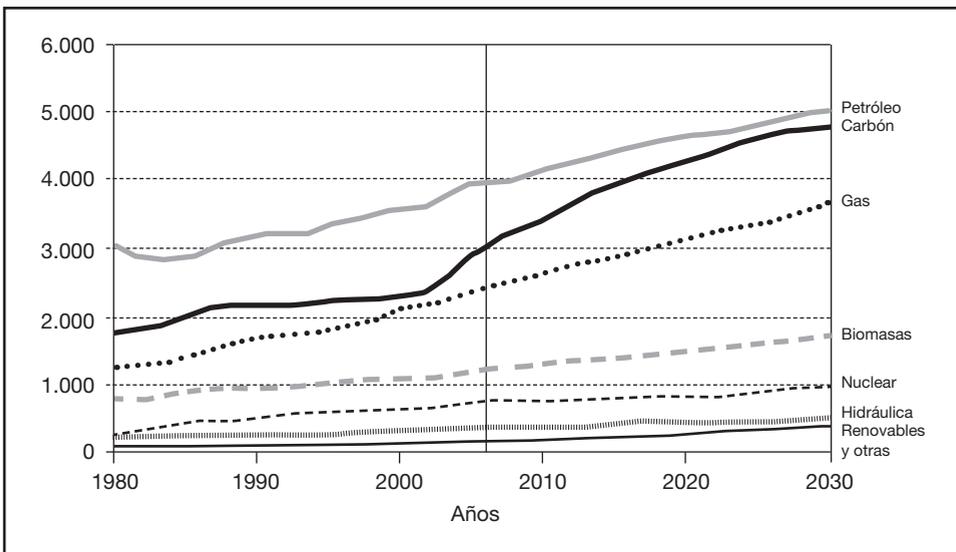


Figura 1.— Demanda mundial de energía primaria en el escenario de referencia (btep). World Energy Outlook. 2008. Agencia Internacional de la Energía.

Íntimamente unido al papel clave de la energía, aparece irremediablemente la cuestión de la situación y propiedad de los recursos energéticos. En el caso de nuestro país, no tenemos recursos propios, o no en cuantía suficiente para atender a una creciente demanda. Esta situación, compartida por la mayor parte de los países de la Unión Europea, nos conduce a una gran dependencia del exterior.

Esta dependencia es uno de los principales incentivos para que la Unión Europea se plantee una necesaria colaboración energética con terceros países (cercanos y con fuentes energéticas accesibles).

La dependencia de los 27 países miembros de la Unión Europea respecto de las importaciones va en aumento, y no se vislumbra una forma de conseguir otorgar una mayor competitividad a la energía autóctona, de forma que en los próximos 20 o 30 años un 70% de las necesidades energéticas de la Unión se satisfagan mediante productos importados (algunos de ellos procedentes de regiones situadas bajo la amenaza de la inseguridad), frente al 50% actual.

Se sabe que las reservas están concentradas en unos pocos países. Hoy en día, aproximadamente casi la mitad del consumo de gas de la Unión Europea se satisface con gas procedente de sólo tres países: Rusia, Noruega y Argelia. De mantenerse la tendencia actual, las importaciones de gas aumentarían un 80% en los próximos 25 años.

En este modelo, la demanda global de energía sigue creciendo y no debemos olvidar que la demanda de energía por parte de los países crece a medida que se eleva su nivel de desarrollo, por lo que pueden producirse fuertes incrementos de demanda en los países del norte de África, China, India, Brasil y otros países en vías de desarrollo, figura 2, p. 60.

Determinados análisis han concluido que, entre la fecha actual y el año 2030, la demanda mundial de energía y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) aumenten aproximadamente en un 60%.

El consumo mundial de petróleo ha aumentado un 20% desde el año 1994, y se proyecta que la demanda mundial de petróleo se incrementará en un 1,6% anual.

Los precios del petróleo y el gas están aumentando. En los dos últimos años, se han multiplicado prácticamente por dos en la Unión Europea, y los precios de la electricidad siguen una tendencia idéntica. Se trata de una situación difícil para los consumidores. Habida cuenta de la creciente

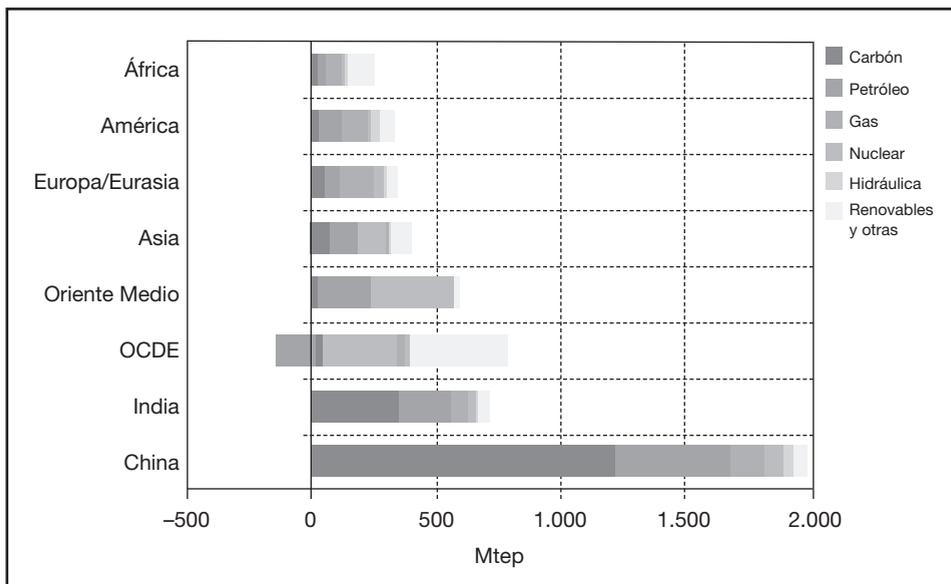


Figura 2.– Demanda mundial de energía primaria en el escenario de referencia (Mtep) por región y fuente de energía en el escenario 2030. *World Energy Outlook, 2008, Agencia Internacional de la Energía.*

demanda global de combustibles fósiles, la saturación de las cadenas de abastecimiento y la creciente dependencia respecto de las importaciones, es probable que los precios del petróleo y el gas se mantengan elevados. Pero quizá eso propicie el incremento de la eficiencia energética y de la innovación.

Estamos asistiendo a un probable calentamiento climático según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, donde las emisiones de gases de invernadero han provocado ya un aumento de 0,6 grados en la temperatura mundial, aumento que podrá alcanzar entre 1,4 y 5,8 grados al final del presente siglo si no se adopta medida alguna al respecto. Las economías y los ecosistemas de todas las regiones del mundo, incluida la Unión Europea, sufrirán graves consecuencias.

Europa aún no ha desarrollado unos mercados interiores de la energía plenamente competitivos. Sólo cuando existan esos mercados podrán los ciudadanos y las empresas de la Unión Europea beneficiarse plenamente de la seguridad de abastecimiento y de unos precios más bajos. Con ese fin, es preciso desarrollar las interconexiones, implantar marcos

legislativos y reguladores eficaces y darles plena aplicación, y velar por la rigurosa ejecución de las normas comunitarias de competencia. Además, la consolidación del sector de la energía deberá regirse por las normas de mercado si se pretende que Europa responda eficientemente a los múltiples retos que tiene ante sí y si se desea invertir adecuadamente para el futuro.

Este es, pues, el nuevo panorama energético del siglo XXI, un panorama en el que las regiones económicas del mundo dependen las unas de las otras para garantizar la seguridad energética, la estabilidad de las condiciones económicas y la adopción de medidas eficaces contra el cambio climático.

Política energética europea

La creación de la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA) en julio de 1952 constituye el primer gran paso hacia la Europa supranacional. Por primera vez los seis Estados miembros de esta Organización renunciaron, si bien es cierto que en un área restringida, a una parte de su soberanía en favor de la Comunidad.

En marzo de 1957 se firmaron en Roma los famosos Tratados de Roma. El primero establecía una Comunidad Económica Europea (CEE) y el segundo una Comunidad Europea de la Energía Atómica, más conocida con el nombre de Euratom. Ambos fueron ratificados sin problemas por los Estados nacionales y entraron en vigor a partir del 1 de enero de 1958.

Aunque la actual Unión Europea, está basada en dos Tratados, CECA y Euratom, de contenido energético, la Comisión de la Unión Europea no tiene competencias sobre temas energéticos, que pertenecen exclusivamente a los gobiernos de los Estados miembros.

Actualmente la dependencia externa en materia de energía por parte de la Unión Europea es superior al 50% y se prevé que, al ritmo actual, en unos 20 años se eleve hasta el 70%. Este suministro exterior procede de países políticamente muy inestables.

La Unión Europea es firmante del Protocolo de Kioto y los Estados miembros han adquirido el compromiso de reducir las emisiones de CO₂, lo que se está consiguiendo de manera dispar según cada país.

A principios del año 2007, la Unión Europea presentó una nueva política de la energía con el fin de comprometerse decididamente en una economía de bajo consumo de energía más segura, más competitiva y más sostenible. La respuesta más eficaz que se impone a los actuales desafíos energéticos, denominadores comunes de todos los Estados miembros, radica en una política común que sitúe de nuevo a la energía en el centro de la actividad europea, al igual que lo estuvo en el origen con los Tratados constitutivos CECA y Euratom.

Los instrumentos basados en el mercado (esencialmente tasas, subvenciones y régimen de intercambio de derechos de emisiones de CO₂), el desarrollo de las tecnologías energéticas (en particular las tecnologías dedicadas a la eficiencia energética y a las energías renovables, o las tecnologías con bajas emisiones de carbono) y los instrumentos financieros comunitarios apoyan concretamente la consecución de los objetivos políticos.

A la luz de los crecientes riesgos en términos de seguridad energética en los cuales la Unión Europea se halla inmerso, ha surgido la necesidad de concretar el papel de hablar con una sola voz, coordinar las políticas energéticas de los Estados miembros y seguir las directivas sobre el Mercado Único para conseguir los objetivos de éstas, haciendo notar que a la vista de la realidad de las prácticas actuales de los países miembros, se percibe más como una aspiración que una necesidad que debe ser considerada como imperativa a los efectos de la seguridad del suministro.

SET-Plan

La Comisión Europea publicó en noviembre de 2007 su Comunicación sobre el Plan Estratégico Europeo de Tecnologías Energéticas: «hacia un futuro de bajo carbono» (SET-Plan) (*Strategic Energy*), la cual fue objeto de debate en el Consejo por los ministros responsables de Energía y los de Investigación, y a continuación se adoptaron unas conclusiones del Consejo en febrero de 2008. Finalmente el Plan recibió el apoyo del Consejo Europeo en marzo de ese año.

En síntesis, el SET-Plan propone concentrar, reforzar e impulsar los esfuerzos europeos con el objetivo de acelerar la innovación en las tecnologías punta de baja emisión de carbono. En concreto, la Comunicación

de la Comisión Europea propone:

1. Crear un grupo director de alto nivel que diseñe acciones conjuntas, coordine políticas y programas, facilite recursos y supervise los avances de forma sistemática.
2. Lanzar seis iniciativas industriales europeas:
 - Energía eólica (validación y demostración de grandes turbinas).
 - Energía solar fotovoltaica y de concentración (para la demostración a gran escala).
 - Bioenergía (centrada en biocombustibles de la próxima generación).
 - Captura, transporte y almacenamiento del CO₂ (demostrar la viabilidad industrial de centrales eléctricas con emisiones cero).
 - Red eléctrica (desarrollo de un sistema eléctrico inteligente).
 - Energía de fisión sostenible (desarrollo de tecnologías de la Generación IV).
3. Crear una alianza europea de centros de investigación energética para impulsar el paso del modelo actual de proyectos en colaboración a la realización de programas conjuntos.

En cuanto a los recursos, de momento sólo se cuenta con los del VII Programa-Marco. La Comisión prevé publicar una Comunicación relativa a la necesidad de aumentar la financiación comunitaria en este campo, aunque considera fundamental la financiación del sector privado.

También señala la necesidad de aumentar la calidad y cantidad de los investigadores e ingenieros capaces de abordar los retos que plantea la innovación en el sector energético.

Por último, la Comisión señala la importancia, para la comercialización y la implantación de las tecnologías de baja emisión de carbono, de la cooperación internacional, por ejemplo, en investigación o para el establecimiento de normas internacionales.

La apuesta «Verde»

El objetivo último de la Convención-Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero a un nivel que no implique una interferencia peligrosa con el sistema climático y que permita un desarrollo sostenible. Como las actividades relacionadas con la energía (procesa-

do, transformación, consumo, etc.) representan el 80% de las emisiones de CO₂ a escala mundial la energía es clave en el cambio climático.

Dentro de la UNFCCC se ha firmado el Protocolo de Kioto en el que se establecen limitaciones a las emisiones de los gases, o familias de gases, de efecto invernadero: CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

El sector energético desempeña un papel de importancia fundamental en el desarrollo económico. Las medidas en el campo de la energía deben ser compatibles con los tres principios fundamentales: competitividad, seguridad de abastecimiento y protección medioambiental, buscando un crecimiento sostenible.

Asimismo el sector energético comprendiendo la extracción, producción, transporte y uso de la energía, es la fuente más importante de gases de efecto invernadero. Los principales gases de efecto invernadero producidos por el sector energético son el CO₂ y el CH₄ procedentes de la quema de combustibles fósiles, así como el de las minas de carbón, en disminución, y de las instalaciones de hidrocarburos y gas.

La Unión Europea se ha comprometido a alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes al periodo 2008-2012 de conformidad con el Protocolo de Kioto.

Como objetivos obligatorios se incluyen alcanzar una cuota del 20% de energías renovables en el consumo total de energía y una cuota del 10% de energías renovables en el consumo de combustibles para el transporte en la Unión Europea para el año 2020.

El Libro Verde, *Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura*, recoge la nueva realidad con que se encuentra Europa en cuanto a la energía, plantea cuestiones para el debate y sugiere posibles medidas a nivel europeo.

Bibliografía

BP Statistical Review of World Energy, junio de 2008.

Comisión de las Comunidades Europeas: Libro Verde, *Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura*, [SEC (2006)317]105 final, 2006.

Comisión Europea: *EU Energy Policy Data*, 2007, en: <http://ec.europa.eu/>

El marco de la política energética de la Unión Europea: Colección documentos del Consejo Económico y Social de España, número 01/2009.

European Parliament: *Report on the second Strategic Energy Review*, (20008/2239, Instituto Nacional de Industrial), 26 de enero de 2009.

European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan): «Towards a low carbon future», [SEC(2007) 1508] [SEC(2007) 1509] [SEC(2007) 1510] [SEC(2007) 1511].

Nuclear Energy Outlook 2008: NEA/OCDE.

World Energy Outlook 2008: Agencia Internacional de la Energía.

CAPÍTULO CUARTO

SITUACIÓN ENERGÉTICA DE ESPAÑA

SITUACIÓN ENERGÉTICA DE ESPAÑA

Por ANTONIO COLINO MARTÍNEZ
y RAFAEL CARO

Modelo energético actual: el *mix*

El consumo de energía primaria para generación eléctrica supone aproximadamente el 36% del consumo total nacional, figura 1.

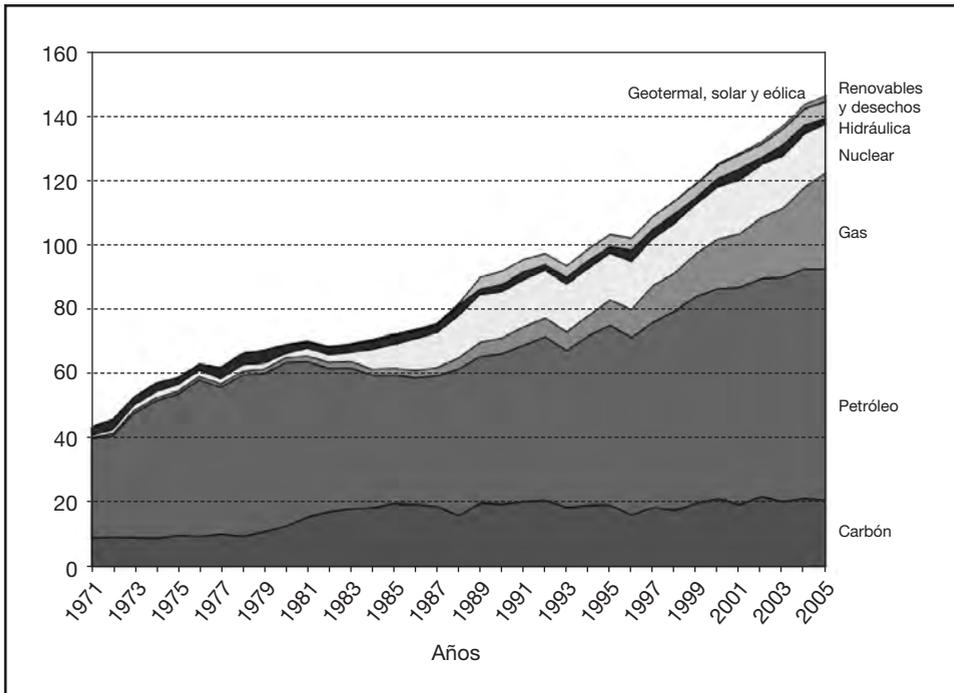


Figura 1.- Evolución histórica de la demanda de energía primaria en España, Agencia Internacional de la Energía.

Al mismo tiempo, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) correspondientes a este sector superaron los 100 millones de toneladas en el año 2005, es decir, más del 50% de las emisiones de todas las instalaciones sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión.

Ambos datos ponen de manifiesto la relevancia del sector. Hay tres consideraciones fundamentales que hacer respecto al sector de generación, por su relevancia en las emisiones, el potencial de reducción y, en definitiva, la asignación de derechos de emisión: la previsible evolución del *mix* de generación, el potencial de mejora en eficiencia energética y la exposición a la competencia exterior.

Según la revisión de los años 2005-2011 de la planificación de los sectores de electricidad y gas 2002-2011, la estructura de generación registrará un cambio importante en el periodo de previsión, continuando el proceso de cambio del tradicional peso dominante del carbón y la energía nuclear al predominio del gas natural y las energías renovables.

Esta evolución supone no sólo la sustitución de energías primarias sino también de tecnologías de generación, pasando a ser el ciclo combinado de gas la dominante.

En el escenario empleado en la planificación, en lo referente a las energías renovables, se considera la previsión de generación eléctrica y consumo en términos de energía primaria que figura en el Plan de Energías Renovables 2005-2010, extendido al periodo de previsión.

En conjunto, la generación con renovables, en un año hidráulico medio, alcanzará el 30,9% de la generación bruta total en 2011.

El siguiente cuadro resume la evolución-predicción del *mix* de generación en el periodo 2000-2011.

Cuadro 1.– *Previsión del mix en el corto plazo, Secretaría General de Energía.*

Años	Carbón	Nuclear	Gas natural	Productos petrolíferos	Energías renovables y otras
2000	35,9	27,6	9,7	9,9	16,9
2005	28,0	19,7	26,0	8,9	17,4
2007	21,2	19,7	27,6	7,2	24,3
2011	15,0	17,3	33,3	3,6	30,9

La clave para obtener un sistema eléctrico robusto y sostenible reside en la diversificación de fuentes de energía primaria, de sus orígenes geográficos de suministro, de tecnologías y de emplazamientos, así como una red de transporte y distribución lo suficientemente mallada e interconectada, sin embargo, el modelo energético español presenta:

- Muy alta dependencia energética exterior: 80%, frente al 50% de la Unión Europea.
- Escasas conexiones de electricidad y gas con la Unión Europea.
- Su economía necesita más energía que las de su entorno para producir una unidad de Producto Interior Bruto (PIB) (es decir, elevada intensidad energética).

Es el país europeo cuyas emisiones de CO₂ se alejan más del compromiso asumido en el Protocolo de Kioto.

La dependencia

El consumo de energía primaria en el año 2007 aumentó un 1,8% respecto al del año anterior, tasa muy inferior al aumento de demanda de los sectores consumidores finales, debido a la mayor producción eléctrica con energías renovables, especialmente hidroeléctrica y eólica, y con gas en nuevos ciclos combinados, lo que ha permitido aumentar el rendimiento medio de la transformación.

Esta evolución ha venido acompañada del fuerte aumento de los precios de las energías primarias en los mercados internacionales. La demanda de energía final aumentó un 3,3% en el año 2007, tasa superior a la de los dos años anteriores, pero inferior a las registradas en los años precedentes. Por sectores consumidores finales, se ha registrado un mayor aumento de la demanda energética de la industria, con crecimiento moderado en el transporte y aumento estable en el doméstico y terciario, potenciado por las condiciones climáticas más severas en los últimos meses del año. Como consecuencia de lo indicado, en el año 2007 ha mejorado significativamente la eficiencia energética, ha bajado un 0,7% la intensidad final y un 2,1% la intensidad primaria sobre el PIB. Esta tendencia de mejora se viene registrando desde el año 2005, con una mejora del 6,8% en intensidad final y del 7,4% en primaria en el periodo 2005-2007. Esta evolución se aproxima a las de los países desarrollados y ha sido derivada de las políticas energéticas de apoyo a la eficiencia energética, al desa-

rollo de las energías renovables y a la generación con gas en ciclo combinado, de alto rendimiento relativo.

El compromiso medioambiental

España tiene un compromiso cuantificado de limitación de emisiones, acordado de conformidad con el apartado primero del artículo 4 del Protocolo de Kioto, de no sobrepasar en más de un 15% sus emisiones de los siguientes gases de efecto invernadero: CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC,s), perfluorocarbonos (PFC,s) y hexafluoruro de azufre (SF₆), en el periodo 2008-2012, en comparación con los niveles de 1990 en el caso del CO₂, CH₄ y N₂O, y niveles de 1995 en el caso de HFC,s, PFC,s y SF₆. El contenido de dicho compromiso fue ratificado por unanimidad por el Congreso de los Diputados.

España tiene el perfil emisor típico de un país industrializado, donde dominan las emisiones procedentes del manejo de la energía, industria (en parte energía) y el transporte (también energía) en cuanto a sectores, y el CO₂ en cuanto a gases.

En el año 2006 el sector energético fue responsable del 78,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero, presentando un aumento del 60% respecto a las del año 1990. Las emisiones en España muestran una tendencia de crecimiento significativo desde el año 1990, con ligeros descensos puntuales para algunos años como el 1993 y 1996, figura 2.

Esto ha llevado a unas emisiones totales en CO₂ equivalente de 440,7 millones de toneladas en el año 2005, frente a las 289,6 millones de toneladas del año 1990 (un incremento del 52%), figura 3, p. 74.

El mecanismo asociado al cumplimiento de Kioto es el comercio de emisiones de CO₂, mediante el cual se asignan cuotas máximas de emisión a varios sectores industriales tales como la generación de electricidad, refinerías, coquerías, parte de la cogeneración, cemento, cerámica y vidrio; siderurgia; papel-cartón y pulpa de papel, etc., en el Plan Nacional de Asignación (PNA).

En España, el II PNA constituye el marco del régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y el primero que se aplicará coincidiendo con el periodo de compromiso

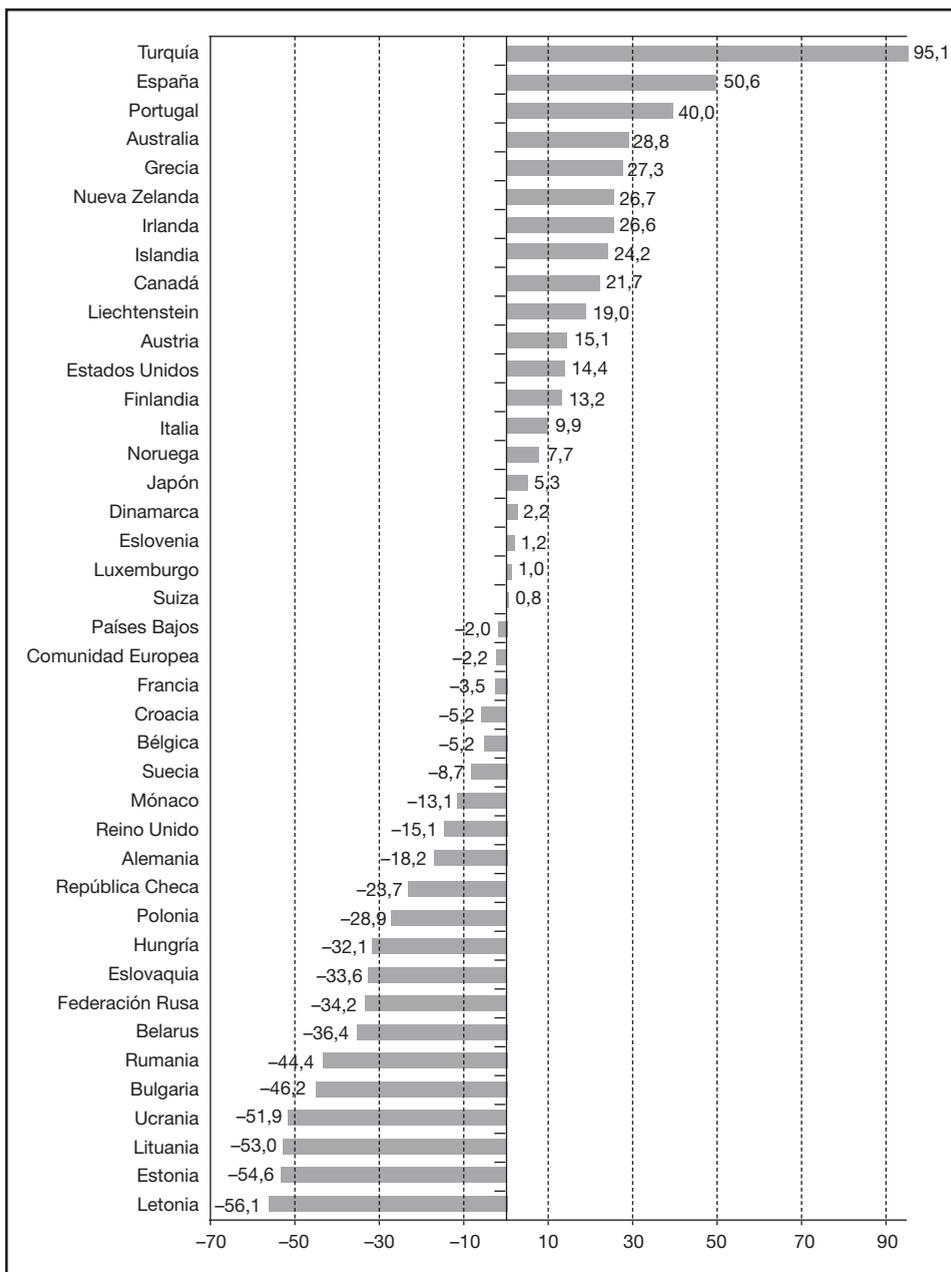


Figura 2.– Cambio en las emisiones de gases de efecto invernadero periodo 1990-2006. Se excluyen las emisiones-absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

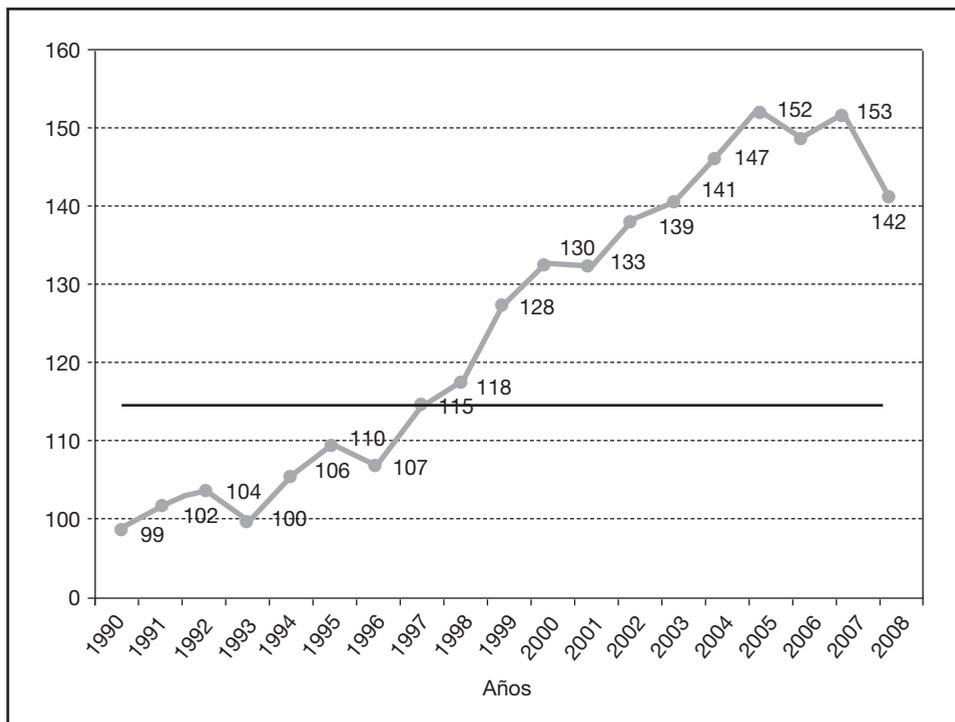


Figura 3.- Emisiones CO₂ en España periodo 1990-2008.

2008-2012, establecido en el Protocolo de Kioto a la Convención-Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático.

Según el Gobierno, este II PNA ayudará a reducir las emisiones de la industria que hoy representa un 45% del inventario nacional, al tiempo que preserva la competitividad y el empleo de la economía española.

Por lo tanto, el nuevo PNA supone una reducción anual del 16% respecto a la asignación del Plan 2005-2007 y el 20% respecto a las emisiones producidas por la industria en el año 2005.

En total, se reduce la asignación a las empresas de derechos de emisión hasta 152,659 millones de toneladas/año frente a los 182,175 millones de toneladas/año del periodo 2005-2007. Se mantiene el reparto del esfuerzo de reducción del I PNA entre los sectores sujetos y no sujetos a la Directiva.

El objetivo sobre el que se ha construido este PNA está dirigido a que las emisiones globales de gases de efecto invernadero en España no superen en más de un 37% las del año base en promedio anual en el periodo 2008-2012. Esta cifra total se alcanza a través de la suma del 15% de incremento del objetivo Kioto (año base 1990), de un 2% adicional a través de la absorción por los sumideros y de la adecuación del equivalente a un 20% en créditos de carbono procedente de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto.

Prospectiva energética 2030

Los diversos estudios e informe de prospectiva energética para el año 2030, consideran que es fundamental para el sistema eléctrico mantener el parque nuclear existente, desde los puntos de vista de las emisiones de gases de efecto invernadero y de reducción de la dependencia energética, y en la laminación de los costes del sistema y de las necesidades de inversión.

Es por tanto que el modelo energético del año 2030 considera fundamental incorporar a largo plazo tecnologías de base que garanticen su disponibilidad, que contribuyan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y que presenten costes relativamente estables.

Con estos criterios, se pueden considerar escenarios que contemplan la construcción de nuevas centrales nucleares y centrales de carbón limpio con captura y almacenamiento. Ambas tecnologías no debieran considerarse alternativas, sino complementarias entre sí, con el equipamiento de gas natural disponible.

De la misma forma y desde los puntos de vista de la reducción y con vista a los compromisos de emisiones de gases de efecto invernadero y de reducción de la dependencia energética, es importante para el Gobierno de la nación continuar en la senda de introducción de una mayor cuota de energías renovables, si bien su penetración debiera depender de la capacidad de estas tecnologías para reducir sus costes y de que se avance en la integración técnica de las mismas en el sistema.

Es importante conseguir un uso eficiente de la energía y contener las puntas de demanda. Para ello las políticas de correcta formación de los precios y de información al público en materia de ahorro, eficiencia y racionalidad en el uso de la energía son aspectos ineludibles.

Bibliografía

COLINO MARTÍNEZ, Antonio y GARCÍA FRESNEDA, Enrique «Seminario permanente grandes retos de seguridad y defensa del mundo de hoy», Universidad «Rey Juan Carlos», noviembre de 2008.

Información básica de los sectores de energía 2007, Comisión Nacional de Energía.

Informe eléctrico. Memoria de actividades: Memoria estadística 2008, UNESA.

Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de España, Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Medio Marino.

Libro de la Energía en España 2007, Ministerio de Industria y Energía.

Prospectiva Eléctrica y Energías Renovables, Análisis a largo plazo, UNESA.

United Nations Framework Convention on Climate Change Web site.

CAPÍTULO QUINTO

GEOESTRATEGIA DE LA ENERGÍA

GEOESTRATEGIA DE LA ENERGÍA

Por FRANCISCO JOSÉ BERENGUER HERNÁNDEZ

La lucha por los recursos

El binomio territorio-recursos se ha manifestado repetidamente como una de las causas de guerra históricamente más frecuentes, incluso desde las fases más primitivas de la evolución del hombre (1) como ser perteneciente a un grupo diferenciado de «los otros», si bien se ha interpretado tradicionalmente y, en realidad hasta época muy reciente, como la posesión por el grupo en régimen de exclusividad –un matiz muy importante– de un territorio y de los recursos en él contenidos, desde los cinegéticos hasta los productos de la agricultura, el agua, los minerales y, por supuesto, los recursos energéticos.

En nuestros días este concepto ha sufrido una evolución evidente, puesto que ante el acelerado proceso de globalización sufrido en los últimos siglos, y muy especialmente en las últimas décadas, los recursos necesarios se pueden encontrar, y se obtienen de hecho en numerosas ocasiones, en localizaciones distintas y frecuentemente muy alejadas del territorio propio, situadas por tanto en territorios ajenos, contribuyendo esta circunstancia a alumbrar concepciones respecto a los intereses nacionales desgajadas del entorno inmediato del solar patrio, entrando en el espacio de los intereses compartidos con otras naciones y sus lógicas e inmediatas consecuencias: las alianzas, pero también, inevitablemente, el riesgo de conflicto.

(1) DAVIE, Maurice R.: *La guerre dans les sociétés primitives, son rôle, et son évolution*.

Aun admitiendo el carácter eminentemente político de los conflictos y, por tanto, de su expresión extrema que es la guerra, parece evidente que la búsqueda de recursos necesarios para el desarrollo de los pueblos, su bienestar y prosperidad, se muestra repetidamente como una causa no sólo frecuente, sino de carácter esencial, pudiendo afirmarse que la necesidad, real o sentida, de disponer de unos determinados recursos en manos de un grupo distinto al propio ha sido uno de los principales factores desencadenantes de crisis, conflictos y guerras. Tanto es así, que la disponibilidad de recursos necesarios y accesibles ha concurrido necesariamente en el proceso conducente al auge y dominio de algunas naciones sobre el resto, tanto desde una perspectiva regional como, en una escala más amplia, global. Así podemos observar cómo Estados Unidos, situado en los últimos lustros en una situación de superioridad que casi se podía definir como integral –militar, económica, diplomática, tecnológicamente– consume por sí sólo el 30% de los recursos naturales del planeta (2).

Del mismo modo, y desde un punto de vista aún más interesante para los propósitos de esta *Monografía*, la negación del acceso a las fuentes de los recursos necesarios tiene como consecuencia lo que el padre de la Polemología, injustamente olvidado en nuestros días, expresó del siguiente modo:

«Provoca la eliminación progresiva de las potencias que no disponen de vastos territorios y, especialmente, de recursos completos de materias primas» (3).

Por supuesto en sociedades tan complejas como la nuestra resulta aventurado afirmar tajantemente que la lucha por los recursos es la única causa última de los conflictos recientes y en desarrollo en el momento de escribir estas palabras, pero no es menos cierto la posible existencia de dos niveles que coexisten y conforman la realidad. Por un lado una causa última primordial, de naturaleza, tal y como defienden numerosos autores, económica y por otro un conjunto de causas aparentes, secundarias o incluso puestas en evidencia por los actores, fundamentalmente el agresor, para enmascarar las auténticas causas del conflicto, que serían siempre de marcado carácter económico y ligadas, por tanto, a la búsqueda y explotación de recursos. Estas causas fatuas actuarían ante

(2) KLARE, Michael T.: *Guerras por los recursos*, p. 130.

(3) BOUTHOU, Gaston: *La guerra*, p. 39.

la opinión pública de un modo similar a como los destructores protegían antaño a las unidades principales de las escuadras cuando la situación táctica se tornaba desfavorable; tendiendo una densa cortina de humo que ocultaba a los buques de las vistas del enemigo y dificultaba el tiro.

En esta corriente de pensamiento resulta paradigmática la visión de Marvin Harris, que contempla la guerra como una competición mortal a causa de la escasez de recursos (4). Sólo desde esta óptica podría entenderse la gran distancia existente entre el interés demostrado por las potencias en ciertas intervenciones llevadas a cabo con el fin de proteger a los refugiados, proporcionar ayuda humanitaria a poblaciones en situación famélica y de extrema necesidad y expandir la democracia sobre la faz de la Tierra, frente a otras ocasiones en las que la situación de los refugiados, necesitados o faltos de democracia es similar a las anteriores, pero en las que las mismas potencias no muestran interés alguno en intervenir con la prontitud y la implicación necesarias.

Sin caer en esta posición un tanto extrema, porque su aceptación llevaría a minimizar en exceso otros factores históricamente tan relevantes desde el punto de vista polemológico como la religión, los conflictos dinásticos y otros, sí parece acertado concluir en la gran importancia que la lucha por los recursos ha tenido, tiene y muy probablemente tendrá en la aparición y desarrollo de los conflictos y las guerras, si no como causa última en todos ellos, sí como elemento multiplicador en su abundancia y relajador en su ausencia, o viceversa, impulsando a unos pueblos contra otros en lo que Bouthoul llamó guerras de miseria y guerras de superabundancia (5).

La lucha por los recursos energéticos

Los recursos energéticos no han tenido protagonismo en la secular lucha por los recursos hasta tiempos relativamente recientes, debido a que no se ha desarrollado una sociedad y una «economía energívora» como la define el Libro Verde de la Comisión Europea (6) hasta el inicio de la economía industrial ya entrado el siglo XIX. Esto no significa que anteriormente no hubiese un cierto consumo de energía, tal como la uti-

(4) HARRIS, Marvin: *Introducción a la antropología general*, p. 469.

(5) BOUTHOU, Gaston: *La guerra*, p. 43.

(6) *Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético*, p. 14.

lización de la leña, la corriente de los ríos, la combustión de diferentes tipos de aceites, el viento, etc., pero se trataba en todo caso de una utilización fundamentalmente local de unas fuentes que eran, en su inmensa mayoría, renovables y que no estaban sujetas, en general, a riesgos de desabastecimiento ni a necesidades de transporte a largas distancias.

La primacía del carbón

No es hasta la invención de la máquina de vapor y su aplicación a la incipiente industria y al transporte cuando el consumo de una fuente de energía concreta, en este caso el carbón, se hace masivo, con la consecuencia inmediata de su impacto tanto en la economía como en el ámbito de la defensa, ya que las Armadas adoptan rápidamente la propulsión a vapor en sus buques y los Ejércitos el ferrocarril como el medio más eficaz de realizar los movimientos de tropas necesarios, tal como se evidenció en las guerras de Crimea y de Secesión Norteamericana. Este proceso llevó aparejado un incremento muy importante de la demanda, producción y transporte del carbón, que se convirtió en la fuente de energía principal.

Dado que el carbón, aunque evidentemente no renovable, se encuentra presente, en mayor o menor medida, en casi todas las regiones del planeta, su producción y transporte no se convirtió en un factor geopolítico relevante. No sucedió lo mismo en lo que se refiere a la disponibilidad en el lugar y el momento adecuados de carbón para abastecer a las flotas de guerra de países en conflicto. Un ejemplo esclarecedor de este novedoso condicionante lo constituye las grandes dificultades encontradas por el almirante ruso Rozhstvenski para carbonear (7) con los consiguientes, y quizás decisivos, retrasos en su periplo desde el Báltico hasta su fatal destino en el estrecho de Tsushima el 14 de mayo de 1905. Un segundo ejemplo, mucho más cercano y doloroso, se presenta en la absoluta falta de libertad de maniobra que el almirante Cervera sufrió en su viaje a Cuba durante la guerra hispano-americana de 1898, enteramente condicionado por la imperiosa necesidad de hacer carbón tras la travesía del Atlántico (8).

(7) PLESHAKOV, Constantine: *La última Armada del zar*, pp. 198 y siguientes.

(8) ESCRIGAS RODRÍGUEZ, Juan: *La Armada en 1898. Un enfoque integral*, pp. 615 y siguientes.

La primacía del carbón como fuente de energía principal finalizó como consecuencia de los avances experimentados, a caballo del cambio de siglo, en la tecnología de motores. A la invención del motor de explosión por Daimler, que supuso una radical revolución del transporte terrestre, se sumó el paulatino abandono de la máquina de vapor en la propulsión de los barcos, que montaron motores que consumían, al igual que los automóviles, derivados del petróleo, a lo que se sumó el entonces novedoso ámbito de la aeronáutica. En este campo el abandono del carbón por la Armada británica en el año 1912 y su sustitución por el petróleo supuso una «decisión estratégica y de gran calado» (9), que propició decisiones similares de forma generalizada. En cualquier caso, tras la finalización de la Primera Guerra Mundial resultó evidente que, al igual que el siglo anterior había sido el «siglo del carbón», en el siglo XX el petróleo y sus derivados adquirirían una primacía destacada, principalmente a partir de los años cincuenta, época en que sobrepasó definitivamente al carbón como fuente de energía principal.

La era del petróleo

La nueva situación presentaba cambios notables respecto al mundo dominado por el carbón. A diferencia de éste, el petróleo no se encuentra por doquier. Más bien al contrario, ya que sólo aparece en regiones concretas distribuidas irregularmente por el planeta. De este modo su masiva utilización creó rápidamente una auténtica geopolítica del petróleo, basada en la interrelación de tres factores: lugares de producción, lugares de consumo y las rutas de transporte que unen a ambos.

No obstante, durante varias décadas la relación entre los citados factores fue relativamente plácida, caracterizada por el flujo suficiente, y a un precio razonablemente económico, de petróleo desde los productores a los principales consumidores, salvo en periodos de conflicto abierto en los que la necesidad de disponer de las ingentes necesidades de carburante exigidas para desarrollar «la industrialización de la muerte» en las guerras definidas como «de segunda ola» (10), así como de negárselo al enemigo, condicionó la estrategia de los bandos en liza hasta el punto de convertirse a veces en su elemento determinante.

(9) AZNAR FERNÁNDEZ-MONTESINOS, Federico: *Validez del modelo polemológico para el análisis de conflictos*, p. 136.

(10) TOFFLER, Alvin y Heidi: *Las guerras del futuro*, p. 64.

El petróleo como objeto de conflicto

En la Segunda Guerra Mundial se encuentran numerosos ejemplos de hasta qué punto la necesidad de disponer de suficiente petróleo mediatizó las decisiones de los líderes de ambos bandos, principalmente del Eje que no se encontraba en posesión de zonas de producción suficientes para sus necesidades. Como consecuencia de esta carencia potencialmente determinante en el resultado final del conflicto, Alemania renunció a los objetivos iniciales previstos en la Unión Soviética por la operación *Barbarroja* del año 1941 durante la campaña de 1942. Estableció su esfuerzo principal en el sector sur del amplísimo frente con el confesado objetivo de dominar y explotar, entre otros objetivos económicos de primera magnitud, los campos petrolíferos de Bakú con la finalidad de:

«Fortalecer su potencial militar apoderándose del petróleo ruso, como consecuencia de lo cual el enemigo quedaría inmediatamente debilitado» (11).

Similares objetivos, si bien con un grado de prioridad y de asignación de medios inferior, estuvieron presentes en la campaña del Eje en el norte de África en relación con los pozos de Oriente Medio.

La no consecución de estos objetivos causó para Alemania y sus aliados un impacto muy negativo en su esfuerzo de guerra, con un reflejo directo en una severa restricción de la movilidad de sus unidades terrestres y navales, del entrenamiento de sus pilotos e incluso, indirectamente, produjo un efecto psicológico motivador en sus enemigos, principalmente en los norteamericanos, que al disponer de un Ejército totalmente mecanizado con un aparentemente infinito suministro de combustible veían en las carencias alemanas una sólida base para cimentar sus esperanzas de victoria y superar el temor que las reconocidas cualidades del soldado alemán les causaba, tal y como expresó el oficial de Infantería norteamericano Allan Christiansen (12):

«El que ellos usasen caballos aumentaba nuestra fe en que, al final, los venceríamos.»

El protagonismo del petróleo en la guerra sostenida entre Japón y Estados Unidos fue aún mayor, debido a que en este caso no sólo condicionó la lucha sino que representó el papel de detonante del conflicto. En efec-

(11) FULLER, J. F. C.: *Batallas decisivas del mundo occidental*, tomo III, p. 584.

(12) GORALSKI, Robert y FREEBURG, Russel W.: *El petróleo y la guerra*, p. 340.

to, la prohibición norteamericana de todos los embarques de petróleo desde la costa oriental a la occidental de América originó una disminución drástica del suministro a Japón (13), lo que precipitó el conflicto entre ambas naciones al tener que optar las autoridades japonesas entre permitir la parálisis de la industria y las Fuerzas Armadas –ya embarcadas en una guerra en China– o un ataque inmediato que les permitiera posesionarse de los recursos petroleros del sudeste asiático.

Pero de modo general y salvo situaciones de guerra como las anteriormente mencionadas, el abastecimiento de petróleo no vivió sus primeras convulsiones hasta la creación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), como organización intergubernamental en Bagdad durante un encuentro celebrado del 12 al 14 de septiembre de 1960. Países como: Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudí y Venezuela la formaron inicialmente con objeto de coordinar la política relativa a las exportaciones de petróleo. Después se sumaron: Indonesia, Libia, Qatar, los Emiratos Árabes Unidos, Argelia, Nigeria, Angola y Ecuador, siendo 13 los miembros que componen esta Organización actualmente. A partir de ese momento el petróleo sufrió una profunda transformación pues a su condición antes descrita de objetivo prioritario en la guerra, tanto en su uso como en su negación, sumó su capacidad de coerción en situaciones de aparente ausencia de conflicto.

Dicho de otro modo, el petróleo se convirtió en un arma disponible para su utilización con fines políticos. En agosto de 1973, el presidente egipcio Anwar Al-Sadat y el rey Faisal de Arabia Saudí decidieron conjuntamente utilizar el petróleo como instrumento de presión contra el mundo occidental y la OPEP como el instrumento para ejercer esa presión. Esta nueva realidad se manifestó por vez primera tras la guerra árabe-israelí de 1973, conocida como guerra del Yom Kipur. Como es bien sabido, en ella, y tras los éxitos iniciales fruto de la sorpresa obtenida, los árabes fueron nuevamente derrotados por Israel, si bien no en un grado tan desastroso como en anteriores enfrentamientos debido a la detención de las hostilidades forzada tanto por Estados Unidos como por la Unión Soviética que «no podían permitirse ver a los árabes nuevamente humillados» (14). La reacción árabe ante este nuevo fracaso militar fue castigar a Occidente, encabezado por Estados Unidos, como principal valedor y apoyo de Israel en la escena internacional. Para conseguirlo,

(13) FULLER, J. F. C.: *Batallas decisivas del mundo occidental*, tomo III, p. 509.

(14) BARKER, A. J.: *La guerra del Yom Kipur*, p. 116.

mientras aún se mantenían los combates los países árabes productores de petróleo elevaron su precio un 17% (15) para tres días más tarde establecer el embargo de petróleo a Estados Unidos, acción que tuvo como consecuencia inmediata una nueva subida del precio.

En definitiva, y en el espacio de escasos días, el precio del crudo se elevó artificialmente casi un 400%, demostrando lo acertado del planteamiento árabe. Las consecuencias en Occidente se sintieron inicialmente, como es natural, en el ámbito económico, pero paralelamente y con un efecto de mucho más recorrido, en el psicológico. Por primera vez a Occidente le resultó evidente su fragilidad y su debilidad ante los países proveedores de «su energía».

Desde estos sucesos el mercado del petróleo se ha convertido en algo mucho más complejo que en la simple relación mercantil de oferta-demanda, con un protagonismo relevante en el tablero mundial. Esta influencia no sólo no ha disminuido, sino que se ha ido consolidando en las últimas décadas, de tal modo que en el momento de escribir estas líneas y en referencia al delicado asunto del programa nuclear iraní, voces autorizadas, entre otras en el seno de la OPEP, alertan sobre el precio que podría alcanzar el petróleo en el caso de que se realizara un ataque militar a las instalaciones persas, que podría sobrepasar holgadamente los 200 dólares por barril. No cabe duda que es un factor de enorme importancia a la hora de decidir llevar a cabo finalmente el ataque o, por el contrario, tratar de reconducir la situación por otros medios que no causen la hipotética escalada de los precios del crudo, por lo que, en definitiva, la utilización del petróleo en el ámbito político sigue demostrando su capacidad para influir en las estrategias de las naciones o alianzas limitando la libertad de acción incluso de las mayores potencias.

La irrupción del gas natural

De irrupción, incluso brusca, se puede calificar sin duda la consideración del gas natural como fuente de energía. Conocido con anterioridad por su frecuente asociación con las bolsas de petróleo, se consideraba como un «subproducto inevitable de la explotación petrolífera» (16),

(15) ROSELL LASTROERAS, Juan: *Las guerras del petróleo*, p. 13.

(16) Unión Europea: *Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético*, p. 41.

casi una molestia necesaria. Su descubrimiento como energía viable se produjo a mitad del siglo pasado, aunque su auténtica dimensión no se ha revelado hasta fechas mucho más recientes. Por tanto al hablar de la geopolítica de la energía es obligado referirse a los cambios que el gas ha producido en el panorama energético mundial.

Si se observa detenidamente a los principales productores de gas actuales, así como a los poseedores de las mayores reservas, rápidamente se llega a la conclusión de que la producción de gas natural refuerza aún más la posición de varias naciones y regiones productoras de petróleo. Es el caso de Oriente Medio, Irán y Venezuela, pero además impulsa a una situación de privilegio a otros actores que, sin ser tan importantes en el campo petrolero alcanzan una gran importancia en el gasístico. Se trata de Argelia, las repúblicas de Asia Central y sobre todo de Rusia.

El retorno de Rusia al primer nivel de presencia, influencia y, en definitiva, del poder mundial, se debe a una multitud de factores, tanto materiales –el alto nivel de precios del petróleo en los últimos años ha sido muy importante– como otros de carácter político e incluso anímico, tales como la aparición de un fuerte nacionalismo, la superación de la depresión generalizada que siguió al derrumbe soviético, el retorno de señas identitarias antaño inseparables del alma rusa –en este aspecto el fuerte resurgir de la Iglesia ortodoxa rusa es muy importante (17)– y la recuperación del papel de gran potencia, al menos como percepción de consumo interno, como demostró el fuerte apoyo de la población a la intervención en Georgia en verano de 2008. Sin embargo, y a pesar del peso de todas estas cuestiones, posiblemente el gas ha sido el factor principal de este resurgir. No tanto en cuanto al beneficio obtenido, importantísimo sin lugar a dudas, como a la relación de dependencia que numerosas naciones de la Unión Europea han establecido con el gas ruso, imprescindible para su desarrollo y bienestar, así como el efecto causado en otras naciones que, a la vez consumidoras y ruta de tránsito del gas hacia Centroeuropa, modulan sus relaciones con la Federación Rusa a través del prisma del gas. Entre ellas se pueden incluir a las repúblicas bálticas, Bielorrusia y, sobre todo, Ucrania.

(17) NAROCHNÍTSKAYA, Natalia: ABC, 26 de mayo de 2009, entrevista por Esteban Villarejo.

El combustible nuclear

El tan repetido término del uso de la energía nuclear con fines pacíficos, es decir, como fuente de energía, vive en estos momentos un resurgir evidente. El incremento constante de la demanda de energía eléctrica, el bajo coste relativo de la energía producida, la disponibilidad permanente y la práctica ausencia de contaminación atmosférica emitida, otorgan a la energía nuclear unas ventajas innegables como fuente de energía primaria. Como consecuencia estamos viviendo un incremento importante de su uso, que se traduce en el proyecto y la construcción de numerosas centrales, 30 sólo en China en apenas 15 años, en todo el mundo, a lo que se une la actualización de antiguos reactores con el objeto de prolongar su vida útil, como sucede en Estados Unidos.

La consecuencia lógica es el incremento de la demanda del combustible utilizado en las centrales, en definitiva de uranio. Éste, al igual que sucede con el petróleo, se encuentra distribuido de un modo irregular en la superficie terrestre, por lo que, de nuevo, se puede hablar de una geopolítica del uranio que tendrá un protagonismo creciente en el panorama estratégico mundial. La producción principal se concentra en un reducido grupo de naciones, destacando Canadá con un 22% de la producción mundial, Australia con el 21%, Kazajistán con el 16%, Rusia con el 9% y Níger con el 8% (18), aunque se dispone de otras importantes fuentes de suministro, procedentes tanto del desmantelamiento del armamento nuclear obsoleto o excedente que los acuerdos a alcanzar en breve por Estados Unidos y Rusia va a proporcionar, como de esperanzadoras prospecciones que se están llevando a cabo en numerosas localizaciones.

Pero, si bien se puede utilizar el uranio natural como combustible, como sucede por ejemplo en algunas centrales argentinas, normalmente el uranio natural ha de ser enriquecido para su utilización como combustible, con lo que la capacidad de enriquecimiento adquiere una dimensión crucial en la ecuación atómica, puesto que las tecnologías utilizadas lo pueden ser tanto para producir combustible como para desarrollar un programa nuclear militar. El actual conflicto en torno al enriquecimiento de uranio en Irán radica precisamente en esa posibilidad, por lo que es especialmente interesante la propuesta de Rusia, que tiene actualmente el 50% de la capacidad de enriquecimiento mundial.

(18) *CAMECO Corporation*, 2009.

Dicha propuesta consiste en la construcción, que se iniciará a finales del presente año 2009, de un centro internacional de enriquecimiento de uranio. El consorcio estatal ruso Atomenergoprom explicó en un comunicado (19) que la planta, en la que participarán la compañía rusa Tejsnabexport y la kazaja Kazatromprom, estará terminada para 2017. Las instalaciones, operando bajo la supervisión del OIEA (20), «permitirán a los Estados interesados ejercer su derecho, sin discriminaciones y con garantías, a acceder a los beneficios de la energía nuclear», por lo que han sido ofrecidas a las autoridades iraníes a cambio del cese de sus actividades de enriquecimiento, suministrando Rusia directamente el combustible entre tanto hasta la inauguración del centro internacional. Desgraciadamente Irán ha rechazado esta oferta, lo que incrementa las dudas sobre las intenciones del régimen iraní.

Lo que resulta evidente es que el control de la producción de uranio unido a la capacidad de enriquecimiento del mismo es un factor relevante en las relaciones internacionales, que se verá potenciado ante la proliferación de nuevas centrales nucleares, muchas de ellas en países emergentes e incluso en vías de desarrollo, y sobre el que la comunidad internacional debe depositar su atención en las próximas décadas.

Nuevas fuentes de energía

Las conocidas como energías alternativas, representadas principalmente por las energías eólica, solar, hidráulica, producida por medio de biomasa, mareomotriz y geotérmica, presentan desde el punto de vista geopolítico unas características totalmente diferentes respecto a las propias de los hidrocarburos o del uranio. De hecho, simplemente no se puede hablar de geopolítica de las energías alternativas, puesto que su disposición y utilización, en mayor o menor grado, está al alcance de cualquier nación que posea una voluntad firme en cuanto a su utilización y asigne los recursos necesarios. Evidentemente no todas ellas en todas partes. Por ejemplo la riqueza en energía geotérmica de Islandia no es extrapolable a muchos otros lugares, como sucede con la solar de España o la hidráulica de Brasil o Rusia, pero dada la amplia panoplia de fuentes y tecnologías disponibles, estas energías suponen, cuando alcancen su pleno desarrollo tecnológico y en unión de la energía nuclear, la posibilidad de que las naciones energéticamente deficitarias equilibren en gran medida su balance

(19) *Atomenergoprom*, a Interfax, 13 de junio de 2009.

(20) Organismo Internacional de la Energía Atómica.

energético. Desde un punto de vista polemológico, su desarrollo y difusión global puede representar un elemento de distensión y disminución de la conflictividad a lo largo del presente siglo.

Bibliografía

AZNAR FERNÁNDEZ-MONTESINOS, Federico: *Validez del modelo polemológico para el análisis de conflictos*, tesis doctoral.

BARKER, A. J.: *La guerra del Yom Kipur*, editorial San Martín.

BOUTHOU, Gaston: *La guerra*, editorial Oikos-tau, S. A.

DAVIE, Maurice: *La guerre dans les sociétés primitives, son rôle, et son évolution*, editorial Payot.

ESCRIGAS RODRÍGUEZ, Juan: *La Armada en 1898. Un enfoque integral*, tesis doctoral.

FULLER, J. F. C.: *Batallas decisivas del mundo occidental*, ediciones Ejército.

HARRIS, Marvin: *Introducción a la antropología general*, Alianza Editorial.

KLARE, Michael T.: *Guerras por los recursos*, editorial Urano.

OFICINA DE PUBLICACIONES OFICIALES DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS: *Hacia una estrategia Europea de seguridad del abastecimiento energético*.

PLESHAKOV, Constantine: *La última Armada del zar*, Turner Publicaciones, S. L.

ROSELL LASTROERAS, Juan: *Las guerras del petróleo*, editorial Deusto.

TOFFLER, Alvin y Heidi: *Las guerras del futuro*, editorial Plaza & Janés.

CAPÍTULO SEXTO

GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA I

GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA I

Por NATIVIDAD CARPINTERO SANTAMARÍA

Introducción

La primera década del siglo XXI se ha caracterizado básicamente por una evolución de acontecimientos derivados de la nueva situación en la política internacional resultante de la disolución de la Unión Soviética. La bipolaridad que ambas potencias norteamericana y soviética representaban, unida a una política de contención y de respectivo control de sus zonas de influencia, desaparece en el año 1991, fecha a partir de la cual se inicia una dispersión que va a ir dando lugar a un cambio progresivo de la realidad social en una serie de países que, o bien habían formado parte de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), o bien se hallaban bajo su zona de influencia.

En este contexto en donde las luchas ideológicas han dado lugar a un pragmatismo económico, hay que añadir que la demanda de energía es cada vez mayor por parte de países industrializados como Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, y lo es, asimismo, por parte de dos naciones en vías de rápida industrialización, China y la India.

Asimismo la mayoría de los países consumidores dependen de fuentes de energía externas que tienen que importar, y esta dependencia es cada vez mayor por cuanto las nuevas políticas energéticas tienden a seguir directrices cada vez más rigurosas en cuanto a porcentajes de consumo de las distintas fuentes de energía.

La preocupación por la seguridad en el abastecimiento de los suministros energéticos va en paralelo con la evolución de acontecimientos derivados de conflictos pendientes de resolver. La guerra de Afganistán está significando un impedimento para la estabilización política de las repúblicas centroasiáticas, muy ricas en hidrocarburos. La guerra de Irak ha distorsionado la exportación de petróleo de este país, uno de los principales miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). El larvado conflicto interno argelino, que parece no tener fin, y la difícil situación de Darfur hace que Sudán no termine de alcanzar la estabilidad necesaria para su desarrollo sostenido.

África Subsahariana

El grueso de las reservas de petróleo de la OPEP se halla en Oriente Medio donde Arabia Saudí, Irán e Irak contribuyen con un 55% al total de la Organización. Sin embargo, a nadie se le escapa que esta zona de permanentes tensiones políticas desde el fin de la Segunda Guerra Mundial y la creación del Estado de Israel en 1948 ha entrado en un nuevo e impredecible capítulo con la guerra de Irak, la cuestión del Líbano, las actuales relaciones entre Israel y la Autoridad Nacional Palestina, la amenaza de Al Qaeda, y el desarrollo del programa nuclear iraní.

No obstante, si bien los principales países exportadores se encuentran en Oriente Medio, el continente africano alberga a cuatro miembros más de la OPEP: Argelia y Libia en el Magreb y Nigeria y Angola en el África Subsahariana, y a otros de gran importancia en el suministro de crudo como: Sudán, Egipto, Guinea Ecuatorial, Gabón, Congo Brazzaville y Chad. Por otro lado y según informes publicados por el *African Oil Journal*: Mauritania, Senegal, Ghana, Namibia, Uganda, Somalia, Marruecos, Suráfrica y Ruanda están en la actualidad explotando otros campos de petróleo y gas o gestionando operaciones de búsqueda de reservas (1).

En este contexto conviene destacar que algunos países productores de petróleo están considerados por los principales organismos internacionales como «Estados frágiles», caracterizados por una serie de rasgos tales como padecer conflictos internos, tener fronteras porosas y siste-

(1) «Oil and gas reports from Africa», *African oil journal*, en: www.africanoiljournal.com (acceso 11 de septiembre de 2009).

mas de seguridad insuficientes, una gran pobreza por parte de la población, focos de enfermedades endémicas y, en algunos casos, niveles de corrupción que llevan a la deslegitimación del Estado, haciéndole presa de organizaciones delictivas que aprovechando la falta de controles rigurosos, utilizan estos países para tráfico ilícito o el establecimiento de campos de entrenamiento para grupos terroristas.

El Banco Mundial los denomina Países de Bajo Ingreso en Dificultades (LICUS) y son una de las causas de inestabilidad global más importantes. Dos de cada tres viven conflictos internos. «Mil millones de personas viven en países donde el Estado se está rompiendo o está siendo superado por conflictos» (2) y representan según su presidente Zoellick «el desafío para el desarrollo más duro de nuestra era». Según el grupo de análisis *Foreign Policy*, dos tercios de estos países se encuentran en África.

Por otro lado y a pesar de ser un objetivo permanente de ayuda por parte de los principales organismos internacionales, la problemática interna de algunos de estos Estados impide en muchos casos la materialización de un desarrollo sostenible que no termina de arrancar a pesar de los esfuerzos. Entre los esfuerzos llevados a cabo cabría destacar los Fondos Posconflicto, iniciado en 1997 y orientado a la potenciación de las economías en territorios que han sufrido un conflicto y se encuentran en vías de recuperación.

Más recientemente, en el año 2004, el Banco Mundial lanzó un Programa de Fondos Fiduciarios (LICUS *Trust Fund*) con objetivos similares de contribuir a la estabilización de poblaciones afectadas por la guerra. Países como la República Centroafricana, Costa de Marfil, Togo, Zimbabue, Liberia, Somalia, Sudán, Guinea-Bissau, etc., han recibido este LICUS *Trust Fund* (3).

Asimismo, los informes del Banco Mundial ponen de manifiesto que si bien existe por parte de los líderes africanos una actitud positiva de compromiso y voluntad para impedir conflictos armados, en algunos países faltan los mecanismos técnicos y de asesoramiento que sean capaces de conducir a acuerdos internos de las distintas partes enfrentadas para

(2) Fragile Status: «Toughest Development Challenge of Our Era», en: <http://web.worldbank.org> (acceso 14 de septiembre de 2009).

(3) «The World Bank. Fragile and Conflict Affected Countries. Post-Conflict Fund and LICUS Trust Fund», en: <http://web.worldbank.org> (acceso 21 de septiembre de 2009).

lograr un consenso político. Por esta razón, se hacen necesarias actividades como el apoyo al proceso del control de los recursos naturales de forma lícita, o la forma de llegar a una explotación y administración de los mismos en términos adecuados.

Otro aspecto de la ayuda al desarrollo en África Subsahariana es la aplicación de una política continental para la reconstrucción de los sectores sociales que han sufrido especialmente la violencia de conflictos armados (4). Se están considerando actualmente medidas como la canalización de las relaciones de estos países africanos con el G-8 y con los socios de trabajo de Naciones Unidas, entre los que se hallan la Unión Africana y la Nueva Asociación para el Desarrollo de África entre otros.

Es indudable que la guerra fría había establecido sobre estas naciones un *status quo* por el que los bloques intentaban no interferir en las políticas internas de aquellos países que se consideraban bajo la influencia de uno o de otro, de tal modo que podría hablarse de un estado de contención de conflictos que se mantuvo vigente hasta la caída de la Unión Soviética. Pero el final de este periodo originó un deterioro generalizado en la situación de estos países que se fue acentuando gradualmente con un resurgimiento de conflictos crónicos entre los que se incluyen las rivalidades étnicas y políticas.

Dentro de esta situación y como consecuencia de la misma nos hallamos ante una serie de grupos rebeldes en cuya base se encuentran intereses económicos derivados de la explotación de los recursos naturales como los que se dan, por ejemplo, en la República Democrática del Congo, una zona altamente rica en diamantes, oro, madera y coltán. Recursos naturales que, de estar bien gestionados, podrían solucionar el déficit de desarrollo de estos países, pero que al no ser así, crean un círculo vicioso de inestabilidad.

Hasta el establecimiento en el año 2003 del llamado Proceso de Kimberley por parte de Naciones Unidas, países como: Angola, Liberia, Sierra Leona, Zambia y la República Democrática del Congo se encontraban entre los más complejos para controlar el contrabando de las gemas conocidas como diamantes de conflicto y que en numerosas ocasiones han sido utilizados para el pago de armas ilegalmente adquiridas. El control de estos diamantes en zonas de África Central y Occidental se

(4) *Ibidem*.

ha encontrado, en algunos casos durante años, en manos de señores de la guerra y de grupos rebeldes en facciones enfrentadas, opuestos a los gobiernos legítimos y en medio de los cuales se halla el sufrimiento de una población que, aparte de las víctimas directas, son asimismo víctimas de un alto número de desplazamientos, figura 1.

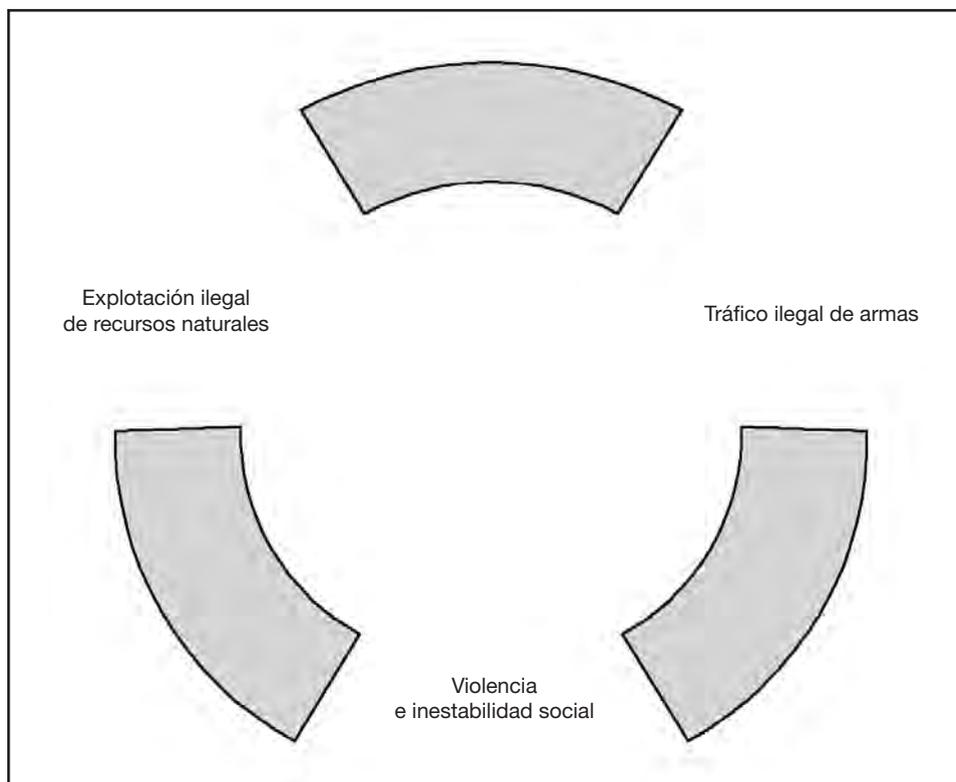


Figura 1.- *Víctimas directas.*

En el año 2000 se tomó una iniciativa conjunta internacional por parte de gobiernos, industria y la sociedad civil para poner en marcha un control oficial en la exportación de los diamantes en bruto a través de la implementación de controles eficaces que evitasen su tráfico ilegal. Esta iniciativa que se conoce como el Proceso de Kimberley tiene como objetivo prioritario el control y seguimiento de las exportaciones de diamantes en bruto que deben efectuarse de manera controlada en contenedores sellados y exportados con un certificado oficial de Kimberley. En la actualidad

son 49 los países participantes del mismo, la Unión Europea y sus países miembros constan como un solo participante. Según información oficial, Venezuela ha suspendido voluntariamente sus actividades de exportación e importación de diamantes, y Costa de Marfil no comercia actualmente con ellos debido a sanciones de Naciones Unidas (5).

En la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas celebrada el 21 de noviembre de 2007 se hizo público el apoyo y reconocimiento de este organismo al Proceso de Kimberley y a las iniciativas voluntarias de autorregulación tomadas por el Consejo Mundial del Diamante, que reconoce en su informe el papel tan relevante que los diamantes tienen en el fomento de conflictos armados.

Otro de los factores que contribuyen a la situación de inestabilidad es el tráfico ilegal de armas pequeñas y ligeras. África representa uno de los principales destinos por parte de organizaciones muy poderosas dedicadas a ello y aunque las redes de este comercio son numerosas y sus implicaciones muy complejas, uno de los casos que saltaron a la opinión pública y que desvelaba su magnitud fue la detención de Victor Bout, piloto de la antigua fuerza aérea soviética, acusado de vender supuestamente armas a las Fuerzas Armadas Revolucionarias Colombianas. El «caso Bout» puede establecerse como un modelo paradigmático de las complejas implicaciones de este tipo de negocio para cuyo funcionamiento había establecido una intrincada, multilateral e inteligente red de ingeniería financiera con contactos a altos niveles en distintos países.

Como piloto militar que había sido, Victor Bout se desenvolvía con soltura en el mundo del transporte aéreo, y de este modo creó compañías de aviación de transporte propias, a través de las cuales trasladaba armas, equipos de minería, minerales como el coltán y casiterita, diamantes, etc. África se encontraba en primera línea de actuación.

En la investigación llevada a cabo por Nick Kochan (2005) se pueden contemplar las intrincadas relaciones existentes en el suministro de armamento a cambio de diamantes a organizaciones como la angoleña Unión Nacional para la Independencia Total de Angola (UNITA), el Frente Unido Revolucionario de Sierra Leona o Al Qaeda (6).

(5) En: www.kimberleyprocess.org. (acceso 9 de septiembre de 2009).

(6) KOCHAN, Nick: *The Washing Machine. How Money Laundering and Terrorist Financing Soils us*, Thomson, 2005.

El origen fundamental de la proliferación del tráfico de armas en África son los numerosos conflictos que durante años han tenido lugar en su territorio y que han dejado el remanente de millones de armas sin controlar. De entre estos conflictos habría que destacar las guerras de Angola y Mozambique en Suráfrica; los enfrentamientos étnicos en África Central y las guerras civiles en África Occidental, tales como las que tuvieron lugar en Liberia y Sierra Leona. En la actualidad se estima que cerca de 100 millones de armas pequeñas y ligeras podrían estar circulando en el continente africano (7), de las cuales el 50% habrían sido ilegalmente obtenidas (8).

Como dato significativo en cuanto a la gran cantidad de armamento ilegalmente adquirido que podría estar circulando, una comisión parlamentaria ucraniana denunció que, entre los años 1992 y 1998, un tercio del armamento de este país, equivalente a 32.000 millones de dólares, había sido robado. La mayoría parece ser que había ido a Bulgaria desde donde fue transferido a África (N. Kochan, 2005).

El problema de la proliferación de armas pequeñas ha sido reconocido en repetidas ocasiones por los principales organismos internacionales, Naciones Unidas las consideró como:

«Instrumentos de violencia en conflictos internos y responsables de un gran número de muertes y desplazamientos» (9).

Y para abordarlo se han establecido numerosas iniciativas internacionales. Entre otras: el Programa de Acción de la Organización de Naciones Unidas para Evitar, Combatir y Erradicar el Comercio Ilícito de Armas Ligeras y Pequeñas y la Declaración de Bamako, se unen en el año 2004 al Protocolo para el Control de Armas de Fuego, Municiones y Otros Materiales Relacionados de la Comunidad para el Desarrollo del Sur de África, que se llevó a la firma de la mano de responsables de los Cuerpos de Policía, con objeto de regular y controlar las armas pequeñas. Este Protocolo lo ratificaron los Gobiernos de Botsuana, Lesoto, Malui, Mauricio, Mozambique, Namibia, Suráfrica, Suazilandia, Tanzania, Zambia y

(7) Focus Issue 11: «Peace and Security. International Instruments Dealing with Conflict Resources in Africa», en: www.oecd.org (acceso 22 de septiembre de 2009).

(8) «Guns or Growth? Assessing the Impact of Arms Sales on Sustainable Development», Amnesty International, IANSA, OXFAM, Published in Association with Plughshores and Saferworld, en: www.oxfam.org.uk (acceso 23 de septiembre de 2009).

(9) «General Complete Disarmament: Small Arms. United Nations», UN Document A/52/298, pp. 9-10, 27 de agosto de 1997.

Zimbaue. Quedando pendiente de ratificación Angola, la República Democrática del Congo y Madagascar (10).

Ese mismo año 2004 se firmó el Protocolo de Nairobi para la Prevención, Control y Reducción de Armas Pequeñas y Ligeras en los Grandes Lagos y el Cuerno de África, entre cuyos contenidos se hallaba el establecimiento de medidas legislativas para combatir el tráfico ilegal, realizar inventarios y desarrollar programas para la recogida y la destrucción responsable de las armas.

En el año 2006, Naciones Unidas adoptaron en su Asamblea General la resolución sobre Ayuda a los Países para Frenar el Tráfico Ilícito de Armas Pequeñas y Ligeras y su Recogida, en la cuál este Organismo, entre otros, se hacía eco del sufrimiento especialmente en los niños que este comercio estaba causando en zonas como la del Sahel sahariano y pedía, invitaba y animaba a la comunidad internacional, así como a los Estados y organizaciones, a suministrar ayudas técnicas y financieras para fortalecer la acción contra el comercio ilegal de armas y evitar su proliferación (11).

Aparte de los diversos acuerdos internacionales, también se hallan iniciativas tomadas dentro de las propias naciones tales como las puestas en marcha en Sierra Leona: Red de Acción de Sierra Leona; la Asociación de Jóvenes Cristianas en Sierra Leona o la Red de Acción de África Oriental para Armas Pequeñas, entre otros.

Por último, otro de los factores que afectan negativamente a diversos países africanos es la inestabilidad política que conduce directamente a una práctica de la corrupción que se extiende a distintas esferas de la sociedad, incluidos algunos gobiernos. La debilidad de estos Estados alimenta el desenvolvimiento de organizaciones delictivas que utilizan la porosidad de las fronteras para el tráfico de drogas que, procedente de América Latina, tiene como destino principal Europa. Según el enviado de Naciones Unidas, Said Djinnit, director de la Oficina de Naciones Unidas para África Occidental, estos grupos de delincuentes «están infiltrándose en las instituciones del Estado,

(10) «Arms Control: Africa. April 2008», *Institute for Security Studies*, volume 1, Issue 2, en: www.iss.co.za (acceso 21 de septiembre de 2009).

(11) «United Nations. General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly [on the report of the First Committee (A/60/463)]», *Assistance to States for Curbing the Illicit Traffic in Small Arms and Light Weapons and Collecting Them*, A/RES/60/71.

alimentando la corrupción y desestabilizando el tejido social y político de las naciones» (12).

El problema de la corrupción ha venido siendo denunciado por los organismos responsables que han creado al respecto diversos observatorios internacionales y, tanto el Fondo Monetario Internacional como el Banco Mundial, han exigido para llevar a cabo sus ayudas que se den las condiciones necesarias que aseguren el buen fin de las mismas a partir de prácticas gubernamentales correctas, insistiendo especialmente en los países que configuran el Países Pobres Altamente Endeudados (13).

Angola

Este rico país africano con grandes recursos naturales (petróleo, diamantes, bauxita, oro, hierro, etc.) se convirtió en miembro de la OPEP a finales del año 2006, tras dejar atrás un largo conflicto civil que dañó enormemente sus infraestructuras y lo convirtió en una víctima más de países en los que la cuestión de las minas antipersonales llamó la atención de la comunidad internacional al verse tan profundamente afectada como su vecina Mozambique.

Desde el año 1975 Angola se vio sumergida en una guerra civil que enfrentaba a dos facciones políticas, el Movimiento Popular para la Liberación de Angola (MPLA) y UNITA. El primero de ellos apoyado por Cuba y la URSS y el segundo por Estados Unidos y Suráfrica. El fin de la URSS y por tanto el final del enfrentamiento político e ideológico entre los dos bloques, dejaron a su suerte a este país que reanudó las hostilidades hasta el año 2002. Este largo conflicto fue considerablemente financiado por la producción de diamantes del que Angola es uno de los mayores productores del mundo, al contar en el valle de Cuango con una de las regiones más ricas en minas.

El tráfico ilícito de estas gemas, que había llegado a hacer económicamente independiente al grupo UNITA, llevó a Naciones Unidas a establecer un Mecanismo de Control de Sanciones por parte de Naciones Unidas para Angola.

(12) «Food crisis, Corruption Could Reverse Progress in West Africa, Says UN Envoy», UN News Service, en: www.un.org/apps/news/printnews.asp?nid=29620

(13) MWENDA, Andrew: *Global Corruption. East Africa*, p. 245, 2002, en: <http://unpan1.un.org> (acceso 23 de septiembre de 2009).

No obstante y a pesar de la firma de los acuerdos de paz en el año 2002, el país seguía pendiente de resolver el conflicto de Cabinda, una de las regiones más ricas del país y donde se produce la mayor parte del petróleo angolés. Cabinda ha sido objeto de tensiones debido a las reivindicaciones del Frente para la Liberación del Enclave de Cabinda-Fuerzas Armadas de Cabinda (FLEC-FAC). Esta Organización separatista, fundada en la década de los años sesenta, luchó primeramente contra las autoridades coloniales portuguesas durante su guerra de descolonización y luego lo hizo, ya durante la guerra civil, contra el MPLA.

En el año 2006, el Gobierno de Luanda y representantes del FLEC-FAC firmaron un acuerdo de paz junto con un memorando de entendimiento que puso fin a las acciones de guerra de guerrilla que durante casi 30 años se habían desarrollado en este enclave del país.

Nigeria

Este importantísimo productor de petróleo y miembro de la OPEP desde 1971, ha visto caer su producción en los últimos meses debido al conflicto surgido en la región del delta del Níger por la escalada de ataques a los oleoductos por militantes del Movimiento para la Emancipación del Delta del Níger (MEND).

El Gobierno de Abuja propuso un programa de amnistía con objeto de que los reiterados ataques a las infraestructuras finalizasen, aunque parece ser que la situación es altamente compleja:

«El MEND arguye que los programas de amnistía no contemplan sus mayores quejas sobre la distribución de los ingresos por la exportación de petróleo y la falta de servicios básicos en la región» (14).

La región del delta del Níger, con 70.000 kilómetros cuadrados de extensión es la zona petrolera por excelencia y por esta razón el foco de las reivindicaciones del MEND que comenzó sus ataques en enero de 2006 provocando con ello la caída en la producción de crudo.

El presidente Umaru Yar'Adua con la responsabilidad de dirigir el país más poblado del continente africano, podría verse obligado a reorientar el planteamiento de su política petrolera. El 30 de julio de 2009, las autoridades

(14) «Oil Market Report», International Energy Agency, en: www.oilmarketreport.org (acceso 11 de septiembre de 2009).

nigerianas firmaron un memorando de entendimiento con la empresa de seguridad rusa Ruscorp para la reparación de los oleoductos que a lo largo de casi 6.000 kilómetros han sufrido, o bien sabotajes o robos (15).

En enero de 2008 se publicó que la empresa rusa Gazprom tenía intención de hacer inversiones en Nigeria para la explotación del gas de este país que hasta la fecha sólo se ha centrado en la explotación del petróleo. Si ello fuera así, la Federación Rusa tendría cabida en un sector energético donde hasta la fecha han prevalecido empresas occidentales que tradicionalmente han explotado el gas nigeriano, tales como la Royal Dutch Shell, Texaco o Chevron.

Sudán

Sudán comenzó a exportar petróleo en el año 1999. Uno de los yacimientos más importantes, el de Defra, es un importante objetivo de ataque por parte de grupos rebeldes, aunque las informaciones al respecto son escasas. La dramática situación en Darfur y los enfrentamientos entre el Ejército de Liberación del Pueblo sudanés y el Ejército sudanés que tienen como uno de los objetivos el control de la zona petrolífera de Abyei, han dado como resultado la destrucción de diversas áreas de la ciudad de Abyei y un elevado número de desplazados (16).

Desde hace unos años el Gobierno de Jartum ha acercado posturas con la República Popular China y ha autorizado al Gobierno de Pekín para construir un oleoducto de casi 1.000 kilómetros que llegaría hasta la costa (17). China, junto con la India y Malasia son los tres países con los que Sudán tiene establecidos acuerdos de cooperación en su sector petrolífero.

Según los analistas en la materia, Sudán podría tener unas importantes reservas de petróleo sin explorar debido al conflicto civil que vive actualmente, de tal modo que las prospecciones se han centrado esencialmente en las zonas centrales y sur-centrales del país.

(15) *Ibidem*.

(16) PÉREZ MORENO, Alberto: «Abyei en el centro de la confrontación entre el norte y el sur en Sudán», *Revista Ejército* número 809, p. 101, Observatorio Internacional de Conflictos, septiembre de 2008.

(17) HEINBERG, Richard: «Energy Geopolitics», *Energy Bulletin*, Published Wed, 24 de abril de 2006, en: www.energybulletin.net (acceso 15 de septiembre de 2009).

La Federación Rusa

Después de una década convulsa tras la desaparición del Estado soviético, la Federación Rusa ha llegado al siglo XXI como una gran potencia energética, siendo el primer exportador mundial de gas y el país que cuenta con más reservas del mismo. A la Federación Rusa, la siguen: Irán, Qatar, Arabia Saudí, los Emiratos Árabes Unidos, Nigeria, Venezuela, Argelia e Irak (18).

Tras el complejísimo proceso de privatización y reestructuración del sector energético en la década de los años noventa, es indudable que hoy en día este sector se ha convertido en el más competitivo de la economía rusa con cuatro principales productores: Rosneft, Lukoil, TNK-BP, Gazpromneftegaz y Surgutneftegaz (19).

Desde el punto de vista militar, a partir del año 2000 Rusia ha comenzado a invertir en armamento una cantidad importante de su presupuesto nacional y produce cada año entre 20 y 30 ICBM,s SS-25 *Topol* y SS-27 *Topol-M* ICBM,s, provistos de la última tecnología. También está procediendo a la retirada de gran parte de su armamento que ya está obsoleto.

En un discurso pronunciado en San Petersburgo por el presidente Vladimir Putin en el año 2006 y titulado «Hacia una compañía energética transnacional rusa», expresaba en el mismo que Rusia debería utilizar sus grandes recursos energéticos desde un punto de vista geoestratégico (20). Esta política del Kremlin tiene una razón de ser importante para el Gobierno y puede entenderse desde el planteamiento de situar al país como la potencia internacional que realmente es. En contraste con sus antecesores, el presidente Putin ha adoptado una política de gobierno basada en un pragmatismo que la hace diferente de la política ideológica que heredó en su momento.

Con respecto a la gestión de los recursos energéticos de la Federación Rusa, actualmente se plantea el análisis de si, a pesar de su gran riqueza-

(18) En: www.opec.org

(19) CARPINTERO SANTAMARÍA, Natividad: «Geoestrategia del gas y del petróleo en las ex repúblicas soviéticas» en «La crisis energética y su repercusión en la economía. Seguridad y Defensa Nacional», *Documentos de Seguridad y Defensa*, número 18, pp. 37-62, Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN), Ministerio de Defensa, 2008.

(20) HEINBERG, Richard: «Energy Geopolitics 2006», *Energy Bulletin*, Wed 24 de abril de 2006, en: www.energybulletin.net/print/16393 (acceso 15 de septiembre de 2009).

za, una gestión de espaldas a los inversores extranjeros podría terminar pasando factura. La idea de no otorgar licitaciones para la construcción de oleoductos por parte de compañías privadas a partir de nueva legislación, puede conducir a una ralentización en el sector, en un país que, a diferencia de los demás exportadores de petróleo, utiliza una gran parte de lo que produce debido a su alto número de habitantes cuyo consumo tiene que satisfacer.

Otro punto a tener en cuenta en las exportaciones rusas son los altos impuestos que paga el sector del gas y del petróleo, aunque la cuestión de la inversión extranjera con tecnología y modos de administración más dinámicos es la que pueda influir más a largo plazo.

El sector del gas ha presentado una situación más uniforme que la del petróleo, pues la compañía Gazprom siempre ha sido estatal y mantiene la monolítica estructura del pasado. Según algunos analistas, Gazprom estaría asimismo necesitando de nuevas tecnologías para la exploración de áreas con enormes reservas gasísticas situadas en el círculo polar Ártico, una zona altamente difícil de explotar.

Los acontecimientos acaecidos con respecto a los contenciosos con Ucrania y Bielorrusia Moscú-Minsk (2006), Moscú-Kiev (2006, 2008 y 2009) y la última crisis en el suministro de gas a la Unión Europea a través de Ucrania, han dejado un temor en los países europeos que importan un 25,5% de la Federación Rusa. Un 75% de este gas se transporta a través de territorio ucraniano y va a seguir siendo así en el futuro a pesar de la puesta en marcha futura del oleoducto que ira por el mar Báltico.

Todo ello ha dado lugar a opiniones diversas entre las que se hallan críticas contra el Kremlin y otras que como el profesor Alexei Pushkov dice:

«Si Rusia estuviera usando el gas para presionar a países extranjeros entonces no tendríamos acuerdos especiales con Europa que está buscando acuerdos a largo plazo con Gazprom» (21).

El área del Caspio

El desarrollo de las reservas de hidrocarburos en el mar Caspio es una cuestión compleja supeditada a una serie de cuestiones en los que la

(21) BARTLETT, Duncan: «Gazprom: el músculo del Kremlin», *BBC*, Moscú 27 de febrero de 2008, en: www.news.bbc.co.uk (acceso 23 de septiembre de 2009).

inestabilidad política y conflictos pendientes de resolver se consideran un impedimento para la inversión a gran escala en una zona con una gran potencialidad en reservas de gas y petróleo.

A partir del año 1991 aparece la cuestión de reparto de la territorialidad de este mar con un aspecto que complica la cuestión, pues está considerado por Naciones Unidas como un mar interior con características especiales. A partir del año 1991 el litoral del mar Caspio pasó a abarcar la ribera de tres países nuevos: Azerbaiyán, Kazajistán y Turkmenistán que, junto con Irán y la Federación Rusa, comparten una riquísima zona de hidrocarburos que se encuentra en el punto de mira de importantes empresas inversoras.

Sin embargo, hoy en día sigue sin resolverse de manera satisfactoria para estos nuevos países el legado heredado del periodo soviético en cuando a la división de la superficie de su lecho marino, y el camino para llegar a un acuerdo legal parece hallarse aún lejos, pues a pesar de la firma de acuerdos bilaterales entre Rusia, Azerbaiyán y Kazajistán, sigue sin haber otros multilaterales que pongan de acuerdo a estas cinco naciones. Desde un punto de vista histórico, la cuestión sobre la línea de costas quedó establecida entre la Unión Soviética e Irán en sendos tratados de los años 1921 y 1940.

Otro aspecto que podría apuntarse como principios de vulnerabilidad en la zona es la proximidad geográfica de regiones que obstaculizan el desarrollo de rutas de exportación, como por ejemplo Chechenia que mantiene un foco de guerra abierto con Rusia por parte de organizaciones que reivindican la instauración de un Califato en el Gran Cáucaso.

En el año 2005 se estableció un Frente Caucásico dirigido por Abdul Halim Sadulayev para luchar contra la Federación Rusa con la idea de crear la República Chechena de Ichkeria y un Emirato Caucásico. No obstante, parece ser que la muerte de su máximo dirigente, Shamil Basayev, acaecida el 9 de julio de 2006 en Ingushetia, ha influenciado el movimiento separatista checheno en cuanto a la forma del planteamiento de sus actividades reivindicativas.

En cualquier caso la situación es harto compleja y la resolución de la misma no parece llegar a corto plazo, pues aparte de los grupos separatistas chechenos, según el especialista ruso en temas militares Pavel Felgenhauer:

«En el Cáucaso Norte actúan en la clandestinidad células islámicas locales cada vez más eficientes y preparadas» (22).

Últimamente el conflicto reabierto en Georgia con la cuestión de Osetia del Sur ha suscitado inquietud pues estas zonas geográficas se hallarían en medio de la construcción de oleoductos que exportasen el crudo a Europa o, en general, a países occidentales (23).

Azerbaiyán es una república islámica que se halla situada al norte de Irán, país con el que tiene su frontera sur. También tiene fronteras con Rusia, Georgia y Armenia, país este último con el que mantuvo una guerra en el año 1991 por la reivindicación territorial de Nagorni-Karabaj.

En el año 1999 se descubrió en Azerbaiyán el campo de gas natural Shah Deniz y en 2006 se puso en marcha el gaseoducto que va desde la capital del país, Bakú, atravesando el territorio azerbaiyano, y pasando por la capital georgiana Tbilisi y una gran parte del territorio de Georgia, hasta desembocar en la localidad turca mediterránea de Ceyhan, próxima a Siria, tras cruzar una gran parte de Turquía. Este gaseoducto, uno de los más largos del mundo, sufrió el 5 de agosto de 2008 un ataque que parece ser fue reivindicado por el Partido de los Trabajadores Kurdos. Como consecuencia del mismo se paralizó durante 14 días el transporte de gas que hasta ese momento tenía un flujo de 850.000 a 900.000 barriles diarios destinados a los mercados occidentales (24).

Con objeto de agilizar sus relaciones comerciales: Azerbaiyán, Georgia y Turquía acordaron construir una red de ferrocarril para unir de este modo a los tres países por vía terrestre y, según informaciones:

«Competiría con el ferrocarril Transiberiano ruso de cara a realizar relaciones comerciales con Asia» (25).

(22) FELGENHAUER, Pavel: «El Gobierno ruso ha perdido el control de la situación en el Cáucaso», entrevista de Rafael M. Mañueco, corresponsal en Moscú, *ABC*, p. 26, 6 de septiembre de 2009.

(23) JORDÁ PALACIO, Antonio: *Territorios independentistas de Georgia. Conflictos de nunca acabar, Seguridad Colectiva y Defensa Nacional*, Belt Iberica S. A., en: www.belt.es/expertos/experto-print.asp?id=4234

(24) «Caucasian Pipelines. The Dangers of the Safe Route», *The Economist*, p. 23, 16 de agosto de 2008.

(25) «Oil's Vital New Power. Booming Azerbaijan is the Key fo the West's Energy Freedom. It's a Precarious Place for Such a Crucial Job», by Vivienne Walt/Baku, *Time*, March 2007.

Las relaciones de Azerbaiyán con Irán están influenciadas por la cuestión de la territorialidad del mar Caspio, pero su afinidad por ser ambos países islámicos es un punto de alianza con el que esperan alcanzar la final resolución que zanje la cuestión de la litoralidad del Caspio de forma equitativa, expeditiva y pacífica, según ha sido expresado por sus gobernantes.

Aunque el Caspio no plantea la problemática de Oriente Medio y su nivel de conflictividad en lucha armada es potencialmente mucho menor, la situación es abiertamente compleja. La gran extensión territorial por la que transcurren los corredores que suministran los hidrocarburos y, concretamente, el importante papel geopolítico que en esta situación juega Turquía ha hecho que este país estableciese a nivel diplomático una Plataforma de Cooperación y de Estabilidad en el Cáucaso.

En medio de esta situación, se encuentra el proyecto de construcción del gaseoducto Nabucco, un proyecto de alto interés que se encargaría de transportar el gas del Caspio a Europa para el año 2013.

En 2001 comenzaron las exportaciones de petróleo por parte del *Caspian Pipeline Consortium* formado por los Gobiernos de Kazajistán y Rusia, conjuntamente con la americana Chevron y diversos accionistas internacionales, que conecta el campo de crudo kazajo de Tengiz con la terminal Marina-Novorossiysk en el mar Negro a lo largo de 1.510 kilómetros. Kazajistán y Arzerbaiyán han incrementado su producción de petróleo en un 70% desde el año 1992.

Desde un punto de vista geoestratégico, si bien existe un enorme interés de Estados Unidos por tener un lugar propio en este importante espacio caspiano, su lejanía geográfica es un punto a considerar, especialmente teniendo en cuenta la proximidad física de la Federación Rusa y China que se hallan en condiciones óptimas para llevar a cabo sus acuerdos comerciales.

Las repúblicas centroasiáticas

La disolución de la URSS en el año 1991 dio como resultado la proclamación de cinco nuevas repúblicas en Asia Central: Kazajistán, Uzbekistán, Turkmenistán, Kirguizistán y Tayikistán. A partir de ese momento, estas nuevas Repúblicas se encontraron en una situación de desamparo que produjo una fractura política y social.

Durante casi una década de los años 1991 a 1999 en la que se establecieron las pautas de su nueva identidad atravesaron una situación muy difícil con problemas de distinta índole: étnicos, políticos, sociales y especialmente económicos.

La cuestión económica entró en un punto muy difícil debido a la ausencia de los subsidios y canales económicos que desde Moscú se habían venido enviando durante la era soviética y que obviamente quedaron suspendidos. Estos subsidios que se empleaban en el mantenimiento de los Servicios Sociales, los salarios y las pensiones, contribuyeron con su desaparición a un agravamiento integral de la situación, junto con la etapa que se abría en la que los ciudadanos, acostumbrados a pagar precios prácticamente simbólicos por la vivienda, electricidad, agua, gas, o servicios en general, se vieron en una situación imposible de asumir. El resultado fue una gran pobreza, el surgimiento de una guerra civil en Tayikistán, especialmente dependiente de los subsidios soviéticos, y un aumento alarmante del tráfico de drogas.

En 1999 la Unión Europea estableció un Acuerdo de Asociación y Cooperación Unión Europea-Nuevos Estados Independientes de Asia Central para ayudar al desenvolvimiento de estas naciones.

De todas las antiguas repúblicas soviéticas, posiblemente sea Tayikistán, con una posición estratégica de primer orden en Asia Central, la que plantea más problemas de la seguridad desde que se retiraran de sus fronteras las tropas rusas. Según la Oficina para Drogas y Delitos de Naciones Unidas cerca de 100 toneladas de heroína atraviesan Tayikistán cada año (26). Por otro lado, y siguiendo este informe, las fronteras tayikas están vigiladas un 25% del total que haría falta para controlar las mismas. En septiembre de 2005, la Unión Europea concedió un préstamo a plazos de 30 millones de dólares para que el Gobierno de Dushanbe mejore esta situación.

El propio presidente Emomali Rajmonov dijo en la Conferencia Internacional de Antinarcóticos que se celebró en la capital:

«El tráfico de drogas es una agresión contra nosotros y ha tenido un gran impacto en nuestra sociedad. No tenemos experiencia en cómo afrontarlo» (27).

(26) En: <http://europeandcis.undp.org/files/uploads/CA%20OHDR/Oxford%analytica%20-%20Tajikistan.pdf> (acceso 14 de septiembre de 2009).

(27) En: <http://un.org/webcast/pdfs/unia1038.pdf> (acceso 14 de septiembre de 2009).

Políticamente preocupaba la postura de los antiguos Estados ex soviéticos que se encontraron con un arsenal de armas nucleares, además de otras instalaciones de armas químicas y biológicas de las cuales las nuevas autoridades no tenían un conocimiento preciso, al ser arsenales controlados directamente desde el Kremlin.

Bielorrusia, Kazajistán y Ucrania tenían desplegados en sus territorios decenas de armas nucleares y misiles balísticos que fueron devueltos a la Federación Rusia tras firmar estas antiguas repúblicas distintos acuerdos, protocolos y tratados.

La desnuclearización se llevó a cabo a través de un proceso que se inicia con la Declaración de Alma Ata en diciembre de 1991, por la cual se comprometían a un estricto control del armamento nuclear en su territorio antes de su devolución a la Federación Rusa en el año 1992. A continuación el Protocolo de Lisboa les vinculaba al Tratado START I por el que devolvían oficialmente a Moscú las armas nucleares y los ICBM, que se hallaban en su territorio. Posteriormente, Bielorrusia, Ucrania y Kazajistán firmaron el Tratado de No-Proliferación Nuclear.

Además de las armas nucleares, también estaba la cuestión del uranio altamente enriquecido que en una cantidad particularmente importante se encontraba almacenado en las instalaciones de Ust-Kamenogorsk en Kazajistán. El 23 de noviembre de 1994, el Gobierno norteamericano anunció que, bajo la secreta operación *Sapphire*, 581 kilogramos de este uranio (que según los expertos hubiera servido para la fabricación de unas 20 bombas nucleares) se habían llevado desde la Planta Metalúrgica de Ulba en el noreste de Kazajistán, a Estados Unidos. El Gobierno americano compensó al Gobierno kazajo con ayudas y dinero en metálico hasta una cantidad entre 10 y 20 millones de dólares (28).

En septiembre de 2002, representantes de los cinco países centroasiáticos establecieron una Zona Libre de Armas Nucleares en Asia Central.

El mercado energético ocupa en estos países un puesto primordial de cara a su desarrollo y ello es una de las razones por las cuales se han creado una serie de alianzas políticas y estratégicas. En octubre de 2000 se constituyó la Comunidad Económica Euroasiática (EEC) formada por Rusia, Bielorrusia, Kirguizistán, Tayikistán, Kazajistán y a la que se unió

(28) CIRINCIONE, Joseph *et al.*: *Deadly Arsenals, Nuclear, Biological and Chemical Threats*, pp. 371-372, Carnegie Endowment for International Peace, 2005.

en 2006 Uzbekistán. Entre los objetivos de esta EEC se encuentran el establecimiento de un mercado y aduanas comunes, armonización de las tarifas aduaneras, creación de un mercado energético y el desarrollo de directrices comunes de seguridad para el control fronterizo en el que el contrabando de material radiactivo constituye un punto de prioridad:

«El hecho de que un tren kirguizo atravesara Kazajistán con material nuclear que nadie detectó preocupa dentro y fuera de Asia Central» (29).

Otro acuerdo de importancia es la Organización del Tratado de Seguridad Colectiva compuesta por los mismos países que integran la EEC, más Armenia. Las repúblicas centroasiáticas firmaron en su día la Organización de Cooperación de Shanghai (SCO). Precisamente el oleoducto Kazajistán-China es uno de los aspectos comerciales más importantes derivados del SCO, de tal modo que, tanto la Federación Rusa como China, estarían desarrollando acuerdos de cooperación y de ayuda técnica a estos nuevos países que, desde la disolución de la Unión Soviética, intentan consolidar su existencia dentro de unos parámetros nada fáciles.

La República de Kazajistán es el mayor productor de petróleo de todas las repúblicas de Asia Central y cuenta con grandes reservas todavía sin explotar. El *Caspian Pipeline Consortium* gestiona el oleoducto de 1.510 kilómetros que va desde los campos de Tenghiz hasta la terminal marina de Novorossiysk en la costa rusa del mar Negro y que incluye también los campos de Kashagan y Karachaganak.

Kazajistán es asimismo el tercer exportador de uranio del mundo, después de Australia y de Canadá y depende de Rusia en cuanto a su producción como combustible. China y Japón mantienen acuerdos de cooperación con las autoridades de Tashkent. Asimismo, la empresa estatal kazaja encargada del sector energético, Kazatomprom, ha firmado acuerdos con el China Guangdong Nuclear Power Group para producir combustible nuclear que el Gobierno de Pekín necesita para el desarrollo de su sector nuclear que aunque de momento es incipiente en este país (1%), en un futuro va a ocupar un lugar relevante en su suministro energético.

En cuanto a Japón, podría decirse que es actualmente uno de los clientes más activos teniendo firmados 24 acuerdos de comercio bilatera-

(29) ECHEVARRÍA JESÚS, Carlos: «El vertiginoso crecimiento de Kazajistán y el futuro de su seguridad», segunda parte, *War Heat International*, número 68, pp. 40-42, 2008.

les, incluida la compra de acciones en una mina de uranio por parte de la empresa Marubeni Corporation (30). Japón estableció con Moscú el Centro Internacional para el Enriquecimiento del Uranio por el cuál se podrá suministrar combustible nuclear a países que carecen de la tecnología para realizar el ciclo del combustible y tanto Ucrania como Armenia, Corea del Sur y Mongolia, se han mostrado interesados en este acuerdo.

El presidente kazajo, Nursultan Nazabayev recibió en una gira diplomática en abril de 2009 al presidente iraní, Mahmud Ahmadineyad y según el comunicado conjunto emitido, esta visita serviría para fortalecer los lazos de cooperación entre ambas naciones y acelerar la resolución del contencioso del litoral del mar Caspio, con objeto de mejorar la seguridad y estabilidad en la región (31).

Uzbekistán es el octavo productor de gas natural del mundo con sus principales reservas en la región de Ustyurt y un importante productor de petróleo. En febrero de 2001 el Gobierno uzbeko adoptó una resolución específica para realizar reformas profundas en el sector energético que tiene entre otros objetivos privatizar algunos de los activos de este sector que actualmente son del Estado y permitir la inversión extranjera. Las principales exportaciones de gas uzbeko se realizan a los países vecinos de Kazajistán, Kirguizistán, Tayikistán, Rusia y Ucrania.

La República de Kirguizistán puso en marcha su mercado energético a finales de la década de los años noventa y tiene minas de carbón. Tras efectuar distintas prospecciones en su subsuelo, se llegó a la conclusión de que con una explotación adecuada, este país tendría capacidad para autoabastecerse con su propio petróleo, en especial las reservas del valle de Fergana.

Turkmenistán tiene una de las mejores situaciones geoestratégicas para la exportación del gas centroasiático y cuenta con grandes reservas del mismo. El presidente turkmeno Kurbanguly Berdymujamedev visitó en febrero de 2009 a su vecino país Irán con objeto de establecer diversos acuerdos de cooperación con las autoridades de Teherán, entre los que se trata-

(30) KASSENOVA, Togzhan: «Kazakhstan'nuclear ambitions», *Bulletin of Atomic Scientists*, 28 de abril de 2008, en: www.thebulletin.org (acceso 16 de septiembre de 2009).

(31) *Iran, Kazakhstan issue joint statement*, Tuesday, 7 abril de 2009, en: www.president.ir (acceso 16 de septiembre de 2009).

ron cuestiones como el terrorismo y el tráfico de drogas, vistas como una amenaza en la región (32).

Un aspecto a tener en cuenta es la cuestión del islam en Asia Central que resurge como un factor de identidad tras la crisis derivada de la disolución del Estado soviético. A partir del año 1991 se produjo una reacción en cadena de problemas de carácter étnico, social, económico y político que afectaría de manera especial a los jóvenes.

No obstante, es de destacar el hecho de que la corriente islámica en estas áreas se ha caracterizado tradicionalmente por una práctica religiosa moderada en países donde el sufismo y los valores tradicionales se han mantenido durante siglos. Sin embargo, la disolución de la URSS y el progreso del extremismo islámico especialmente en Afganistán llevó al nacimiento de movimientos como el Movimiento Islámico de Uzbekistán (MIU) y el resurgir del grupo HT (*Hizb-ut Tahrir al Islami*).

El MIU se estableció como oposición al Gobierno uzbeko del presidente Islam Karimov, pero al tener dificultades de actuación en este territorio, sus actividades yihadistas se desarrollaron principalmente en Tayikistán y Kirguizistán. Parece ser que el MIU fue cayendo a partir de 1998 bajo la influencia de los talibanes y de Al Qaeda y a fecha de 2004, contaba con 2.000 miembros (L. Napoleoni, 2004). No obstante no existe demasiada información sobre ellos y la desaparición en el año 2001 de su líder Juma Namangani, antiguo miembro del Ejército soviético en la guerra de Afganistán, parece ser que ha provocado una división de criterios entre sus miembros, unos defendiendo la *yihad* y otros no (33).

El HT fue creado en el año 1953 por Taqiuddin an-Nabhani, que ejercía la judicatura en Jerusalén. Cuando la organización fue prohibida en Oriente Medio, sus miembros se dispersaron. Al crecer en número se establecieron en diferentes grupos en Asia Central. La jefatura global de HT la sustenta actualmente Ata'Abu Rishta y aunque el grupo reivindica el establecimiento de un Califato y de un sistema islámico en Asia Central, públicamente han manifestado que:

(32) *Ahmadineyad: Iran, Turkmenistan Determined to Broaden Ties*, 14 de febrero de 2009, en: www.president.ir (acceso 16 de septiembre de 2009).

(33) «Uzbekistán: Stagnation and Uncertainty», International Crisis Group, Update Briefing, *Asia Briefing*, número 67, Bishkek/Bruselas, 2007.

«La ley islámica prohíbe la violencia o la lucha armada contra los regímenes como método para reestablecer el Estado islámico» (34).

Según el especialista Emmanuel Karagiannis (HT) presenta un reto particularmente difícil para el Gobierno kazajo, pues mantiene puntos de vista radicales pero aboga sólo por cambios pacíficos» (35).

No obstante, la proximidad de Afganistán plantea un serio problema con respecto al radicalismo, pues la insurgencia talibán desde la caída de su régimen en el año 2001 permanece activa al sur y al este del país. Áreas de difícilísimo acceso como las Áreas Tribales Administradas Federalmente en la vecina Pakistán se convierten en refugios estratégicamente inexpugnables para el ejército talibán.

China y la India en el contexto energético mundial

Tanto China como la India han experimentado un proceso de rápido crecimiento económico en los últimos 20 años. Este crecimiento, que ha estado acompañado por una industrialización acelerada, ha hecho que sus respectivos mercados energéticos se hayan visto ampliados ante una demanda de consumo cada vez mayor.

La India

En lo que respecta a la India, este país había mantenido desde finales de los años cincuenta una economía centralizada por el Estado, con sistemas regulados y proteccionistas. Sin embargo, a partir de 1991 el gobierno de Narasimha Rao comenzó una serie de reformas que llevarían a una liberalización gradual de la economía india que en el año 1997 se tradujo en un 7% de crecimiento y que condujo a una disminución de la pobreza en un porcentaje de 10 puntos (36).

Esta industrialización acelerada sigue necesitando un mercado energético cada vez mayor en un país donde el carbón cubre el 53% de su consumo total de energía; seguido del 31% por el petróleo; 8%

(34) *Hizb ut-Tahrir. The Liberation Party*, Britain, en: www.hizb.org.uk (acceso 16 de septiembre de 2009).

(35) KARAGIANNIS, Emmanuel: «The Rise of Political Islam in Kazakhstan: Hizb ut-Tahrir al Islami», *Nationalism and Ethnic Politics*, 13:2, pp. 297-322, 2007.

(36) *The World Factbook*, en: www.cia.gov (acceso 19 de septiembre de 2009).

el gas natural; 6% la energía hidroeléctrica; 1% la nuclear y 1% las renovables (37).

En el periodo 2007-2008 la India aumentó en un 40% su importación de petróleo (38) que es suministrado principalmente por Arabia Saudí, seguida de Irán, Nigeria, Angola, Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos.

En abril de 2008 tuvo lugar en Nueva Delhi una Cumbre del Foro India-Africa en la que participaron 14 países africanos, con objeto de fortalecer sus vínculos comerciales, los cuales, y según ellos mismos manifestaron, han venido creciendo de manera importante durante los últimos cinco años, de tal modo que si en el año 2000 los acuerdos supusieron 3.390 millones de dólares, en el año 2007 esta cantidad ya suponía los 30.000 millones de dólares (39).

La Declaración de Nueva Delhi que siguió a la cumbre presidida por el primer ministro Manmohan Singh, se hacía eco de los cambios positivos que habían acompañado las relaciones indio-africanas durante un cuarto de siglo, y entre otros decía:

«La economía india ha evolucionado hacia una madurez y crecimiento rápido que ha ayudado al fortalecimiento de su democracia» (40).

En la Cumbre de Delhi también se hizo el propósito de ayudar a los países menos desarrollados para que éstos tuvieran acceso a mercados importantes y pudiesen beneficiarse del proceso de liberación del comercio multilateral que se viene desarrollando dentro del contexto de la globalización.

Con respecto a la actual demanda india de petróleo, la Agencia Internacional de la Energía ha publicado en su informe de agosto de 2009 que si las precipitaciones de la estación de los monzones se producen con la normalidad de siempre, es decir que no llueva menos de lo previsto,

(37) *Energy Information Administration*, en: www.eia.doe.gov (acceso 19 de septiembre de 2009).

(38) *India's oil imports bill up 40 percent*, en: www.upi.com (acceso 19 de septiembre de 2009).

(39) «India in Africa: Moving beyond Oil. By Vibhuti Haté. Center for Strategic and International Studies», *Africa Policy Forum*, en: <http://forums.csis.org> (acceso 19 de septiembre de 2009).

(40) «India-Africa Forum Summit 2008», en: www.ibef.org (acceso 20 de septiembre de 2009).

la India aumentará su demanda de petróleo un 3,8% a 3,3 millones de barriles diarios en 2009 y 3,3% a 3,4 millones de barriles diarios en el año 2010 (41).

China

En lo que respecta a China hay que decir que su sistema económico basado en la planificación estatal centralizada, ha ido evolucionando para dar prioridad a un rápido crecimiento del sector privado, lo que ha hecho que la economía china haya experimentado en las últimas dos décadas un crecimiento derivado principalmente de su desarrollo industrial que requiere niveles muy altos de energía para poder mantener este ritmo. De hecho, en cuanto a su demanda de petróleo, se espera que ésta aumente un 2,8% a 8,1 millones de barriles diarios en 2009 y a un 4,0% a 8,4 millones de barriles diarios en el año 2010 (42).

Aunque China ha venido importando tradicionalmente su petróleo de los países de Oriente Medio, a mediados de los años noventa comenzó a materializar con distintos países africanos una serie de acuerdos económicos que se vieron formulados en distintas transacciones comerciales en las que la extracción de crudo y su refinado adquiriría la máxima prioridad.

Históricamente las relaciones de la República Popular China con el continente africano comenzaron a mediados de la década de los años cincuenta por motivos mayormente ideológicos, pero fueron gradualmente transformándose en relaciones comerciales a finales de la década de los años setenta.

En el año 2000 en una reunión celebrada en Pekín, se estableció el Foro para la Cooperación China-África (FOCAC) con objeto de canalizar acuerdos comerciales y de cooperación en los campos de la medicina, la industria y la educación. En el año 2006 la diplomacia china desarrolló un amplio despliegue de reuniones internacionales en las que, tanto su presidente Hu, como el ministro de Asuntos Exteriores, Yang Jiechi y su viceministro Zhai Jun mantuvieron conversaciones con una serie de gobernantes, incluidos el presidente norteamericano George Bush (43).

(41) «Oil Market Report», International Energy Agency, en: www.oilmarketreport.org

(42) *Ibidem*.

(43) «Forum on China-Africa Cooperation», en: www.fmprc.gov.cn (acceso 23 de septiembre de 2009).

En noviembre de 2006 tuvo lugar la Cumbre de Pekín y la III Conferencia Ministerial del FOCAC. Tras esta reunión, a la que asistieron diversos líderes africanos, se emitió un comunicado en el que se establecía un nuevo tipo de colaboración estratégica entre China y África.

El comunicado fue leído conjuntamente por los presidentes Hu Jintao (China), Hosni Mubarak (Egipto) y Meles Zenawi (Etiopía) y entre otras cosas decía:

«Mantenemos que en la nueva era, China y África tienen objetivos de desarrollo comunes e intereses convergentes que ofrecen una amplia perspectiva de cooperación.»

Al final de la cumbre, el presidente chino anunció un paquete de ayudas a África que incluían 3.000 millones de dólares en préstamos preferenciales para los próximos tres años. Asimismo, esos días se suscribieron 14 acuerdos entre 11 empresas chinas y gobiernos africanos por un total de 1.900 millones de dólares que incluían cooperación en la construcción de infraestructuras, comunicaciones, tecnología, desarrollo de recursos, energía, etc. (44). Entre estos acuerdos se hallaban los específicos para el suministro de crudo por parte de Argelia, Angola, Chad, Guinea Ecuatorial, Nigeria y Sudán.

En el área de las importaciones de petróleo subsahariano al país asiático, las relaciones que actualmente mantiene con Sudán hacen que sea su principal aliado comercial, debido a la importante inversión en infraestructuras que las autoridades de Pekín han realizado en este país, siendo una de ellas la participación del Gobierno chino en la construcción de la presa Merowe, uno de los proyectos más grandes del Sudán, donde China invirtió 520 millones de dólares; el Gobierno de Jartum 575 y el resto, hasta los 1.966 millones de dólares del total de la obra, fue financiado por diversos fondos para el desarrollo de Arabia Saudí, Kuwait, Abu Dhabi, el Sultanato de Omán y el Estado de Qatar (45).

El petróleo angoleño ocupa asimismo otro punto de referencia en las importaciones de crudo. La compañía Sinopec cerró en el año 2006 unos acuerdos con Angola en los que se contemplaban una serie de inversiones y de créditos al gobierno de Duala para la reconstrucción de las in-

(44) *Beijing Summit adopts declaration, highlighting China-Africa strategic partnership*, Beijing Summit & Third Ministerial Conference of Forum on China-Africa Cooperation, en: <http://www.fmprc.gov.cn> (acceso 11 de septiembre de 2009).

(45) En: <http://merowedam.gv.sd> (acceso 17 de septiembre de 2009).

fraestructuras que tan castigadas habían quedado después de los largos años de guerra civil.

Bibliografía

- «Briefing Russia and Georgia. A Scripted War», *The Economist*, pp. 22-23, 16 de agosto de 2008.
- CARPINTERO SANTAMARÍA, N.: «Geoestrategia del gas y del petróleo en las ex repúblicas soviéticas» en «La crisis energética y su repercusión en la economía. Seguridad y Defensa Nacional», *Documentos de Seguridad y Defensa* número 18, pp. 37-62, CESEDEN, Ministerio de Defensa, Madrid, 2008.
- «Caucasian Pipelines. The dangers of the safe route», *The Economist*, p. 23, 16 de agosto de 2008..
- CESEDEN: La energía y su relación con la Seguridad y Defensa, *Monografía*, número 98, Ministerio de Defensa, Madrid, julio de 2007.
- CIRINCIONE, J.; WOLFSTHAL, J. B. and RAJKUMAR, M.: *Deadly Arsenals, Nuclear, Biological and Chemical Threats*, Carnegie Endowment for International Peace, 2005.
- DESAI, P.: «Russia at the Crossroads. Padma Desai on Transition, Reform and Legacy of Yeltsin's "kamikaze crew". An Introduction by Brian Snowdon», *World Economics*, volumen 7, número 2, abril-junio de 2006.
— «“Russia-bashing” over WTO may cause open hostility with the West», *The Financial Times*, 26 de mayo de 2006.
- EHEVARRÍA JESÚS, C.: «El vertiginoso crecimiento de Kazajistán y el futuro de su seguridad», *War Heat International*, número 68, pp. 40-42, 2008.
- FELGENHAUER, P.: entrevista de Rafael M. Mañueco, *ABC*, p. 26, 6 de septiembre de 2009.
- KARAGIANNIS, E.: «The Rise of Political Islam in Kazakhstan: Hizo ut-Tahrir Al Islami», *Nationalism and Ethnic Politics*, 132:2, pp. 297-322, 2007.
- KARAGIANNIS, E. and McCauley, C. «Hizb ut-Tahrir al-Islami: Evaluating the Threat Posed by a Radical Islamic Group That Remains Nonviolent», *Terrorism and Political Review* 18, pp. 315-334, 2006.
- KOCHAN, N.: *The Washing Machine. How Money Laundering and Terrorist Financing Soils us*, Thomson, 2005.
- KUCHUKEEVA, A. and O'LOUGHLIN, J.: «Civil Engagement and Democratic Consolidation in Kyrgyzstan», *Eurasian Geography and Economics*, 44 número 8, pp. 557-587, 2003.
- JORDÁ PALACIOS, A.: *Territorios independentistas de Georgia. Conflictos de nunca acabar*, Seguridad Colectiva y Defensa Nacional, Belt Ibérica, S. A.

- NAPOLEONI, L.: *Yihad. Cómo se financia el terrorismo en la nueva economía*, editorial Urano Tendencias, 2004.
- NIHAT ALI OZCAN: «Energy Security and the PKK Threat to the Baku-Tbilisi-Ceyhan Pipeline», *Terrorism Monitor*, volumen 6, Issue 18, 22 de septiembre de 2008, en: www.jamestown.org
- PÉREZ MORENO, A.: «Abyei en el centro de la confrontación entre el norte y el sur en Sudán», *Revista Ejército* número 809, p. 101, Observatorio Internacional de Conflictos, septiembre de 2008.
- United Nations. *General Complete Disarmament: Small Arms*, UN Document A/52/298, 27 de agosto de 1997.
- United Nations. *General Assembly, Resolution Adopted by the General Assembly [on the Report of the First Committee (A/60/463)] Assistance to States for Curbing the Illicit Traffic in Small Arms and Light Weapons and Collecting Them. A/RES/60/71.*
- «Uzbekistan: Stagnation and Uncertainty. International Crisis Group. Update Briefing», *Asia Briefing* número 67. Bishkek/Bruselas 2007.
- VELARDE, G.: *Energía Nuclear y Defensa Nacional. El problema energético español*, Fundación Cultural de la Milicia Universitaria (FUNDAMU), Madrid, 2 de diciembre de 2004.
- WALT, V.: «Oil's Vital New Power. Booming Azerbaijan is the key to the West's energy freedom», *Time*, marzo de 2007.
- En: www.africanoiljournal.com
- En: www.cia.gov
- En: www.eia.doe.gov
- En: www.energybulletin.net
- En: www.europeandcis.undp.org
- En: www.fmprc.gov.cn
- En: www.forums.csis.org
- En: www.hizb.org.uk
- En: www.ibef.org
- En: www.iss.co.za
- En: www.kimberleyprocess.org
- En: www.merowedam.gov.sd
- En: www.news.bbc.co.uk
- En: www.oecd.org
- En: www.oilmarketreport.org
- En: www.opec.org

En: www.oxfam.org

En: www.president.ir

En: www.thebulletin.org

En: www.un.org

En: www.upi.com

En: www.webworldbank.org

CAPÍTULO SÉPTIMO

GEPOLÍTICA DE LA ENERGÍA II

GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA II

Por FRANCISCO JOSÉ BERENGUER HERNÁNDEZ

América

El continente americano tiene en la actualidad un gran protagonismo en el panorama energético mundial, si bien no presenta características uniformes en toda su extensión, ni siquiera por el motivo de dicho protagonismo. Iberoamérica en su conjunto presenta un papel relevante en cuanto a la producción de recursos energéticos y la existencia de reservas probadas de los mismos, así como la muy probable aparición de nuevas reservas en un futuro previsible, teniendo en cuenta los esfuerzos de localización que se realizan en la actualidad tanto en el continente como en sus aguas circundantes y los enormes espacios vacíos existentes, aunque, por supuesto, un área tan extensa como Iberoamérica no es en absoluto uniforme, alternando naciones energéticamente deficitarias, sometidas a cuitas similares a las de las naciones europeas para garantizar su abastecimiento, con otras cuya balanza entre consumo interno y producción se halla claramente inclinada hacia esta última.

Por otra parte Canadá y Estados Unidos, muy principalmente este último, a pesar de ser países con una capacidad de producción energética importante, juegan el papel de grandes consumidores de energía, alcanzando en el caso estadounidense una dimensión que se puede calificar incluso de excesiva. En definitiva el continente americano no constituye una región geopolítica en materia energética, por lo que merece la pena analizar individualmente las naciones que desde el punto de vista de este capítulo tienen mayor trascendencia en el panorama mundial, también

para España, aunque se queden en el tintero naciones relevantes, como Canadá y México.

Estados Unidos

El protagonismo de Estados Unidos en el sector energético internacional es absoluto. Como productor ha sufrido, de un modo similar a lo sucedido con el sureste asiático, una disminución relativa en su importancia muy acusada. No obstante todavía dispone de una capacidad de producción y unas reservas muy estimables, pero sus altísimos niveles de consumo, que duplican el consumo por habitante de los experimentados en Japón y Alemania con un nivel de desarrollo equivalente, y que alcanzan en su conjunto aproximadamente el 30% de la energía total consumida en todo el mundo, hacen al país fuertemente dependiente del suministro exterior.

En lo referente al petróleo la producción diaria es de 5.064.000 (1) barriles/día, mientras que las importaciones se sitúan en los 10.031.000 barriles/día (2), prácticamente el doble, a los que hay que sumar los 3.437.000 barriles/día (3) importados de productos refinados y derivados. El principal proveedor es Canadá con 2.455.000 barriles/día (4), mientras que los países miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), en su conjunto, le proporcionan 6.572.000 barriles/día (5), lo que representa una notable vulnerabilidad a las fluctuaciones de producción y precios que puedan acordar las naciones en el seno de dicha Organización.

En cambio en lo que respecta al gas natural la situación es muy diferente, debido a que el consumo diario es cubierto por la importación tan sólo en un 19,98% (6). El gas tiene una participación importante en la producción de electricidad, pues de él se genera el 21,6% (7) de la misma, pero el auténtico protagonista de la generación de electricidad

(1) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(2) *Ibidem*.

(3) *Ibidem*.

(4) *Ibidem*.

(5) *Ibidem*.

(6) *Ibidem*.

(7) *Ibidem*.

en Estados Unidos es el carbón, que genera el 48,5% (8) de la electricidad, lo que es motivo de preocupación para la comunidad internacional ante el riesgo –en caso de confirmarse las teorías acerca del calentamiento global, circunstancia por otra parte lejos de haberse producido ante la división que muestra en estos momentos la comunidad científica– que supone el alto nivel de emisión de dióxido de carbono (CO₂) que esta masiva utilización del carbón provoca. Además esta situación tiene pocos visos de cambiar en un futuro previsible, debido a dos razones principales. La primera de ellas es el hecho de que la producción de carbón en Estados Unidos cubre las necesidades nacionales –sólo la producción del estado de Wyoming superó los 450 millones de toneladas en 2007 (9)– por lo que el estímulo para su uso es evidente, mientras que la segunda es la tradicionalmente menor sensibilidad del Gobierno y la sociedad estadounidense hacia la conservación del medio ambiente en comparación con la sentida en Europa.

Bien es cierto que el presidente Barack Obama ha expresado desde el principio de su mandato su preocupación en esta materia y su deseo de impulsar, tanto en la Administración como en la sociedad, la conciencia medioambiental y las actuaciones encaminadas a corregir situaciones desmesuradas. En este sentido un reciente informe del Departamento de Energía y la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (10) concluye que el uso de tecnologías eficientes podría reducir al menos a la mitad el consumo energético por estadounidense-año hacia el 2025 y, en consecuencia, una reducción en la cantidad de CO₂ vertido a la atmósfera de 500 millones de toneladas al año. Es en esta línea de crear mecanismos que incentiven el uso eficiente de la energía a donde parece encaminarse la nueva política energética estadounidense.

Política que tradicionalmente no ha desdeñado el uso de la energía nuclear para la producción de electricidad ni parece que vaya a hacerlo en adelante. En estos momentos las centrales nucleares aportan el 19,4% (11) de la energía eléctrica generada mediante más de 100 reactores en servicio, mientras que, al igual que en el resto del mundo, está abierto el de-

(8) *Ibidem*.

(9) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(10) *Vision for 2025: Developing a Framework for Change*, Departamento de Energía y Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.

(11) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

bate acerca de la evolución del uso de la energía nuclear. Concretamente se barajan tres opciones que puedan satisfacer el esperado incremento de la demanda de electricidad sin agravar los problemas medioambientales ya comentados al hacer referencia al uso del carbón. Consisten tanto en la posible construcción de nuevas centrales como en la reactivación de antiguos reactores hoy fuera de servicio, pero sobre todo en la introducción de mejoras en los reactores ya en servicio de modo que sean capaces de suministrar hasta un 10% más de la potencia que generan en la actualidad. También el controvertido asunto del almacenamiento de los residuos altamente radioactivos ha alcanzado una solución técnicamente irreprochable gracias a los planes del Departamento de Energía de almacenar permanentemente dichos residuos a gran profundidad en lo que denomina como un «almacén geológico» localizado en Yucca Mountain en el estado de Nevada. Al igual que sucede en otras muchas naciones, sólo falta superar ciertos planteamientos de naturaleza puramente política para comenzar a aplicar esta excelente solución para los residuos, minimizando de este modo uno de los principales problemas asociados desde hace décadas a la energía nuclear.

Mención aparte merece la atención prestada por Estados Unidos a las energías renovables, que actualmente suponen el 6,8% (12) del total de la energía consumida. Aunque su aportación apenas ha crecido en los últimos años, la nueva Administración ha manifestado su apuesta por la inversión en el sector y el crecimiento porcentual de estas fuentes de energía en el total de la producción. Destaca el gran crecimiento de los biocombustibles, donde junto a Brasil, como ya se ha expuesto, Estados Unidos es líder mundial, si bien a diferencia de aquél utilizando como base principal el cultivo del maíz en lugar de la caña de azúcar.

En definitiva, a pesar de la capacidad de autoabastecimiento en ciertos recursos energéticos, su nivel tecnológico que le permite un pleno acceso a la energía nuclear y a las energías renovables de todo tipo, lo cierto es que el rasgo que marca decisivamente el panorama energético estadounidense es el desmesurado consumo unido a la fuerte dependencia petrolera exterior. Como consecuencia, la visión que presenta a Estados Unidos como un poder presto a intervenir o liderar intervenciones empresariales, diplomáticas y también militares en áreas ricas en recursos, principalmente hidrocarburos, está muy extendida, tanto dentro del país

(12) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

como en el exterior y, de hecho, tiene en España un reflejo superior incluso a la media europea. Desde luego, tras la finalización de la guerra fría esta prioridad parece estar presente en algunas de sus actuaciones internacionales más destacadas, como es el caso de la invasión de Irak, por lo que podría hablarse de una concurrencia necesaria de los recursos petrolíferos con otros intereses norteamericanos a la hora de movilizar la voluntad política en una dirección u otra.

Es, por tanto, en la ya citada intención de reducir el desmesurado consumo energético donde pueden vislumbrarse perspectivas de cambio en la óptica con la que Estados Unidos observa su implicación en diferentes regiones del mundo, tal y como ha manifestado en repetidas ocasiones la nueva administración Obama. En caso de tener éxito en una perspectiva a medio plazo, puede establecerse un horizonte de menor dependencia energética externa y por tanto un mayor equilibrio de la balanza coste-beneficio a la hora de plantearse caras y lejanas intervenciones militares, una mayor tendencia al multilateralismo y, en definitiva, sin abandonar su posición de privilegio en el concierto de las naciones, la recuperación de su condición de líder mundial.

Venezuela

Es una nación que ha adquirido un enorme protagonismo en el panorama internacional en los últimos tiempos, incluso desde un punto de vista mediático. Efectivamente la personalidad histriónica del presidente Hugo Chávez ha proyectado la imagen del país por todo el mundo, pero esta fama no se sustenta sólo en las intervenciones públicas de un mandatario populista y bullidor, sino que precisamente adquiere relevancia por los grandes recursos energéticos que posee.

De hecho Venezuela no sólo es miembro de la OPEP, sino que fue uno de los grandes impulsores de su creación en el año 1960, gracias a la iniciativa del ministro venezolano de Energía y Minas, Juan Pablo Pérez Alfonzo, y del ministro de Petróleo y Recursos Minerales de Arabia Saudí, Abdallah Tariki. En palabras de Alfonzo se hacía necesario:

«Un instrumento de defensa de los precios para evitar el despilfarro económico del petróleo que se agota sin posibilidad de renovarse.»

Desde la nacionalización de la industria petrolera y la creación de Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima (PDVSA) en el año 1976, se puede decir que el Estado venezolano, accionista único de la empresa que

se encuentra adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo, encuentra en PDVSA su principal instrumento para ejercer su acción. Su producción petrolera se situó durante el año 2008 en los 2.642.900 barriles diarios (13), mientras que sus reservas probadas se establecen en los 99,37 billones de barriles (14), si bien recientes anuncios de la Administración venezolana han elevado esa ya de por sí inmensa suma hasta más de los 200.000 millardos, aunque para alcanzarla hayan contabilizado muy probablemente la totalidad de los esquistos y arenas bituminosas disponibles, de rendimiento muy inferior para la producción de crudo. En lo que respecta al gas su producción es inferior a la petrolera, pero dispone de unas importantísimas reservas probadas de 4,84 billones de metros cúbicos (15).

Estas cifras, que le sitúan entre los mayores exportadores de petróleo del mundo, representan evidentemente una gran riqueza para el país, pero también han provocado una total dependencia de las exportaciones de crudo. En la actualidad el petróleo aporta más de un tercio del Producto Interior Bruto (PIB) nacional y representa el 80% de las exportaciones, a lo que se une una cierta dependencia psicológica que ha extendido la idea de que solamente en el sector petrolero se puede alcanzar el éxito y obtener riqueza (16), a lo que se suma la inseparable dualidad política-petróleo en la vida pública venezolana. Pero también supone una extrema debilidad y vulnerabilidad ante los periodos de bajo precio del petróleo.

Por el contrario las fases de altos precios del crudo señalan épocas expansionistas del petro-populismo-indigenismo practicado por el presidente Chávez, que, a pesar de tener a Estados Unidos, con mucho, como principal socio comercial, se ha ido progresivamente desmarcando de una línea política típicamente occidental para instalarse como paladín y principal financiador en Iberoamérica de una corriente política alternativa que busca contrapesar el poder norteamericano mediante la asociación de a veces extraños compañeros de viaje, que tienen como vínculo común el interés por neutralizar el marcado unilateralismo que Estados Unidos ha seguido en los últimos años. Esta asociación no formal, basada en relaciones bilaterales que tienen como principal eje los

(13) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(14) *Ibidem*.

(15) *Ibidem*.

(16) MEISTER, Rob: *Informe de sector: el petróleo de Venezuela*.

elementos relacionados tanto con el petróleo como con la defensa, incluye a naciones tan dispares como Cuba, Nicaragua, Ecuador, Irán y Rusia. Venezuela, por tanto, ha superado el concepto de nacionalismo energético para convertir su riqueza en hidrocarburos en una herramienta política de primera magnitud en su proyección internacional.

Es en este ámbito donde se sitúa la visita realizada a finales de 2008 del presidente ruso Dimitri Medvédev a Caracas, que fue calificada como estratégica y en la cuál se firmaron diferentes acuerdos de cooperación bilaterales, entre los que destacan la creación de un banco ruso-venezolano y, sobre todo, el definido por el Gobierno de Venezuela como:

«De cooperación en el área del uso de la energía nuclear con fines pacíficos.»

Además la visita de su presidente coincidió con la presencia de una flotilla rusa en Venezuela, con el crucero nuclear *Pedro el Grande* como buque insignia, lo que significó el regreso de la Armada rusa al Caribe tras décadas de ausencia. Este hecho, unido a las fuertes inversiones venezolanas en materia de defensa, con Rusia como principal suministrador, sin dejar de tener en cuenta la cercanía de la vital vía de comunicaciones constituida por el canal de Panamá, no deja de constituir una cierta novedad en el panorama estratégico internacional, así como un foco de atención para la nueva Administración estadounidense.

En resumen, y para finalizar, Venezuela no hace otra cosa que continuar con su postura tradicional. Si hace ya casi 50 años su iniciativa e impulso fue decisiva para la creación de la OPEP, con las consecuencias de todos conocidas, en la actualidad, además de con otros medios, incluso con otras formas, sigue buscando:

«Evitar el despilfarro económico del petróleo.»

Objetivo legítimo y razonable, para lo que a veces sigue un camino que no es bien entendido por todos y que debe ser bien medido y trazado para que, en determinadas coyunturas internacionales, no se convierta en excesivamente tortuoso.

Bolivia

En este país andino la desproporción entre consumo y producción de recursos energéticos es muy acusada, a lo que contribuye no sólo su relativamente abundante producción, principalmente de gas, sino tam-

bién su reducido consumo. El modesto grado de desarrollo económico y de las condiciones de vida de muchos de sus habitantes hace que se consuma poca energía. En el año 2005 se cifraba la media nacional de consumo en 9.673 kilocalorías por habitante/día, o dicho de otro modo 340 kilogramos de petróleo equivalente, mientras que la media mundial se situaba en 1.500 kilogramos (17).

En cuanto a su producción el elemento más destacado es, sin duda, el gas principalmente gracias a las reservas descubiertas en el departamento de Tarija. La producción de petróleo es comparativamente pequeña y, a pesar de sus abundantes recursos hídricos, la producción hidroeléctrica es también limitada. Pero su disponibilidad de gas es la gran esperanza económica del país. Sin duda una explotación sensata de sus reservas, que al ritmo de extracción actual no se agotarían en varios centenares de años puede permitir una prolongada época de mayor prosperidad y desarrollo. No obstante las dificultades son considerables y arrojan sombras sobre la idoneidad del modelo de explotación elegido. Tradicionalmente las empresas brasileñas y españolas han sido las explotadoras del gas boliviano en unas condiciones alcanzadas por acuerdo con el gobierno de Gómez de Lozada. Estas condiciones fueron muy contestadas por el hoy presidente Evo Morales en la campaña electoral que le permitió el acceso a la Presidencia, en la que incluyó la promesa de la nacionalización de los hidrocarburos nacionales.

Esta nacionalización no sería la primera ejecutada en Bolivia que ya aplicó esta medida en dos ocasiones anteriores al nacionalizar de un modo muy radical las minas en los años 1937 y 1969. Efectivamente desde su toma de posesión el presidente Morales ha cumplido su promesa, si bien parcialmente. Los sucesivos decretos y actuaciones de las autoridades bolivianas han situado la cuestión en un punto de delicado equilibrio, situando la producción bajo el control de la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos e incrementando muy considerablemente el porcentaje del beneficio obtenido por el Gobierno, disminuyendo, en igual medida, el de las empresas explotadoras extranjeras. Tanto dichas empresas como el Fondo Monetario Internacional han expresado su preocupación por este proceso, principalmente ante la sospecha de que la nacionalización no ha sido total ante la incapacidad actual de Bolivia de mantener la producción por sus propios medios y que, por tanto, no es

(17) MONTES DE OCA, Ismael: *Enciclopedia Geográfica de Bolivia*.

descartable que la situación final deseada por el presidente Evo Morales sea más radical en cuanto las circunstancias lo permitan, a pesar de sus reiterados discursos tranquilizadores en este respecto.

Sin duda la gestión del gas y el petróleo, la utilización de los recursos económicos obtenidos y la capacidad de no ahuyentar la inversión extranjera y retener la presencia de las multinacionales en el país van a ser los factores determinantes en el desarrollo de Bolivia en las próximas décadas.

Brasil

El mayor país iberoamericano es considerado unánimemente como una de las potencias emergentes que van a jugar un papel importante a lo largo del nuevo siglo. Una de las principales razones para alcanzar dicha consideración reside en la disponibilidad de recursos en su inmenso territorio, y no sólo por los recursos en explotación en este momento, sino especialmente por aquellos que se cree aún no desvelados en sus inmensos espacios vacíos, tanto terrestres como marítimos.

Esta situación tiene su máxima expresión en el petróleo y el gas, principalmente en su mar próximo, la región conocida como Amazonia Azul, donde recientemente se han descubierto grandes reservas de crudo a gran profundidad, hecho que sin duda tiene mucho que ver con el interés demostrado por Brasil en los submarinos de propulsión nuclear y que se ha materializado en el acuerdo firmado con Francia a finales del año 2008.

Dicho acuerdo contempla la construcción de un gran astillero en la costa de Río de Janeiro para producir en él, bajo licencia y en una primera fase, cuatro submarinos convencionales tipo *Scorpene*. Posteriormente, tras la experiencia y la tecnología adquirida en este proceso, se construirá el primer submarino nuclear, que se espera esté en condiciones de operar allá por el año 2020 (18), con el objetivo confeso por una fuente militar brasileña a los medios el 22 de septiembre de 2008 de la defensa de los megacampos de petróleo descubiertos recientemente.

No es de extrañar este arranque de sinceridad, puesto que países como Brasil, México o Bolivia son de los pocos que abiertamente le dan a sus

(18) Agencia Rusa de Información *Novosti*, 18 de mayo de 2009.

Fuerzas Armadas, en un ejercicio de coherencia, la misión expresa de velar por los recursos energéticos, hecho que parece lógico ante la enorme importancia que para sus respectivas economías alcanza este sector económico. El descubrimiento de estos yacimientos marinos permite a Brasil abrigar la esperanza de incrementar en al menos un 50% su ya importante producción de petróleo de 1,9 millones de barriles/día para superar holgadamente los tres millones de barriles/día en el año 2020 (19).

Pero Brasil no desea seguir el patrón de comportamiento de los exportadores de crudo tradicionales, como Venezuela y los países árabes; muy al contrario apuesta por la construcción de nuevas refinerías de petróleo –cinco en este momento– que le permitan tratar la totalidad de su producción petrolera, abasteciendo la totalidad de su mercado interior y convirtiéndose de este modo en un gran exportador de refinados y derivados. Se trata, sin duda, de la apuesta de una nación con aspiraciones fundadas de convertirse en la gran potencia regional y un actor de primera magnitud en el panorama internacional.

En esta misma línea se encamina la nueva política brasileña de producción en la planta de Resende (Río de Janeiro) del uranio enriquecido utilizado como combustible en sus centrales nucleares, pues hasta el presente año 2009 Brasil extraía en su territorio el mineral que era enviado al extranjero para su enriquecimiento. La tecnología para el enriquecimiento de uranio ha sido desarrollada conjuntamente por el Centro Tecnológico de la Marina –submarinos nucleares en proyecto– y por el Instituto de Investigación Energética y Nuclear (20) y tiene como objetivo la autosuficiencia y la no dependencia exterior en materia de generación de energía nuclear.

Esta capacidad tecnológica adquirida por Brasil, si bien orientada a la producción de energía eléctrica y propulsión, no cabe duda que podría ser utilizada en un futuro con otros objetivos. Sin que en estos momentos se pueda hablar en ningún caso de riesgo de proliferación de armas nucleares en Iberoamérica, no cabe duda que el ascenso de Brasil en el tablero mundial y las serias dudas que el enriquecimiento de uranio iraní suscita sobre una imprevisible proliferación nuclear global –Irán, entonces Arabia Saudí, quizás Egipto, por qué no Turquía, después quién sabe– podría impulsar a Brasil a dotarse de su propio programa nuclear en el ámbito de la defensa.

(19) Ministerio de Minas y Energía de Brasil: *Balance Energético Nacional 2008*.

(20) Gilberto Costa para Agencia Brasil, enero de 2009.

Pero si algo es destacable en el modelo energético brasileño es su diversificación, alcanzando prácticamente la paridad en la producción de energía mediante fuentes no renovables (51,3%) y renovables (48,7%) (21). A la producción de petróleo y gas hay que sumar la hidroelectricidad, ya que Brasil, dotado con las segundas reservas hídricas del mundo, sólo detrás de la Federación Rusa, produce el 14,4% (22) de su energía primaria de este modo. Por último destacar que, a pesar de contar con abundantes reservas de carbón, el otro sector con mayor importancia en el balance energético está constituido por los productos derivados de la caña de azúcar, con un 18,1% (23) de la generación de energía.

Este último aspecto requiere un mayor análisis dada la preocupación que causa los planes de expansión del sector que el gobierno del presidente Lula da Silva ha anunciado repetidas veces y que se confirma por los grandes proyectos que la empresa petrolera Petrobrás, de capitales públicos y privados, está desarrollando en estos momentos. En efecto Brasil es el país líder, junto con Estados Unidos, en la producción de biocombustibles derivados de cultivos vegetales, principalmente la caña. De ella se obtiene el etanol que es el agrocombustible más usado en el país, hasta el punto de que el 25% aproximadamente de los vehículos en servicio disponen de motores conocidos como «flex», que pueden consumir tanto gasolina como etanol. Además esta proporción aumenta rápidamente debido a que los vehículos de nueva adquisición van equipados con estos motores en un 90%. También produce el combustible denominado biodiesel a partir de la palma, el girasol y los cacahuets. Las dudas generadas por el sistema de producción y consumo de biocombustibles proceden de tres razones diferentes.

En primer lugar, y más importante, la producción requiere de cultivos de gran extensión que pueden suponer una amenaza para la supervivencia de amplias zonas forestales que constituyen el principal corazón verde del planeta, la Amazonia, efecto al que se une la inundación de grandes zonas de selva por la construcción de diques y centrales hidroeléctricas, a lo que el Gobierno brasileño contesta que el anunciado aumento de la producción y las inversiones necesarias para lograrlo se centrarán en la recuperación de zonas degradadas para plantar caña en lugar de ampliar las zonas deforestadas para ampliar la superficie cultivable. Lo

(21) Ministerio de Minas y Energía de Brasil: *Balance Energético Nacional 2008*.

(22) Ministerio de Minas y Energía de Brasil: *Balance Energético Nacional 2008*.

(23) *Ibidem*.

cierto es que estas actuaciones, aunque realizadas internamente pueden tener una repercusión global y suscitan el interés y la observación de la comunidad internacional.

La segunda razón de las críticas de ciertos sectores hacia los biocombustibles tiene una naturaleza diferente. Consiste en atribuir a esta práctica parte sustancial del incremento del precio sufrido en los últimos años por los productos básicos tanto agrícolas como ganaderos que constituyen la base de la alimentación, debido a la sustitución en grandes zonas de cultivo de los productos alimentarios por la caña de azúcar o, en el caso de Estados Unidos, el maíz destinados a la producción de biocombustibles, de los que los agricultores pueden obtener una mayor rentabilidad. En consecuencia, de generalizarse este método de obtención de energía, alegan sus detractores, podría disminuirse considerablemente la superficie cultivable destinada a la alimentación humana y animal, provocando una escasez y carestía de los alimentos con repercusión global.

Por último y en tercer lugar, a pesar de las recientes declaraciones de Marcos Azuaya Jank, presidente de la Unión de Industrias de la Caña de Azúcar (24), en las que argumenta que gracias al consumo de etanol, Brasil ha reducido desde el año 2003 hasta la fecha las emisiones de CO₂, en 50 millones de toneladas, lo que equivale a la plantación de 150 millones de árboles en ese mismo periodo, no existe unanimidad en este aspecto positivo en cuanto a la reducción del efecto invernadero. De hecho diferentes *think tanks* como el Consejo Internacional para la Ciencia han señalado que el óxido nitroso que emiten las zonas cultivadas con plantas como la caña de azúcar contrarresta la disminución de las emisiones de CO₂ que se obtiene quemando etanol en lugar de combustibles derivados del petróleo (25).

Como contrapeso a lo anteriormente expuesto es necesario señalar que Petrobrás está realizando grandes inversiones en tecnologías para producir a escala industrial los biocombustibles conocidos como de segunda y tercera generación. Los de segunda generación se encaminan al aprovechamiento de la celulosa de cualquier vegetal, aprovechando toda la planta y no solamente sus granos, reduciendo por tanto la superficie a cultivar y aprovechando los residuos de otros procesos de transformación de otras industrias, como la industria conservera.

(24) En: <http://www.unica.com.br/>. Web oficial de Universidad Católica «Cecilio Acosta».

(25) En: <http://www.icsu.org/index.php>. Web oficial del Consejo Internacional de Estudios Científicos.

Los de Generación III se obtendrían de ambientes extremos improductivos por sí mismos, como desiertos o lugares helados y también en el mar, cultivando de forma controlada algas u otros organismos. Por tanto, no es menos cierto que, en caso de alcanzar el éxito en estas investigaciones se abriría un panorama halagüeño para el aprovechamiento tanto de residuos como de espacios improductivos en la generación de energías renovables. En cualquier caso, ante las razones expuestas, no hay duda que la producción a gran escala de biocombustibles presenta dudas sobre su sostenibilidad que requieren la máxima atención de la comunidad internacional ante las negativas consecuencias globales que pudieran alcanzarse.

Magreb

«Quizás no exista otra frontera en el mundo donde se localice un salto cultural y económico tan grande como es el Mediterráneo.»

Pero además hay una evidente carencia de cohesión regional y de estructuras eficaces entre los países del Magreb, a pesar de la teórica existencia de la Unión del Magreb Árabe creada con el Tratado de Marrakech de 1988. Curiosamente los principales foros de encuentro de los países magrebíes se constituyen frecuentemente a través de aquellos diseñados para el establecimiento de relaciones multilaterales con la orilla norte del Mediterráneo, como son el Diálogo Mediterráneo de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), la Iniciativa 5+5 y, por supuesto, el Proceso de Barcelona.

En el panorama energético mundial el lugar que ocupa en su conjunto el Magreb se puede considerar importante, pero no de primera magnitud. No incluido Egipto, como es habitual, en este grupo de países que componen el islam occidental, la región presenta dos importantes exportadores de hidrocarburos, Libia y Argelia, dos países que son lo que se ha definido como un recién llegado, Mauritania, y un modesto productor, Túnez (26), y finalmente el, por el momento, fuertemente deficitario Marruecos. Sin embargo, su proximidad geográfica a España y a la vertiente sur de la Unión Europea, la fuerte dependencia de nuestro país del gas argelino y la existencia de un área de interés común en las aguas situa-

(26) ECHEVERRÍA, Carlos: «La actualidad de los hidrocarburos en el Magreb», *Afkar/Ideas*, otoño de 2006.

das entre las costas canarias, marroquíes y del Sáhara Occidental, hacen imprescindible una aproximación de este trabajo a la zona.

Libia

Efectivamente Libia es un tradicional exportador de petróleo y gas natural que presenta un no menos tradicional sistema económico basado principalmente en las ganancias obtenidas por la exportación estatal de dichos productos. Así los hidrocarburos suponen el 95% de las exportaciones nacionales y más de la mitad del PIB (27). Destacado miembro de la OPEP su producto principal es el petróleo –de excelente calidad– del que Libia posee las mayores reservas probadas de África, con un 40% del total continental (28), y en el que cifra sus mayores esperanzas de crecimiento económico sostenido. Tanto es así que la estatal Compañía General de Electricidad está transformando las centrales eléctricas que consumen petróleo para que consuman gas natural, mientras que todas las de nueva construcción consumirán igualmente gas. El objetivo de esta nueva práctica es satisfacer el incremento esperado en los próximos años de energía eléctrica a la par que se dispone de una mayor cantidad de petróleo para la exportación, disminuyendo su consumo doméstico. A pesar de este incremento del consumo interno de gas, los planes libios también contemplan el aumento de su exportación, tanto a través de la construcción del gaseoducto entre la costa libia y Sicilia –Italia es su principal cliente– como mediante la potenciación de la capacidad de la planta de gas natural licuado de Mersa el Brega.

Pero lo más interesante de Libia, aún siendo muy importante, no es su presente, sino su futuro. El retorno de la normalidad en las relaciones entre la comunidad internacional y Libia, con el consiguiente fin de las sanciones impuestas tanto por Naciones Unidas como por Estados Unidos, experimentado fundamentalmente a partir del bienio 2003-2004, está suponiendo ya en la actualidad y, sin duda, con más intensidad en los próximos años, un importantísimo incremento de la inversión exterior, incluyendo las petroleras norteamericanas, que se está dirigiendo principalmente a la búsqueda y prospección de nuevos yacimientos de hidrocarburos. En un país donde sólo el 25% de su superficie (29) está

(27) Banco Mundial.

(28) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(29) Wood Mackenzie Ltd.

explorado en este sentido las perspectivas de nuevos descubrimientos son muy halagüeñas.

No deja de ser dramático el recuerdo de que las campañas sostenidas por el Imperio británico y la alianza germano-italiana en Tripolitania y Cirenaica, en el marco de la Segunda Guerra Mundial, tuvieron en la logística, y muy principalmente en lo que respecta al combustible, un elemento decisivo. Su disponibilidad o carencia por las fuerzas del Eje determinaron, como quizás no lo hicieron en ningún otro teatro de operaciones, el éxito o el fracaso de sus operaciones. Y todo ello desarrollado sobre lo que posiblemente no es más, ni menos, que un mar subterráneo de petróleo.

En definitiva Libia se ha marcado como objetivo aumentar su producción de gas, que debe servir para satisfacer el aumento de consumo energético experimentado en los últimos años y que se espera continúe, así como complementar los ingresos obtenidos del petróleo mediante su exportación. También duplicar en el año 2015 su producción actual de petróleo, situada entorno a los 1,8 millones de barriles/día (30), hasta alcanzar los 3,5 millones de barriles/día, y además establecer la interconexión de su red eléctrica, de gaseoductos y de oleoductos tanto con Europa como con sus vecinos regionales. No cabe duda que las perspectivas son excelentes y que constituye un factor a tener muy en cuenta por el conjunto de la Unión Europea, como ya ha hecho España desde hace años, que además de ser uno de los principales clientes de Libia tiene una importantísima presencia empresarial en aquel país.

Túnez

Se encuentra situado entre los dos grandes gigantes energéticos de la región, pero no comparte con ellos la riqueza de su subsuelo. Su producción petrolera es bien escasa, alrededor de 87.000 barriles/día (31), lo que apenas sirve para cubrir sus propias necesidades. Exactamente lo mismo sucede con el gas natural, que sufre actualmente un fuerte incremento en cuanto a consumo interno se refiere, si bien en este campo el país ha sido objeto del interés y las inversiones, modestas en todo caso, de compañías británicas del sector. En cualquier caso no parece, por el momento,

(30) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(31) *Ibidem*.

que Túnez vaya a convertirse en un exportador de hidrocarburos a tener en cuenta en el mercado internacional.

El posible interés sobre este país en un futuro cercano se focaliza, por tanto, más en su posición geográfica y en las opciones que dicha situación le ofrece. Desde el cabo Bon hasta las costas de Sicilia hay una distancia muy inferior a la existente entre las costas libias e Italia, por lo que este hecho, unido a la estabilidad política e institucional tunecina, hace que el trazado de oleoductos y gaseoductos desde el referido cabo Bon pueda ser una salida natural para el gas y el petróleo libio en su camino hacia Europa, razonamiento igualmente válido para los hidrocarburos argelinos. De ahí la construcción del gaseoducto Transmed que ya nutre a Italia del gas argelino y cuya capacidad está previsto que se incremente a finales del presente año 2009.

De él obtiene Túnez gas para su propio consumo a modo de canon por la utilización de su territorio. Secundariamente ofrece un tránsito igualmente seguro para la interconexión de la red libia con la argelina, evitando tanto largos rodeos como zonas de incierta conflictividad y habituales escenarios de acciones terroristas yihadistas, permitiendo así igualmente a Libia alcanzar Europa con sus productos, esta vez a través de España, gran cliente tanto de Argelia como de Libia, como también a través del futuro gaseoducto que unirá Argelia con Cerdeña a partir del año 2011.

Túnez resulta, por tanto, un país con un interés potencial desde el punto de vista energético, debido a su posición que puede ser clave en la futura interconexión del sistema energético magrebí con el europeo. Y es que en la búsqueda de la seguridad energética no sólo es necesario conseguir la diversificación de proveedores, sino también la de rutas, creando así alternativas que permitan el tránsito de los productos aún cuando situaciones de conflicto, catástrofes naturales o ataques terroristas cieguen temporalmente las posibilidades de tránsito en zonas determinadas. Aún mayor relevancia podría alcanzar Túnez de fraguar, en un futuro más lejano, tanto la conexión por medio de un oleoducto de Nigeria con Argelia camino de Europa, como el establecimiento por compañías eléctricas europeas de grandes plantas de energía solar termoeléctrica en zonas deshabitadas del desierto del Sáhara, proyecto conocido como *Desertec Industrial Initiative*.

Mauritania

Como ya se ha expresado anteriormente este país magrebí tiene una importancia menor en el ámbito energético. Su producción petrolera no comenzó hasta el año 2006, alcanzando a lo largo del año 2008 la modesta cifra de 12.833 barriles/día (32). No obstante esta modesta cifra, y dada la magra economía mauritana, su Gobierno tiene fundadas esperanzas de progreso y mejora en una producción que en próximos años podría alcanzar cifras superiores a los 200.000 barriles/día. Dichas esperanzas se basan en los recientes descubrimientos realizados tanto en tierra firme como en el mar, por lo que a sus reservas probadas de 100 millones de barriles se suman las estimaciones de numerosas compañías australianas, chinas, británicas, brasileñas y también españolas, que han obtenido contratos con el Gobierno mauritano. Estas estimaciones barajan cifras en torno a los 1.000 millones de barriles como las reservas mínimas explotables en Mauritania. Como suele suceder, a las existencias de petróleo en su territorio se suman las de gas natural, también en sus inicios de producción aunque en un estado más retrasado que la producción de petróleo. Actualmente las reservas probadas se cifran en 28.300 millones de metros cúbicos (33).

A pesar de ser el único país de la región que no se asoma al Mediterráneo, hecho que no deja de constituir una desventaja comparativamente, aunque sí está vinculado a él histórica y culturalmente, el inicio de la explotación de sus reservas en hidrocarburos, modestas pero, ante el bajo consumo de energía de la población, disponibles para la exportación en gran medida, junto a la minería y a la explotación de la pesca, han permitido que Mauritania más que duplique su PIB entre los años 2003 y 2007 (34), incrementándose notablemente la inversión extranjera en el país, gracias también en gran medida al sector energético. Pero es necesario tener en cuenta que el pleno aprovechamiento de este «despegue» sólo será posible en tanto en cuanto que Mauritania alcance la plena estabilidad política y avance, en consecuencia, en el lento proceso de integración de las estructuras e infraestructuras económicas y energéticas del Magreb. No obstante las largas distancias a cubrir por estos hipotéticos oleoduc-

(32) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(33) *Ibidem*.

(34) Estudio geopolítico «El Magreb», *Monografía* del X Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.

tos y gaseoductos que, partiendo de Mauritania, se integrasen con los ya existentes en Argelia y Marruecos, alcanzando de este modo Europa, así como el hecho innegable de que deberían atravesar zonas en litigio o de alta conflictividad, permiten augurar que, en un futuro previsible, la salida por mar de sus productos constituye la alternativa más segura.

Marruecos

Marruecos es el único país magrebí fronterizo con España, y por tanto, a pesar de no ser un productor de hidrocarburos, sino un país seriamente deficitario en materia energética –importa alrededor del 96% de su energía– de gran interés para nuestra nación en este ámbito. Su producción petrolera y de gas es insignificante, causa por la que es el país de la región, junto con Túnez probablemente, más interesado en la diversificación y en la producción de energías, práctica que constituye en palabras de la ministra Amina Benjadra una «necesidad imperiosa» y el principal eje de la política energética marroquí. De hecho proyecta producir electricidad por medio de tres fuentes bien diferenciadas: la energía nuclear, la solar y a partir de esquistos bituminosos (35), sustituyendo así, paulatinamente al uso del carbón.

La fecha programada para el comienzo de la producción en centrales nucleares es el año 2017, por lo que ante el tiempo necesario para la construcción de una central nuclear, el Gobierno marroquí se encuentra en relación con la Agencia Internacional de la Energía Atómica para la selección y la calificación técnica de las posibles localizaciones de las centrales nucleares desde el año 2006. La energía nuclear será utilizada tanto para la producción de electricidad como para la desalación de agua, otra necesidad imperiosa del país, sobre todo en su vertiente sur. En principio construirán dos centrales, la primera orientada a la desalación y situada, en consecuencia, en el sur de Marruecos, y una segunda para producir electricidad que se construirá más al norte, más próxima a los centros de mayor demanda eléctrica.

Por supuesto, como no podía ser de otro modo, los planes marroquíes han lanzado la competencia entre las diferentes naciones capaces de proporcionar la tecnología que permita completarlos con éxito. En este aspecto inicialmente Estados Unidos parecía haber cobrado ventaja

(35) Amina Benjadra, ministra de Energía, Minas, Agua y Medio Ambiente a la Agencia MAP, 19 de marzo de 2009.

con la instalación de un reactor nuclear experimental en Maarmore, cerca de Rabat. Posteriormente Rusia realizó su intento, pero será Francia la nación que lidere la nuclearización de Marruecos, como posiblemente hará con el resto de las naciones de la región, en su momento. Por ahora ya ha firmado sendos acuerdos-marco para el desarrollo de la energía nuclear con fines civiles con: Libia, Argelia, Túnez y, por supuesto, Marruecos.

Este acuerdo franco-marroquí se complementa con el alcanzado en el ámbito de la extracción y manipulación de los fosfatos, de los que Marruecos es el primer productor mundial, con el fin de obtener de ellos uranio. Se estima que dadas las grandes reservas de fosfatos disponibles, se podrían obtener hasta seis millones de toneladas de uranio, el doble de las reservas mundiales actuales (36), convirtiendo así a Marruecos en un referente mundial en el ámbito energético. De hecho incluso se podría dar la aparente paradoja de que en un futuro a medio plazo, y de seguir inalteradas las políticas energéticas de ambos países, Marruecos se convierta en un proveedor de electricidad importante para España.

Otro aspecto de la producción de energía en el que el Gobierno ha invertido importantes recursos y medios es en el campo de la energía solar. Aunque reconoce su alto costo, considera que es un campo en el que merece la pena perseverar dado la favorable situación geográfica y el clima de gran parte de Marruecos. De momento los principales esfuerzos se dirigen a la desalación de agua, y aunque de resultados modestos, diferentes compañías internacionales, entre ellas españolas, están sólidamente instaladas en el país. Actualmente la aportación de la energía solar es del 4% de la producción nacional, mientras que los planes gubernamentales se cifran en elevar esta participación hasta el 10% antes del año 2020 (37).

En lo que respecta a su relación con España, el principal interés que presenta Marruecos es su condición de puente o ruta de tránsito. Reconociendo la gran importancia que el gas argelino tiene para nuestro país, es necesario observar con detenimiento las vías por las que dicho gas alcanza nuestra red. Hasta el momento de escribir estas líneas la principal vía de acceso es el gaseoducto Magreb-Europa, que discu-

(36) Agencia Internacional de la Energía Nuclear.

(37) Amina Benjadra, ministra de Energía, Minas, Agua y Medio Ambiente a la Agencia MAP, 19 de marzo de 2009.

re por Marruecos a lo largo de 540 kilómetros sin que se haya hecho público oficialmente el canon satisfecho –entre el 8 y el 12% (38)– por servir de tránsito y que alcanza España a través del estrecho de Gibraltar y del que, a pesar de las tensas relaciones con Argelia, Marruecos ha comenzado recientemente a abastecerse de gas. No cabe duda que es de importancia capital para nuestro país, pero esta importancia se verá disminuida tras la próxima entrada en servicio del gaseoducto Medgaz que unirá directamente Argelia con España, pero indudablemente seguirá constituyendo una porción importante del aporte y sobre todo una garantía del mantenimiento de la seguridad del suministro.

Otro elemento de interés para España, tanto por sus responsabilidades históricas con la antigua colonia como por la proximidad de las islas Canarias, es el asunto de la concesión de licencias para la prospección de hidrocarburos en aguas del Sáhara Occidental. Éste es un asunto por resolver porque tanto Marruecos, con una capacidad *de facto* para hacerlo, como el Frente Polisario, con una capacidad meramente simbólica, han otorgado licencias de prospección a empresas extranjeras. Empresas de las que la mayoría, al menos temporalmente, han abandonado la partida ante el dictamen contrario a dichas actividades de los servicios jurídicos del Consejo de Seguridad de la Organización de Naciones Unidas.

Lo cierto y verdad es que hasta la finalización del conflicto y la estabilización definitiva de la situación ante la comunidad internacional, la explotación de los posibles recursos existentes en estas aguas va a resultar prácticamente imposible, a pesar de que existen estimaciones de hasta 14 millones de barriles de petróleo y 2.150 millones de metros cúbicos de gas natural (39). En cualquier caso España debe de mantenerse atenta a la evolución de los acontecimientos para preservar en todo caso los intereses nacionales, principalmente ante la cercanía de Canarias.

En resumen, y a pesar de los problemas descritos en el párrafo anterior, Marruecos, que es sin duda el país energéticamente más desfavorecido del Magreb, parece disponer de una política energética pragmática y coherente con sus posibilidades, en la que el uso de la energía nuclear con fines pacíficos constituye uno de los principales, si no el principal, proyecto del Gobierno marroquí para el desarrollo y el impulso tecnológico del país. Considera que además de los recursos materiales que propor-

(38) Chakib Khelil, ministro argelino de Energía.

(39) Estudio realizado por el Servicio Geológico de Estados Unidos en el año 2000.

cione, contribuirá decisivamente a la formación de un material humano altamente cualificado que podrá ser empleado posteriormente en elevar el nivel de eficiencia y competencia de otros sectores de la industria y los servicios, por lo que puede hablarse sin duda de un gran proyecto nacional que puede contrapesar en cierto modo al tradicional competidor regional, Argelia, inmensamente fortalecido por su riqueza energética.

Argelia

De todos los países magrebíes es Argelia el más importante desde el punto de vista energético, a pesar del gran potencial libio. Sin las limitaciones políticas en el escenario internacional de su vecino, y ya desde su independencia, Argelia es un gran exportador tradicional de hidrocarburos, miembro de la OPEP y perfectamente asentado en los mercados internacionales. Su producción petrolera, que ha experimentado un aumento significativo en los últimos años se sitúa aproximadamente en los 1,75 millones de barriles/día (40) de crudo, pudiendo alcanzar los dos millones en uno o dos años según diversas fuentes. Pero no está tan claro que este objetivo pueda alcanzarse debido a los primeros síntomas de agotamiento de los pozos más antiguos experimentados recientemente, razón sin duda que ha llevado al Gobierno argelino, que continúa dominando el sector energético a través de empresas estatales, a permitir un mayor grado de inversión privada y extranjera, que se centra en la prospección y puesta en funcionamiento de nuevos campos que permitan compensar el agotamiento de los más antiguos, así como el transporte del producto, introduciendo un enfoque integral de la relación comercial entre las empresas foráneas y Argelia. No obstante, a través de una ley promulgada en el año 2006, el Gobierno argelino estableció la obligatoriedad de la participación estatal de al menos el 51% en cualquier concesión a una empresa extranjera en el sector de los hidrocarburos, con lo que no se puede considerar de ningún modo que Argelia haya abandonado totalmente el llamado «nacionalismo energético».

En definitiva, y desde un punto de vista más realista, el futuro de la producción petrolera argelina se sitúa a medio plazo en el mantenimiento de los niveles actuales, en palabras del ministro de Energía, Chakib Khelil (41). Pero al crudo, a diferencia de otros grandes productores

(40) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(41) Marzo de 2009.

continentales, hay que añadir una estimable producción de productos elaborados que hacen de Argelia realmente el primer productor petrolero de África. Como quiera que el consumo interno ronda el 13% de lo producido (42), la capacidad de exportación es enorme. Además cuenta con las indiscutibles ventajas de la gran calidad de su crudo y del gran tamaño de sus reservas probadas –las terceras de África con 12,2 millardos de barriles (43)– para situarse como uno de los principales «socios» energéticos de la Unión Europea, que ve en el crudo argelino un patrón de calidad a establecer para la elaboración de los combustibles usados en su territorio.

En lo que respecta al gas natural el consumo doméstico es mayor, alrededor del 30% (44), lo que representa, a su vez, el 60% de la energía consumida en el país. Pero Argelia es igualmente capaz de colocar en los mercados internacionales grandes cantidades de gas, ya que su producción, de 85 millardos de metros cúbicos anuales, se sitúa entre las principales mundiales, mientras que sus reservas de 4,5 billones de metros cúbicos son las octavas del mundo (45). Como ya se indicó en relación con el petróleo, el sector gasístico tiene un claro control estatal, aún mayor que en el caso de aquél, y tiene como principales destinos Europa y Turquía.

Llega a nuestro continente a través de, en principio vías bien diferenciadas. La primera de ellas es por medio de buques gaseros que cargan en las estaciones licuadoras de gas natural situadas en la costa mediterránea. Ésta ha sido tradicionalmente una fuerte apuesta del Gobierno argelino, que fue pionero mundial al inaugurar la primera estación de gas natural licuado en el año 1964 y que actualmente es el cuarto productor mundial de gas licuado, política que se enmarca en las históricamente malas relaciones con su vecino marroquí, por lo que a través de estas estaciones Argelia ha conseguido alcanzar su principal mercado sin depender de gaseoductos tendidos a través de terceros países, aunque en la actualidad el transporte por vía marítima sólo supone un tercio de la exportación del gas, pero del que España es un destacado cliente.

(42) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(43) *Oil and Gas Journal*, enero de 2009.

(44) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(45) *Oil and Gas Journal*, enero de 2009. .

No obstante, el fuerte incremento de la demanda, así como la lenta mejoría de dichas relaciones, la necesidad marroquí del gas argelino y lo jugoso del canon de tránsito, permitieron el tendido de la segunda vía en el año 1996, que no es otra que el ya citado gasoducto Magreb-Europa, al que pronto se unirá el gasoducto Medgaz. A los citados gasoductos es necesario añadir los que, bien a través de Túnez, bien directamente desde Argelia, como el futuro gasoducto Galsi, transportan el gas a Italia. Sin embargo, estas aparentemente diversificadas vías de acceso del gas a Europa, y concretamente a España, que es lo que más debiera preocuparnos, en realidad es única. Efectivamente todo el sistema de tránsito del gas argelino, tanto hacia el gasoducto marroquí, como hacia el gasoducto submarino hasta Almería, como finalmente hacia las estaciones de gas natural licuado, transitan por un auténtico «nudo gordiano» del sistema que es el campo de gas natural de Hassi R'Mel. Esta circunstancia debilita extraordinariamente la seguridad del suministro, que se presenta como vulnerable ante situaciones de conflicto, ataques terroristas o incluso graves catástrofes naturales.

La conclusión evidente es que la Unión Europea en su conjunto y España en particular debe instar en lo posible al Gobierno argelino, en realidad a todos los gobiernos de la región, a avanzar con decisión en la interconexión de las redes de las diferentes naciones, principalmente Libia, Túnez y Argelia, así como a diversificar las rutas dentro de su territorio, disminuyendo de este modo la vulnerabilidad del sistema. Además esta circunstancia redundará en beneficio de ambas partes, porque evidentemente sin suministro no hay cliente y, por tanto pago, con lo que las economías de los países exportadores, fuertemente dependientes de los ingresos producidos por dichas exportaciones, sufrirían en igual medida que las de los importadores la interrupción o disminución del tránsito del gas. La descrita debilidad se incrementará aún más en caso de llevarse realmente a cabo el proyecto faraónico conocido como gasoducto Transahariano que tiene como objeto distribuir a través de la red argelina el gas nigeriano a Europa. Para conseguirlo será necesario construir un gasoducto que recorra los más de 4.300 kilómetros que separan Warri, en Nigeria, vía Níger, como no podía ser de otro modo, con Hassi R'Mel en Argelia.

Por otra parte los riesgos asociados a tan largo recorrido, a través de territorios que cuentan con la presencia de grupos terroristas yihadis-

tas y elementos simpatizantes con estos últimos, también guerrilleros opositores al régimen gobernante en Níger, hacen muy difícil asegurar la viabilidad del proyecto, pero no es menos cierto que las ganancias a obtener son enormes y que las diferentes tribus, clanes, facciones armadas y similares a lo largo y ancho del mundo no suelen ser indiferentes al hecho de obtener jugosos dividendos a cambio del olvido temporal de ideologías y reivindicaciones, por lo que el proyecto quizás no sea tan descabellado como a primera vista pudiera parecer.

De hecho la Unión Europea ha mostrado gran interés en el asunto, aunque tardío, hasta el punto de ofrecer 21.000 millones de dólares (46) a Nigeria para ayudarla a llevar el proyecto adelante. Sin duda las continuas diferencias entre Rusia y la Unión Europea en materia energética puede ser uno de los principales acicates y catalizadores que hagan cristalizar finalmente el proyecto; tanto es así que, según fuentes oficiales nigerianas, compañías estatales rusas ha firmado un memorando con el Gobierno de Nigeria para su participación en el proyecto Transahariano, ahondando en la búsqueda del incremento del control ruso sobre el suministro energético a la Unión Europea, en algo que sir Basil Henry Liddell Hart no dudaría en calificar como una aproximación indirecta. En resumen que en torno al gaseoducto Transahariano se puede haber iniciado una especie de versión energética de la «carrera de Fachoda» entre Rusia y la Unión Europea.

Ya veremos quien es el ganador, de haber alguno, pero esta es una competición en la que formamos parte de uno de los equipos, por lo que debemos animar a nuestros colores. De entrada acaba de darse el pistoletazo de salida, por medio de la firma del acuerdo para iniciar la construcción del gaseoducto, rubricado en Abuya a principios del verano del presente año. Los firmantes han sido los ministros de Petróleo y Energía de los tres países por cuyo territorio debe transitar: Rilwanu Lukman de Nigeria, Chalib Khalil de Argelia y Abdullahi Mohammed de Níger (47), lo que demuestra la voluntad política de las tres naciones de llevar a buen puerto, desde luego en sentido metafórico porque es a través del Sáhara, la construcción del larguísimo gaseoducto, que debería entrar en servicio en el año 2015 según los firmantes, plazo que ante las inmensas dificultades a superar se antoja bien corto.

(46) *Afrol News*, 18 de septiembre de 2008.

(47) Agencia Efe, 3 de julio de 2009.

Por último una breve reflexión sobre la posible nuclearización de Argelia. De llevarse a cabo lo sería, al igual que sucede en Marruecos, de la mano principalmente de Francia. En realidad en estos momentos parece más un deseo de la antigua metrópoli que una necesidad argelina, ante la circunstancia de que Francia no es precisamente uno de los grandes consumidores de los hidrocarburos argelinos, por lo que la sugerencia francesa de construir hasta 10 centrales nucleares en Argelia se sitúa, por el momento, más en el campo de la oferta comercial que en el de la puesta en práctica de una nueva política energética por las autoridades argelinas. Aunque no es improbable que el ambicioso programa marroquí estimule a Argelia a moverse en la misma dirección, a pesar de disfrutar de unas condiciones en materia energética diametralmente opuestas a las de Marruecos.

Por todo lo expuesto se puede concluir que Argelia en su política energética ha descrito una trayectoria que desde la independencia se estableció en uno de los nacionalismos energéticos más marcados, posiblemente necesario en su día para conseguir el afianzamiento del nuevo régimen tanto en la comunidad internacional como dentro de sus propias fronteras, además de participar activamente en la OPEP:

«Con el fin de lograr el máximo ingreso posible de sus exportaciones para su nación» (48).

Posteriormente transitó por un escenario de menor control estatal en el que abrió y tendió la mano a la inversión extranjera dentro de unos parámetros más comerciales que políticos, para últimamente, sobre todo a partir de los cambios legislativos del año 2006, retornar a una postura de control político de sus hidrocarburos, si bien más relajada que la de antaño. Se podría hablar de una política híbrida político-comercial en la que nos encontramos en este momento, contexto en el que se enmarcarían las alianzas empresariales establecidas recientemente entre las empresas gasísticas estatales rusas y argelinas, a medio camino entre la búsqueda del mayor beneficio económico y el mejor posicionamiento estratégico ante un futuro mercado único europeo del gas.

Pero no hay que olvidar que Argelia es altamente dependiente de sus exportaciones de hidrocarburos, por lo que su utilización política entraña

(48) MANÉ ESTRADA, Aurelia «Argelia: ¿retorno al nacionalismo energético?», *ARI*, número 102, Real Instituto Elcano, Madrid, 2006.

para ella riesgos difíciles de manejar y de los que pudiera obtener más perjuicio que beneficio (49). O dicho de otro modo, los intereses argelinos coinciden más que divergen de los de sus principales clientes, entre los que se encuentra de forma muy destacada España, por lo que el fondo de la cuestión puede estar más que en el dibujo de alianzas estratégicas que sean capaces de imponer condiciones a los países europeos, en la fórmula del comercio tradicional. Es decir, encontrar un buen precio tanto para el comprador como para el vendedor, o dicho de otro modo, un satisfactorio reparto de los beneficios.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que Argelia es un país complejo y que las condiciones actuales pueden no ser permanentes. Sin ir más lejos la iniciativa de crear un remedo de OPEP del sector gasístico, aunque aparentemente aletargada, ante condiciones socioeconómicas y políticas diferentes, tanto nacionales como internacionales, puede renacer con fuerza y variar la política energética de este país en un aspecto tan sensible para nosotros. Del mismo modo la sucesión, en una fecha que forzosamente no puede ser muy lejana del presidente Abdelaziz Buteflika puede acarrear novedades aún por descubrir. En cualquier caso la Unión Europea y España muy especialmente, deben de observar detenidamente el desarrollo, el progreso y la evolución política de una nación que se presenta como clave en el abastecimiento de hidrocarburos a Europa y en el mantenimiento de la libertad de acción europea en materia energética.

Oriente Medio

Utilizando el manido símil de considerar el entramado energético internacional como un cuerpo humano, pocos dejarían de atribuir a la región que nos ocupa el papel del corazón. Evidentemente otras muchas regiones geopolíticas y naciones concretas tienen el papel de vísceras y órganos vitales, pero la primacía en todas las cuestiones energéticas se ha situado, hace ya muchas décadas y probablemente lo hará en otras muchas más, en esa convulsa región del mundo que conocemos como Oriente Medio. Y es así en primer lugar, como no podría ser de otro modo, por su producción de hidrocarburos; en segundo por las inmensas reservas probadas aún disponibles, que se sitúan en torno al 65% del total mun-

(49) LOGROÑO LÓPEZ, Miguel A.: «Los conflictos por el gas. Una perspectiva europea», *Monografía* del IX Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.

dial, y en tercero, pero no menos significativamente, por la histórica y gran conflictividad que sacude la zona, de forma ininterrumpida desde, al menos, el comienzo de la Segunda Guerra Mundial. Al sostenido conflicto palestino-israelí, posiblemente más que suficiente para inestabilizar el área permanentemente, se ha unido el hecho de que fue uno de los teatros de operaciones donde se representó con más intensidad la guerra fría, la existencia de una de las famosas líneas de fricción entre civilizaciones descritas por el recientemente fallecido profesor Samuel P. Huntington, que no es otra que la que separa a persas y árabes y por último, pero con importancia capital, la persistencia de regímenes de muy distinto tipo, desde monarquías de prácticas medievales hasta repúblicas hereditarias de tinte nacionalista, que no han querido o no han sabido avanzar suficientemente hacia prácticas más democráticas. Todo ello ha contribuido a situar la principal zona productora de hidrocarburos del mundo en la caldera de un volcán permanentemente activo, por lo que cabría preguntarse si la diosa Fortuna es así de caprichosa, o por el contrario, esa inmensa riqueza es la causa primordial de su conflictividad.

Irán

Gran parte del protagonismo adquirido por este país en los medios de información pública durante los últimos años se debe a su inmenso potencial energético. La simple sospecha, sin pretender menospreciar el riesgo que puede llegar a suponer, de que Irán pueda haberse embarcado en un proceso para hacerse con armamento nuclear, ha ocupado y ocupará muchas más cuñas radiofónicas, titulares en prensa y minutos en televisión que Corea del Norte, por ejemplo. Y sin embargo en este último caso no se trata de una sospecha, sino de una certeza, como evidencian las pruebas nucleares efectuadas y detectadas sin género de dudas por Rusia y China, entre otros. La razón es más que probablemente que, para desgracia de su maltratada población, Corea del Norte tiene muy poco que ofrecer a la comunidad internacional, o en tonos menos eufemísticos, a los mercados mundiales. Irán es por el contrario el segundo mayor exportador de hidrocarburos de la OPEP, sólo por detrás de Arabia Saudí, cuarto exportador mundial de crudo, y poseedor de las terceras reservas probadas, sumando las correspondientes al petróleo y al gas, del mundo (50). Exactamente lo mismo se puede decir acerca

(50) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

del inusitado interés suscitado por la denuncia de fraude electoral y las protestas de la supuestamente burlada oposición de las que hemos sido testigos a principios del verano de este año 2009. En definitiva, se puede asegurar que la importancia iraní en el ámbito energético es tal que cualquier noticia proveniente de este país es seguida puntual y cuidadosamente en todas las cancillerías, muchas de las cuales son receptoras de las grandes exportaciones de Irán.

En cuanto al consumo energético doméstico, datos de sumo interés por las conclusiones que de ellos se infieren, y como no podía ser de otro modo, dadas las enormes riquezas que posee, se basa casi exclusivamente en el petróleo y el gas natural. Concretamente el gas proporciona el 53% de la energía total consumida, el petróleo el 45%, relegando a la energía hidroeléctrica a un mínimo 2% y al carbón al testimonial 1% restante (51). Teniendo en cuenta que en la medida de lo posible la tendencia actual, junto con el aumento del uso de la energía nuclear, es incrementar la producción eléctrica basada en el consumo de gas natural, por sus ventajas ecológicas entre otras razones, y que Irán posee las segundas reservas gasísticas mundiales, es fácil preguntarse qué necesidad real tiene Irán de embarcarse en un carísimo y seriamente contestado programa nuclear que de utilizarse exclusivamente para fines pacíficos produciría electricidad y nada más que electricidad.

Este argumento, contrario al desarrollo de la energía nuclear con fines pacíficos que continuamente alega el régimen, junto con las apocalípticas soflamas lanzadas frecuentemente por sus dirigentes, probablemente más como elemento de consumo político interno que como amenazas reales, lleva a la comunidad internacional a un más que justificado temor ante la eventualidad de un conflicto, de un tipo u otro, con Irán como protagonista o teatro de operaciones. Las repercusiones en el mercado energético internacional podrían ser casi incalculables, y por tanto para la economía global en la que todos estamos sumergidos, en estos momentos de crisis literalmente. Y quizás baste para desatar el conflicto con que los principales amenazados consideren creíbles las amenazas.

El único argumento a favor de la energía nuclear creíble en estos momentos es la voluntad de disminuir el consumo interno de hidrocarburos con el fin de incrementar la cantidad de ellos disponible para la exportación, principal fuente de ingresos nacional. Pero su disponibilidad es

(51) *International Energy Annual 2006*.

tanta y tan duradera que en el platillo de la balanza se antoja liviano. En este mismo sentido irían los continuos esfuerzos iraníes por descubrir nuevas zonas de explotación, principalmente en aguas del golfo Pérsico, dominado geográficamente desde su orilla norte, pero con la fuerte contestación de poderosas bases aeronavales con presencia permanente occidental en su orilla sur, con la inequívoca voluntad de asegurar el libre tránsito de petroleros y gaseros a través del estratégico estrecho de Ormuz, en clara aplicación de las lecciones aprendidas de los ataques contra el tráfico marítimo protagonizados tanto por Irak como por Irán durante la larga guerra que los enfrentó.

Otro tema digno de mención con respecto a Irán es la pretendida puesta en funcionamiento del gaseoducto Nabucco en el año 2013. Inicial, y aparentemente también, no hay relación alguna entre el nuevo gaseoducto en Irán, porque el trazado proyectado tiene como objetivo trasladar a Europa la producción gasística de Asia Central y la zona del Caspio evitando en su recorrido el territorio ruso. Es un proyecto que cuenta con el apoyo entusiasta de la Unión Europea, que ve en él una oportunidad de diversificar proveedores y también, mucho más importante que lo anterior, aflojar el dogal con el que Rusia asfixia a Europa prácticamente cada invierno. Para conseguirlo cuenta inicialmente con el gas del yacimiento azerbaiyano de Shah-Deniz, que entrará en fase de plena explotación en fecha coincidente con la inauguración de Nabucco (52), y que habrá de competir con el proyecto «alternativo» liderado por Rusia conocido como South Stream.

Pero la indudable oposición rusa a Nabucco, incluso se puede hablar de temor, que se manifiesta en calificaciones como «proyecto político sin valor económico» (53) expresadas tanto en el Parlamento ruso como en las reuniones sobre seguridad energética celebradas en el marco del Consejo OTAN-Rusia, no se debe a su potencial inicial, ciertamente muy limitado salvo la muy dudosa participación de Turkmenistán, sino al establecimiento de una ruta de tránsito del gas a la que podrían conectarse muy fácilmente otros productores de gas situados al sur del nuevo gaseoducto, tales como Egipto, Irak y, sobre todo, el poseedor de las segundas mayores reservas gasísticas, que no es otro que Irán.

(52) Reinhard Mitschek, consejero delegado de Nabucco Gas Pipeline Internacional en entrevista al canal ANS.

(53) Constantin Kosaev, presidente de la Comisión Política Exterior de la Duma en el Parlamento.

Sin duda los firmantes el reciente 13 de julio de 2009 en Ankara del acuerdo intergubernamental que pone en marcha la construcción de Nabucco tienen en mente la incorporación, en un futuro quizás no tan lejano, del gas iraní, lo que supondría la confirmación plena de lo manifestado por el presidente de la Comisión Europea, José Manuel Barroso, al expresar que el nuevo gaseoducto:

«Es de una importancia crucial para toda la seguridad energética de Europa.»

No obstante, y a pesar del evidente interés europeo, la opción iraní muestra numerosas dificultades. En primer lugar la reticencia norteamericana a esta relación comercial y estratégica que sin duda contribuiría a afianzar el régimen de los ayatolás, pero sobre todo las dudas que dicho régimen suscita sobre su estabilidad, la ausencia de conflictos futuros y, por qué no decirlo, la confianza que puede merecer por parte de sus interlocutores europeos. En otras palabras, en caso de que Irán alcance una posición predominante en la ecuación energética europea ¿qué impediría al Gobierno iraní hacer un uso político de esa circunstancia? Si la dependencia energética de Rusia se ha revelado como preocupante y una de las mayores debilidades europeas, una dependencia compartida entre Rusia y el Irán actual no parece aportar grandes esperanzas de mejora. Además a esta situación hay que sumar la posición adquirida por Turquía, por cuyo territorio transitará Nabucco y que podrá utilizar esta circunstancia como elemento adicional de presión en sus aspiraciones de ingreso en la Unión Europea.

Tampoco ayudan a elevar el nivel de confianza en Irán como socio económico y estratégico los continuos esfuerzos iraníes por alcanzar la condición de potencia regional dominante, que se manifiesta, además de por sus aspiraciones nucleares, a través del liderazgo e inspiración de cualquier grupo perteneciente al islam chií que exista en la zona, independientemente del país en el que se encuentre, dentro de cuyos grupos la influencia, financiación y en muchos casos auténtica dependencia del régimen iraní es muy alta. Esto es muy evidente en el caso de la amplia población chií de Irak, Bahrein –de mayoría chií– o Hezbolá en el Líbano, pero se extiende a cualquier bolsa de población chií. Estas actividades desarrolladas en países considerados tradicionalmente como suníes conllevan el malestar y el enfrentamiento con Arabia Saudí, país líder del islam suní, que se considera agredida en sus intereses por estas acciones persas. Se trata en definitiva de la lucha secular por el liderazgo

regional entre las dos principales facciones del islam, pero alimentada por casi infinitas dosis de los famosos «petrodólares».

Lo que es cierto es que la resolución, en un sentido u otro, del conflicto surgido por la carrera nuclear iraní, que no parece que se pueda dilatar demasiado en el tiempo, clarificará el escenario en el que se va a jugar la implicación iraní en el mercado energético internacional. Pero independientemente de dicha resolución, es necesario tener en cuenta que, como se establece a lo largo del «libro de cabecera del presidente Obama» (54), uno de los aspectos esenciales de la globalización es que la economía se ha impuesto a las ideologías, o dicho de otro modo, necesitamos tanto sus hidrocarburos como ellos nuestros euros, por lo que siempre será factible encontrar fórmulas de cooperación e intercambio. Pero cabe preguntarse si esta superación en el fondo de las ideologías, muy evidente en Occidente, quizás demasiado, es igualmente cierta en Irán, porque desde luego en reiteradas ocasiones no lo parece. De entrada, la inicialmente tímida administración Obama, tras la reiterada y desatendida oferta de establecer conversaciones con el régimen iraní, acaba de emplazar a éste con una rotunda amenaza de «medidas drásticas», en palabras de la secretaria de Estado Clinton, en caso de que Irán logre la capacidad nuclear, a lo que se suma las filtraciones acerca de las duras sanciones que el Congreso norteamericano estaría preparando contra las exportaciones de hidrocarburos iraníes, hecho que podría afectar tanto a los precios como a un incremento de las tensiones regionales, por lo que tras el paréntesis veraniego parece que el segundo semestre del año 2009 puede ser importante para esa clarificación del escenario iraní a la que antes se aludía.

Irak

La presencia actual de Irak en el mercado internacional de los hidrocarburos no se corresponde en modo alguno con las posibilidades reales del país en este ámbito. Décadas de sometimiento a un régimen infame, guerras regionales, sanciones continuas de la comunidad internacional, invasiones fracasadas de vecinos y finalmente el sostenimiento de una insurgencia tenaz y decidida tras la guerra que derrocó finalmente a Saddam Hussein no han dejado de pasar factura, como no podía ser de otro modo, a todos los aspectos de la vida nacional, incluyendo las infraes-

(54) ZAKARIA, Fareed: *El Mundo después de USA*.

estructuras asociadas a la producción de los hidrocarburos. Estas instalaciones no sólo fueron destruidas en buena parte, sino que las supervivientes son claramente obsoletas e ineficientes. De este modo no se corresponde en modo alguno la riqueza energética iraquí, muy principalmente basada en el petróleo, con la explotación que en estos momentos se está haciendo de ella. Así, mientras que el país posee las terceras mayores reservas de petróleo probadas del mundo, durante el pasado año 2008 sólo alcanzó la decimotercera posición entre los productores (55). A pesar de esa escasa explotación, la exportación petrolera supuso el mismo año el 75% de los ingresos totales del país y nada menos que el 86% de los ingresos obtenidos por el Gobierno (56), cifrándose las esperanzas de reconstrucción y desarrollo iraquí casi exclusivamente en estas exportaciones.

Queda mucho por hacer, principalmente poner en funcionamiento los pozos conocidos que se encuentran sin explotar –aún un porcentaje muy alto– junto con reiniciar los esfuerzos por localizar las reservas todavía desconocidas, que posiblemente sean muy importantes y, paralelamente, adaptar las tecnologías asociadas a la extracción y al transporte del crudo a los estándares de nuestros días. En este sentido las inversiones, tras la mejora de las condiciones de seguridad experimentadas en el país esencialmente en el último año, han comenzado a llegar. Estados Unidos ha asignado desde la invasión 2,05 millardos de dólares (57) a la puesta en explotación y modernización de las explotaciones petroleras y gasísticas, pero en estos momentos, ante la iraquización del conflicto y del posconflicto impulsada por la administración Obama junto con la grave crisis económica, dichas inversiones han finalizado, sin que haya proyecto alguno financiado directamente por el Gobierno estadounidense en desarrollo durante el año 2009.

A cambio las inversiones en el sector contempladas en los presupuestos del gobierno iraquí han aumentado un 50% de 2008 a 2009 (58), a lo que se une la tramitación de una nueva e importante ley que regulará el sector, en lo que es prácticamente un largo proceso de reconstrucción nacional

(55) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(56) Fondo Monetario Internacional.

(57) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(58) *Ibidem*.

a largo plazo del que, según estimaciones del Banco Mundial, el sector energético consumirá nada menos que la tercera parte del coste total. Una parte de esta inversión ha de encaminarse necesariamente a una cierta diversificación del consumo energético interno, que hoy por hoy se basa casi exclusivamente en el petróleo –un 95% (59)– lo que supone una disminución del bien a exportar junto a unas graves consecuencias desde el punto de vista medioambiental para un país ya suficientemente castigado en este aspecto.

Pero a pesar de estos datos, el panorama venidero, siempre que las condiciones de estabilidad y seguridad continúen mejorando, se puede contemplar con optimismo. A pesar de la ola de violencia que arrasó el país desde la finalización oficial de la guerra, la producción de crudo ha ido aumentando año tras año, como sucedió en el año 2008 respecto a 2007 con un respetable incremento de casi 300.000 barriles/día, hasta alcanzar los 2,37 millones de barriles/día (60). A esto último hay que añadir que, como reza el refranero español en una de sus muy conocidas sentencias, el catastrófico devenir de la historia reciente iraquí aporta una ventaja a esta nación en comparación con otras de su entorno.

Ventaja que, aunque se nos antoje de poco consuelo en estos momentos, puede tener unas consecuencias económicas muy positivas para Irak ya avanzado el siglo. Ésta no es otra que el hecho de que se trata de uno de los pocos grandes productores y poseedores de grandes reservas de hidrocarburos que tiene la mayor parte de su riqueza sin explotar. El posible y futuro enlace de Nabucco con la igualmente futura red de distribución de gas iraquí es probablemente sólo una de las diferentes vías de explotación de esas riquezas a la que se unirán otras muchas a poco que la situación en el país lo permita.

La plena explotación de las referidas riquezas va a estar ligadas tanto a la plena pacificación del país como al aumento de la capacidad del Gobierno para establecer una adecuada gobernanza, que sin duda se va a enfrentar a no pocos retos en los próximos años y aún décadas. La existencia de grupos étnicos y religiosos con sus propias ópticas e intereses, principalmente los kurdos del norte del país y los chiíes agrupados fundamentalmente en el sur dificultan extraordinariamente el estableci-

(59) *International Energy Annual 2006*.

(60) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

miento de una visión unitaria y propiamente nacional, a la vez que vinculan a Irak a conflictos de mayor o menor intensidad con sus vecinos. De este modo las recientes y repetidas incursiones militares turcas en el norte kurdo sólo dejarán de tener sentido cuando el Gobierno iraquí sea plenamente capaz de controlar sus fronteras y hacerlas impermeables a las actividades kurdas en territorio turco, pero al problema obvio de la falta de capacidades necesarias para ejercer dicho control se suma el de la amplia cuota de poder obtenido por los representantes del Kurdistán iraquí en el nuevo Estado, por lo que a la falta de capacidad se puede añadir necesariamente la falta de voluntad de acabar con las actividades kurdas más allá de las fronteras nacionales, lo que aseguraría la permanencia en el tiempo de la difícil situación establecida con la poderosa Turquía.

De un modo similar, la amplísima comunidad chií, antaño sojuzgada, ha alcanzado una posición preponderante en el nuevo Irak, por lo que la capacidad iraní de influir en los asuntos iraquíes ha crecido significativamente, modificando el histórico papel de Irak como bastión del mundo árabe ante Persia. Esta situación puede desarrollarse en dos vías muy distintas; bien por la senda del aumento de la cooperación entre ambas naciones, que superando su ancestral antagonismo suponga una nueva política de distensión que beneficie económicamente a ambas y, en consecuencia, al mercado energético internacional, bien por la de la utilización por las autoridades de Teherán de esta influencia para la exclusiva defensa y promoción de los intereses nacionales iraníes. Este segundo camino, sobre todo si el posible conflicto en Irán como consecuencia de sus aspiraciones nucleares llegase a estallar de algún modo, sería extraordinariamente perjudicial para Irak y su camino hacia la reconstrucción, la reconciliación nacional y, en definitiva, el progreso.

Los «pequeños» grandes productores

En la región se sitúa un grupo de países que, sin pretender en modo alguno menospreciar sus señas de identidad nacionales, presentan desde el punto de vista de su aportación al mercado energético características muy similares. En este grupo de naciones cabe incluir a: Kuwait, Omán, Qatar y Emiratos Árabes Unidos. El PIB de todos ellos depende en gran medida de los hidrocarburos, que aportan, con las lógicas variaciones nacionales, alrededor del 40% al menos.

Sus economías se centran esencialmente en su condición de grandes productores de hidrocarburos, con exportaciones de una importancia que les confieren en el panorama económico y político internacional una relevancia muy superior al que correspondería a su territorio y población. Utilizando el concepto acuñado en China del «poder agregado nacional», se observa que el poder económico de estas naciones es incomparablemente mayor que el de los otros dos elementos definidores, es decir, el diplomático y el militar, por lo que su capacidad de influencia en el panorama internacional, muy estimable, se debe a su gran aportación al mercado energético y a su gran capacidad de inversión y gasto, a veces en excesos suntuarios de difícil justificación, como consecuencia de las ganancias obtenidas. Por eso en todos ellos cabe preguntarse cuál será el papel de estas naciones tras el agotamiento de sus reservas o la superación tecnológica del uso de los combustibles fósiles.

Desde luego éste es un escenario aún lejano, pero que ha de ser anticipado con adecuadas políticas de inversión que permitan desarrollar fuentes de riqueza alternativas y diferentes de la extracción y comercialización de los hidrocarburos. Un ejemplo de estas imprescindibles políticas es Kuwait que dedica aproximadamente el 10% de sus ingresos anuales en inversiones diversificadas muy ampliamente (61), tanto en Estados Unidos como en Europa, Japón, economías emergentes asiáticas, etc., en lo que denomina muy apropiadamente «inversiones para las futuras generaciones».

En este campo destaca poderosamente los Emiratos Árabes Unidos que con su espectacular y masiva inversión en el ámbito del turismo, tanto de ocio como de negocios, ha conseguido captar la atención internacional principalmente en el emirato de Dubai, de tal modo que ha logrado aumentar espectacularmente el volumen de su actividad económica no ligada a los hidrocarburos en prácticamente un lustro, además de consolidarse como el núcleo principal de establecimiento de las grandes corporaciones internacionales que operan en toda la zona del golfo Pérsico.

Volviendo al conjunto se observa una marcada tendencia hacia el aumento del peso relativo del gas en sus actividades económicas, si no desplazando sí complementando al petróleo tanto en cuanto a consumo

(61) «Kuwait analysis brief», *Energy Information Administration*.

interno como a exportación. De hecho Omán, por ejemplo, ya incorpora al gas en un porcentaje tan mayoritario como el 67% del consumo total de energía (62), hecho que tiene mucho que ver con la paulatina disminución de su producción petrolera, anticipo sin duda del escenario futuro a afrontar por este grupo de naciones.

Qatar, por su parte, usa el gas en una proporción aún más alta, situándose en el 79% (63). Y es que la relación de este país con el gas es particular dentro del conjunto, por lo que es necesario subrayar la política diferenciadora por la que ha apostado Qatar. Ésta consiste en primar las inversiones en el campo gasístico en relación con el petrolero, y sobre todo, todas aquellas relacionadas con la producción y exportación de gas natural licuado, del que este país se ha convertido en el mayor exportador mundial. Precisamente nuestro país, como es notorio sumamente activo e interesado en la importación de gas natural licuado, firmó con Qatar un gran contrato a largo plazo –20 años– ya en el año 2004 (64) a través de la empresa española líder del sector, al mismo tiempo que prorrogó otros contratos anteriores de menor entidad. Desde ese momento se han producido aumentos de los volúmenes de gas contratado y, en definitiva, se ha establecido una consolidada relación comercial en el sector energético entre España y Qatar que sin duda se prolongará en el tiempo con resultados muy positivos para ambas naciones.

Por último, aunque fuera del grupo de pequeños grandes exportadores tratado anteriormente, hay dos naciones situadas en la región que merecen un comentario. La primera de ellas es Yemen que, aunque su producción petrolera se sitúa en la modesta cifra de 0,3 millones de barriles/día (65), obtiene con ella el 33% de su PIB, por lo que este país, el más pobre de Oriente Medio, depende principalmente de dicha producción y de las fluctuaciones de precio del crudo en los mercados internacionales. Sin embargo, la estabilidad política del Yemen es importante para el conjunto de la región debido a su posición geográfica. Al ocupar la zona suroccidental de la península Arábiga domina la orilla norte del estratégico estrecho de Bab el Mandeb que cierra el mar Rojo y, por tanto, el acceso al canal de Suez.

(62) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(63) *Ibidem*.

(64) Gas Natural SDG, S. A.

(65) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

Por este Estrecho transitan diariamente, teniendo en cuenta sólo el crudo, unos 3,3 millones de barriles/día (66) con destino principalmente a Europa, y a través de él dan salida a una importante fracción de sus productos los grandes exportadores del golfo Pérsico. Al tener como única alternativa la circunnavegación de África, que añade 6.000 millas náuticas al recorrido con el importante incremento de los costes que esto supone, el mantenimiento del libre y seguro tránsito marítimo en Bab el Mandeb es una prioridad para la comunidad internacional y sobre todo para los importadores europeos de hidrocarburos, como demuestra el esfuerzo sostenido contra la piratería somalí, precisamente frente a las costas de Yemen en la orilla sur del Estrecho. No obstante la deseada estabilidad yemení es precaria debido al deficiente control gubernamental de amplias zonas de su territorio, la alta cuota de poder de los clanes tribales, la penetración del terrorismo yihadista e incluso las peculiares costumbres sociales del país. Lo cierto es que no son frecuentes los ataques a las instalaciones petroleras, atentados terroristas y secuestros de ciudadanos extranjeros, muchos de ellos ligados a la explotación petrolífera. Una situación preocupante, en definitiva, que no permite augurar un pronto y decidido despeje de la economía yemení y que asegure la deseada estabilidad de un país tan estratégicamente posicionado.

La segunda es Siria que comparte con Yemen su condición de productor modesto de petróleo –0,45 millones de barriles/día (67)– a la que hay que añadir una producción de similar entidad de gas, pero que representa el único productor significativo de la orilla este del Mediterráneo. Su principal activo es esta posición costera y su estabilidad, si bien dentro del peculiar estatus de república hereditaria, que le permite entrar en todos los planes de construcción de gaseoductos y oleoductos que están actualmente sobre la mesa, siempre con el acertado propósito de diversificar no sólo las fuentes, sino también las rutas que hagan fluir los preciados hidrocarburos hacia los países importadores, permitiendo crear rutas alternativas que eviten zonas en conflicto o inseguras, lo que en una zona tan «caliente» del mundo es sin duda una necesidad.

Como resumen y en relación con el grupo de grandes exportadores se puede prever un mantenimiento de la situación presente. Se trata de

(66) *Energy Information Administration: World Oil Transit Chokepoints Report.*

(67) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

países con un alto nivel de estabilidad aunque apoyada evidentemente en su actual prosperidad, que muy probablemente permitirá una pacífica explotación de sus recursos en hidrocarburos a la par que sus gobiernos trabajan en la creación de fuentes alternativas de riqueza en espera del inevitable declive de su producción. Probablemente sólo convulsiones mayores de la región, no iniciadas precisamente en este grupo de países, tendrían capacidad de alterar este escenario, si bien la todavía altísima dependencia de sus economías respecto a la exportación de petróleo y gas permite albergar dudas acerca del futuro de estas naciones en lo que se podría llamar «el día después».

Arabia Saudí

Si Oriente Medio es el mayor productor de hidrocarburos como región, dentro de ella destaca sobre los demás países Arabia Saudí, que además lo hace desde una perspectiva global, puesto que es el mayor productor y exportador de productos petrolíferos del mundo, sólo superado ligeramente por Rusia como productor de crudo. Poseedor además de una quinta parte de las reservas probadas de petróleo mundiales, un extenso territorio y una población relativamente escasa, a pesar de que su consumo energético *per cápita* se coloca en segundo lugar sólo tras Estados Unidos, caben pocas dudas de que será por mucho tiempo el mayor exportador de petróleo. También disfruta de ventajas añadidas, principalmente su capacidad adicional de producción, en la que además no deja de invertir, por lo que es capaz de incrementar su producción diaria hasta cifras muy superiores a los 10,78 millones de barriles/día obtenidos en el año 2008 (68), circunstancia que sumada al bajo coste de extracción, de hecho uno de los más bajos del mundo, hacen de Arabia Saudí un auténtico garantizador del suministro en caso de que otras regiones productoras se vean envueltas en conflictos o dificultades de cualquier índole que obliguen a suspender o disminuir sus exportaciones.

Disfruta, en consecuencia, de una posición de privilegio que hace que esta nación sea cortejada políticamente e incluso sostenida militarmente ante amenazas externas por las potencias importadoras de petróleo. Principalmente Estados Unidos, que sostiene fuerzas permanentemente en Arabia, a pesar de ser uno de los regímenes más arcaicos que sub-

(68) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

sisten a lo largo y ancho del planeta, las más que peculiares normas que rigen a la sociedad saudí y la difícil integración de los no musulmanes en la vida del país, en lo que se trata de una de las más altas expresiones de *realpolitik* que conocerse pueda. De hecho la disputa nuclear con Irán no ha hecho más que impulsar a la Administración norteamericana a intensificar aún más las relaciones políticas y militares con los países que forman el Consejo de Cooperación de los Estados Árabes del Golfo Pérsico (69), del que Arabia Saudí es el líder incuestionable.

Bien es cierto que el petróleo, y en menor medida el gas, no es el único motivo de la estrecha alianza entre Occidente y la monarquía saudí, que es considerada por el yihadismo internacional como el más abyecto de los regímenes apóstatas, y sin duda su principal objetivo. Es fácil suponer lo que supondría un régimen de inspiración yihadista gobernando un país que posee tanto los lugares más santos del islam como las mayores reservas de petróleo. Por tanto la alianza contra el terrorismo internacional establecida entre la monarquía saudí y Estados Unidos, aparentemente contranatura es, de hecho, fruto de toda lógica.

Volviendo al petróleo se puede decir que hablar de él en Arabia Saudí es hablar de política y viceversa, porque la producción de hidrocarburos se encuentra bajo un férreo control estatal, lo que equivale a decir que es controlada por la amplísima Familia Real saudí. Hasta el 90% de las ganancias obtenidas de las exportaciones provienen de los hidrocarburos, que contribuyen con el 40% al PIB nacional (70) y que alimentan la totalidad del consumo energético nacional, en la proporción del 60% a cargo del petróleo y el 40% restante del gas (71). De todo lo cual se deduce que la riqueza de su subsuelo es la principal baza en manos de un país con claras y fundadas razones para aspirar a la condición de potencia regional, pero no es la única.

Hay que tener en cuenta, en primer lugar, que las inversiones saudíes en las economías occidentales son muy cuantiosas, por lo que se ha establecido un entramado de compra, venta y posterior alimentación de la economía del comprador con los beneficios obtenidos de la venta. En otras palabras, una interdependencia mutua de gran calado que son una garantía del apoyo occidental a la monarquía saudí. Esta for-

(69) Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar, Arabia Saudí y Emiratos Árabes Unidos.

(70) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

(71) *Ibidem*.

taleza se ve incrementada por el ascendiente moral, que de ningún modo se puede considerar menor, que ostenta Arabia sobre el mundo musulmán en general y el árabe en particular. El control absoluto que el Gobierno saudí ejerce sobre uno de los cinco preceptos o pilares del islam, que no es otro que la peregrinación a los santos lugares, pone en sus manos un elemento de presión o premio sobre los diferentes gobiernos de las naciones de las que proceden los peregrinos. Sin ir más lejos, durante el mes de julio de este año 2009, la posibilidad de prohibición del *Hach*, que este año se celebrará en noviembre, fue planteada por el Gobierno saudí como medida preventiva contra la extensión de la epidemia de gripe A, causando una gran agitación entre los casi 4.000.000 de peregrinos previstos y sus respectivos gobiernos. Tras una serie de negociaciones y reuniones mantenidas en la sede de la Oficina para el Mediterráneo Oriental de la Organización Mundial de la Salud, en El Cairo, finalmente se ha autorizado la peregrinación, si bien con restricciones.

Arabia Saudí es, por todo lo expuesto, el contrapeso regional al país con el que se comenzó este capítulo, Irán, con el que únicamente comparte su aspiración al estatus de líder regional. Campeón del islam suní y sostenedor económico de su causa, mayor exportador mundial de hidrocarburos, centro y origen de un amplio entramado de oleoductos –tanto ya existentes como en proyecto– que vertebran la red de distribución del oro negro hacia sus salidas naturales en el golfo Pérsico y el Mediterráneo, uno de los mayores inversores en las economías occidentales, máximo aliado en la zona de Estados Unidos con quien comparte intereses económicos y estratégicos de primer orden y más que probablemente siguiente aspirante a potencia nuclear, en caso de que Irán se haga finalmente con este tipo de armamento. En definitiva este país peculiar constituye en nuestros días el centro neurálgico de la región que muy posiblemente actúa como el gozne estratégico mundial, alrededor del cual giran y posiblemente girarán los eventos con mayor repercusión de las próximas décadas.

Bibliografía

Balance Energético Nacional 2008, Ministerio de Minas y Energía de Brasil.

International Energy Annual 2006.

— *World Oil Transit Chokepoints Report*.

Estudio geopolítico «El Magreb», *Monografía* del X Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, Departamento de Estrategia y Relaciones Internacionales.

LOGROÑO LÓPEZ, Miguel A.: «Los conflictos por el gas. Una perspectiva europea», *Monografía* del IX Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.

MAÑÉ ESTRADA, Aurelia: «Argelia: ¿retorno al nacionalismo energético?», *ARI* número 102, Real Instituto Elcano, 2006.

MEISTER, Rob: *Informe de sector: el petróleo de Venezuela*.

MONTES DE OCA, Ismael: *Enciclopedia Geográfica de Bolivia*.

Vision for 2025: Developing a Framework for Change, Departamento de Energía y Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.

ZAKARIA, Fareed: *El mundo después de USA*, editorial Espasa-Calpe.

CAPÍTULO OCTAVO

LA SEGURIDAD EN TORNO A LA ENERGÍA Y SU DEFENSA

LA SEGURIDAD EN TORNO A LA ENERGÍA Y SU DEFENSA

Por FRANCISCO JOSÉ BERENGUER HERNÁNDEZ

La abundancia de las cosas, aunque sean buenas, hace que no se estimen, y la carestía, aun de las malas, se estima en algo.

MIGUEL DE CERVANTES

Sabias palabras de tan insigne pluma, ante las que cabe preguntarse cuánto han de estimarse, por tanto, las cosas de las que carecemos si más que buenas son imprescindibles. Además una buena medida de la estima que sentimos hacia alguna cosa es la protección o defensa que de ella hacemos, circunstancia plenamente aplicable a la energía y a los esfuerzos que en materia de seguridad se desarrollan para garantizar su obtención, actividades que como se ha apuntado en el capítulo anterior se desarrollan desde que utilizamos algo más que el músculo humano o animal para generar trabajo. Resulta por tanto pertinente estudiar brevemente cómo defendemos la energía que tanto necesitamos y a qué riesgos nos enfrenta.

Riesgos asociados a la producción, transporte y uso de la energía

Inevitablemente, al hablar de riesgos asociados al ámbito de la energía la primera idea que toma forma en nuestra mente, seguramente tanto en el plano individual como en el colectivo, es todo aquello asociado con la energía nuclear. Y esto es en cierto modo injusto, porque si nos dete-

nemos a pensar sólo un momento observaremos inmediatamente que la diferencia entre el uso pacífico de la tecnología nuclear como proveedora de energía y su uso como arma en sus diferentes variantes es abismal, del mismo modo que el principio químico que se encuentra tras el barrenado utilizado en una explotación minera y la bomba guiada de aviación es idéntico, pero su capacidad, utilización y efectos son muy diferentes. Por tanto parece lógico dividir los riesgos de «lo nuclear» en dos áreas que no siempre, al menos en el imaginario colectivo y en algunas ideologías políticas, se distinguen y diferencian.

Riesgos asociados al uso pacífico de la energía nuclear

En primer lugar aparecen los riesgos que se pueden considerar de origen técnico. El recuerdo del accidente de Chernóbil permanece vivo, a veces en demasía, camuflando los grandes avances que en materia de seguridad albergan las centrales nucleares en la actualidad, así como el hecho de que el accidente se debió en gran medida a las paupérrimas condiciones en las que se desenvolvía la actividad de una central de una nación en sus horas más bajas. Pero esta innegable realidad no debe hacer que se baje la guardia y se renuncie a todos los recursos necesarios, tanto humanos como financieros, que garanticen la seguridad de las centrales.

Es precisamente este aspecto el que debe ser motivo de preocupación y seguimiento, puesto que en esta nueva etapa de resurgimiento generalizado de la energía nuclear se van a instalar, en muchos casos por primera vez, nuevas centrales en países aún en vías de desarrollo. Aunque la explotación de estas centrales se realizará en un primer periodo por técnicos extranjeros, lógicamente se contempla la formación de técnicos y personal local que, paulatinamente, se harán cargo de cada vez más y más importantes responsabilidades en el manejo de la central, hecho que no deja de causar cierta prevención en las naciones vecinas que podrían sufrir las consecuencias de un accidente nuclear en alguno de estos países.

Otro riesgo asociado a la energía nuclear es la generación de residuos radioactivos. Y lo es en una doble vertiente. Por un lado el riesgo derivado del transporte, almacenamiento y tratamiento de estos residuos, que se enmarcan más en el ámbito de la seguridad laboral y medioambiental que en el de la seguridad y la defensa. Pero es en otra faceta donde se

presenta un riesgo más digno de consideración. Éste consiste en la posibilidad de que algún grupo terrorista obtenga material suficiente para construir lo que se ha dado en llamar una «bomba sucia». Ésta consta de un explosivo convencional envuelto en una a modo de carcasa que pueda contener material destinado a ser dispersado por la propia explosión, aumentando los efectos del atentado liberando agentes químicos, biológicos o bien material radioactivo.

Estos ingenios de fortuna, sobre todo aquellos contruidos con desechos nucleares, a no ser que pudiesen ser fabricados a gran escala, son armas de terror en sentido estricto, o dicho de otro modo productoras de pánico (1), puesto que en mucha mayor medida que los efectos físicos lo realmente dañino sería el terror provocado en una sociedad tan sensible al término nuclear ante las noticias del uso de material radioactivo, siquiera fuese en pequeñas y poco dañinas cantidades. En cualquier caso no se trata de un riesgo que se deba menospreciar, por lo que es imprescindible una estricta aplicación de los protocolos de seguridad asociados al transporte y almacenamiento de los residuos nucleares que impidan su obtención por quien no debe.

Riesgos asociados al armamento nuclear

En segundo lugar y en un plano diferente al anterior se encuentran los riesgos de origen político, consistentes en la proliferación nuclear como resultado de la voluntad de algunas naciones, y en el terrorismo nuclear es consecuencia de la voluntad de grupos ideológicos fuertemente radicalizados. En el caso de la proliferación se trata de un elemento que causa profunda división en la opinión pública internacional y en el seno de las cancillerías a lo largo y a lo ancho del mundo, ya que probablemente se trata del caso más relevante en el panorama político internacional de la eterna dicotomía entre lo que es justo y también lo que conviene.

Desde luego el derecho del llamado Club Nuclear de impedir que otras naciones se hagan con armamento atómico y con él las innegables ventajas políticas que lleva aparejado, si bien convenientemente regulado mediante el Tratado de No-Proliferación Nuclear, abierto a la firma el 1 de julio de 1968 y firmado en la actualidad por la gran mayoría de los

(1) VV.AA.: «La energía y su relación con la seguridad y la defensa», p. 422.

Estados soberanos, no deja de estar indisolublemente unido a su condición de miembros permanentes del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, en un esquema que, producto de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, es manifiestamente obsoleto y que se encuentra actualmente contestado por numerosas naciones y ciudadanos de todo el mundo, por lo que sin poner en duda su legitimidad sí cabe hacerlo en cuanto a su justicia. Pero en el otro platillo de la balanza está lo razonable o hablando menos eufemísticamente lo que conviene.

Desde la finalización de la última Gran Guerra, en la que se produjeron los dos únicos ataques nucleares de la Historia, lo cierto es que, como es bien sabido, la posesión de armas nucleares por los dos bandos enfrentados en la guerra fría fue, además de un riesgo de proporciones apocalípticas, y precisamente por eso, una herramienta de paz –relativa– y de apaciguamiento que impidió un enfrentamiento directo entre ambos bloques, sin que el arma nuclear haya sido usada en conflicto alguno. Por tanto se podría hablar sin caer en la exageración del efecto decididamente beneficioso del armamento nuclear.

Pero la percepción de la situación en caso de una extensiva proliferación del arma nuclear cambia radicalmente. Es ahí donde inevitablemente surge «lo que conviene», porque es necesario pensar en un escenario consistente en numerosos países poseedores de un cierto número de ingenios, situados en regiones de inestabilidad endémica o inmersos ellos mismos en procesos de desestabilización internos, con dirigentes o potenciales dirigentes radicalizados ideológicamente, con enfrentamientos seculares con naciones vecinas en los que no son ajenos los componentes étnicos o religiosos. ¿Sería el arma nuclear en este escenario un elemento de apaciguamiento? ¿Su efecto sería igualmente beneficioso? Los efectos y consecuencias de errar permitiendo el establecimiento de este escenario serían tan devastadores que probablemente convenga evitar la ocasión de que ambas preguntas puedan ser contestadas basándose en la experiencia, y que queden, por consiguiente, en el campo de las hipótesis.

Diferenciado del riesgo anterior, pero claramente vinculado, se encuentra la posibilidad del acceso a algún ingenio nuclear por parte de una organización terrorista. Este riesgo, que adquirió un tratamiento recurrente en los medios de comunicación en los años inmediatamente posteriores a la desintegración de la Unión Soviética, sin embargo, no se ha materializado en una amenaza clara, es decir, no se ha identificado con un grupo

concreto hasta el ascenso de Al Qaeda al primer plano de la escena internacional (2).

Pero desde luego es una amenaza creíble que está muy presente sobre todo en el pensamiento de los dirigentes de Estados Unidos, que es posiblemente el país más amenazado con un ataque de este tipo. De hecho el secretario de Defensa, Gates se refiere a esta posibilidad explícitamente (3) en numerosas ocasiones, generando una serie de medidas preventivas, especialmente en los aeropuertos y puertos internacionales, que ocasionan numerosos retrasos, molestias y gastos elevadísimos en la inspección de las mercancías de todo tipo que llegan a Estados Unidos. Por otra parte sabido es que el agua fluye por donde menos resistencia encuentra a su paso, por lo que el establecimiento de severas medidas preventivas por parte de Estados Unidos puede suponer un incremento del riesgo de sufrir un ataque de este tipo a otras naciones, también objetivos del yihadismo internacional, que no adopten conceptos similares para controlar, en la medida de lo posible, el flujo de mercancías que entran en el país.

Se hablaba anteriormente de vinculación de esta amenaza terrorista con el riesgo de proliferación nuclear por el temor a que un aumento sustancial del número de países poseedores del arma nuclear facilite de algún modo el acceso a una o más armas a un determinado grupo. Podría deberse a una identificación ideológica, aunque el riesgo asumido por el país proveedor sería inmenso, o simplemente a un descuido en la seguridad de la custodia de las armas nucleares, hipotéticamente más plausible en un país en vías de desarrollo que en las naciones tradicionalmente nuclearizadas.

En cualquier caso estos riesgos asociados al uso de la tecnología nuclear, sin caer en el tremendismo ni en la sobreactuación, son reales y, en caso de alcanzar a convertirse en daño, de efectos devastadores, ante lo que cualquier política de seguridad y defensa sería y coherente, tanto puramente nacional como en colaboración con las organizaciones internacionales y los países aliados, debe de prestarle la atención y los recursos necesarios. Si ante cualquiera de los riesgos descritos en este capítulo uno merece especialmente el mayor esfuerzo en la colaboración

(2) VV.AA.: «La energía y su relación con la seguridad y la defensa», p. 423.

(3) Estrategia de Defensa de Estados Unidos, dada por el secretario de Defensa en junio de 2008.

y cooperación internacional, sin duda se trata de éste, frente al que es necesario posicionarse con firmeza y determinación.

Uso de la energía como arma política y de coerción

Aunque este aspecto se trata más ampliamente en los capítulos dedicados a la geopolítica de la energía, es necesario hacer una breve referencia a él en este espacio dedicado a los riesgos asociados al uso de las energías, comenzando por el que quizás constituyó el primer hito reseñable en el uso, en este caso del petróleo, de un recurso energético como arma política. Se trata de la postura adoptada por los países árabes exportadores de petróleo como consecuencia del apoyo estadounidense y de la Europa Occidental a Israel durante la guerra del Yom Kipur del año 1973. Su radical y unilateral subida de los precios se decidió como castigo a aquellos que no apoyaron la causa árabe, al mismo tiempo que se ejercía una indudable coerción sobre este grupo de países en su política hacia el conflicto árabe-israelí y los inevitables enfrentamientos futuros entre ambos bandos.

En nuestros días esta línea estratégica se ejerce por aquellos países que practican, en mayor o menor medida, el nacionalismo energético, destacando en su aplicación Rusia, cuya política exterior, en principio se apoya hacia los países europeos, fundamentalmente en el uso de la exportación de sus inmensos recursos energéticos como palo o zanahoria según convenga.

Riesgos asociados al tendido de óleo y gaseoductos

Sin duda de menor entidad que los riesgos descritos anteriormente, pero con un efecto potencialmente lesivo a los intereses tanto de los países exportadores como de los importadores de hidrocarburos, se encuentra la vulnerabilidad intrínseca al diseño e instalación de las líneas usadas en la actualidad para el bombeo de los hidrocarburos de una localización a otra. Discurren a lo largo de a veces miles de kilómetros, mediante tuberías aéreas, soterradas o submarinas (4), disponen de estaciones de bombeo y distribución, transportan fluidos inflamables y atraviesan a veces varios países, muchos de ellos en situación de inestabilidad o con

(4) *American Petroleum Institute*: «API 5L Specification for line pipe».

conflictos internos de diversa índole. Se trata, en definitiva de infraestructuras sumamente vulnerables, en las que bastan unos medios bien escasos para interrumpir el flujo siquiera unos días y que ante atentados de mayor magnitud pueden verse inutilizadas durante periodos mucho más largos de tiempo.

Además, más allá de las instalaciones con mayor importancia, la protección física de sus larguísimos recorridos, muchas veces en territorios inhóspitos y de baja densidad de población, es simplemente utópica, por lo que es necesario acudir a medidas de protección más amplias y costosas, principalmente la aquiescencia de las autoridades, sea legales o sea fácticas, que controlan los diferentes territorios atravesados por las tuberías.

Por tanto no cabe duda de que se trata de una debilidad estructural del mercado internacional de hidrocarburos que se minimiza con la creciente interconexión de las diferentes redes y sistemas de óleo y gaseoductos, pero que se vería seriamente afectado, y con ellas el suministro y la economía global, ante una serie de acciones terroristas coordinadas en tiempo y espacio, principalmente en las áreas de Oriente Medio y norte de África. Como quiera que esta amenaza es muy difícil, prácticamente imposible de eliminar, se trata de una razón más para buscar la disminución de una gran dependencia de los hidrocarburos y avanzar hacia la mayor diversificación posible de las fuentes de energía de las que nos abastecemos.

Creación de nuevas geopolíticas regionales

Aunque no se trata propiamente de un riesgo, lo cierto es que el tendido de nuevos óleo y gaseoductos en determinadas regiones del planeta tiene capacidad para alterar la balanza de las alianzas y de los posicionamientos políticos de los países integrantes de dicha región. Baste como ejemplo la aparentemente contranatura nueva alianza azerí-georgiano-turco-británico-estadounidense forjada en torno al oleoducto Bakú-Tiflis-Ceyhan y su gran impacto en la política no sólo del Cáucaso, sino en la relación con la Organización del Tratado del Atlántico Norte-Federación Rusa, así como su posible contribución al estallido del conflicto ruso-georgiano.

Indudablemente esto no significa que la influencia del tendido de nuevas líneas vaya a ser negativo necesariamente. De hecho la interconexión

por esta vía de diferentes naciones y el hecho de compartir importantes intereses económicos puede ser un factor de distensión regional nada desdeñable, como puede ser el caso argelino-marroquí. Pero lo que sí es evidente es que ante nuevos tendidos se producen efectos que deben ser previstos con el objeto de adoptar las medidas diplomáticas y de otra índole que sean necesarias para disminuir los efectos potencialmente negativos y maximizar los positivos que estos grandes proyectos siempre llevan aparejados.

Ataques a las líneas marítimas de abastecimiento de hidrocarburos

Al mismo tiempo que los oleoductos y, en menor medida, que los gaseoductos, una parte significativa del transporte de los hidrocarburos desde los puntos de producción hasta los consumidores se realiza mediante buques petroleros y gaseros a través de rutas marítimas. En el año 2007 de los 85 millones de barriles/día producidos nada menos que 43 millones de barriles/día se suministraron por vía marítima (5), por lo que es imprescindible asegurar ese flujo constante de mercantes sin restricciones ni retrasos significativos.

En comparación con la protección física total a óleo y gaseoductos, anteriormente catalogada como impracticable, la protección al tráfico marítimo resulta mucho más viable, aunque al inevitable coste de un continuado y costoso esfuerzo de las Armadas y Ejércitos del Aire de los países interesados e implicados en esta protección. Dicha protección se hace posible, ante la inmensidad de los océanos, porque al igual que sucede con el tráfico aéreo, el tráfico marítimo se encuentra ligado a rutas establecidas por las que circulan la gran mayoría de los mercantes, permitiendo así la vigilancia eficaz de los buques de guerra y las aeronaves de patrulla marítima. Además, se da la circunstancia de que la conformación de los continentes presenta una serie de puntos de obligado paso, estrechos naturales o canales excavados por el hombre, donde se concentran forzosamente tanto los mercantes como las amenazas a éstos, consistentes fundamentalmente en posibles ataques terroristas y en el ejercicio de la piratería.

(5) *Energy Information Administration*, estadísticas energéticas oficiales del Gobierno estadounidense.

Estos puntos focales del transporte de hidrocarburos observaron en el año 2006 el paso de las siguientes cantidades, referidas exclusivamente al petróleo (6):

- Estrecho de Ormuz: 17 millones de barriles/día.
- Estrecho de Malaca: 15 millones de barriles/día.
- Canal de Suez: 4,5 millones de barriles/día.
- Estrecho de Bab el Mandeb: 3,3 millones de barriles/día.
- Estrecho de Dardanelos: 2,4 millones de barriles/día.
- Canal de Panamá: 0,5 millones de barriles/día.

De la simple observación de esta lista se pueden deducir fácilmente los principales objetivos de un posible ataque terrorista que persiguiese interrumpir una parte muy significativa del suministro de petróleo, con consecuencias catastróficas para la economía mundial. De hecho un ataque llevado a cabo en alguno de estos puntos u otros de gran densidad de tráfico y paso obligado –*choke points*– contra un buque gacero podría provocar una explosión de tal magnitud que afectase seriamente tanto a otros barcos próximos como a instalaciones portuarias, además de a poblaciones costeras, con efectos letales tanto desde el punto de vista de la pérdida de vidas como el de los daños materiales, sin olvidar las consecuencias contra el medio ambiente de la zona. Pero ni siquiera es necesario un ataque de gran magnitud, puesto que un daño mucho más limitado a uno o varios petroleros supondría un aumento considerable del precio de los seguros de los fletes, así como un inmediato aumento del precio del petróleo en los mercados internacionales, con las consiguientes consecuencias económicas.

De este modo es necesaria una agotadora labor de control y vigilancia de estos espacios marítimos, que aunque limitados en espacio, puesto que las probabilidades de producirse son únicamente dignas de consideración en las proximidades de los puntos más angostos de los estrechos y canales, está sujeta a la imprevisibilidad y sorpresa inherente a toda acción terrorista.

El efecto de la segunda amenaza identificada, la piratería, es muy similar al del ataque terrorista limitado descrito en el párrafo anterior, puesto que al pirata no le interesa en absoluto hacer que el tráfico cese en su área de actividad, por lo que no es de esperar ataques devastadores de su mano. En cambio tiene como elemento muy negativo que su modo de

(6) *Ibidem*.

operación le lleva a cubrir zonas mucho más amplias de mar, por lo que se dificultan las tareas de patrullaje. Además es un fenómeno que lejos de ser puntual se extiende en el tiempo hasta convertirse en un fenómeno endémico –podría hablarse de incluso de práctica secular– que se sitúa actualmente en dos puntos de máximo interés internacional, como puede comprobarse fácilmente en la relación anteriormente incluida, además del golfo de Guinea. Se trata del estrecho de Malaca, arteria vital del petróleo de los principales consumidores asiáticos y del golfo de Adén, puerta de acceso al estrecho de Bab el Mandeb, ruta primordial en el transporte de crudo hacia el mundo occidental.

Las medidas paliativas que minimicen estas amenazas están en marcha desde hace ya algún tiempo, pero exigen esfuerzos adicionales que permitan variar un escenario de eterno patrullar por parte de unidades navales y aéreas de gran porte, con el inevitable desgaste del recurso humano y financiero. En primer lugar resulta imprescindible valorar la eficiencia de utilizar muchos de los buques más capaces y avanzados del mundo, dotados de sofisticados y carísimos equipos, aeronaves y armamento para hacer frente, si acaso, a pequeñas embarcaciones cargadas de explosivos o, en el caso de los piratas, tripuladas por media docena de «desharrapados» armados con armamento ligero de los años cincuenta en dudoso estado de conservación. Además, para hacer aún más ineficiente el uso de este tipo de buques, los graves vacíos que presenta la legislación internacional y la tibia voluntad de la comunidad internacional hace que la captura de un cierto número de piratas no suponga a veces más que un breve paréntesis en sus actividades o que su liberación sea uno más de los puntos a negociar por sus representantes en Londres.

Por supuesto, aún reconociendo la extrema dificultad, si no imposibilidad, de acabar con estas amenazas, sí puede avanzarse en su disminución hasta suponer un grado aceptable de seguridad compatible con un esfuerzo razonable en alcanzarlo. Por ejemplo, parece evidente la conveniencia de hacer entrar en servicio a la mayor brevedad posible buques específicamente diseñados para patrullas prolongadas en el tiempo, con tripulaciones reducidas y dotadas de modernos sensores, incluyendo la utilización de vehículos aéreos no tripulados, que, con el armamento necesario para garantizar la superioridad en el enfrentamiento, pero no desde luego Sistemas Aegis, misiles de crucero o similares, sustituyan a fragatas o portaaviones en tan desproporcionada tarea.

En lo que respecta al caso concreto de la piratería basta un rápido vistazo a la historia militar para comprobar como, en ningún caso, esta actividad ha podido ser erradicada exclusivamente en el mar. Desde la campaña contra la piratería en el Mediterráneo de Pompeyo hasta la campaña desarrollada por Estados Unidos en las costas del norte de África a principios del siglo XIX, pasando por las emprendidas por el emperador Carlos I en la misma zona y por el mismo motivo, la piratería sólo ha podido ser erradicada mediante una combinación de acciones navales y acciones terrestres desarrolladas contra los puertos y bases desde las que operan los piratas. Acciones limitadas en el espacio y el tiempo, deseablemente simples incursiones que busquen con el menor daño posible privar a los piratas de los medios para ejercer sus actividades, principalmente los barcos nodriza de despliegue y apoyo a las pequeñas embarcaciones desde las que ejecutan sus asaltos, parecen imprescindibles si se desea controlar la situación de un modo satisfactorio.

Ciberterrorismo y corte de suministro

La era de la información que estamos viviendo aporta innegables avances y posibilidades, pero también tiene su lado oscuro al introducir una nueva realidad que afecta al ámbito de la seguridad y la defensa, «generando vulnerabilidades que pueden interrumpir o condicionar el normal funcionamiento de la sociedad» (7). Esta debilidad, ya concretamente referida al suministro energético, no es otra que la posibilidad de que se alteren intencionadamente los sistemas informáticos que controlan los procesos de producción o distribución de la electricidad, del gas o de los combustibles para calefacción y automoción, generando interrupciones en el suministro y caos en el sistema, con el consiguiente sentimiento de ansiedad y desamparo en la población afectada, por lo que puede denominarse con toda propiedad ciberterrorismo.

Para darse cuenta de la dimensión real de este riesgo basta recordar, si bien no dirigida específicamente a la energía, el caos informático sufrido por Georgia durante su enfrentamiento con Rusia, de tal magnitud que durante ciertos periodos era incluso imposible, por ejemplo, obtener dinero en metálico en los cajeros automáticos, contribuyendo en una

(7) Directiva de Defensa Nacional 1/2008 (DDN).

medida significativa a la sensación de inferioridad en el enfrentamiento sentida por la población georgiana.

Desabastecimiento de combustibles en las Fuerzas Armadas y Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado

Un riesgo asociado al resto de los tratados en este capítulo, siempre que de materializarse generasen una drástica disminución o interrupción del suministro de combustibles, es la posibilidad de que las Fuerzas Armadas y los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado vieses disminuida su libertad de acción al no disponer del combustible suficiente para desarrollar con plenitud las funciones que les son propias. Esta circunstancia, en caso de presentarse en situación de crisis o conflicto, puede ser determinante en el resultado final del mismo. Un buen ejemplo es la creciente escasez de combustible que durante la Segunda Guerra Mundial sufrieron los magníficos buques pertenecientes a la Armada italiana que, a pesar de los esfuerzos, priorizaciones y racionalización del consumo impuesto por Supermarina, quedaron en numerosas operaciones, sin duda de gran peso en el resultado final del conflicto en el área mediterránea, forzosamente inmovilizados en sus bases por falta de combustible.

Evidentemente este problema ha de ser «previsto por la cadena logística militar» (8), pero no puede entenderse en modo alguno como un problema exclusivamente militar que pueda resolverse con una acertada gestión de las reservas y los consumos. Antes bien se trata de un asunto de índole nacional que es imprescindible tener en cuenta dentro del concepto global de seguridad en el suministro energético.

Riesgos asociados a las fuentes alternativas de energía

Se trata éste de un aspecto espinoso porque parece haberse instalado en la conciencia colectiva algo tan pueril como calificar indefectiblemente a las energías alternativas como buenas y al resto como malas, como si del comisario y los forajidos de «una del oeste» se tratase. Por supuesto la realidad es mucho más compleja. Desde el atentado paisajístico que los aerogeneradores supone –basta acercarse al antaño bellísimo cabo

(8) VV.AA.: «La crisis energética y su repercusión en la economía. Seguridad y Defensa Nacional», p. 67.

Ortega para darse cuenta— a las dificultades de reciclaje que los componentes de las instalaciones eólicas y solares presentan, por poner sólo dos ejemplos, pueden detectarse numerosos riesgos menores asociados a las energías alternativas. Pero, muy por encima de éstos, se identifican dos riesgos de calado en las citadas fuentes alternativas de energía.

El primero está asociado a un posible uso indiscriminado, con el fin de obtener un beneficio mayor por hectárea, de las tierras cultivadas para obtener no ya alimentos con los que nutrir a la población o a los animales de posterior consumo humano, sino plantas convertibles en alcoholes susceptibles de ser usados como combustibles para la automoción y otros usos, como son principalmente en estos momentos la caña de azúcar y el maíz. Sus consecuencias pueden ser tan funestas como provocar una escasez alimentaria precisamente en años en los que se experimenta y se prevé un fuerte aumento de la población en todos los continentes, a excepción de Europa. Además la inevitable subida del precio de los alimentos que esta carestía pudiera provocar alteraría gravemente las economías tanto domésticas como nacionales.

El segundo es probablemente el principal riesgo de las energías alternativas y consiste en su sobrevaloración. De hecho el término «alternativas» ya es en sí mismo un error, porque da a entender su capacidad de cubrir las necesidades energéticas con otros medios y tecnologías distintas de las hasta ahora habituales. Y esto no es así, al menos en la actualidad y durante un futuro previsible bastante alejado. Posiblemente el término de «energías complementarias» fuese más adecuado y acorde a la realidad de sus posibilidades. Por supuesto no se trata de negar la conveniencia y necesidad de disponer de estas energías, así como de asignar recursos para que la investigación sobre su desarrollo y perfeccionamiento siga su cauce, sino de evitar que su sobredimensionamiento ocasione la vulnerabilidad del sistema energético, porque hay que recordar que los grandes picos de la demanda energética suelen coincidir con periodos en los que la meteorología, de la que tanto dependen la energía solar y eólica, no es precisamente beneficiosa a estos sistemas de producción, sean olas de calor con encalmadas pertinaces, sean grandes borrascas con abundantes nevadas o duras heladas.

En resumen, es necesario no caer en la tentación de invocar a las energías alternativas como si de un tótem tribal se tratase, graduando su implicación en el aporte energético en función de sus capacidades reales y siempre disponiendo de fuentes «alternativas» a las alternativas,

esta vez sí dicho con propiedad, que garanticen el suministro energético necesario, en todo momento y sin dependencia alguna de la caprichosa evolución de la meteorología u otras variables de control incierto.

Riesgos para el medio ambiente

Por otra parte el consumo indiscriminado de combustibles fósiles sin duda ha de tener a largo plazo un efecto negativo en el medio ambiente. Si bien su impacto en la circulación y composición general de la atmósfera y, por tanto, en la meteorología y climatología mundial —el archifamoso cambio climático— es un asunto que presenta tal cúmulo de discrepancias científicas, mediciones interesadas de ciertos parámetros, carga ideológica, intereses económicos y, en definitiva, propaganda en un sentido o en otro, que un observador que pretenda acercarse al tema de modo imparcial y sensato ve dificultada su labor por tales inconvenientes que no queda más remedio que imitar a Sócrates y entonar:

«Yo no tengo conciencia de saber nada» (9).

Pero de lo que no cabe duda es que, al menos desde el punto de vista local y regional, las personas que viven en las cercanías de instalaciones industriales que realizan un gran consumo de estos combustibles ven dañadas gravemente su salud y calidad de vida por estas emanaciones, motivo más que suficiente para limitar en lo posible su producción. De ahí, junto a su disponibilidad finita, de la necesidad de disponer en el porcentaje adecuado de energías más limpias que minimicen el vertido de dióxido de carbono y otros productos de la combustión a la atmósfera, como son la energía nuclear y las energías alternativas. En definitiva se trata de buscar un equilibrio y jugar la partida del billar energético, hoy por hoy, a tres bandas.

Guerras del petróleo y el gas

Por último es imprescindible exponer, siquiera brevemente, del mayor riesgo asociado a cualquier actividad humana, la guerra. Aunque sea difícil pensar que se planifican y ejecutan guerras exclusivamente por motivos económicos, numerosos autores así lo sostienen, principalmente

(9) PLATÓN: *En defensa de Sócrates*.

en lo que respecta a la obtención de petróleo (10), pero lo que resulta innegable es el gran peso que la obtención y gestión de este recurso ha tenido en el estallido y desarrollo de numerosos conflictos desde la invención de los diferentes tipos de motores consumidores de petróleo.

Y nada en la condición humana o el panorama internacional ha cambiado de modo que puede hacernos pensar que estas circunstancias no son una constante estratégica a tener en cuenta en el futuro. Incluso, ante el progresivo agotamiento de los yacimientos en determinadas zonas y el hallazgo de otros nuevos en otras hasta ahora no explotadas, se puede afirmar sin temor a equivocarse que el petróleo no sólo seguirá siendo causa necesariamente concurrente en el estallido de diversos conflictos, sino que cabe la posibilidad de que su importancia como recurso beligerante aumente a lo largo del siglo. A lo hay que sumar la probable adopción de una condición similar por el gas natural.

La Unión Europea y España

La energía como elemento de riesgo en la Unión Europea

Aunque el título de este apartado puede parecer una exageración, quizás no lo parezca tanto si al apreciar que en el documento que establece la Estrategia Europea de Seguridad, titulada «Una Europa segura en un mundo mejor», en el apartado dedicado a los desafíos mundiales podemos leer:

«La dependencia energética es motivo de especial inquietud en Europa, que es el mayor importador de petróleo y de gas del mundo. Las importaciones suministran cerca del 50% de la energía consumida actualmente. En el año 2030 ascenderán al 70%.»

Teniendo en cuenta la habitual suavidad del lenguaje utilizado en este tipo de documentos, surgido en este caso además del necesario consenso entre los Estados miembros, nunca fácil de alcanzar en asuntos tan sensibles como éste, la expresión «especial inquietud» no deja de ser un eufemismo fácilmente traducible por temor. Dicho de otro modo, la Unión Europea identifica que una dependencia energética exterior situada en el 50%, con tendencia a aumentar significativamente, es una de sus principales, si no la principal debilidad y, en consecuencia, un

(10) GIORDANO, Eduardo: *Las guerras del petróleo*, pp. 9 a 12, editorial Icaria.

riesgo de primera magnitud para su seguridad. Y aunque no lo nombra explícitamente, quizás por aquel viejo principio de no dar ideas al enemigo, al hablar de las principales amenazas sentidas, del mismo modo que expresa su honda preocupación por la posible unión de más de una de dichas amenazas en acciones concretas –como sería el caso de acciones terroristas llevadas a cabo mediante el uso de armas de destrucción masiva– resulta palpable el temor ante acciones en las que el terrorismo utilizara la debilidad energética europea como un modo de elevar exponencialmente la magnitud de los daños y efectos causados, o en las que el crimen organizado pudiera alcanzar la capacidad de utilizar la amenaza al suministro energético como un medio de extorsión a las naciones europeas. En cualquier caso, e independientemente del modo en el que la amenaza al suministro energético pueda tomar cuerpo, no cabe duda que la preocupación es tan alta como real.

Aunque el Documento citado es del año 2003, las circunstancias no han variado en absoluto. De hecho en un nuevo Documento ligado al anterior y titulado «Informe sobre la aplicación de la Estrategia Europea de Seguridad», de diciembre de 2008, se declara que las preocupaciones causadas por la fuerte dependencia energética no han hecho más que aumentar en los cinco años que median entre uno y otro Documento. Y es lógico que así sea ante dos elementos que, aunque ya estaban presentes sobradamente en el año 2003, no han hecho más que empeorar su incidencia en contra de los intereses europeos.

El primero de ellos es la inestabilidad de varias de las naciones y regiones geopolíticas que son los principales suministradores energéticos de Europa, que lejos de disminuir presentan serias dudas en las décadas venideras. El segundo, motivo quizás de una mayor preocupación a largo plazo, es el aumento de la agresividad rusa en el uso de sus exportaciones energéticas como elemento de coerción hacia Europa.

Pero además del riesgo de desabastecimiento hay un riesgo adicional para la cohesión de la Unión Europea derivado de la cuestión energética. Se trata de la inevitable tentación que sienten algunos de los miembros, principalmente los más poderosos, de anteponer sus intereses puramente nacionales solventando sus necesidades energéticas mediante acuerdos bilaterales con países proveedores. Esta actitud, si bien legítima desde un punto de vista nacional, no cabe duda que al impedir, o al menos dificultar, la actuación de la Unión Europea como negociador único, puede lesionar gravemente los intereses de otros países miembros, ya que un

solo Estado, sobre todo si es pequeño, tiene una escasa capacidad de negociación ante Rusia u otros proveedores en este ámbito (11). Una Rusia que es bien consciente de ese poder y lo ejerce mediante la firma de contratos bilaterales con Alemania, Francia, Italia, etc.

Para contrarrestar esta tendencia negativa, y siempre dentro del segundo Documento citado, se propone «Una política energética de la Unión Europea que combine las dimensiones exterior e interior», que se especifica en una serie de medidas consistentes en, y siempre según el citado Documento:

- Un mercado energético más unificado.
- Un mercado energético más interconectado.
- El establecimiento de mecanismos de crisis ante problemas de suministro de carácter temporal.
- Una mayor diversificación de los combustibles utilizados.
- Una mayor diversificación de las fuentes de suministro.
- Una mayor diversificación de las rutas de tránsito.
- El fomento del buen gobierno y las inversiones en los países de origen.
- El fomento de las energías renovables.
- La reducción de la emisión de carbono.
- El aumento de la eficiencia energética.
- El incremento de la regulación y transparencia de los mercados internacionales de la energía.

En definitiva, ante un diagnóstico preocupante la Unión Europea propone toda una batería de medicinas y paliativos, y lo cierto es que no se está quedando, como sucede en tantos otros terrenos, en la palabrería y en la redacción de innumerables documentos redactados en la jerga comunitaria sin aplicación práctica, pudiendo apreciarse esfuerzos tangibles en la mayoría de las acciones propuestas en el «Informe sobre la aplicación de la Estrategia Europea de Seguridad» y que proceden en su mayoría de la gran cumbre europea que sobre la energía se celebró en el año 2006. Muchos de los avances en esos campos, tales como el aumento de la interconexión, las inversiones en nuevos oleo y gaseoductos, etc., ya han quedado reflejados a lo largo de este capítulo y, sin duda, se intensificarán en los próximos años.

No obstante la certeza de que los países miembros de la Unión Europea, ante una futura e hipotética carestía energética de gran magnitud y pro-

(11) IBÁÑEZ, Imelda: *Interdependencia*, 19 de abril de 2009.

longada en el tiempo, actuarán conjuntamente sin ceder a la tentación del «sálvese quien pueda» parece aún lejana en el tiempo. En todo caso sería un indicador inequívoco acerca de la madurez política de la Unión, muy lejos aún de alcanzarse en la actualidad.

El preocupante caso de España

Por supuesto la situación particular de nuestra nación no puede contemplarse ajena de un entorno global y, sobre todo, ajena al entorno comunitario, por lo que lo expuesto en el apartado anterior es de plena aplicación a España. Pero es necesario resaltar algunos elementos específicos de nuestro país en relación con la seguridad, la defensa y la energía.

En primer lugar hay que subrayar que la dependencia energética española es muy superior a la media comunitaria, situándose en el 81,4% (12), por lo que el grado de preocupación que causa esta circunstancia debiera ser aún mayor que el temor experimentado, y claramente expresado, por la Unión Europea. En cambio, al menos en lo que se refiere a su reflejo en los documentos de nivel estratégico más recientes y actualmente en vigor, este riesgo no aparece claramente diferenciado y remarcado sobre otros de aparente menos enjundia.

Concretamente en la DDN, el más alto Documento en esta materia a falta de una Estrategia Nacional de Seguridad y Defensa tan necesaria como esperada, el riesgo que supone nuestra altísima dependencia energética se encuentra incluida en el párrafo dedicado a la «lucha por los recursos básicos» y utiliza la expresión:

«Determinados países emergentes están generando una competición por recursos, fuentes de energía y, en algunas zonas, por el agua.»

que no sitúa a la dependencia energética en el rango de alerta y peligrosidad para nuestra nación que parece suponer. En contraposición, el párrafo siguiente está dedicado completo y específicamente al cambio climático como riesgo para España, con un grado de atención y un espacio destinado a su tratamiento que se considera en gran desproporción con el dedicado a la dependencia energética. En consecuencia, al menos de la lectura de la DDN no se infiere que la dependencia energéti-

(12) Instituto de Estudios Económicos, 14 de septiembre de 2009.

ca española se contemple como un riesgo de primera magnitud ante el que sea necesario, al igual que hace la Unión Europea, establecer una serie de medidas encaminadas a paliar sus efectos y, en la medida de lo posible, disminuir su cuantía a lo largo del tiempo.

En la misma línea aunque se trata de un Documento más antiguo, concretamente del año 2003, en la Estrategia Militar Española, titulada «Nuevos retos, nuevas respuestas», tampoco se hace una referencia lo suficientemente explícita y dimensionada del riesgo que supone nuestra dependencia energética. En este caso al enumerar los «riesgos principales» se incluye como uno de ellos:

«La falta de suministros básicos, y la interrupción de las líneas de comunicación por la que fluyen éstos.»

Frase en la que no aparece siquiera el término energía, a la que de nuevo, aunque incluida implícitamente, no se la destaca o señala como un elemento de la máxima importancia.

Del análisis de dos de nuestros principales documentos de nivel estratégico y estratégico-militar se deduce que quizás no se valore adecuadamente el riesgo potencial que para un país como España supone tan alta dependencia energética, circunstancia que de ser cierta supondría un grave fallo en la Estrategia de Seguridad Nacional. Por otra parte, sin embargo, se aprecian actuaciones que sí van encaminadas a mejorar la situación de España en esta materia. Sin ir más lejos, el gran esfuerzo realizado para situar al país como uno de los principales consumidores de gas natural licuado, permitiendo así disminuir la dependencia de los gaseoductos activos o en proyecto y diversificar al máximo los posibles proveedores de gas a lo largo y ancho de todo el mundo, es sin duda un gran acierto en la buena dirección.

De igual modo las grandes inversiones realizadas por nuestras empresas en zonas de producción de hidrocarburos se sitúan en la misma línea, sin que quepa duda del apoyo que las autoridades prestan a las empresas españolas ante los gobiernos de estas naciones, a lo que hay que sumar los esfuerzos encaminados a la interconexión de la red energética europea y, en definitiva la contribución española a las medidas propuestas por la Unión Europea, con anterioridad comentadas, para mejorar la situación de Europa en el entorno energético mundial.

Por lo tanto parece manejarse en este ámbito una doble realidad, en la que los hechos van mucho más allá de las palabras. Pero no obstante en

la futura Estrategia Nacional de Seguridad y Defensa por venir debiera incidirse en la negativa influencia que la dependencia energética supone para España y en que, desde un punto de vista de la defensa, constituye un auténtico «talón de Aquiles» para nuestra nación al que conviene prestar la máxima atención.

Dentro de esta atención hay, por supuesto, un papel que jugar por las Fuerzas Armadas españolas, que de hecho ya llevan a cabo tareas relacionadas con la seguridad energética, como es el caso de la operación *Atalanta* contra la piratería en aguas del golfo de Adén, o la protección de infraestructuras relacionadas con la producción energética, incluidas las centrales nucleares, que se desarrollan cuando el gobierno de la nación así lo determina. Sin embargo, en todas estas actuaciones se echa de menos frecuentemente un mayor desarrollo legislativo que permita a las Fuerzas Armadas una más profunda implicación en la protección de infraestructuras energéticas esenciales y de las rutas de abastecimiento tanto frente a posibles ataques terroristas como a la piratería.

La conclusión que se puede extraer de lo expuesto en estos breves párrafos es que la situación de España en el ámbito energético y en relación con la seguridad y la defensa no es buena. Nuestra dependencia exterior es demasiado alta y en amplios sectores de la sociedad no existe la concienciación necesaria para afrontar esta realidad. Realidad que debe impulsar a nuestra nación a desarrollar cada vez más políticas de ahorro y racionalización energética, así como a la adopción y expansión de todas aquellas tecnologías que minimizando la dependencia exterior permitan incrementar la capacidad de producción energética española, lo que supone en la actualidad apostar por las energías alternativas y la energía nuclear.

Bibliografía

American Petroleum Institute: «API 5L Specification for line pipe».

BARKER, A. J.: *La guerra del Yom Kipur*, editorial San Martín.

Directiva de Defensa Nacional 1/2008.

«Estrategia de Defensa de Estados Unidos», junio de 2008.

GIORDANO, Eduardo: *Las guerras del petróleo*, editorial Icaria.

GORALSKI, Robert y FREEBURG, Russel W.: *El petróleo y la guerra*, ediciones Ejército.

- «Hacia una estrategia Europea de seguridad del abastecimiento energético», Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- LOGROÑO LÓPEZ, Miguel A.: «Los conflictos por el gas. Una perspectiva europea», *Monografía* del IX Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.
- «Nuevos retos nuevas respuestas», Estrategia Militar Española, dado por jefe del Estado Mayor de la Defensa, 25 de julio de 2003.
- PLATÓN: *Defensa de Sócrates*, anotada, editorial Gredos.
- ROSELL LASTROERAS, Juan: *Las guerras del petróleo*, editorial Deusto.
- Vision for 2025: Developing a Framework for Change*, Departamento de Energía y Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.
- VV.AA.: «La energía y su relación con la Seguridad y Defensa», *Monografía* del CESEDEN, número 98.
- «Hacia una Estrategia de Seguridad Nacional para España», *Documento de Seguridad y Defensa*, número 25, CESEDEN.
 - «La crisis energética y su repercusión en la economía. Seguridad y Defensa Nacional», *Documento de Seguridad y Defensa*, número 18, CESEDEN.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Por JOSÉ ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ

Para conocer la situación actual del mundo energético y su posible evolución, se hace preciso realizar una profunda reflexión sobre los pilares y cimientos que soportan nuestra forma de producir y consumir energía, o lo que es lo mismo, nuestra forma de vida actual. Es evidente que existe una correspondencia biunívoca entre el nivel y calidad de vida de una sociedad y su consumo energético.

En la actualidad, la demanda mundial de energía se satisface fundamentalmente con fuentes de energía no renovables, y por tanto, con existencias limitadas, por la imposibilidad de renovarse a corto y medio plazo. Aunque previsiones fiables apuntan a que en fechas tan próximas como el año 2020, el 90% de la producción mundial de recursos energéticos se basará todavía en los procedentes de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas y sus derivados).

Pero el previsible agotamiento en el futuro de las reservas de este tipo de combustibles, y en particular del modelo energético basado en el petróleo, proyecta cada vez más un escenario de energía más cara, con una demanda de crecimiento cada vez mayor, y con la certeza de que su generación y consumo afecta de manera perniciosa al medio ambiente y al calentamiento global del planeta, lo que va a condicionar inexorablemente el futuro desarrollo de la sociedad a nivel mundial.

La ubicación de las reservas mundiales de petróleo y gas es además un factor de inestabilidad del mercado internacional. El 80% de las reservas

mundiales de petróleo y el 83% de las de gas natural se concentran en países miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo y de los países de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. Mientras que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico las reservas son de un 7% y de un 8,8% respectivamente, con un consumo del 60% de petróleo y del 50% de gas natural. También contribuye a esta inestabilidad del mercado, el uso de la energía como arma política, que introduce un elemento de coerción de los países productores y exportadores sobre los que son exclusivamente consumidores.

El uso de la energía nuclear tras su utilización con fines político-militares sobre Japón en el año 1945 y sus devastadores efectos, vivió, como energía nuclear con fines pacíficos, en los comienzos de la segunda mitad del siglo XX, un auge importante. Pero la propaganda negativa sobre los riesgos que su uso conllevaba, alentada por algunos colectivos ecologistas y grupos de la izquierda europea del momento, junto a la utilización y diseminación de información exagerada de los accidentes nucleares reales (por ejemplo, Chernóbil), calaron en la opinión pública de ciertos países de la Europa Occidental, que procedieron a la aprobación de moratorias nucleares, que paralizaron la construcción de nuevas centrales y programaron el cierre de las existentes. Sin embargo, en los comienzos del siglo XXI, el uso de la energía nuclear con fines pacíficos, vive un resurgir evidente.

El incremento constante de la demanda de energía eléctrica, el bajo coste relativo de la energía producida, la disponibilidad permanente y la práctica ausencia de contaminación atmosférica emitida, otorgan a la energía nuclear unas ventajas innegables como fuente de energía primaria, pero sin olvidar la existencia de los residuos radioactivos de alta actividad, y los grandes esfuerzos tecnológicos y económicos que se están dedicando a solucionar este problema, si bien habrá que contar con la aquiescencia de la sociedad mientras se reduce la percepción social de peligro asociado a los mismos.

El previsible agotamiento de los recursos no renovables y la influencia negativa que su utilización tiene sobre el medio ambiente, ha llevado a la búsqueda de fuentes de energía renovables, es decir, aquellas cuyo potencial es inagotable, por provenir de la energía que llega a nuestro planeta de forma continua, como consecuencia de la radiación solar o de la atracción gravitatoria del Sol y la Luna; unido al intento de los paí-

ses industrializados de fortalecer sus economías nacionales, reduciendo su dependencia de los combustibles fósiles, concentrados en territorios alejados.

Existe un general reconocimiento de la bondad de las energías renovables; incluso en un país con un consumo desmesurado de energías no renovables, como son Estados Unidos, se percibe un cambio de política energética. Lo adelantó el presidente Obama en su toma de posesión, afirmando:

«Aprovecharemos el sol, el viento y la tierra para hacer funcionar nuestros automóviles y nuestras fábricas.»

Pero igualmente se admite mayoritariamente la incapacidad actual para satisfacer en solitario la demanda actual y futura. Todos los recursos energéticos serán necesarios para evolucionar hacia la denominada «economía verde», o de bajo nivel de carbono; pero algunos expertos afirman que, probablemente, el puente que permita acercar las dos orillas de esta transición energética pueda proporcionarlo la energía nuclear de los reactores de las Generaciones III y IV.

¿Y cuál es la situación de España, en el ámbito global de las políticas energéticas?

España dispone de escasos recursos energéticos propios aunque no en la cuantía suficiente para atender a su creciente demanda. Baste decir que más del 80% de la energía que consumimos hay que comprarla en el exterior. Esta situación de dependencia energética externa es una característica común de los 27 países de la Unión Europea, cuyo valor medio se sitúa en torno al 56%.

Las regiones económicas del mundo dependen las unas de las otras para garantizar la seguridad energética, la estabilidad de las condiciones económicas y la adopción de medidas que sean eficaces contra el cambio climático.

Pero a la luz de los crecientes riesgos en términos de seguridad energética, en los que la Unión Europea se halla inmersa, surge la necesidad de hablar con una sola voz, coordinar las políticas energéticas de los Estados miembros, y seguir las Directivas del Mercado Único, para conseguir los objetivos.

El Plan Estratégico Europeo de Tecnologías Energéticas propone, desde el año 2007, concentrar, reforzar e impulsar los esfuerzos europeos, con

el objetivo de acelerar la innovación en las tecnologías punta de baja emisión de carbono.

Sin embargo España, con su alta dependencia energética del exterior (80%, frente al 56% de la Unión Europea), con escasas conexiones de electricidad y gas con el resto de Europa, y siendo el país europeo cuyas emisiones de dióxido de carbono se alejan más del compromiso adquirido en el Protocolo de Kioto, difiere totalmente de la política europea relacionada con el uso de energía nuclear. ¿Es buena para España su peculiaridad, que difiere de las políticas y objetivos de la Unión Europea? ¿No se estará haciendo política con la energía, en vez de diseñar una política energética?

El funcionamiento de nuestro sistema productivo, nuestro bienestar material y un equilibrado desarrollo social y medioambiental dependen en gran medida de cómo España plantee y resuelva el cada día más acuciante problema de la dependencia energética.

COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

Presidente: D. JOSÉ ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ

General de Ejército.

Secretario: D. MANUEL NOCHE DOMECA

Coronel de Artillería DEM y profesor de la EALEDE. CESEDEN.

Vocales: D. FRANCISCO JOSÉ BERENGUER HERNÁNDEZ

Teniente Coronel del Ejército del Aire. Profesor de la ESFAS. CESEDEN.

D. RAFAEL CARO

Asesor del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas y ex consejero del Consejo de Seguridad Nuclear.

D.^a NATIVIDAD CARPINTERO SANTAMARÍA

Doctora, profesora titular de Universidad de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid y secretaria general del Instituto de Fusión Nuclear de la Universidad Politécnica de Madrid.

D. ANTONIO COLINO MARTÍNEZ

Académico de la Real Academia de Ingeniería y consejero del Consejo de Seguridad Nuclear.

Las ideas contenidas en este trabajo son de responsabilidad de sus autores, sin que refleje, necesariamente el pensamiento del CESEDEN, que patrocina su publicación

ABSTRACT

Analysing the current world energy situation and possible developments becomes necessary to make a deep reflection exercise on the pillars and foundations that support how we produce and consume energy, or what is the same, our current lifestyle. Obviously there is a correlation between the living standards of a society and its energy consumption.

The steady increase in energy consumption worldwide, the uneven distribution of energy sources, often in the hands of «failed States», concern for their impact on the environment, the emergence of emerging large consumers of resources, the use of energy as a political weapon by some oil producers countries, major efforts in research and development for renewable energy use, are just some of the factors that allow the issue of energy seems inexhaustible, while interesting, engaging and educational.

The document shows in an orderly manner different aspects of energy. First, a set of very technical nature, descriptive and informative at the same time, describing in detail the sources of energy and power generation systems; Next, a comprehensive study of the current energy model on the planet and the specific situation in Spain.

Following, the Geostrategy of energy, containing the historical evolution of various energy sources and its ability to influence strategies of nations, major powers included, limiting freedom of action.

The Geopolitics of energy, subject of two chapters, covers a comprehensive review, studying case by case, the situation, production and reserves of different energy sources in significant countries. Finally, a detailed analysis of the risks associated with the production, transport and energy use, completed with the study of energy as a risk factor in the European Union and Spain, due to their pressing problem of energy dependence.

ÍNDICE

	<u>Página</u>
SUMARIO	7
PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	15
<i>Capítulo primero</i>	
FUENTES ENERGÉTICAS.....	21
Fósiles.....	24
Reservas de combustibles fósiles.....	26
— Carbón	26
— Petróleo y gas	27
Renovables	30
Combustible nuclear: uranio	31
— Reservas de uranio	32
<i>Capítulo segundo</i>	
SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA	35
Costes de generación	37
Hidráulica.....	38
Eólica.....	40
Parques eólicos marinos	41
Solar fotovoltaica	42
Biomasa	44

	<u>Página</u>
Geotérmica.....	45
Petróleo	46
Carbón.....	47
Ciclos combinados.....	49
Energía nuclear	50
— Átomos para la paz	50
— Generación I, II, III y Generación IV	52
— Fusión.....	53
 <i>Capítulo tercero</i>	
MODELO ENERGÉTICO ACTUAL MUNDIAL	55
Ejes de todo modelo energético.....	57
La dependencia del Viejo Continente	58
Política energética europea	61
SET-Plan.....	62
La apuesta «Verde»	63
 <i>Capítulo cuarto</i>	
SITUACIÓN ENERGÉTICA DE ESPAÑA.....	67
Modelo energético actual: el <i>mix</i>	69
La dependencia.....	71
El compromiso medioambiental	72
Prospectiva energética 2030.....	75
 <i>Capítulo quinto</i>	
GEOESTRATEGIA DE LA ENERGÍA.....	77
La lucha por los recursos	79
La lucha por los recursos energéticos.....	81
La primacía del carbón.....	82
La era del petróleo.....	83
El petróleo como objeto de conflicto	84
La irrupción del gas natural	86
El combustible nuclear.....	88
Nuevas fuentes de energía	89
 <i>Capítulo sexto</i>	
GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA I.....	91

	<u>Página</u>
Introducción.....	93
África Subsahariana.....	94
– <i>Angola</i>	101
– <i>Nigeria</i>	102
– <i>Sudán</i>	103
La Federación Rusa.....	104
El área del Caspio.....	105
Las repúblicas centrasiáticas.....	108
China y la India en el contexto energético mundial.....	114
– <i>La India</i>	114
– <i>China</i>	116
 <i>Capítulo séptimo</i>	
GEOPOLÍTICA DE LA ENERGÍA II.....	121
América.....	123
– <i>Estados Unidos</i>	124
– <i>Venezuela</i>	127
– <i>Bolivia</i>	129
– <i>Brasil</i>	131
Magreb.....	135
– <i>Libia</i>	136
– <i>Túnez</i>	137
– <i>Mauritania</i>	139
– <i>Marruecos</i>	140
– <i>Argelia</i>	143
Oriente Medio.....	148
– <i>Irán</i>	149
– <i>Irak</i>	153
– <i>Los «pequeños» grandes productores</i>	156
– <i>Arabia Saudí</i>	160
 <i>Capítulo octavo</i>	
LA SEGURIDAD EN TORNO A LA ENERGÍA Y SU DEFENSA.....	165
Riesgos asociados a la producción, transporte y uso de la energía...	167

	<u>Página</u>
Riesgos asociados al uso pacífico de la energía nuclear.....	168
Riesgos asociados al armamento nuclear.....	169
Uso de la energía como arma política y de coerción.....	172
Riesgos asociados al tendido de óleo y gaseoductos.....	172
Creación de nuevas geopolíticas regionales.....	173
Ataques a las líneas marítimas de abastecimiento de hidrocarburos	174
Ciberterrorismo y corte de suministro.....	177
Desabastecimiento de combustibles en las Fuerzas Armadas y Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estados.....	178
Riesgos asociados a las fuentes alternativas de energía.....	178
Riesgos para el medio ambiente.....	180
Guerras del petróleo y el gas.....	180
La Unión Europea y España.....	181
– <i>La energía como elemento de riesgo en la Unión Europea</i>	181
– <i>El preocupante caso de España</i>	184
 CONCLUSIONES.....	 189
 COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO.....	 195
 ABSTRACT.....	 197

RELACIÓN DE MONOGRAFÍAS DEL CESEDEN

- *1. Clausewitz y su entorno intelectual. (Kant, Kutz, Guibert, Ficht, Moltke, Sehlieffen y Lenia).
- *2. Las Conversaciones de Desarme Convencional (CFE).
- *3. Disuasión convencional y conducción de conflictos: el caso de Israel y Siria en el Líbano.
- *4. Cinco sociólogos de interés militar.
- *5. Primeras Jornadas de Defensa Nacional.
- *6. Prospectiva sobre cambios políticos en la antigua URSS. (Escuela de Estados Mayores Conjuntos. XXIV Curso 91/92).
- *7. Cuatro aspectos de la Defensa Nacional. (Una visión universitaria).
8. Segundas Jornadas de Defensa Nacional.
9. IX y X Jornadas CESEDEN-IDN de Lisboa.
10. XI y XII Jornadas CESEDEN-IDN de Lisboa.
11. Anthology of the essays. (Antología de textos en inglés).
- *12. XIII Jornadas CESEDEN-IDN de Portugal. La seguridad de la Europa Central y la Alianza Atlántica.
13. Terceras Jornadas de Defensa Nacional.
- *14. II Jornadas de Historia Militar. La presencia militar española en Cuba (1868-1895).
- *15. La crisis de los Balcanes.
- *16. La Política Europea de Seguridad Común (PESC) y la Defensa.
17. Second anthology of the essays. (Antología de textos en inglés).
- *18. Las misiones de paz de la ONU.
- *19. III Jornadas de Historia Militar. Melilla en la historia militar española.
20. Cuartas Jornadas de Defensa Nacional.
21. La Conferencia Intergubernamental y de la Seguridad Común Europea.
- *22. IV Jornadas de Historia Militar. El Ejército y la Armada de Felipe II, ante el IV centenario de su muerte.

- 23.** Quinta Jornadas de Defensa Nacional.
- 24.** Altos estudios militares ante las nuevas misiones para las Fuerzas Armadas.
- 25.** Utilización de la estructura del transporte para facilitar el cumplimiento de las misiones de las Fuerzas Armadas.
- 26.** Valoración estratégica del estrecho de Gibraltar.
- 27.** La convergencia de intereses de seguridad y defensa entre las Comunidades Europeas y Atlánticas.
- 28.** Europa y el Mediterráneo en el umbral del siglo **xxi**.
- 29.** I Congreso Internacional de Historia Militar. El Ejército y la Armada en 1898: Cuba, Puerto Rico y Filipinas.
- 30.** Un estudio sobre el futuro de la no-proliferación.
- 31.** El islam: presente y futuro.
- 32.** Comunidad Iberoamericana en el ámbito de la defensa.
- 33.** La Unión Europea Occidental tras Ámsterdam y Madrid.
- 34.** Iberoamérica, un reto para España y la Unión Europea en la próxima década.
- 35.** La seguridad en el Mediterráneo. (Coloquios C-4/1999).
- 36.** Marco normativo en que se desarrollan las operaciones militares.
- 37.** Aproximación estratégica española a la última frontera: la Antártida.
- 38.** Modelo de seguridad y defensa en Europa en el próximo siglo.
- *39.** V Jornadas de Historia Militar. La Aviación en la guerra española.
- 40.** Retos a la seguridad en el cambio de siglo. (Armas, migraciones y comunicaciones).
- 41.** La convivencia en el Mediterráneo Occidental en el siglo **xxi**.
- 42.** La seguridad en el Mediterráneo. (Coloquios C-4/2000).
- 43.** Rusia: conflictos y perspectivas.
- 44.** Medidas de confianza para la convivencia en el Mediterráneo Occidental.
- 45.** La cooperación Fuerzas de Seguridad-Fuerzas Armadas frente a los riesgos emergentes.

46. La ética en las nuevas misiones de las Fuerzas Armadas.
47. VI Jornadas de Historia Militar. Operaciones anfibias de Gallípolis a las Malvinas.
48. La Unión Europea: logros y desafíos.
49. La seguridad en el Mediterráneo. (Coloquios C-4/2001).
50. Un nuevo concepto de la defensa para el siglo XXI.
51. Influencia rusa en su entorno geopolítico.
52. Inmigración y seguridad en el Mediterráneo: el caso español.
53. Cooperación con Iberoamérica en el ámbito militar.
54. Retos a la consolidación de la Unión Europea.
55. Revisión de la Defensa Nacional.
56. Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) en la defensa y la seguridad.
57. VII Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). Génesis de la España Contemporánea.
58. La seguridad en el Mediterráneo. (Coloquios C-4/2002).
59. El Mediterráneo: Proceso de Barcelona y su entorno después del 11 de septiembre.
60. La industria de defensa: el desfase tecnológico entre la Unión Europea y Estados Unidos de América.
61. La seguridad europea y las incertidumbres del 11 de septiembre.
62. Medio Ambiente y Defensa.
63. Pensamiento y pensadores militares iberoamericanos del siglo XX y su influencia a la Comunidad Iberoamericana.
64. Estudio preliminar de la operación: *Libertad para Irak*.
65. Adecuación de la defensa a los últimos retos.
66. VIII Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). La organización de la defensa de la Monarquía.
67. Fundamentos de la Estrategia para el siglo XXI.
68. Las fronteras del mundo iberoamericano.

- 69.** Occidente y el Mediterráneo: una visión para una nueva época.
- 70.** IX Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). Las bases de la potencia hispana.
- 71.** Un concepto estratégico para la Unión Europea.
- 72.** El vínculo trasatlántico.
- 73.** Aproximación a las cuestiones de seguridad en el continente americano.
- 74.** Defensa y Sociedad civil.
- 75.** Las organizaciones internacionales y la lucha contra el terrorismo.
- 76.** El esfuerzo de Defensa. Racionalización y optimización.
- 77.** El vínculo trasatlántico en la guerra de Irak.
- 78.** Mujer, Fuerzas Armadas y conflictos bélicos. Una visión panorámica.
- 79.** Terrorismo internacional: enfoques y percepciones.
- 80.** X Jornadas de Historia Militar. De la Paz de París a Trafalgar (1763-1805). El acontecer bélico y sus protagonistas.
- 81.** Opinión pública y Defensa Nacional en Iberoamérica.
- 82.** Consecuencias de la guerra de Irak sobre el Mediterráneo Occidental.
- 83.** La seguridad en el Mediterráneo. (Coloquio C-4/2004-2005).
- 84.** Hacia una política de cooperación en seguridad y defensa con Iberoamérica.
- 85.** Futuro de la política europea de Seguridad y Defensa.
- 86.** Una década del Proceso de Barcelona: evolución y futuro.
- 87.** El conflicto árabe-israelí: nuevas expectativas.
- 88.** Avances en Tecnologías de la Información y de la comunicación para la Seguridad y la Defensa.
- 89.** La seguridad en el Mediterráneo (Coloquio C-4/2006).
- 90.** La externalización en las Fuerzas Armadas. Equilibrio entre apoyo logístico propio y el externalizado.
- 91.** La entrada de Turquía en la Unión Europea.
- 92.** La seguridad en el Mediterráneo: complejidad y multidimensionalidad.

- 93.** La situación de seguridad en Irán: repercusión en el escenario regional y en el entorno mundial.
- 94.** Tecnología y Fuerzas Armadas.
- 95.** Integración de extranjeros en las Fuerzas Armadas españolas.
- 96.** El mundo iberoamericano ante las actuales retro estratégicas.
- 97.** XI Jornadas de Historia Militar. La enseñanza de la Historia Militar en las Fuerzas Armadas.
- 98.** La energía y su relación con la Seguridad y Defensa.
- 99.** Prospectiva de Seguridad y Defensa: viabilidad de una Unidad de Prospectiva en el CESEDEN.
- 100.** Repercusión del actual reto energético en la situación de seguridad mundial.
- 101.** La evolución de la Seguridad y Defensa en la Comunidad Iberoamericana.
- 102.** El Oriente Próximo tras la crisis de El Líbano.
- 103.** Los estudios de posgrado en las Fuerzas Armadas.
- 104.** Las fronteras exteriores de la Unión Europea.
- 105.** La industria y la tecnología en la política europea de Seguridad y Defensa.
- 106.** De la milicia concejil al reservista. Una historia de generosidad.
- 107.** La Agencia Europea de Defensa: pasado, presente y futuro.
- 108.** China en el sistema de seguridad global del siglo XXI.
- 109.** Naciones Unidas como principal elemento del multilateralismo del siglo XXI.
- 110.** Las relaciones de poder entre las grandes potencias y las organizaciones internacionales.
- 111.** Las nuevas guerras y la Polemología.
- 112.** La violencia en el siglo XXI. Nuevas dimensiones de la guerra.
- 113.** Influencia de la nueva Rusia en el actual sistema de seguridad.

* Agotado. Disponible en las bibliotecas especializadas y en el Centro de Documentación del Ministerio de Defensa.