



Instituto Colombiano de Derecho
Ambiental

“La Energía sostenible en el marco del fenómeno del cambio climático: un análisis desde el derecho internacional ambiental”

LL.M Guillermo Tejeiro Gutiérrez

Instituto Colombiano de Derecho
Ambiental

Bogotá, D.C, diciembre de 2009

Tabla de contenidos

1. Introducción	5
2. Desarrollo sostenible y energía en el marco del fenómeno cambio climático: evolución y análisis del marco regulatorio internacional en función de su capacidad para promover Tecnologías para la Generación de Energía Sostenible - TGES.	7
2.1 Las barreras que enfrentan las TGES; retos y oportunidades	8
2.2 Evolución del marco regulatorio internacional sobre el cambio climático: desde Brundtland hasta la actualidad.	10
3. Análisis sobre el marco regulatorio internacional del cambio climático y su capacidad para promover TGES	13
3.1 Los instrumentos del derecho internacional del cambio climático y su relación con las TGES.	14
3.2 Dinámicas del mercado de carbono vs. Desarrollo sostenible: análisis sobre el los mecanismos de flexibilidad y su capacidad para promover TGES	15
4. Conclusiones	18



Instituto Colombiano de Derecho
Ambiental

Resumen ejecutivo

El imperativo de la energía sostenible ha tenido una evolución histórica importante dentro del derecho internacional ambiental que sin embargo no se ha materializado de manera eficaz. Conforme al mismo, la energía sostenible supone la reconfiguración del marco regulatorio del sector energético a fin de adecuarlo para que promueva de manera eficaz, la implementación de tecnologías de producción y aprovechamiento energético más amigables con el medio ambiente, tarea que por consiguiente, supone comprender la estrecha interrelación que existe entre medio ambiente y energía como parte de una misma ecuación necesaria. Sin embargo, se observa cómo el derecho internacional ambiental ha consistentemente fallado en proveer con las herramientas necesarias para la consecución de un modelo energético más cercano a la sostenibilidad ambiental.

En el documento resaltamos cómo el concepto de sostenibilidad ambiental se interrelaciona con el fenómeno energético de manera particular, analizando para los efectos algunos instrumentos del derecho internacional ambiental que aportan elementos significativos para nuestro análisis.

El autor

Guillermo Tejeiro Gutiérrez es abogado y Maestro en Derecho de la Universidad de los Andes de Bogotá, D.C, Colombia, LL.M en Derecho del Medio Ambiente y la Energía de la Universidad Católica de Lovaina (Katholieke Universiteit Leuven – K.U Leuven), Bélgica.

Se ha desempeñado en labores de asesoría legal e investigación en firmas de abogados, grupos de investigación y Organizaciones no Gubernamentales – ONG's en Colombia y en el exterior, destacándose su participación como miembro investigador en práctica del Centro de Derecho Internacional Ambiental (Centre for International Environmental Law) – CIEL en Ginebra, Suiza, entidad en la cual realizó labores de investigación en energías renovables y acuerdos multilaterales de inversión. Cuenta con experiencia en el estudio de las políticas e instrumentos del derecho internacional ambiental y de la energía relacionados con el fenómeno del cambio climático, la promoción de las energías renovables y la eficiencia energética.

En la actualidad se desempeña como Coordinador del Área de Cambio Climático y Energías Renovables en la firma Macías Gómez – Uribe y Asociados Abogados. Igualmente se desempeña como miembro investigador del Instituto Colombiano de Derecho Ambiental – ICDA, función en la cual concentra su actividad en el estudio de temas relacionados con el fenómeno del cambio climático, el derecho internacional ambiental y materias afines.

Direcciones de contacto:

guillermo.tejeiro@maciasabogados.com

guillermo.tejeiro@derechoambientalcolombiano.org

Palabras clave

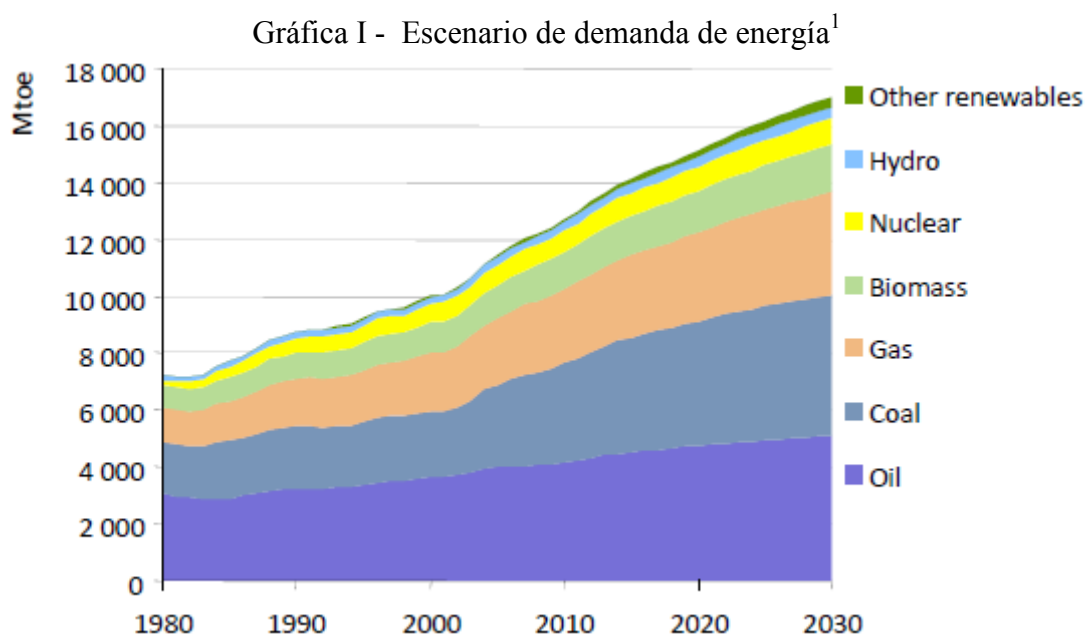
Derecho internacional ambiental, energía, Tecnologías para la Generación de Energía Sostenible (TGES), medio ambiente, sostenibilidad energética, acuerdos multilaterales en el sector energético, regulación energética, marco regulatorio de la energía.



Instituto Colombiano de Derecho
Ambiental

1. Introducción

De acuerdo con algunos estudios, la demanda primaria global de energéticos y de consumo de energía actuales se estima en doce Terawats (TW) y se espera que para el 2040 ésta alcance una cifra cercana a los treinta Terawats (TW). Otros estudios estiman un incremento en la demanda de energéticos del cincuenta y ocho por ciento (58%) en el período comprendido entre 2001 y 2025. Pero muy especialmente, la Agencia Internacional de la Energía – AIE ha estimado un aumento de la demanda de energéticos cercana al 45% entre el período comprendido entre 2009 y 2040, cuya tercera parte corresponde solamente al carbón (Gráfica I - - Agencia Internacional de Energía)



En cualquier caso, los expertos concuerdan en estimar un masivo incremento del consumo y demanda de energéticos, que de continuar conforme a la tendencia antes señalada, vería seriamente comprometido el cumplimiento de los parámetros de sostenibilidad del sector a la luz del incremento masivo en el uso de energéticos de origen fósil.

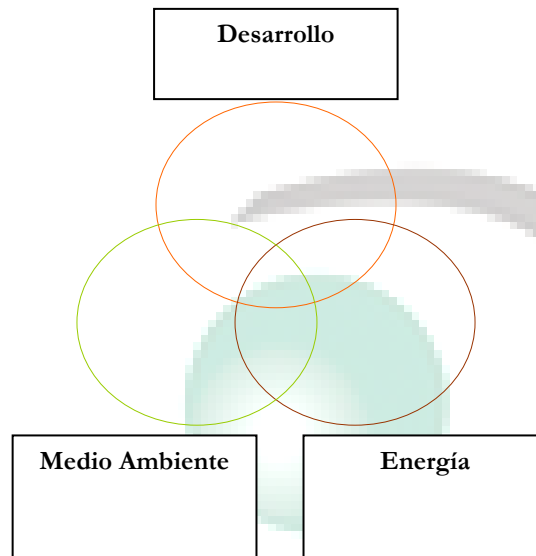
Tal y como se observa en la gráfica, la demanda viene sufriendo históricamente con combustibles fósiles, particularmente hidrocarburos, tendencia que se espera se mantenga si otras fuentes alternativas no son eficazmente promovidas. Las consecuencias de dicha dependencia a su vez parecen continuar cobrando su precio en relación con la integridad ambiental del planeta, consecuencias que están asociadas a la profunda afectación de las calidades de vida de la raza humana en su conjunto y que han sido resaltadas innumerables veces por parte de la comunidad internacional.

Para nadie es un secreto cómo las condiciones del clima se han visto ya afectadas en razón de las actividades antropogénicas, en particular como consecuencia del modelo energético - basado en hidrocarburos implementado hasta la fecha. Como resultado, la producción de

¹ Tanaka, Nobuo Transport, Energy and Environment, Agencia Internacional de la Energía – AIE – Presentación, www.iea.org

energía sostenible se constituye en un reto mayor dentro de las agendas políticas y legales de las naciones del mundo, las cuales deberán asumir la responsabilidad de atender de manera eficaz, y bajo una perspectiva integral, ésta problemática

La energía, el desarrollo y la sostenibilidad medioambiental se encuentran íntimamente ligados²: Desde una perspectiva antropocéntrica, el medio ambiente se constituye en la plataforma sobre la cual se gestan las principales actividades humanas, a la vez que provee con los recursos necesarios para su materialización. En tanto plataforma de todos y cada uno de los procesos asociados a las actividades humanas, bien puede ser descrito como el elemento *sine qua non* que precede a la realización de la vida tal y como la conocemos hoy día.



Por otra parte, los procesos energéticos nos brindan la materia prima necesaria para el desarrollo de las actividades propias del entorno humano, procesos que son necesarios para sostener las calidades y cualidades del mundo moderno. En consecuencia, la labor de proveer energía para el consumo puede ser igualmente definida como un imperativo para el sostenimiento de las condiciones de bienestar del mundo moderno.

Finalmente, los objetivos de desarrollo humano pueden ser definidos como imperativos sociales, morales y políticos que informan la agenda política internacional y que se constituyen en el derrotero a seguir en aras de alcanzar el desarrollo económico y social para la comunidad internacional, realizando así una vida humana más digna. Sin embargo, resulta claro que para la consecución de los objetivos de desarrollo definidos por la comunidad internacional, los mismos deberán informarse de los criterios de sostenibilidad medioambiental y habrán de nutrirse de los procesos energéticos que los posibilitan.

En consecuencia, la relación trinomial antes descrita supone el marco de análisis del concepto de energía sostenible, concepto que fue introducido por el Informe Brundtland, el cual resulta de fundamental importancia para nuestro estudio en tanto no solamente introdujo el concepto del desarrollo sostenible sino que además, fue exitoso en señalar la

² Dincer, Ibrahim and Rosen Marc A, *Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development*, Elsevier, 2007, at <http://books.google.com/books?id=ruR7U3JjrR0C&printsec=frontcover#PPA49,M1>

cercana relación entre medio ambiente, energía y desarrollo. Como resultado, el desarrollo sostenible, y más aún, la provisión de energía sostenible fueron resaltados como necesidades fundamentales para prevenir daños irreversibles al medio ambiente, seriamente amenazado por los cambios en los patrones del clima mundial. Sobre las vicisitudes del reporte Brundtland nos ocuparemos en detalle en los siguientes apartes de esta contribución.

Bástenos por ahora con resaltar cómo el trinomio antes descrito se constituye en la base conceptual que posibilita un entendimiento sobre la necesidad de armonizar dentro de los instrumentos normativos, las necesidades impuestas al sector energía desde el marco del desarrollo sostenible. Mas allá, es pertinente resaltar la importancia de atender a la perspectiva económica, social y medioambiental del fenómeno energético, de manera que pueda reconfigurarse su marco regulatorio a la luz del imperativo de sostenibilidad. En efecto, se hace necesario que la producción y consumo de energéticos se reconcilien con los patrones de la sostenibilidad, proveyendo entonces las condiciones para alcanzar un futuro sostenible. En este sentido, se resalta cómo el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático ha resaltado insistentemente, en particular en su Segundo y Cuarto Reportes³ la cercana relación entre la implementación de tecnologías de generación energética sostenible y el concepto de energía sostenible. De acuerdo con el Panel, las energías renovables se asocian a altos niveles de sostenibilidad y por lo tanto, su uso entraña soluciones de larga duración y ambientalmente responsables al fenómeno del Cambio Climático.

Si esta relación ha sido ya develada, vale la pena analizar el papel del sistema de derecho internacional en relación con su capacidad para efectivamente promover este tipo de tecnologías. Sostenemos que el sistema de derecho internacional ambiental ha fallado de manera consistente en promover este tipo de tecnologías, razón por la que los instrumentos de flexibilidad con los que provee no han sido eficaces para promover su implementación en masa. En consecuencia, se configura así un sistema de preferencia por tecnologías cuya sostenibilidad es discutible en desmedro del objetivo perseguido por dichos instrumentos.

2. Desarrollo sostenible y energía en el marco del fenómeno cambio climático: evolución y análisis del marco regulatorio internacional en función de su capacidad para promover Tecnologías para la Generación de Energía Sostenible - TGES.

El fenómeno del Cambio Climático bien puede ser definido como el catalizador del desarrollo e implementación de las TGES en masa. En consecuencia, habremos de referirnos al marco regulatorio internacional del Cambio Climático en aras de comprender sus elementos más importantes, y en particular las barreras que deben enfrentar este tipo de tecnologías para su aprovechamiento e instalación a la luz de la legislación que las regula. Igualmente habremos de resaltar la importancia que tiene el concepto del desarrollo

³ R.E.H. Sims, R.N. Schock, A. Adegbulugbe, J. Fenhann, I. Konstantinaviciute, W. Moomaw, H.B. Nimir, B. Schlamadinger, J. Torres-Martínez, C. Turner, Y. Uchiyama, S.J.V. Vuori, N. Wamukonya, X. Zhang, 2007: Energy supply. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

sostenible en su acepción energética para la implementación de TGES y finalmente, habremos de analizar si los instrumentos de derecho internacional del Cambio Climático efectivamente contribuyen al desarrollo de este tipo de tecnologías.

2.1 Las barreras que enfrentan las TGES; retos y oportunidades

Resulta pertinente referirnos brevemente a las barreras más significativas que enfrentan las TGES por cuanto son precisamente éstas las que deberán ser resueltas por la regulación si efectivamente su promoción y aprovechamiento en masa se quieren materializar.

Desde ya debe resaltarse cómo los proyectos TGES comparten los retos comunes asociados a los proyectos de infraestructura, los cuales según la literatura autorizada son fundamentalmente de dos tipos: riesgos asociados a la fase de desarrollo (financiación, ingeniería y construcción); y riesgos asociados a la iniciación y posterior operación del proyecto⁴.

En su fase de desarrollo, los desarrolladores del proyecto usualmente deben definir la estructura financiera del proyecto a la vez que deben prever posibles sobrecostos y demoras en la construcción del mismo⁵. Tal y como Morgan lo señala, ésta primera fase se caracteriza por una fuerte dependencia en suficiente información sobre las condiciones y los riesgos que el proyecto entraña, a saber, información sobre las condiciones particulares del mercado, requisitos legales para la operación y construcción del proyecto, estructuración legal del mismo, pólizas de seguro, entre otros. Por otra parte, en su fase de iniciación y operación, los desarrolladores enfrentan retos en cuanto hace a la provisión de materiales y elementos que permitan la construcción y mantenimiento del proyecto⁶.

Sin embargo, los proyectos TGES se asocian a retos particularísimos derivados como se mencionó anteriormente, de una serie de barreras asociadas a las condiciones específicas de este tipo de proyectos y que a su vez, constituyen el reto más importante para el desarrollo de este tipo de tecnologías. Así, la barrera más significativa que deben enfrentar este tipo de proyectos es su costo⁷, el cual está asociado fundamentalmente a dos razones: a) los proyectos TGES son especialmente sensibles en su fase de desarrollo por cuanto se basan en tecnologías emergentes (barrera técnica y tecnológica) que resultan costosas y que se ven limitadas por importantes restricciones en la información⁸; b). Las TGES demandan un muy importante capital para su instalación. Tal y como lo resalta la AIE, aun cuando se han materializado importantes reducciones en dichos costos, aquéllos asociados a la instalación de este tipo de tecnologías siguen siendo significativamente más altos que aquéllos asociados a la instalación y operación de tecnologías de producción y aprovechamiento

⁴ Morgan Jennifer P. *Carbon Trading Under the Kyoto Protocol: Risks and Opportunities for Investors*, Forham Environmental Law Review, Fall 2006, Westlaw, 18 Fordham Env'tl L. Rev. 151

⁵ Ibid.

⁶ Ibid.

⁷ Wohlgemuth, Norbert, Missfeldt Fanny, *The Kyoto Mechanism and the Prospects for Renewable Energy Technologies*, Solar Energy, Vol. 69 No.4 pp 35-314, 2000, Elsevier Science Ltd - Science-Direct

⁸ Monga, Pradeep, *Renewable Energy Policies – Global Experiences*, UNIDO, Presentation in http://www.assochem.org/3rdasia/presentations/p25-0408/S_PLENARY_SESSION/Pradeep_Monga.pdf

energético de tipo convencional⁹. Como consecuencia, grandes sumas de dinero deben ser canalizadas hacia el proyecto con el fin de materializar su instalación. Por otra parte, las TGES se asocian a largos periodos de tiempo antes de que la inversión inicial pueda ser recuperada (long payback period)¹⁰. Aún cuando las TGES no demandan significativos aportes monetarios en su fase operativa, el hecho de necesitar grandes sumas de dinero para su instalación demora significativamente el período de recuperación de la inversión.

En relación cercana con lo anterior, las TGES son significativamente sensibles a condiciones de financiamiento y de mercado adecuadas (barrera financiera y de mercado). Empréstitos de larga duración y otras formas de apoyo financiero son necesarios para su instalación, a la vez que las condiciones del mercado dentro del cual se instalan deben proveer con condiciones suficientemente atractivas para que resulten financieramente posibles, por ejemplo mediante la eliminación de subsidios a otras formas de generación de energía convencional y habilitando esquemas de cobro integral que internalicen las externalidades positivas asociadas a este tipo de tecnologías.¹¹

Finalmente, y de manera significativa resaltamos otras barreras que aun cuando revisten naturaleza diferente, se constituyen en objeto preferente de nuestra contribución. Así, las barreras de orden institucional, político y legislativo repercuten de manera muy significativa en la implementación de este tipo de tecnologías¹². En efecto, para la materialización de las TGES es necesario implementar un marco regulatorio e institucional que efectivamente promueva la implementación de tecnologías emergentes en el sector energía, sin dejar de lado la importante labor que atañe a los gobiernos por elevar el grado de conciencia social y ambiental asociado a este tipo de tecnologías. Tal y como lo resalta la AIE, aun cuando las TGES constituyen una alternativa sostenible para la provisión de energía al uso de combustibles fósiles, las mismas no se encuentran exentas de consecuencias ambientales que deben ser debidamente estudiadas y socializadas.

En síntesis, puede identificarse cómo la implementación de TGES como parte de un proceso de reconversión tecnológica entraña en sí mismo un esfuerzo importante hacia la reconfiguración profunda de los entornos regulatorios y mercados energéticos mundiales, de manera que los mismos provean con las condiciones necesarias para la implementación de tecnologías amigables para el medio ambiente.

Lo anterior debe analizarse en función de la oportunidad que significa tal reconfiguración, por cuanto resulta evidente que el cambio climático debe ser abordado en su función “creadora” antes que en su acepción “catastrófica”; posibilitar la realización de un esquema más cercano a la sostenibilidad ambiental, supone un ejercicio de deconstrucción del sistema actual y creación de un nuevo sistema que resulta en un ejercicio supremamente complejo, el cual si bien resulta difícil de conseguir, al final resulta menos costoso en términos ambientales, sociales y económicos. En efecto, hacer un tránsito eficaz hacia tal

⁹ International Energy Agency –IEA, *Key Issues in Developing Renewables*, 1997, in http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/1990/key_renewables1997.pdf

¹⁰ Norbert Wohlgemuth and Fanny Missfeldt, *Kyoto and Renewable Energy*, Op. Cit 7

¹¹ “...subsidies for conventional energy provide unfair disadvantage to RE since economic, social and environmental benefits of RE not taken into account” in Pradeep Monga, *Renewable Energy Policies*, Op.Cit 8

¹² Norbert Wohlgemuth and Fanny Missfeldt, *Kyoto and Renewable Energy*, Op. Cit 7

reconfiguración resulta a todas luces más beneficioso que permanecer incólumes ante los efectos del sistema que la humanidad ha puesto en marcha como imperativo de su desarrollo. De ahí que las barreras asociadas a tecnologías renovables deban ser abordadas como una oportunidad para reconstituir de manera eficaz, los sistemas de provisión de energía en aras de realizar un futuro ambientalmente más sostenible.

En este proceso, el marco regulatorio internacional juega un papel fundamental, razón por la cual a continuación nos ocupamos del análisis del régimen internacional ambiental en aras de determinar su contribución o falencia para promover este tipo de tecnologías.

2.2 Evolución del marco regulatorio internacional sobre el cambio climático: desde Brundtland hasta la actualidad.

En el año 1979, cuando la primera Conferencia sobre el Clima Global tuvo lugar, el Consejo Internacional de las Comunidades Científicas (International Council of Scientific Unions) había ya elaborado un análisis global sobre las condiciones de la atmósfera. Los resultados de dicho informe mostraron un incremento sin precedentes de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, concentraciones que podrían desencadenar un incremento estimado en tres grados Celsius en el clima mundial si las concentraciones de carbono se duplicaban en el futuro¹³. Como resultado, en el marco del fenómeno del Cambio Climático antropogénico, el concepto del desarrollo sostenible emerge dentro de la agenda internacional, particularmente durante los años ochenta después de la presentación del reporte “Nuestro Futuro Común” en 1987 por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, comúnmente conocido como el “Informe Brundtland”¹⁴.

El Informe destacó la importancia de alcanzar las metas de desarrollo basado en la siguiente estructura conceptual: el desarrollo involucra una progresiva transformación de la economía y de la sociedad en aras de satisfacer las aspiraciones y necesidades humanas¹⁵. Sin embargo, el desarrollo debería ser alcanzado de manera sostenible, es decir, reconociendo las limitaciones del medio ambiente en el cual vivimos,¹⁶ en aras de preservar las condiciones que permiten el desarrollo de la humanidad en su conjunto, incluyendo las generaciones venideras. Por lo tanto, el concepto de desarrollo sostenible reposa en tres pilares que interactúan entre sí de manera cercana: (a) desarrollo económico para proveer (b) desarrollo social mediante la satisfacción de las necesidades básicas que promueven el

¹³ Manabe, Syukuro, Wetherald, T. Richard, *The Effect of Doubling the CO₂ Concentration on the Climate of a General Circulation Model*, 32J, Atmospheric Sci. 3, 10 (1975) in Burleson, Elizabeth, *Multilateral Climate Change Mitigation*, University of San Francisco School of Law Review, Winter 2007, Westlaw, 41 U.S.F L. Rev. 373.

¹⁴ Holm Olsen, Karen, *The Clean Development Mechanism's Contribution to Sustainable Development, A review of the literature*, UNEP Riso Centre, Energy, Climate and Sustainable Development, Riso National Laboratory, Denmark, in cd4cdm.org/Publications/CDM&SustainDevelop_literature.pdf

¹⁵ El Reporte Brundtland, Capítulo 2, <http://www.worldinbalance.net/agreements/1987-brundtland.html>

¹⁶ “Living standards that go beyond the basic minimum are sustainable only if consumption standards everywhere have regard for long-term sustainability. Yet many of us live beyond the world's ecological means, for instance in our patterns of energy use. Perceived needs are socially and culturally determined, and sustainable development requires the promotion of values that encourage consumption standards that are within the bounds of the ecological possible and to which all can reasonably aspire”, in *Ibid.*.

bienestar y la prosperidad de la población, sin dejar de lado (c) la preservación del entorno natural que sirve como plataforma “natural” de las actividades humanas actuales y futuras.

El reporte Brundtland resulta significativamente importante como hito histórico del concepto de sostenibilidad energética por cuanto al visibilizar los patrones de desarrollo insostenibles que tienen consecuencias adversas para el entorno, el mismo se ocupó del fenómeno energético como parte integrante y fundamental del proceso de reconversión necesario tendiente a materializar el desarrollo sostenible. Así, el mismo reconoció el importante papel que el fenómeno energético tiene en relación con cuestiones de desarrollo y medioambientales, y situó al mismo en el centro de la discusión sobre las cuestiones relacionadas con el cambio climático¹⁷, en tanto los patrones energéticos insostenibles habían sido ya identificados como prioritarios en los esfuerzos para la prevención del cambio climático peligroso¹⁸. Así, el Reporte describe cómo la alta dependencia de combustibles altamente nocivos para el medio ambiente (combustibles fósiles) estaba en aquel momento convirtiéndose en motor de importantes cambios en el medio ambiente en general, siendo en particular el cambio en los patrones del clima uno de aquéllos significativos cambios perceptibles asociados a su aprovechamiento. Más allá, la reconversión propuesta se situaba como prioritaria en tanto el Reporte consideró que los daños al ambiente que podrían desencadenarse como consecuencia del aprovechamiento de la matriz energética basada en combustibles fósiles serían de carácter grave e irreversible.

En consecuencia, el Reporte insta a la reconversión tecnológica tendiente al aprovechamiento de energías ambientalmente amigables (Energías renovables), las cuales en su momento se encontraban en un estado primitivo de desarrollo. En efecto, el Reporte reconoce la necesidad de invertir en la investigación hacia la implementación en masa de este tipo de tecnologías, particularmente por cuanto el potencial que las mismas tienen para brindar soluciones duraderas con mínimos efectos ambientales al problema de la dependencia de combustibles fósiles¹⁹, debía ser adecuadamente comprendido e internalizado mediante la “reducción o remoción de ciertas barreras institucionales y económicas para su uso”²⁰. Finalmente, pero no menos importante, el Reporte invita a las

¹⁷ “Energy is, put most simply, the fundamental unit of the physical world. As such, we cannot conceive of development without changes in the extent or the nature of energy flows. And because it is so fundamental, every one of those changes of flows has environmental implications. The implications of this are profound. It means that there is no such thing as a simple energy choice. They are all complex. And they all involve trade-offs. However, some of the choices and some of the trade-offs appear to be unequivocally better than others, in the sense that they offer more development and less environmental damage”. Ibid.

¹⁸ Given “the serious probability of climate change generated by the 'greenhouse effect' of gases emitted to the atmosphere, the most important of which is carbon dioxide (CO₂) produced from the combustion of fossil fuels”, other alternatives should be achieved, Ibid.

¹⁹ 74. “Renewable energy systems are still in a relatively primitive stage of development. But they offer the world potentially huge primary energy sources, sustainable in perpetuity and available in one form or another to every nation on Earth. But it, will require a substantial and sustained commitment to further research and development if their potential is to be realized” Ibid..

²⁰ “The high level of hidden subsidies for conventional fuels built into the legislative and energy programmes of most countries distorts choices against renewables in research and development, depletion allowances, tax write-offs, and direct support of consumer prices. Countries should undertake a full examination of all subsidies and other forms of support to various sources of energy and remove those that are not clearly justified”, Ibid.

naciones del mundo para que unan esfuerzos para generar una “estructura energética global” en la cual las energías renovables jueguen un rol fundamental²¹.

Posteriormente y bajo el auspicio de la Organización Meteorológica Internacional y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático – PICC fue creado en 1988²² y las negociaciones para avanzar en la formulación de un tratado internacional sobre Cambio Climático comenzaron en el año 1991. Un año después, la Convención Marco sobre Cambio Climático – CMCC vio la luz en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo – CNUMAD en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil.

Equivalente a una “constitución”, la Convención Marco sobre Cambio Climático – CMCC define al fenómeno del Cambio Climático como una “preocupación común a toda la humanidad”, elemento fundamental que enfatiza en la necesidad de establecer un marco de cooperación internacional²³ cuyo objetivo versa sobre la estabilización de las concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera hasta conseguir un nivel suficiente para prevenir una interferencia antropogénica peligrosa para el ciclo climático²⁴. Como tal, la CMCC establece una serie de principios tales como el “principio de precaución”, el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, entre otros, en un intento por balancear el objetivo de proteger el medio ambiente, el crecimiento económico y las obligaciones diferenciadas de las naciones en razón a su nivel de desarrollo y su contribución histórica al fenómeno²⁵. En este sentido, la Convención reconoce la necesidad de las naciones en desarrollo de incrementar sus emisiones en aras de alcanzar sus metas de desarrollo²⁶, sin dejar de lado la promoción del desarrollo sostenible que se considera realizable a partir de la implementación de medidas económicamente viables para afrontar el fenómeno, las cuales deberán asegurar el desarrollo económico. Lo anterior, considerado como parte esencial para la adopción de medidas tendientes a afrontar los efectos del Cambio Climático²⁷.

A su turno, la Declaración de Río internalizó el principio del desarrollo sostenible en el marco del derecho internacional, el cual actualmente informa la agenda medioambiental internacional y el marco de aplicación normativa del Cambio Climático. Particularmente relevantes resultan las disposiciones contenidas en los artículos 3,4,5,6,8,10,16 y 17 de la

²¹ “The Commission believes that every effort should be made to develop the potential for renewable energy, which should form the foundation of the global energy structure during the 21st Century. A much more concerted effort must be mounted if this potential is to be realized. But a major programme of renewable energy development will involve large costs and high risks, particularly massive-scale solar and biomass industries. Developing countries lack the resources to finance all but a small fraction of this cost although they will be important users and possibly even exporters. Large-scale financial and technical assistance will therefore be required, Ibid.

²² Holm Olsen, Karen, *The Clean Development Mechanism's Contribution to Sustainable Development*, Op. Cit. 14

²³ Danish, Kyle W., *An Overview of the International Regime Addressing Climate Change*, Sustainable Development, Law and Policy, Winter 2007, Westlaw, 7 Sustainable Dev. L. & Pol’y 10.

²⁴ Artículo 2, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf

²⁵ Ibid

²⁶ Ibid, Preámbulo.

²⁷ Ibid, Artículo 3.4

Declaración. En efecto, dichos artículos establecieron el contenido procedimental y sustantivo del concepto de desarrollo sostenible, fundamentalmente el reconocimiento al derecho a desarrollarse sin perjuicio de atender a las necesidades medioambientales y de desarrollo de las generaciones venideras²⁸. Para cumplir con dicho objetivo, los criterios medioambientales deben ser debidamente internalizados dentro de los procesos de desarrollo²⁹, los cuales a su turno habrán de erradicar la pobreza y generar prosperidad y equidad a nuestra generación.

Posteriormente, la necesidad de establecer un marco regulatorio más estricto tendiente a responder de manera más eficaz al fenómeno del Cambio Climático conllevó a la adopción del Protocolo de Kioto en 1997. Como tal, el Protocolo es considerado como el instrumento por excelencia dentro del contexto del derecho internacional ambiental y el cambio climático. Su característica más importante es la adopción de obligaciones vinculantes respecto de la reducción de GEI, particularmente la reducción de seis gases durante un periodo de cinco años exigible a los Países Anexo I, habiendo previamente reconocido las diferencias históricas para la contribución al fenómeno y las capacidades de las naciones para contribuir con soluciones tecnológicas y recursos económicos a la solución del problema.³⁰

Más recientemente, en el marco de la Conferencia de las Partes y la Conferencia / Reunión de las Partes de la CMCC y PK, más conocida como la COP15 celebrada en Copenhague, las partes avanzaron hacia la configuración de un acuerdo que reemplace el Protocolo de Kioto, cuyos pobres resultados sin embargo no permiten un estudio juicioso sobre sus implicaciones para efectos de nuestro trabajo.

3. Análisis sobre el marco regulatorio internacional del cambio climático y su capacidad para promover TGES

En virtud de la importancia que la provisión y aprovechamiento de energéticos tiene para la dinámica de cooperación económica entre los Estados, el fenómeno energético ha sido progresivamente objeto de estudio y regulación desde el derecho internacional. En consecuencia, y de manera paralela a la regulación del fenómeno del cambio climático, es pertinente mencionar la existencia de un sinnúmero de acuerdos bilaterales y multilaterales que han sido firmados y ratificados alrededor del mundo, siendo el objeto de tales instrumentos la maximización de las relaciones económicas asociadas a la provisión, transmisión y aprovechamiento energético dentro del marco de cooperación entre los Estados del mundo.

Mas allá, es pertinente señalar que debido a la ausencia de un acuerdo multilateral que tenga por objetivo la regulación e implementación de energías renovables, el análisis que versa

28 Declaración de Río, Artículo 3, "The right to development must be fulfilled so as to equitably meet developmental and environmental needs of present and future generations", <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=11>

29 Artículo 4, Ibid. "In order to achieve sustainable development, environmental protection shall constitute an integral part of the development process and cannot be considered in isolation from it".

³⁰ Burleson, Elisabeth, *Multilateral Climate Change Mitigation*, University of San Francisco School of Law Review, Winter 2007, Westlaw, 41 U.S.F L. Rev. 373.

sobre el marco regulatorio del derecho internacional y su capacidad para promover la implementación de este tipo de tecnologías habrá de referirse prioritariamente a aquéllos relacionados con el cambio climático, por cuanto como se dijo anteriormente, es en el marco de dicho fenómeno que este tipo de tecnologías adquieren importancia inusitada y prioritaria. Así las cosas, desde ya resaltamos cómo sorprendentemente, el marco regulatorio internacional que regula el fenómeno del Cambio Climático y los aspectos relacionados con la provisión y aprovechamiento de la energía han consistentemente fallado en referirse de manera puntual a la necesidad de aprovechar de manera sostenible la demanda de energéticos en el mundo.

3.1 Los instrumentos del derecho internacional del cambio climático y su relación con las TGES.

Tanto la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como el Protocolo de Kioto y más recientemente el Acuerdo de Copenhague constituyen los más importantes instrumentos del derecho internacional que versan sobre el fenómeno del cambio climático. En función de la cercana relación que existe entre la mitigación del fenómeno del cambio climático y la promoción de TGES, habremos a continuación de analizar estos instrumentos en aras de verificar si los instrumentos antes citados: a). se refieren puntualmente/mencionan el uso y aprovechamiento de TGES/otras tecnologías para el uso y aprovechamiento de energéticos; b). si proveen con los incentivos necesarios para su desarrollo e implementación; c) si no mencionan a las TGES, al menos proveen con guías para la implementación de tecnologías amigables para el medio ambiente.

En cuanto hace a la CMCC, la Convención no se refiere de manera directa a la implementación de este tipo de tecnologías, y tampoco provee con incentivos para su materialización. Mas allá, no provee con un listado de tecnologías preferentes. La única alusión que se encuentra dentro del articulado de la Convención se encuentra en el preámbulo de la misma, en el cual se señala la necesidad de cada nación de aprovechar sus recursos naturales. En este sentido, la CMCC menciona cómo los países en desarrollo deberán incrementar su demanda de energéticos si el desarrollo sostenible ha de materializarse efectivamente, razón por la que invita a estas naciones para tomen en consideración medidas de eficiencia energética y otras incluyendo "... nuevas tecnologías de cuya aplicación se deriven beneficios económicos y sociales por igual".

A su turno, el Protocolo de Kioto establece que "Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3: a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes: iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;". Observamos, sin embargo, como tal y como en el caso de la CMCC no hace alusión expresa a un uso preferente de este tipo de tecnologías y no se encuentra alusión posterior en cuanto al tema.

Esta situación debe ser abordada de manera cuidadosa. En relación con la Convención, su principal logro fue el de establecer los cimientos para configurar un régimen internacional que regulara el fenómeno del cambio climático. En consecuencia, la CMCC en tanto Convención debía y pretendía referirse al fenómeno bajo un enfoque general, o si se quiere, preliminar. El hecho de que la Convención no se haya referido específicamente a las TGES no debe interpretarse como una omisión mayor; caso contrario, la omisión en el articulado de su protocolo (Protocolo de Kioto) no puede pasar inadvertida.

El Protocolo de Kioto, como se dijo anteriormente, fue concebido para desarrollar compromisos vinculantes de reducción de emisiones de GEI. Por lo tanto, su objetivo fundamental era el de operativizar el marco legal establecido por la CMCC, definiendo a su turno obligaciones precisas. Así, la pregunta acerca de cómo llevar a cabo tal tarea, por ejemplo, mediante el reconocimiento de las técnicas y tecnologías que mejor cumplen con el imperativo de la sostenibilidad, se encuentra dentro del objeto de un Protocolo sobre cambio climático y desarrollo sostenible. Al decir esto, implícitamente reconocemos la existencia de una amplia gama de tecnologías capaces de lograr de manera eficaz, importantes reducciones en las emisiones de GEI a nivel mundial, las cuales, sin embargo, cuando se confrontan con los beneficios ambientales y sociales que entrañan, deberían haber sido preferidas antes que tecnologías preexistentes que claramente no contribuyen a la evolución tecnológica demandada de antaño por el Reporte Brundtland.

Así, los principios contenidos en la CMCC deberían haberse materializado en obligaciones vinculantes no solamente en relación con obligaciones de reducción de GEI, sino que deberían haber considerado de manera puntual aquellas técnicas y tecnologías que mejor se adecuan a este objetivo. Como resultado, la omisión del Protocolo ha tenido serias implicaciones para el desarrollo de las TGES, fundamentalmente por cuanto cualquier tecnología capaz de reducir las emisiones de GEI puede recibir los beneficios económicos que el sistema provee (obtención de certificados de carbono tradibiles en el mercado internacional del carbono), desatendiendo al imperativo de la sostenibilidad. Como veremos más adelante, para el caso de los mecanismos de flexibilidad, y en función de la tabla de equivalencias de potencial de calentamiento establecida por el Protocolo, tecnologías ambientalmente cuestionables han recibido el apoyo económico que debería haberse canalizado hacia las TGES. Mas allá, resulta sorprendente cómo el imperativo de la energía sostenible ya elaborado por el Informe Brundtland, no fue tenido en cuenta de manera más eficaz.

3.2 Dinámicas del mercado vs. Desarrollo sostenible: análisis sobre los mecanismos de flexibilidad y su capacidad para promover TGES

Los mecanismos de flexibilidad constituyen parte fundamental del ordenamiento internacional ambiental del cambio climático y resultan referencia obligada para efectos de nuestra contribución, particularmente por cuanto en los países de la periferia dichos mecanismos se constituyen en proveedores de tecnología y proyectos ambientalmente sostenibles. Resultan igualmente importantes por cuanto constituyen el “laboratorio” por excelencia de la implementación del sistema de cooperación internacional a nivel ambiental

en cambio climático, previamente enmarcado dentro de los instrumentos del derecho internacional ambiental antes señalados. A continuación analizaremos el potencial que tienen estos mecanismos para proveer con TGES, a la luz de las dinámicas propias de este tipo de proyectos.

El Protocolo de Kioto introdujo mecanismos de flexibilidad en tanto se consideró en su momento como prioritario proveer con elementos que permitiesen a los países Anexo I el cumplimiento eficaz de sus obligaciones conforme al contenido de la Convención³¹. A través de los mecanismos de flexibilidad, las Partes pueden desarrollar estrategias alternativas para el cumplimiento de sus metas de reducción verificable de emisiones de GEI. Dichas alternativas deben ser adicionales a los esfuerzos a nivel doméstico, es decir, adicionales a las políticas nacionales desarrolladas por dichos países.

El hecho de que el Protocolo estableciera los mecanismos de flexibilidad puede ser considerado como una estrategia “adecuada” para proveer con la suficiente flexibilidad requerida por las Partes para cumplir con los objetivos señalados en el Protocolo, sin mencionar que gracias a los mismos, los países No Anexo I participan de los esfuerzos internacionales en la materia de manera directa. Sin embargo, como consecuencia de la falta de un listado de tecnologías preferentes al interior del Protocolo, y debido a las dinámicas propias del mercado de carbono, cualquier proyecto que cumpla con el requisito de “adicionalidad” y se encuentre en capacidad de reducir emisiones de GEI, puede ser canalizado a través de los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos, por ejemplo a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio. A primera vista, esta capacidad del sistema para abrazar cualquier proyecto capaz de reducir GEI resulta provechosa para el medio ambiente. Sin embargo, debe analizarse con suma cautela dicha posibilidad, sobretodo por cuanto como se dijo anteriormente, no todas las tecnologías capaces de reducir emisiones son ambientalmente sostenibles.

Tal y como lo señala Morgan, los desarrolladores de proyectos buscan obtener tantos beneficios económicos como sea posible al desarrollar su actividad. En tanto el sistema no provee con apoyo financiero específicamente adaptado a las condiciones financieras de las TGES como se demostró anteriormente, los certificados de carbono que se pueden obtener de dichos proyectos aparecen como el incentivo económico más importante para su implementación. En consecuencia, los desarrolladores de proyectos involucrados en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo buscan, bajo una racionalidad económica y de mercado, generar tantos certificados como sea posible, es decir, implementar aquéllos proyectos que se encuentren en capacidad de generar una importante cantidad de certificados.

³¹ “A debate between the United States and the European Union threatened to unravel the Kyoto negotiations. The US argued for the inclusion of market mechanisms as it wanted to ensure it could achieve its commitments in a flexible manner, particularly by utilizing the market and transferring obligations to other countries. The US also asked for the possibility of buying GHG reductions outside its domestic territory. The EU felt that some flexibility was required, but did not want the market to be the leading source of reductions. It supported strictly domestic reduction, precluding the possibility of other countries doing the job. The compromises that resulted from these disputes are the three flexible mechanisms in the Protocol... Countries can use these three innovative ways to achieve compliance in the most cost-effective manner”, in Morgan Jennifer P. *Carbon Trading Under the Kyoto Protocol: Risks and Opportunities for Investors*, Forham Environmental Law Review, Fall 2006, Westlaw, 18 Fordham Envtl L. Rev. 151

Así las cosas, bajo el esquema actual establecido por los instrumentos antes señalados, los proyectos que se encuentran en capacidad de generar mayor número de créditos son aquellos que se relacionan con el secuestro, destrucción y captura de gases con un alto Potencial de Calentamiento Global (PCG), a saber, Hidrofluorocarbonados (HFC's), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Perfluorocarbonados (PFC) y Hexafluoruros de Azufre (SF₆), todos gases regulados por el Protocolo.

Lo anterior sucede por cuanto existe el requisito de convertir el PCG de dichos gases³² a su equivalente en CO₂³³ al momento de calcular las emisiones por fuente o la capacidad de secuestro por sumidero conforme el Protocolo de Kioto. Como resultado, en tanto los certificados de carbono representan cada uno una tonelada de CO₂, los proyectos que se concentran en el tratamiento de gases con un PCG alto, por ejemplo Hexafluoruro de Azufre (SF₆) (GWP=16.300), habrán de generar grandes sumas de certificados (1 Tonelada de SF₆ abatida/capturada/secuestrada multiplicada por 16.300GWP ---- equivalente a 16.300 toneladas de CO₂ = 16.300 certificados generados por tonelada de gas abatido/capturado/secuestrado).

En consecuencia, debido al sistema de equivalencias de PCG y en tanto en extremo flexible, el sistema no provee con las condiciones necesarias para promover eficazmente con TGES. Primeramente por cuanto las TGES solamente reducen emisiones de CO₂, y en consecuencia, el número de certificados que pueden generar no se equipara, de lejos, a la cantidad de certificados que otro tipo de proyectos pueden generar.

En segundo lugar, tal y como Wohlgemuth lo manifiesta, el sistema no internaliza de manera adecuada las externalidades positivas asociadas a las TGES, de manera que no privilegia el uso de este tipo de tecnologías sino que por el contrario, actúa en su contra: en tanto las TGES no alcanzan a generar un número significativo de certificados, existe una demora considerable en los tiempos de recuperación del capital invertido³⁴, aumentando a su vez el riesgo de exposición de este tipo de proyectos³⁵. En tanto los desarrolladores de proyectos buscan maximizar sus ganancias en el menor tiempo posible, estas dos condiciones desincentivan de manera directa su formulación a través de los mecanismos de flexibilidad.

Tales falencias, sin embargo, no hacen parte de un ejercicio meramente teórico sino que por el contrario han sido demostradas por la literatura especializada. Así, siguiendo los hallazgos de Pearson³⁶, a continuación nos ocupamos de indicar cómo el sistema ha efectivamente fallado en promover las TGES conforme las limitaciones antes señaladas.

Pearson afirmó en 2005 lo siguiente: “Según la evidencia a la fecha (...), los países industrializados, sus gobiernos y corporaciones están usando el MDL simplemente para

³² <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>

³³ Decision 2/CP.3 in <http://unfccc.int/resource/docs/cop3/07a01.pdf#page=31>

³⁴ Norbert Wohlgemuth and Fanny Missfeldt, *Kyoto and Renewable Energy*, Op. Cit 7

³⁵ Ibid.

³⁶ Pearson, Ben, *Market failure, why the Clean Development Mechanism won't promote clean development*, *Journal of Cleaner Production* 15, 2007, pp 247-252, Elsevier-ScienceDirect

reducir los costos que implica cumplir con los compromisos de Kioto, toda vez que se dedican a buscar proyectos que generen gran cantidad de certificados baratos. Este tipo de proyectos son comúnmente aquellos que capturan o secuestran gases con un alto potencial de calentamiento global... ”³⁷

En lo que hace a las promesas de los mecanismos de flexibilidad, y en particular del Mecanismo de Desarrollo Limpio, en particular la posibilidad de brindar flexibilidad y economía a los esfuerzos para la mitigación del cambio climático, al tiempo que se constituiría en motor del desarrollo sostenible, los hallazgos de Pearson constituyen una paradoja que se mantiene a la fecha: la mayoría de proyectos que se encuentran canalizados a través del MDL son proyectos de energía. De acuerdo con datos de 2008, de 1082 proyectos registrados, 752 – equivalentes al 54% del total de proyectos – corresponden a proyectos en el sector energía, incluyendo sin distinción proyectos TGES y proyectos de generación de energía por métodos convencionales. Cuando Pearson llevó a cabo su estudio, el porcentaje era del 41% del total de los proyectos a 2005. De lo anterior es posible señalar cómo los proyectos del sector energético se han visto privilegiados por el MDL de manera notoria.

Sin embargo, ¿qué tipo de tecnologías en el sector se encuentra privilegiando el sistema en la actualidad? Pearson calculó el número de certificados producidos por los proyectos en 2005 y estimó que para noviembre de 2004, de los 240 millones de CERs que se esperaba expedir a finales del 2012, 40 millones correspondían solamente a dos proyectos de abatimiento de HFC-23 y 70 millones correspondían a un proyecto de abatimiento de N₂O, sumando 46% del total de todos los créditos esperados al final del término de vencimiento del Protocolo de Kioto. Dicha tendencia fue posteriormente confirmada por Lecocq y Ambrosi en 2007, cuando concluyeron que “En suma, los proyectos de abatimiento de gases diferentes al CO₂ corresponden al menos al 70 % del total de todos los proyectos canalizados a través del MDL...”³⁸. En síntesis, en tanto que el sistema no ha proveído con reformas sustanciales, asumimos que la tendencia se mantiene a la fecha. Así las cosas, es posible afirmar cómo el sistema de regulación del cambio climático a nivel internacional no provee con los suficientes incentivos para la instalación y aprovechamiento masivo de tecnologías de generación de energía sostenible.

4. Conclusiones

Si la sostenibilidad, y más aún, la energía sostenible han de materializarse, varias condiciones deberán ser cumplidas. Primeramente, el reconocimiento de los límites del medio ambiente y de los recursos energéticos deberán ser plenamente reconocidos y eficazmente internalizados dentro de los patrones de generación y consumo de la energía en las sociedades del mundo. Como resultado, un conglomerado social con conciencia medioambiental debería apuntar a proveer el recurso energético necesario a costos

³⁷ Ibid

³⁸ Franck Lecocq and Phillippe Ambrosi, *The Clean Development Mechanism: History, Status and Prospects*, in <http://earthmind.net/labour/briefing/docs/reep-2007-cdm.pdf>.

ambientales, sociales y económicos adecuados, apuntado a su vez a la minimización de los efectos negativos relacionados con los procesos energéticos.

Así, la omisión de la que nos ocupamos anteriormente dentro del ordenamiento jurídico internacional ambiental puede derivarse de una “confianza excesiva” en la sostenibilidad de las TGES. Lo anterior por cuanto la relación estrecha entre las TGES y el imperativo de la sostenibilidad resulta evidente. Sin embargo, en tanto conseguir el desarrollo sostenible resulta claramente dificultoso por cuanto del concepto se derivan múltiples interpretaciones, haber confiado en dicho vínculo parece no haber sido la mejor opción. Mas allá, la omisión que nos ocupa desatiende cómo una actividad “ambientalmente sostenible” puede no ser “económicamente sostenible” en sí misma, razón por la que el sistema debería haberse ocupado de las limitaciones de este tipo de tecnologías proveyendo, por ejemplo, con incentivos económicos para su instalación.

En consecuencia, se hace necesario reconfigurar el ordenamiento internacional sobre cambio climático para que incluya un listado de tecnologías preferentes que dirima eficazmente el conflicto suscitado entre tecnologías emergentes y tecnologías pre-existentes. En Copenhague tuvimos oportunidad de asistir a un grupo de trabajo sobre las reformas al MDL, grupo en el cual se discutió sobre la inclusión de una lista como la mencionada dentro de los mecanismos de flexibilidad. Resaltamos esta iniciativa por cuanto consideramos la experiencia resulta suficiente como para corregir semejante anomalía que aun cuando aparece como irrisoria, tiene, tal y como se demostró, importantes consecuencias en la implementación de un modelo de energía sostenible en el mundo.

Más allá, una lista como la mencionada resulta de fundamental importancia para los países en desarrollo. Si se tiene en cuenta que los mecanismos de flexibilidad son el instrumento a través del cual los países No Anexo I participan del régimen internacional del cambio climático, la importancia de clarificar el vínculo entre energía sostenible y tecnologías ambientalmente sostenibles resulta de fundamental importancia por cuanto tal ejercicio puede efectivamente proveer a dichas naciones con la tecnología necesaria para desarrollarse, sin necesidad de cometer los mismos errores que las naciones desarrolladas. La pregunta fundamental que nos ocupa es definida por Silveira en los siguientes términos: “... para los países en desarrollo, la pregunta no versa sobre la escogencia entre el desarrollo económico y la protección del medio ambiente, sino que se concentra en la cuestión acerca de la necesidad de reconciliar los objetivos de la calidad medioambiental para la construcción de una sociedad sostenible”³⁹. Así las cosas, el fenómeno del cambio climático debe coadyuvar para conseguir, en su dimensión “constructiva”, sociedades ambientalmente más responsables que basen su desarrollo en tecnologías ambientalmente correctas.

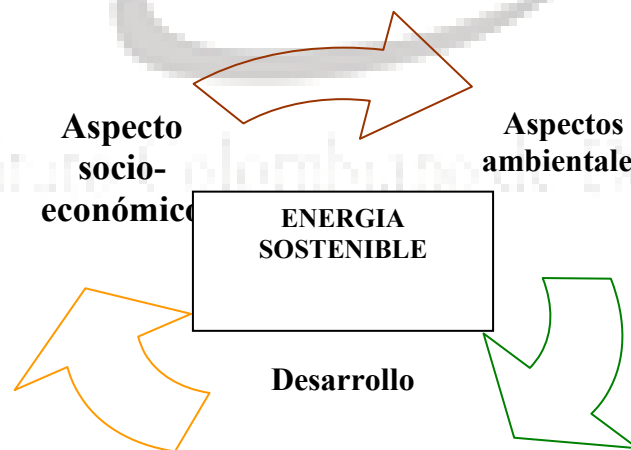
En segunda instancia, a la luz del carácter intra e intergeneracional del concepto de desarrollo sostenible, el consumo de energía deberá asegurar su sostenibilidad en el tiempo. En efecto, una sociedad sostenible idealmente habría de reconocer el carácter finito de algunos de los recursos energéticos y habría de preferir hacer uso de aquellas fuentes de energía que son renovables y ambientalmente amigables, facilitando su inclusión al mercado y la diversificación de la oferta energética dentro de las matrices locales conforme el

³⁹ Semida Silveira, *Promoting Bioenergy through the Clean Development Mechanism* Biomass and Bioenergy 28, 2005, pp 107-117 Elsevier-ScienceDirect

potencial de aprovechamiento de dichas tecnologías lo permita. Como resultado, la evaluación sobre el uso de energéticos debe informarse de los impactos ambientales que tiene su escogencia, con miras a implementar sistemas y matrices energéticas que aseguren la provisión de la demanda de energía para la generación actual y aquellas por venir.

En este sentido, es importante resaltar que la comunidad internacional es reticente para regular a través del derecho internacional público, cuestiones relacionadas con el aprovechamiento de energéticos. De ahí que el papel de la regulación a nivel local se constituya en motor fundamental de los cambios requeridos. De hecho, si se observa con detenimiento el ejemplo de algunas sociedades como la española o la alemana, es posible identificar estrategias a nivel nacional que han reconfigurado la matriz energética a partir de la implementación de incentivos económicos y esquemas tarifarios que destinan un porcentaje al sostenimiento de instalaciones de energías renovables.

Así por ejemplo, en el caso alemán, el gobierno de ese país identificó como prioritaria la implementación de TGES, de manera que se dio a la tarea de implementar reformas estructurales a nivel regulatorio e institucional⁴⁰. Resaltamos cómo la conciencia del gobierno alemán acerca de las dificultades que enfrentan las TGES en relación con su inclusión al mercado, motivó a este último para regularlo proveyendo con un marco legislativo que se encontrara en capacidad de promover este tipo de energías. Así, la Ley de Cargo a la Electricidad estableció la compra obligatoria por parte de los operadores de la red, de energía renovable, a la vez que estableció un precio mínimo de compra⁴¹, iniciativa que ha permitido posicionar a Alemania como una de las naciones donde el crecimiento de TGES es más notable.



Finalmente, las condiciones para el desarrollo e implementación de tecnologías de producción de energía sostenible deben ser plenamente entendidas y estudiadas. Como se mencionó anteriormente, bajo los parámetros de la sostenibilidad, las cualidades económicas, sociales y medioambientales de dichas tecnologías deben ser plenamente analizadas y reconocidas y su implementación y desarrollo, asegurados. Para hacerlo, una

⁴⁰ Paul-Georg Guthermuth, Regulatory and Institutional Measures, Op.Cit.

⁴¹ Ibid.

sociedad ambientalmente responsable habrá de promover su implementación a través de la reformulación de su sistema de oferta y demanda de energéticos, proveyendo con los recursos e incentivos económicos tendientes a la investigación y desarrollo de dichas tecnologías, su eficaz inclusión dentro del mercado energético y el desarrollo de las labores de aceptación y socialización dentro de las sociedades en las cuales habrán de implementarse, atendiendo de manera muy particular a las posibles barreras de mercado asociadas a su implementación.

En el centro de esta discusión, la importancia de los mecanismos de regulación para alcanzar los patrones de sostenibilidad deseables dentro del ciclo energético es presumiblemente alta. En efecto, si se parte de la premisa que a través del desarrollo e implementación de instrumentos de regulación que den buena cuenta de los elementos anteriormente descritos, es posible que dichas tecnologías vean privilegiada su implementación, es posible entonces deducir que el impacto que tiene la regulación del sector energía sobre el desarrollo de las energías renovables es fundamental.

Sin embargo, la efectividad y pertinencia de dichos instrumentos de regulación deberá ser evaluada a la luz del concepto de energía sostenible. Conforme al imperativo de la energía sostenible, los procesos energéticos deberán cumplir con criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social y deberán articular éstos componentes de manera armónica. En suma, a la luz de la relación trinomial entre estos tres elementos, la pertinencia y eficacia de un instrumento de regulación deberá ser analizada en relación con su capacidad para efectivamente promover tecnologías de producción de energía sostenible.



Instituto Colombiano de Derecho
Ambiental

Bibliografia

- Burleson, Elizabeth *Multilateral Climate Change Mitigation*, University of San Francisco School of Law Review, Winter 2007, Westlaw, 41 U.S.F L. Rev. 373.
- Holm Olsen, Karen, *The Clean Development Mechanism's Contribution to Sustainable Development, A review of the literature*, UNEP Riso Centre, Energy, Climate and Sustainable Development, Riso National Laboratory, Denmark, in cd4cdm.org/Publications/CDM&SustainDevelop_literature.pdf
- Danish, Kyle W *An Overview of the International Regime Addressing Climate Change*, Sustainable Development, Law and Policy, Winter 2007, Westlaw, 7 Sustainable Dev. L. & Pol'y 10.
- Carr, Christopher, Rosemburg, Flavia *Flexible Mechanisms for Climate Change Compliance: Emission Offset Purchases under the Clean Development Mechanism*, New York University Environmental Law Review, 2008, Westlaw 16 NY.U Envtl. L.J 44
- Lecocq, Franck, Ambrosi, Philippe *The Clean Development Mechanism: History, Status and Prospects*, in <http://earthmind.net/labour/briefing/docs/reep-2007-cdm.pdf>.
- Matsuo, Naoki, *CDM in the Kyoto Negotiations: How CDM has worked as a bridge between Developed and Developing Worlds?*, Springer Netherlands, Volume 8, September 2003, in <http://www.springerlink.com/content/w153751341443p57/fulltext.pdf>
- Morgan Jennifer P *Carbon Trading Under the Kyoto Protocol: Risks and Opportunities for Investors*, Forham Environmental Law Review, Fall 2006, Westlaw, 18 Fordham Envtl L. Rev. 151
- Wohlgemuth, Norbert, Missfeldt Fanny *The Kyoto Mechanism and the Prospects for Renewable Energy Technologies*, Solar Energy, Vol. 69 No.4 pp 35-314, 2000, Elsevier Science Ltd – Science-Direct
- Monga, Pradeep *Renewable Energy Policies – Global Experiences*, UNIDO, Presentation in http://www.assochem.org/3rdasia/presentations/p25-0408/S_PLENARY_SESSION/Pradeep_Monga.pdf
- Pearson, Ben, *Market failure, why the Clean Development Mechanism won't promote clean development*, Journal of Cleaner Production 15, 2007, pp 247-252, Elsevier-ScienceDirect
- del Rio, Pablo, Hernandez, Felix, Gual, Miguel¹, *The implications of the Kyoto project mechanisms for the deployment of renewable electricity in Europe*, Energy Policy 33, 2005, pp 210-211, Elsevier – ScienceDirect.
- Semida Silveira, *Promoting Bioenergy through the Clean Development Mechanism Biomass and Bioenergy* 28, 2005, pp 107-117 Elsevier-ScienceDirect
- U.Able Thomas *Models of renewable energy technology transfer to developing countries*, WREC 1996, Westlaw.