

Problemas y opciones del sector energético cubano

Ramón Pichs Madruga*

Una vez que se produjo el derrumbe del campo socialista en Europa, desaparecido el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) y desintegrada la otrora Unión Soviética, tanto las autoridades y especialistas locales como algunos gobiernos y expertos extranjeros han coincidido en definir al sector energético como el talón de Aquiles de la economía cubana.

Ciertamente, el drástico deterioro ocurrido desde 1989 en los términos que rigen el comercio de hidrocarburos con la ex-Unión Soviética se ha traducido en severas restricciones para el funcionamiento de importantes sectores económicos como: la construcción, la industria, la agricultura, el transporte, los servicios, entre otros sectores, que durante el periodo revolucionario llegaron a alcanzar un dinamismo considerable en condiciones de suministros petroleros soviéticos estables y preferenciales.

Las significativas transformaciones socio-económicas ocurridas en Cuba después del triunfo revolucionario han tenido como contrapartida una tendencia creciente en el consumo energético, como normalmente sucede en todo proceso dirigido a crear la infraestructura industrial para el desarrollo.

* Investigador del Centro de Investigaciones de la Economía Mundial (CIEM).

Esta fase de despegue económico se ha caracterizado históricamente por el desarrollo de industrias que consumen energía de forma intensiva, como son los casos del cemento y el acero, entre otros. Entre 1958 y 1988, la producción de acero en Cuba se incrementó en 13.4 veces, la producción de cemento en 4.8, la de níquel en 2.4 y la de fertilizantes en 4.3 veces.¹

Al mismo tiempo, durante las tres últimas décadas se produjo un acelerado proceso de mecanización de las actividades agrícolas en Cuba, con el consiguiente incremento en el consumo de energía comercial. Para tener una idea del alcance que ha tenido este proceso, basta señalar que la cantidad de tractores operando en este sector aumentó en 8.3 veces (desde nueve mil unidades en 1958 hasta 74.9 mil unidades en 1989). Además, a manera de ejemplo, en 1990 se había logrado mecanizar el 72% de la cosecha cañera y todas las operaciones del alza de esta gramínea, así como el 100% del cultivo del arroz.²

Los programas dirigidos a satisfacer las necesidades sociales básicas de la población también han estimulado el consumo de energía comercial. En este sentido cabe destacar que la parte de la población con acceso a los servicios de electricidad creció desde 56% en 1958 hasta más del 90% en la actualidad.³

En consumo de electricidad *per cápita* en Cuba fue de 1 179 kwh en 1989, cifra que superaba en más de un 6% a la media de América Latina y el Caribe. Debe tenerse en cuenta que en 15 de los 26 países miembros de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) este indicador estaba por debajo de los mil kwh en 1990, registrándose situaciones alarmantes en algunas naciones como Haití, donde el consumo de electricidad por habitante apenas fue de 58 kwh en ese año.⁴

Los cambios en la composición del consumo de energía para usos domésticos en Cuba, también revelan un notable desplazamiento de los combustibles tradicionales como leña y carbón vegetal por energía comercial, fundamentalmente queroseno. La proporción de familias cubanas que dependían de combustibles tra-

dicionales se redujo de 52% en 1959 hasta menos del 2% en el presente, mientras el queroseno representa en la actualidad el 75% del consumo nacional de combustibles domésticos.⁵

De tal modo, según datos de 1989-1990, Cuba ocupaba el cuarto lugar entre los países latinoamericanos en cuanto al consumo de energía por habitante (8.4 barriles de petróleo equivalente), sólo superado por Trinidad-Tobago (22.2 barriles), Suriname (13.4 barriles) y Venezuela (10.8 barriles). Además, al comparar los niveles de consumo *per cápita* de derivados del petróleo, Cuba compartía con México el cuarto lugar en la región latinoamericana con 5.2 barriles, superados por Suriname (8.7 barriles), Jamaica (6.2 barriles) y Venezuela (5.7 barriles).⁶

Un factor que también contribuyó a incrementar la intensidad energética de la economía cubana durante los últimos tres decenios fue la introducción masiva de tecnologías procedentes de Europa del Este y la Unión Soviética.

Esas tecnologías incorporadas a equipos, maquinarias y otros medios de producción, eran suministradas a Cuba como parte de acuerdos preferenciales adoptados en el CAME y su adquisición y puesta en funcionamiento tuvieron una vital importancia para el desarrollo socio-económico del país, en las condiciones de bloqueo económico impuestas por Estados Unidos.

Sin embargo, muchas de esas tecnologías se caracterizaban por una elevada intensidad energética, basada en patrones extensivos de desarrollo, con suministros de combustibles garantizados por la otrora Unión Soviética a precios preferenciales y donde, consecuentemente, la variable energética no constituía una severa restricción.

En 1980-1985, la intensidad energética de Cuba se redujo en un 25%, como resultado, en parte, de un considerable esfuerzo de ahorro realizado en ese periodo.⁷ El crudo ahorrado era reexportado, de acuerdo con lo convenido entre Cuba y la Unión Soviética, y los ingresos por este concepto llegaron a representar más del 42% de las divisas captadas por el país en 1985.⁸

¹ Comité Estatal de Estadísticas, *Cuba en Cifras*, 1989, La Habana, p. 7.

² Ver: *Granma*, 27 de diciembre de 1990, p. 2.

³ Barredo, L. "Cuba 92: el año más duro", en: *Prisma*, 4/92, p. 36.

⁴ Ver: OLADE, *Energía en Cifras*, SIEE, Versión núm. 3, Quito, julio de 1991.

⁵ CUPET, *CUPET 1991*, Ediciones ENPES, La Habana, p. 14.

⁶ Ver: OLADE, *Energía en Cifras*, *op. cit.*

⁷ *Informe Central, Tercer Congreso del PCC*, Editora Política, La Habana, 1986, p. 3.

⁸ BNC, *Informe Económico*, marzo de 1986.

El balance energético cubano se caracteriza por la presencia mayoritaria de dos portadores energéticos: petróleo (68%) y bagazo (29%), de acuerdo con cifras de 1988-1989. El bagazo se obtenía localmente como subproducto de la industria azucarera, pero más del 90% del petróleo era importado desde la ex Unión Soviética.⁹

Sobre la base del análisis anterior puede explicarse, en buena medida, el impacto negativo para la economía cubana de las transformaciones ocurridas en Europa del Este y sobre todo en la antigua Unión Soviética, en los últimos años.

Limitando el análisis al comercio de hidrocarburos, cabe apuntar que en 1990 Cuba recibió unos 10 millones de toneladas de petróleo de la Unión Soviética, es decir 3.3 millones de toneladas menos que lo convenido el año precedente; y el acuerdo económico firmado entre las partes para 1991, que consideraba un suministro soviético de 10 millones de toneladas, valorado en moneda convertible y a los precios del mercado mundial, sólo fue cumplido en un 86 por ciento.¹⁰

En relación con las perspectivas del comercio de petróleo entre Cuba y las repúblicas petroleras de la antigua Unión Soviética, debe tomarse en consideración que, además de las nuevas condiciones políticas, el agravamiento de la crisis socio-económica que viven esos territorios se ha dejado sentir con fuerza en el sector energético y especialmente en el subsector petrolero.

En efecto, a partir de 1989 se ha registrado un acelerado deterioro de la producción de crudos de la ex Unión Soviética. En 1990 la extracción petrolera descendió hasta 570 millones de toneladas (frente a niveles de 624 millones de toneladas anuales en 1987-1988) y en 1991 cayó, adicionalmente, en casi un 10%, sobre todo en Rusia, que aporta alrededor del 90% de la producción total. Según algunos pronósticos, la producción petrolera de la Comunidad de Estados Independientes (CEI), continuará su tendencia declinante, y alcanzará un nivel de unos 455 millones de toneladas al cierre de 1992.¹¹

⁹ Comité Estatal de Estadísticas. *Compendio Estadístico de Energía de Cuba*, 1989, p. 11 y *Portadores Energéticos*, 1989, p. 2.

¹⁰ Ver: *Granma*, 30 de noviembre de 1991, p. 1 y CIEM. *Boletín de Información sobre Economía Cubana*, Vol. 1, núm. 2, febrero de 1992, p. 21.

¹¹ *Petroleum Economist*, septiembre de 1991, pp. 5-7; Información Cablegráfica, *Reuter*, Moscú, 5 de enero de 1992 y OPEC *Bulletin*, febrero de 1992, p. 17.

La industria petrolera soviética ha sido particularmente afectada por el alto grado de obsolescencia de los equipos de perforación, extracción, transporte y refinación, y por la no utilización de técnicas avanzadas de recuperación de crudos. Adicionalmente, los costos de producción han continuado su tendencia ascendente, en momentos en que el curso de las cotizaciones internacionales del petróleo es totalmente opuesto.

Según fuentes especializadas, si no se aplican nuevas tecnologías energéticas, para el año 2010 el territorio de la CEI sólo tendría acceso al 35% de la energía requerida para el funcionamiento de la economía. Los pronósticos acerca de la conversión del territorio de la ex Unión Soviética en importador neto de petróleo, pudieran hacerse realidad en fecha tan cercana como 1993, según estudios recientes.

Sin embargo, los problemas energéticos que enfrenta Cuba, derivados en gran medida de los profundos cambios económicos y políticos en la antigua Europa socialista, no se limitan únicamente al subsector petrolero. Uno de los objetivos más importantes de colaboración energética entre Cuba y los demás miembros del extinto CAME estaba relacionado con el desarrollo de un amplio programa para el uso pacífico de la energía nuclear, teniendo en cuenta la escasa dotación de fuentes energéticas nacionales y el creciente consumo energético del país.

El Programa Nuclear Cubano, además de la producción de energía nuclear, incluye la introducción de las técnicas nucleares en la industria, la medicina, la agricultura y otras actividades económicas; la promoción de investigaciones básicas y aplicadas y el sistema de seguridad nuclear. Con tales propósitos, se brindó atención priorizada a la formación de cuadros especializados de alto nivel en esta esfera.

En materia de producción de energía nuclear, los planes originales establecían la construcción de tres centrales electronucleares, en el centro, occidente y oriente de la isla. De acuerdo con estos planes, hacia comienzos del próximo siglo la energía nuclear aportaría el 25% de la electricidad del país.

Desde 1983, se encuentra en construcción la central electronuclear (CEN) de Juraguá, que incluye cuatro reactores del tipo VVER (de agua ligera a presión), con una capacidad de generación de unos 417 MW cada uno. Se estima que, una vez en funcionamien-

to, los dos primeros reactores sustituirían el consumo de 1.2 millones de toneladas de petróleo.¹²

Ya se ha ejecutado más del 90% de los trabajos de construcción del primer bloque y se prevé su terminación en la segunda mitad de 1992. Además, está planificado finalizar los trabajos de montaje en ese bloque en 1992.¹³

El sistema de seguridad nuclear, del tipo V/318, constituye una de las versiones más avanzadas e incluye protección antisísmica. Adicionalmente, el estado cubano ha concluido acuerdos de salvaguardias con la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) para mantener bajo estricto control al combustible nuclear.¹⁴

De acuerdo con declaraciones recientes de la cancillería y del Ministerio de Energía Atómica de Rusia, así como de autoridades cubanas citadas por agencias internacionales, continuará la asesoría especializada rusa y el suministro de recursos materiales para la construcción de la GEN de Juraguá. Asimismo, se hace referencia al comienzo del montaje de equipos pesados para el primer reactor a partir de marzo de 1992.¹⁵

No obstante, en los momentos en que se escriben estas líneas, persiste gran incertidumbre en relación con la instalación de dichos reactores, debido al delicado estado de las relaciones políticas, económicas y comerciales entre Cuba y la Federación Rusa.

En este contexto de restricciones económicas y ante la incertidumbre en relación con los suministros energéticos futuros, las autoridades cubanas han adoptado programas de emergencia dirigidos a enfrentar la presente situación con el menor costo socio-económico posible. Así, en 1992 se espera contar con importaciones petroleras del orden de 4 a 6 millones de toneladas, menos de la mitad de lo recibido en 1989.¹⁶

¹² Ver: F. Castro Díaz-Balart. *Energía Nuclear y Desarrollo*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1990, pp. 325-371.

¹³ López, R. *Energía y Tecnología Nucleares para el Desarrollo*, La Habana, noviembre de 1991.

¹⁴ Petinaud, J. "Energía: Eso y nada más", en: *Prisma*, agosto de 1991, pp. 47-48.

¹⁵ Información Cablegráfica, *Notímex*, Moscú, 12 de marzo de 1992; La Habana, 24 de marzo de 1992.

¹⁶ Ver: *Juventud Rebelde*, 26 de enero de 1992.

A finales de agosto de 1990, cuando el atraso en las entregas de petróleo soviético de ese año ascendía a dos millones de toneladas, y en medio de la escalada de precios provocada por el conflicto del Golfo-Arábigo-Pérsico, se puso en práctica un conjunto de medidas especiales con el propósito de ajustar el consumo a la disponibilidad real de energía.

Tales medidas, enmarcadas en la primera fase del periodo especial en tiempo de paz, incluyeron la reducción de las entregas de gasolina y diesel para el transporte privado y estatal; el incremento de la tracción animal en las labores agrícolas; la paralización de importantes industrias; un plan de ahorro de electricidad del 10% en el sector residencial, con relación al gasto promedio del primer semestre de 1990, entre otras.¹⁷ No obstante, se ha tratado de garantizar, en el mayor grado posible, los suministros energéticos a los programas priorizados, tales como el desarrollo hidráulico; los planes porcino, avícola y vacuno; el turismo y el drenaje parcelario, que en su conjunto consumían unas 800 mil toneladas de combustible a finales de 1990.¹⁸

En las condiciones del periodo especial ha continuado la aplicación gradual de medidas tendientes a reducir el consumo de energía en los distintos sectores de la economía. Hasta octubre de 1991 se había logrado disminuir la generación eléctrica en más de 1 500 Gwh, con relación a igual periodo del año anterior; y se calcula que en 1992 el consumo de electricidad sería inferior al nivel de 1989 en alrededor de un 50 por ciento.¹⁹

Por su parte, el Ministerio de la Agricultura ha tenido que revalorizar sus actividades en 1992 con el 50% del combustible que normalmente empleaba;²⁰ y en el sector del transporte, donde a finales de 1991 el número de viajes diarios en ómnibus se había reducido de unos 29 mil viajes a 18 mil viajes, se ha estado promoviendo un uso cada vez mayor de bicicletas, para compensar al menos parcialmente el déficit de transporte automotor. A finales de abril de 1992 circulaban en Cuba unas 600 mil bicicletas de fabricación china y soviética, además de las 17 800 unidades

¹⁷ Ver: *Granma*, 29 de agosto de 1990, p. 1.

¹⁸ *Granma*, 28 de diciembre de 1990, p. 4.

¹⁹ IPS, *Especial. Resumen Anual Económico. Cuba 1991*, enero de 1992, p. 5.

²⁰ *Granma*, 7 de febrero de 1992, p. 1.

producidas en plantas cubanas, desde mediados del año anterior.²¹ También se ha ampliado el uso de magnetizadores y emulsionadores en fábricas y medios de transporte, con vista a reducir el consumo de los derivados de petróleo.

Al mismo tiempo que se adoptan medidas para ajustar el consumo de energía a la disponibilidad real de este recurso, se intensifican los esfuerzos en la búsqueda de soluciones alternativas a los problemas de suministro. En este sentido, se le ha dado especial prioridad al desarrollo de la base nacional de recursos energéticos, que incluye el petróleo nacional, el bagazo, la hidroenergía y otras fuentes renovables.

A finales de la pasada década, los recursos nacionales representaban alrededor del 36% del balance energético cubano. En el monto total de recursos energéticos nacionales el bagazo representaba el 76%, el petróleo 15% y otras fuentes el nueve por ciento.²²

En la actualidad la producción nacional de hidrocarburos incluye unos 15 mil barriles diarios de petróleo pesado, con alto contenido de azufre (alrededor de 800 mil toneladas anuales) y 1.5 millones de pies cúbicos de gas natural.²³ Después de un descenso productivo superior al 23% entre 1986 y 1988, provocado por problemas técnicos y de organización del trabajo, en los últimos tres años la producción petrolera cubana ha registrado cierta recuperación, al pasar de unas 717 mil en 1988 hasta más de 800 mil toneladas en 1991. El nivel récord de producción corresponde a 1986 cuando se extrajeron unas 938 mil toneladas de crudo.²⁴

Las evaluaciones más recientes de la plataforma insular han resultado atractivas para la exploración petrolera ya que existen indicios de que en caso de hallarse petróleo este pudiera ser más ligero y de bajo contenido de azufre, a diferencia de los crudos que se extraen actualmente. Las áreas de interés han sido divididas en bloques con vista a su negociación con firmas extranjeras bajo la modalidad de "contratos de riesgo". El primer contrato de esta

²¹ Información Cablegráfica, EFE, La Habana, 28 de abril de 1992.

²² Comisión Nacional de Energía (CNE), *Segundo Forum Nacional de Energía*, 19-22 de octubre de 1987, p. 20.

²³ CUPET. *Op. cit.*, p. 6.

²⁴ Comité Estatal de Estadísticas, *Compendio Estadístico de Energía de Cuba*, *op. cit.*, p. 20; *Bohemia*, 20 de mayo de 1989, pp. 48-54 y *Petroleum Economist*, enero de 1992, p. 4.

naturaleza está en marcha desde diciembre de 1990 con el consorcio integrado por la firma francesa "TOTAL" y la "Compañía Europea de Petróleos", que operan en un bloque de unos dos mil kilómetros cuadrados al Norte de la Bahía de Cárdenas.²⁵

Recientemente, se han logrado acuerdos con empresas petroleras de Suecia y Canadá, y se encuentran avanzadas las negociaciones con otras firmas. Además, se ha hecho público el hallazgo de petróleo ligero en la región de Ciego de Ávila, aunque en cantidades modestas que no sobrepasan las 60-70 mil toneladas anuales.²⁶

También se realizan importantes esfuerzos por negociar con socios extranjeros la utilización de la nueva refinería de Cienfuegos, que puede refinar unos tres millones de toneladas anuales, es decir 27% de la capacidad de refinación del país. Esta refinería está conectada a una moderna base de supertanqueros ubicada en la Bahía de Matanzas, que tiene posibilidades para recibir buques de hasta 150 mil toneladas de peso muerto (TPM). Se han efectuado conversaciones con algunos países latinoamericanos interesados, para identificar las potencialidades de complementación en esta área.

En relación con las fuentes de energía renovable, existe un potencial disponible de unos ocho millones de toneladas de petróleo equivalente, incluyendo al bagazo, con un aporte de unos cuatro millones de toneladas.²⁷ En la actualidad, se está dedicando especial atención a la construcción de pequeñas plantas para el aprovechamiento de la hidroenergía, los desechos de la industria azucarera, el biogas, la energía del viento, las tecnologías solares, entre otras.

En estos momentos existen en el país más de 200 pequeñas hidroeléctricas, de las cuales 184 se encuentran funcionando, incluyendo las 20 que están conectadas al Sistema Electroenergético Nacional. La mayor parte de estas instalaciones han sido construidas en zonas montañosas aisladas, donde viven aproximadamente 26

²⁵ Ver: Figueras M. A. *Proyectos idóneos para dinamizar la cooperación productiva y tecnológica de Cuba con otros países de América Latina y el Caribe*, CECE, agosto de 1991.

²⁶ Información Cablegráfica, *Notimex*, Chicago, 12 de abril de 1992; *Reuter*, La Habana, 27 de abril de 1992 y AFP, Río de Janeiro, 12 de mayo de 1990.

²⁷ Ver: CNE. *Programa de trabajo para el aprovechamiento de las fuentes alternativas de energía*, 3 de diciembre de 1991.

mil personas y se han creado condiciones para producir en el país una parte considerable de las turbinas requeridas en esas inversiones.²⁸

Además, se ha comenzado un importante programa para construir un complejo hidroeléctrico (Toa-Duaba), en la parte oriental del país. Este proyecto, que se ejecuta con la colaboración técnica de la República Democrática Popular de Corea, tendría una capacidad conjunta de 360 MW. Se espera que la hidroelectricidad represente entre 0.5 y 1.2% del consumo energético primario para el año 2000.²⁹

Entre los desechos de la industria azucarera, además del bagazo, se encuentran la paja de la caña y otros residuos agroindustriales, cuyo aprovechamiento, después de cubiertas las necesidades de alimento animal, pudiera ahorrar unas 700 mil toneladas de petróleo combustible. Por otra parte, se calcula que la obtención del biogas, a partir de desechos industriales, agrícolas y urbanos, pudiera representar un aporte equivalente a 370 mil toneladas de petróleo por año.³⁰

Cuba también posee reservas de turba, concentradas fundamentalmente en la Ciénaga de Zapata, donde se localizan unos 500 millones de toneladas (base seca), que equivalen a unos 200 millones de toneladas de petróleo combustible. El aprovechamiento de este recurso se encuentra en fase de estudios de factibilidad económica y ecológica.³¹

Asimismo, Cuba está en condiciones de ofrecer a otros países de la región servicios técnicos en materia de operación de sistemas eléctricos, para lo cual cuenta con una vasta experiencia. Tales servicios de alta calidad pudieran brindarse con mejores condiciones de financiamiento que las ofrecidas por los países desarrollados.

Además del desarrollo de la base energética nacional, otro aspecto de vital importancia para aliviar los problemas de la economía cubana, son los necesarios esfuerzos dirigidos a incrementar

²⁸ León, M. *Aprovechamiento hidroenergético y medio ambiente en Cuba*, La Habana, mayo de 1992.

²⁹ CNE. *Energía Renovable en Cuba*, 1990, pp. 24-25 y 32; J. Mazza, "Reworking the Oil Equation", en: *Cuba Business*, Londres, octubre de 1990, p. 6.

³⁰ CNE. *Programa de trabajo...*, op. cit., pp. 2 y 3.

³¹ J. Santamarina. *Dimensión ambiental del programa cubano de fuentes alternativas de energía*, La Habana, mayo de 1992.

la eficiencia energética de los distintos sectores de la economía. Estos esfuerzos deben considerar, en primer lugar, la existencia de un enorme potencial de ahorro en determinados sectores económicos, que debe ser evaluado y aprovechado con un enfoque integral, en beneficio de la economía nacional en su conjunto.

Así, por ejemplo, algunos autores cubanos han calculado que, aplicando eficientemente tecnologías ya existentes en el país, para la generación de calor y electricidad en el proceso industrial azucarero, y reduciendo el consumo energético de ese sector, se obtendrían significativos excedentes de energía eléctrica, a partir del bagazo y del aprovechamiento de otros residuos cañeros. De esta forma se pudiera sustituir hasta el 30% de la electricidad, que en la actualidad se genera en el país a partir de combustibles fósiles. En general, estos autores demuestran que el aprovechamiento eficiente del bagazo y otros residuos de la caña, con fines energéticos, encierra un enorme potencial para reducir la dependencia de la energía importada, sobre todo si se aplican tecnologías modernas como los gasificadores de biomasa y las turbinas de gas avanzadas.³²

El interés por mejorar la eficiencia energética en las nuevas condiciones, también se observa en otros sectores que son grandes consumidores de energía, como la producción de níquel y de cemento, donde se han concretado algunos acuerdos con inversionistas extranjeros. Un ejemplo en esta dirección fue la creación en 1991 de la compañía estatal de conservación de energía Cuvastec, S. A. —con participación de la empresa española Miesa, S. A.— que tiene entre sus objetivos reducir el consumo de petróleo de la planta de níquel "Ernesto Guevara" de Moa. Asimismo, recientemente fue inaugurada en Cuba una planta piloto, de tecnología hispano-británica y co-financiada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el propósito de reducir los costos y el consumo energético en la producción de cemento.

En relación con la participación de los suministros externos en el balance energético cubano en los últimos años, cabe señalar que, este indicador se redujo de un 65% en 1988-1989 hasta alrededor de un 60% en 1991 y pudiera caer por debajo del 50% en 1992; esta tendencia declinante ha tenido como contrapartida una drás-

³² Torres, J. y W. Gómez. *Ecología y Electroenergética en Cuba*, La Habana, mayo de 1992.

tica reducción de los niveles de actividad económica interna, provocada por el déficit de combustibles.

En lo que resta del siglo, de no producirse aumentos significativos en los niveles de oferta energética nacional —por ejemplo a través del descubrimiento de yacimientos petroleros promisorios—, el grado de dependencia de los suministros externos registraría una tendencia ascendente en la medida en que se recupere la actividad económica. No debe olvidarse, sin embargo, que una reactivación económica a partir del desarrollo de sectores tales como el turismo y la biotecnología contribuiría a reducir la intensidad energética de la economía en su conjunto, por tratarse de sectores que tienen un consumo energético relativamente bajo por dólar de ingreso.

En resumen, la recuperación económica cubana estará determinada en alto grado por la capacidad del país para ajustar su sistema energético a los nuevos patrones internacionales, donde el éxito económico se asocia a los niveles de eficiencia energética y a la ampliación de la base energética nacional, especialmente en las áreas de fuentes alternativas a los combustibles fósiles.