RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Fernández, Walter M.

Desafíos ambientales en el uso de fuentes renovables para generación de energía eléctrica en la Argentina

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Fernández, W. M. (2017). Desafíos ambientales en el uso de fuentes renovables para generación de energía eléctrica en la Argentina. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2043

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes

Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Walter Matías Fernández, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto,
Julio de 2017, pp. 123,
http://ridaa.unq.edu.ar,
Universidad Nacional de Quilmes, Secretaría de Posgrado,
Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable

Desafíos ambientales en el uso de fuentes renovables para generación de energía eléctrica en la Argentina

TESIS DE MAESTRÍA

Walter Matías Fernández

mgwalterfernandez@gmail.com

Resumen

En este estudio trataremos el desarrollo de las energías renovables en Argentina, su efectividad para evitar el agotamiento de los recursos no renovables y mitigar el cambio climático resultante de la emisión de dióxido de carbono y otros gases.

Trataremos cuál es el grado de avance en este camino y qué proyectos se implementaron desde la puesta en vigencia de la ley 26.1901. Finalmente exploraremos cuáles son los beneficios ambientales directos e indirectos de la utilización de energías renovables (como consecuencia de la no utilización de energías no renovables).

Esta investigación pretende dar cuenta sobre los desafíos que se presentan en la Argentina en lo que refiere a emprendimientos de energía renovable a partir de la sanción de la Ley 26.190. Asimismo, y como parte de los objetivos, se examinarán los nuevos emprendimientos que han surgido en el ámbito de las principales energías renovables: solar, eólica y biomasa. Y de comprender la potencialidad de recursos no explorados y los obstáculos que emergen de las energías renovables.

Para responder a estos interrogantes, la investigación adopta un enfoque cualitativo, que tendrá un trabajo de campo con entrevistas a referentes en la materia que permita recabar información sobre los emprendimientos de generación de energía renovable. También se analizarán los efectos de la Ley 26.190 en relación a la aplicación o no en nuestro país de emprendimientos concretos de energías renovables (EERR).

Universidad Nacional de Quilmes

Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable

Desafíos ambientales en el uso de fuentes renovables para generación de energía eléctrica en la Argentina

Aspirante

Lic. Walter M. Fernández

Director Dr. Pablo Pellegrini

Lugar de Realización
Secretaría de Posgrado, Universidad Nacional de Quilmes

Fecha de Presentación
30/09/2016

Agradecimientos

Es públicamente conocida la incapacidad, por quien alcanza el trabajo final de graduación, de agradecer con justicia a las numerosas personas que brindaron apoyo y cooperación para alcanzar el objetivo anhelado. Sin embargo este hecho no restringe la necesidad de revelar públicamente la pequeña historia, el intenso esfuerzo y participación que descansan detrás de estas páginas.

Quiero destacar especialmente el inmenso apoyo de mi Director de Trabajo Final, ya que sin su respaldo no hubiese alcanzado el objetivo propuesto. Quede registrada aquí mi infinita gratitud y enorme aprecio. Igualmente a todos los docentes que forman parte de esta prestigiosa institución.

Del mismo modo, resalto también el gran apoyo de la ex Directora de la Maestría, Dra. Cristina Carballo, a ella mi más sincero agradecimiento.

A mis camaradas, hoy algunos colegas y amigos, cómo no recordar los momentos vividos durante todo este ciclo.

Finalmente, agradecer a la familia, siempre parece ser algo tan redundante como incompleto. No tengo como expresar la verdadera dimensión del apoyo de los seres queridos ante el esfuerzo y sacrificio que una carrera impone, ni lo pretendo. Solo quiero registrar el apoyo de mis padres y de mi querida esposa que fueron incansables en su propósito de permitirme concluir todos mis estudios, apoyándome incondicionalmente. Y a mis pequeños hijos, que sin comprenderlo, han otorgado parte de su exclusividad, espacio y tiempo.

Con este trabajo finaliza una etapa de mi vida, pero al mismo tiempo comienza otra donde el foco estará centrado en colaborar, con todas las herramientas posibles, para que las próximas generaciones puedan habitar un planeta cada vez mas sustentable.

Índice

Definición del Problema 5

Estado de la cuestión 6

Objetivos 11

Objetivo principal 11

Objetivos secundarios 11

Metodología 11

1. Marco teórico y contextual 14

1.1. La energía: fuentes, usos y aprovechamiento 14

1.1.1. Las fuentes de energía 19

1.1.2. Fuentes no renovables 21

1.1.3. Fuentes renovables 22

1.1.4. Energías renovables: ventajas y desventajas 26

1.2. Fundamentos teóricos 28

1.2.1. La teoría regulacionista 31

1.2.2. La restricción ecológica 33

1.2.3. La distribución ecológica 35

1.3. Gestión medioambiental: políticas y contexto 36

1.3.1. Contexto internacional 37

1.3.2. América Latina 38

1.3.3. Argentina 44

1.3.4. El Protocolo de Kyoto 46

1.3.5. Ley 26.190 48

1.4. Energía eléctrica renovable en Argentina 49

1.4.1. Programa GENREN 53

1.4.2. Energía Eólica 55

1.4.3. Energía geotérmica 56

1.4.4. Energía solar 57

1.4.5. Energía hidroeléctrica 58

1.4.6. Biogás 59

2. Análisis de resultados 61

3. Conclusiones 83

4. Bibliografía 87

5. Anexo 94

5.1. Entrevistas 94

Definición del Problema

La explotación de fuentes de EERR forma parte de un esfuerzo integral por reducir el impacto negativo del uso de combustibles fósiles y de confrontar los riesgos asociados con el cambio climático. El Protocolo de Kyoto establece un compromiso legal para los países desarrollados en relación al efecto invernadero y a la emisión de gases y, por lo tanto, representa un primer paso de un esfuerzo sistemático para la estabilización de la concentración de gases en la atmósfera a un nivel que evite la interferencia antropogénica con el sistema climático (Wohlgemuth, N. y Missfeldt, F., 2000). Si se tiene en cuenta que las emisiones de dióxido de carbono se originan casi exclusivamente por procesos de generación de energía y que son la causa principal del efecto invernadero, el desarrollo de fuentes de energía renovable es una medida esencial para la reducción de las emisiones. Al señalar los beneficios medio ambientales del uso de las EERR hacemos referencia fundamentalmente a los perjuicios que se evitan al disminuir el uso de las energías no renovables como los combustibles fósiles: carbón, petróleo, gas natural (Hahn, 2010). Lo mismo en referencia a otro tipo de energía como la nuclear, que si bien no genera gases de efecto invernadero, requiere estrictas normas de prevención y protección radiológica, estrategias para el tratamiento de los residuos radiactivos y una adecuada gestión ambiental, ya que se generan otros riesgos para el ambiente y las personas, como son los residuos nucleares que requieren de confinamiento y aislamiento, por un período de tiempo y en condiciones tales que cualquier liberación de los radionúclidos contenidos en ellos no suponga un riesgo radiológico inaceptable, ni para las personas ni para el ambiente, ni en el presente ni para las generaciones futuras[2].

Con este propósito en el año 2006 se sancionó en la Argentina la ley 26.190 que contempla en un período de 10 años desde su puesta en vigencia (02/01/2007) alcanzar una contribución de las EERR del 8% del consumo de la energía eléctrica nacional.

[2] Información obtenida de La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). La CNEA es un organismo autárquico dependiente del Ministerio de Energía y Minería de la Nación. Sus facultades y funciones están establecidas principalmente en la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.804).

La ley establece unas pautas claras para diversificar la actual matriz energética[3] partiendo de energías renovables. La ley contempla de interés nacional la generación de energía eléctrica destinada a la prestación del servicio público a partir de fuentes renovables. Esta ley establece un esquema de prima por energía generada, diferenciados de acuerdo al tipo de tecnología renovable.

Sin embargo, a pesar de que la ley establezca estas metas, se presentan dificultades técnicas, económicas e institucionales para su cumplimiento. Al mismo tiempo, más allá de las condiciones en Argentina, estas energías tienen limitaciones de por sí en sus características físicas y naturales que deben ser allanadas.

Este estudio examina el desarrollo actual y las acciones planificadas en el terreno de las fuentes de EERR, incluso aquellas asociadas a objetivos muy ambiciosos para la década (como aquellos fijados en la ley 26.190) con el fin de acomodarse a los estándares y la filosofía manifiesta del Protocolo de Kyoto[4] y otros documentos similares. Adicionalmente intentaremos conocer cuáles son los logros ambientales que pudieron alcanzarse en la aplicación del uso de estas energías.

Estado de la cuestión

Se llama energía renovable a "la energía que se alcanza a través de fuentes naturales prácticamente inagotables, ya sea por la enorme cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios

[3] Una matriz energética describe la contribución relativa de diferentes fuentes al total de la energía primaria utilizada en un país. Se denomina *fuentes de energía primaria* a las que se obtienen de manera directa de la naturaleza, luego de un proceso de extracción o mediante la fotosíntesis. Por lo tanto, el estudio de la dinámica temporal de la matriz energética permitirá responder cómo se compone y cómo fue su cambio en las últimas décadas, y en qué se asemeja o se diferencia de las matrices energéticas de otros países.

[4] El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático fue establecido en 1997. Es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero responsables del calentamiento global: dióxido de carbono (CO_2), gas metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y otros tres gases industriales.

naturales" (Velasco, 2009). Entre las energías renovables se cuentan la eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, la biomasa y los biocombustibles. La ley 26.190 que nos interesa enuncia los siguientes tipos de energía renovable: energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

De acuerdo al Informe anual 2015 de CAMMESA[5] en la Argentina, el mayor porcentaje de energía eléctrica demandada fue cubierta por los combustibles fósiles, el resto se divide en otras fuentes de energía como la energía nuclear y en energías limpias o renovables, estas últimas con mayor influencia de la hidráulica[6].

Además, otras fuentes consultadas como por ejemplo el informe publicado en 2012 en conjunto por la Fundación YPF y el Ministerio de Educación de la Nación[7], con el título *"Los hidrocarburos son nuestra principal fuente de energía",* resaltan que históricamente a nivel mundial el petróleo, es la fuente de energía predominante en el mundo, luego lo siguen el carbón y el gas.

Por otro lado, destaca ese mismo informe, que en la Argentina, la mayor demanda de electricidad se cubre con generación eléctrica a través de centrales térmicas que funcionan principalmente a gas. En este caso, a diferencia de lo que ocurre con la matriz a nivel mundial (1°petróleo, 2°carbón y 3°gas), en Argentina el gas natural alcanza más de la mitad de los consumos energéticos del país, y se utiliza para los hogares, la industria y la generación eléctrica, quedando conformada la matriz principalmente por (1° gas, 2° petróleo y 3° otras).

Retomando con el Informe anual 2015 de CAMMESA, en promedio el 1.7 % de la demanda de los últimos cinco años fue cubierta con generación renovable.

[5] CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico

[6] Información obtenida de CAMMESA: Cubrimiento de la demanda por tipo: 63.3% Térmico (fósil/ gas), 30,3% Hidráulico, 4.8 Nuclear, 0.4 Eólica.

[7] Informe publicado en "www.energíasdemipaís.educ.ar": Energías de mi país es un sitio web con información sobre la producción, distribución y consumo de diferentes tipos energía en la Argentina. Los contenidos de Energías de mi país fueron realizados por la Fundación YPF y el portal educ.ar, del Ministerio de Educación de la Nación.

Por otro lado, de acuerdo con el Plan de Energías Renovables Argentina 2016 – 2025 (RenovAr) del Ministerio de Energía y Minería (MINEM), en la actualidad el aporte de las EERR a la generación de energía eléctrica en la Argentina es del 1.8%, lo que equivale a aproximadamente 0,8 GW[8]. Este valor está lejos de lo esperado a meses de cumplirse el plazo estipulado por la ley 26.190, que proyecta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional al 02/01/2017, lo que equivaldría a aproximadamente 3 GW de potencia.

Sin embargo, a nivel mundial el MINEM destaca que, en los últimos 10 años la capacidad instalada de energías renovables en el mundo se triplico, pasando de 370 GW en 2006 a alcanzar los 1.100 GW en 2015.

Del mismo modo, REN21[9] destaca en el informe titulado: Energías Renovables 2016 "*Reporte de la Situación Mundial"* que en la actualidad, el mundo entero suma más capacidad de electricidad renovable al año que la capacidad (neta) de todos los combustibles fósiles combinados. A finales del 2015, la capacidad de energía renovable era suficiente para abastecer aproximadamente el 23.7% de la electricidad mundial, en conjunto con la energía hidráulica, que proporciona alrededor del 16.6%.

De acuerdo a este informe, entre todas las tecnologías de energía renovable, los principales impulsores durante el 2015 fueron China, Estados Unidos, India y Brasil.

Además, en este informe, se puede observar que el número total de países con políticas de energía renovable se incrementó en 2015, ya que a finales del año pasado, al menos 173 países tenían objetivos establecidos en energía renovable y 114 países tenían políticas de energías renovables para electricidad.

[8] Unidad de potencia del sistema internacional de unidades, que en la generación de energía eléctrica: el GW Gigavatio equivale a 1.000 megavatios (MW).
La potencia eléctrica de los aparatos eléctricos se expresa en vatios, si son de poca potencia, pero si son de mediana o gran potencia se expresa en kilovatios (kW) que equivale a 1000 vatios.

[9] REN21: Red de Políticas en Energía Renovable para el Siglo 21: REN21 vincula gobiernos, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y de investigación, organismos internacionales e industrias para que se apoyen mutuamente, intercambien conocimientos y lleven a cabo acciones encaminadas hacia el uso de las energías renovables.

Por otro lado, tanto para REN21 como para el Ministerio de Energía de la Nación, finalizado el 2015, los países líderes en producción de energía renovable para generación de energía eléctrica fueron: China con 331 GW, EEUU con 151 GW, Alemania 102 GW, Japón 72 GW, Italia 55 GW e India con 42 GW.

Brasil lidera Sudamérica con una capacidad instalada de energías renovables de 27.4 GW, luego sigue Chile con 2.4 GW.

Si tenemos en cuenta la modificación realizada a fines de 2015 por la flamante Ley 27.191 de fomento a las energías renovables, Argentina proyecta alcanzar 10 GW para el año 2025, lo que equivaldría a una participación en la matriz de generación de energía eléctrica nacional de aproximadamente el 20%.

Con el propósito de aumentar el porcentaje de energías renovables en el total del suministro energético, los gobiernos han buscado estimular un mayor desarrollo y adoptar tecnologías de energía renovable.

El esfuerzo de la Argentina con la mencionada ley 26.190 abreva y toma de ejemplo pautas como las de la Directiva de la Unión Europea del 2001 que entrega un marco general para el desarrollo de energías renovables en Europa (Sterling, 2001). En marzo del 2007, los jefes de estado europeos acordaron objetivos vinculantes para que las energías renovables alcancen el 20% del total de suministro energético para el año 2020. En Estados Unidos se brindaron exenciones impositivas para emplear energía renovable, así como la entrega de créditos para poder instalar en la producción lo necesario para sacar provecho de la bioenergía, la energía eólica, y otras EERR.

Adicionalmente a las exenciones impositivas, otras medidas tomadas en diferentes países incluyen cuotas de producción compulsivas, sistemas de tarifas diferenciadas, y certificados para comerciar. Sin embargo la mayoría de estas políticas no son acompañadas por una entrega explícita de innovación tecnológica.

En el informe del año 2009 “Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas” publicado por la Secretaria de Energía, se afirma que Argentina cuenta con recursos importantes para la generación de energía eléctrica y para otros usos. El estudio se basa en investigaciones previas para establecer la capacidad institucional tecnológica para llevar a cabo proyectos. Sin embargo, se señala la existencia de restricciones que detienen estos proyectos en el corto y mediano plazo. Los expertos y referentes consultados en este estudio consideran que en nuestro país la energía eólica es la de mayor potencial de desarrollo, seguida de cerca por la energía solar y luego por la hidroenergía y la biomasa[10].

Esta evaluación se fundamenta en los costos de cada tecnología, la abundancia del recurso y la tecnología local, junto con la presencia de profesionales capacitados y la experiencia en el desarrollo de proyectos.

Según este informe, entre las barreras de naturaleza política e institucional y las de carácter económico y financiero podemos mencionar las regulaciones del Estado. Los informantes del citado estudio señalan las limitaciones que entregan los organismos de gobierno encargados de trabajar sobre estas políticas y otorgan un gran valor a la superación de barreras de naturaleza institucional. En este ámbito se demanda un mayor involucramiento del sector público para diseñar y poner en práctica una política energética en donde la energía renovable juegue un rol central. Se requiere un organismo fuerte y sólido desde el punto de vista técnico, que sea capaz de nuclear y coordinar a todos los actores involucrados.

[10] Hasta la Revolución Industrial, que supuso la introducción del carbón como fuente de energía, el hombre utilizaba, fundamentalmente, la biomasa para cubrir sus necesidades de calor e iluminación. En otras palabras, aprovechaba los residuos agrícolas, forestales y domésticos y los transformaba en combustible. En los países en desarrollo, millones de personas siguen dependiendo de esta transformación directa de la biomasa para atender sus necesidades más básicas, como cocinar o calentarse. Sin embargo, la tecnología actual permite otras aplicaciones de la biomasa que van mucho más lejos. No obstante, sea cual sea el tipo de biomasa, todos tienen en común el hecho de provenir, en última instancia, de la fotosíntesis vegetal. Un proceso que utiliza la energía del sol para formar sustancias orgánicas a partir del CO2 y de otros compuestos simples.

Objetivos

Objetivo principal

Conocer los desafíos que se presentan en la Argentina en lo que refiere a emprendimientos de energía renovable a partir de la sanción de la Ley 26.190.

Objetivos secundarios

1. Examinar los nuevos emprendimientos que han surgido en el ámbito de las principales energías renovables: solar, eólica y biomasa.
2. Comprender la potencialidad de recursos no explorados y los obstáculos que emergen de las energías renovables.
3. Analizar las posibilidades y desafíos que se presentan en Argentina de acuerdo al objetivo que fija la ley 26.190 de EERR, la cual pasó a ser modificada por la flamante ley 27.191[11].

Metodología

Nuestro trabajo tiene como objeto de estudio a las fuentes de energía renovables destinada a la producción de energía eléctrica. El tipo de investigación es cualitativo con una amplitud macrosociológica, con alcance temporal seccional.

Asimismo, tiene un carácter descriptivo, ya que este tipo de investigación busca delimitar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986).

Para la obtención de datos se recurrió tanto a fuentes primarias como secundarias[12]. Con respecto a las fuentes primarias, se llevó a cabo un trabajo de

[11] La nueva ley de energías renovables, que fue aprobada por la cámara de diputados por amplia mayoría, propone lograr que un 8% de la matriz nacional de la energía eléctrica sea aportada en 2017 por fuentes renovables, y alcanzar el 20% en el 2025.

[12] Bounocore (1980) define a las fuentes primarias de información como las que contienen información original no abreviada ni traducida: tesis, libros, nomografías, artículos de revista, manuscritos. Se les llama también fuentes de información de primera mano. Por el contrario, a las fuentes secundarias de información las define como aquellas que contienen datos o informaciones reelaborados o sintetizados.

entrevistas con referentes en la materia que permitieron reunir información sobre los diferentes aspectos que se plantean en este trabajo. Por cuestiones de tiempo y disponibilidad de los entrevistados, el cuestionario fue enviado vía correo electrónico, y se utilizó el mismo medio para la recepción de las respuestas. Se utilizó el mismo cuestionario para todos los entrevistados.

Se propusieron 10 (diez) entrevistas –estructuradas y con preguntas abiertas- a distintos especialistas del sector que trabajan con el tema de las energías renovables y el seguimiento de la Ley 26.190.

El proceso para obtener todas las respuestas correspondientes persistió desde febrero de 2015 (mes en el cual se envió el cuestionario a los primeros entrevistados) a agosto del mismo año (mes en el cual se recibió el último cuestionario con respuestas).

Las entrevistas fueron realizadas a los siguientes referentes:

- ASADES (Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente) (Entrevistado 4)
- CADER (Cámara Argentina de Energías Renovables) (Entrevistado 2)
- CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima) (Entrevistado 8)
- CEER (Centro de Estudios de Energías Renovables de la UNTREF: Universidad Nacional de Tres de Febrero) (Entrevistado 1)
- CORPORACIÓN AMÉRICA (Unidad del holding que se dedica al desarrollo energético) (Entrevistado 9)
- Empresa ALDAR S.A. (Entrevistado 10)
- Empresa GENNEIA (Entrevistado 6)

- Empresa SUSTENTATOR (Entrevistado 7)
- Fundación Energizar (Entrevistado 3)
- INENCO - Instituto de Investigaciones de Energía no Convencionales (USAN: Universidad Nacional de Salta) (Entrevistado 5)

Consideramos que dentro de este listado se encuentra una muestra destacada y multisectorial de organismos e instituciones reconocidas, que a nivel nacional, trabajan en pos del desarrollo sostenible vinculando cuestiones energéticas.

Se eligió la entrevista como método de recolección de datos porque favorece el análisis cualitativo a través de los discursos completos de los entrevistados, para proceder luego a su interpretación, estableciendo las relaciones de significado que se producen en contextos específicos (Dankhe, 1986).

Para apoyar la interpretación de la información obtenida se contrastaron las respuestas con datos provenientes de fuentes secundarias, como el documento "*La energía en la Argentina: Los desafíos políticos, técnicos y económicos 2016-2019 - Propuesta política dirigida a los candidatos a la Presidencia de la Nación"* elaborado por el grupo de Ex Secretarios de Energía, y el Informe Anual 2014 de CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima) de la República Argentina. También se consultaron datos de la Secretaría de Energía, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, y se recurrió al marco teórico seleccionado en esta investigación para el análisis de algunas respuestas.

1. Marco teórico y contextual

1.1. La energía: fuentes, usos y aprovechamiento

El uso de energía es algo intrínseco al ser humano. Resulta preciso considerar que, en tanto seres vivos, los hombres se caracterizan por consumir y gastar energía. El balance energético opera, entonces, como denominador común de todos los seres vivos, incluido el hombre (White, 1954).

En términos biológicos, el alimento es transformado químicamente por el organismo, disipándose en pérdidas de calor y produciendo energía. El hombre tiene la capacidad de aprovechar el 20% de la energía en cuestión, transformándola en energía mecánica. En caso de que el balance energético resulte negativo, el organismo apela a sus reservas y, cuando estas se agotan, perece (White, 1954).

La búsqueda de fuentes energéticas y su mayor aprovechamiento acompañó al hombre en el trascurso de toda su historia. En efecto, existe una tendencia entre teóricos e historiadores que sostiene que aquello que diferencia al hombre del resto de los animales reside en las distintas formas de interacción con el ambiente: en términos evolutivos, las especies animales sobreviven porque logran adaptarse al ambiente, mientras que el hombre tiene la capacidad de actuar sobre él, de transformarlo, de intervenirlo para hacerlo más propenso a su modo de vida (White, 1954; Cipolla, 1972).

Esta postura puede dar cuenta, entonces, acerca del hecho que el hombre, a lo largo de su historia, haya buscado diversas fuentes de energía en pos de poder servirse del ambiente. La historia humana coincide así con la historia de la búsqueda de energía. El proceso evolutivo, que nunca cesa, tiene a la energía como vector, y la civilización humana, que no es otra cosa que el modo evolutivo de supervivencia de la especie humana, depende también de dicho vector. En

palabras de Leslie White (1954): *"La historia de la civilización es la del dominio de las fuerzas de la naturaleza por medios culturales, de tal forma que la cultura evoluciona conforme aumenta la energía aprovechada per cápita en un dado período y la eficiencia de los medios instrumentales para servirse de ella"* .

A lo largo de la historia, entonces, el hombre se ha ido valiendo de distintos métodos de obtención energética. White concibe la evolución de los diferentes métodos de obtención de energía en términos de modelos. Los modelos energéticos se suceden a lo largo de la historia de la civilización y están condicionados por las fuentes de energía y su aprovechamiento, registrándose un incremento de consumo energético en el paso de un modelo a otro. Los modelos en cuestión son (White, 1954; Cipolla, 1972; Wrigley, 1993):

- Modelo preagrícola: Este modelo se ubica entre el Pleistoceno y el Paleolítico Superior. Las fuentes de energía presentes en este periodo son la tracción a sangre humana y el fuego, empleado para la cocción de alimentos, los cuales eran obtenidos mediante la caza y la recolección.

- Modelo agrícola: El modelo agrícola se corresponde con la Revolución Neolítica, la cual tiene lugar en Asia Menor en el VIII milenio A. C. y que consiste en la primera transformación radical de la forma de vida humana. En efecto, es durante este periodo que el hombre deja de ser cazador y recolector para convertirse en pastor-agricultor, pasando de una vida nómada a una de carácter sedentario y adquiriendo por vez primera una economía. Además del fuego y la tracción a sangre humana, se incorporan nuevas fuentes de energía: el viento y la tracción a sangre animal.

- Modelo agrícola avanzado**:** Se pasa del modelo agrícola al modelo agrícola avanzado con la invención del arado de hierro y la herradura. Dicha invención posibilita un aumento considerable en la producción agrícola. Asimismo,

la invención del hacha, también de hierro, permite el talado de los árboles, obteniéndose la madera como una de las fuentes de energía privilegiadas. También aparecen en este periodo distintos tipos de herramientas, como el martillo, las palancas, las poleas y los tornillos, que permiten un mayor aprovechamiento de la fuerza humana y animal. A las técnicas de obtención de energía eólica, como los molinos, se le suman otras para obtener energía hidráulica, lo cual permite extender la agricultura a terrenos no fértiles.

- Modelo preindustrial**:** La Europa feudal no se caracteriza por la invención de nuevos métodos de obtención energética, sino por el perfeccionamiento de aquellos desarrollados en los modelos anteriores. Los molinos hidráulicos, ya empleados por los romanos, se difunden ampliamente por todo el territorio europeo. Asimismo, los molinos de viento, importados de Medio Oriente durante las Cruzadas, cobran gran popularidad, sobre todo en países como Holanda. Estas mejoras en el aprovechamiento de energía posibilitaron el desarrollo industrial. Sin embargo, durante su desarrollo este modelo demostró tener límites intrínsecos: hasta ese momento, las tres principales fuentes de energía habían sido la sangre, el viento, el agua y la madera. Esta última había cobrado una enorme popularidad a partir del descubrimiento del hacha. Sin embargo, el consumo indiscriminado de madera durante la Edad Media produjo su escasez, entrando el modelo en crisis: se trata de la primera vez en la historia en que se presenta el inminente agotamiento de un recurso energético.

- Modelo industrial: El paso del modelo preindustrial al industrial se da mediante la homónima revolución, acontecida en Inglaterra y Holanda entre los siglos XVIII y XIX. La revolución en cuestión tiene lugar gracias a un cambio en el aprovechamiento del carbón mineral como fuente de energía primaria. En efecto, el uso del carbón, de carácter comercial, prácticamente sustituyó al del viento y el agua, recursos gratuitos e inagotables. La duda que surge es cómo una reserva

de energía agotable logró reemplazar un flujo inagotable de energía. Claro está que al posibilitar una mayor producción en menor tiempo, el uso del carbón, que en un principio sirvió para reemplazar la madera agotada de los bosques talados, logró cambiar los modos de producción a sobremanera, generando un cambio de carácter revolucionario contemporáneo al desarrollo del capitalismo. Resulta entendible, entonces, que no se haya previsto el carácter agotable del recurso mineral frente al carácter renovable de las fuentes hidráulicas y eólicas.

- Modelo industrial avanzado: El actual modelo surge con la aparición del petróleo. Este recurso ha permitido un aumento considerable del consumo energético global. Cabe destacar, tal como se expondrá más adelante, que existe una serie de problemáticas intrínsecas al modelo que es necesario resolver cuanto antes. Por un lado, el recurso petrolero ha resultado ser un recurso agotable. Por el otro, ha resultado ser también dañino para el medio ambiente**.** No obstante, y haciendo caso omiso a esas cuestiones, el hombre ha estructurado el mundo en función del consumo de combustibles fósiles. Estos combustibles dominan el mercado como si fuera la única fuente de energía primaria disponible. La necesidad de una sustitución inminente implica así un enorme desafío para la humanidad, pues se trata de construir un nuevo mundo en el cual se deberá disminuir considerablemente el consumo energético o se deberán encontrar una o varias fuentes alternativas de energía capaces de sustituir al petróleo.

Frente a las problemáticas producidas por las consecuencias del modelo industrial avanzado, es preciso entonces, encontrar fuentes energéticas alternativas o renovables, en pos de poder satisfacer la demanda energética de las grandes naciones tratando de reducir al máximo el nivel de daño provocado al medio ambiente (Vilela y Araújo, 2006).

Existe una tendencia a nivel global, quizás la más difundida, que promueve el uso de energías mediante el aprovechamiento de recursos naturales,

amigables con el medio ambiente y de carácter renovable (Vega, 2009). Asimismo, las fuentes renovables han demostrado ser altamente beneficiosas en lo respectivo no sólo a las esferas ambientales, sino también a las económicas y a las sociales (Del Sol, 2008).

Este tema, de vital importancia, ha pasado a tener un lugar privilegiado en las políticas energéticas de los diferentes países del globo, ya sean industrializados o en vías de desarrollo, los cuales tienden a aumentar el suministro de energía renovable. Tanto en la Unión Europea, como en Centroamérica y Sudamérica, la tendencia de aprovechar los recursos naturales para la producción energética en pos de minimizar el impacto ambiental está en gradual crecimiento (Bertinat, 2004).

Cabe destacar que dicha centralidad del asunto en lo que concierne a la gestión estatal del medio ambiente se debe a dos problemáticas principales surgidas gracias a la utilización de energías no sustentables provenientes de fuentes fósiles (petróleo, carbón, gas natural). Por un lado, el inminente agotamiento de esas fuentes, a través de las cuales se ha estructurado la economía y la sociedad actual. Y por el otro, el impacto ambiental negativo que provoca el empleo de estas formas de energía (Méndez Santana, 1995).

En lo que respecta a este último punto, es preciso tener en cuenta que el estado actual del medio ambiente es altamente preocupante. El incremento de consumo energético a nivel global producido por el modelo industrial avanzado propicia un costo medioambiental realmente elevado. La mayor parte de la producción de dicha energía está basada en combustibles fósiles, los cuales, debido a la liberación de CO2 y otros gases artificiales provocan una serie de variaciones en la atmosfera, por la cantidad y estructura de sus moléculas, que generan alteraciones negativas al “efecto invernadero”[13] natural de la tierra. Todo

[13] Según el quinto informe del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), “la influencia humana ha sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo 20”.

esto contribuye a la degradación progresiva del planeta tal como hoy es conocido (Méndez Santana, 1995; Vilches y Gil Pérez, 2011).

Respecto a la inminente desaparición de los recursos energéticos, es preciso indicar que los combustibles fósiles, tal como se expondrá a continuación, son recursos no renovables, es decir limitados. Por tanto, su extracción desmesurada no sólo condicionará las oportunidades de las futuras generaciones, sino también las presentes (Méndez Santana, 1995; Vilches y Gil Pérez, 2011).

Las iniciativas a nivel nacional e internacional, las políticas estatales e interestatales de gestión de recursos y conservación del medio ambiente responden a estas problemáticas.

1.1.1. Las fuentes de energía

De acuerdo a Meléndez (2008) es posible definir las fuentes de energía como *"…los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades".* En otras palabras, se trata de sistemas naturales dotados de un contenido energético determinado, que puede ser transformado en energía útil.

Como se ha visto, durante el trascurso de su historia, la humanidad ha hecho uso de diversas fuentes de energía (White, 1954; Cipolla, 1972; Wrigley, 1993). Cada una de esas fuentes, en mayor o menor medida, tiene un determinado impacto sobre el medio ambiente. Por tanto, y considerando el actual incremento global de consumo energético, resulta de particular importancia la toma de conciencia de cuáles son las diferentes alternativas de fuentes energéticas y qué consecuencias tiene cada una en lo que al impacto ambiental

El *efecto invernadero* es un proceso natural que ha dado a la tierra una temperatura templada que hizo posible el desarrollo de la vida. En este delicado equilibrio intervienen los Gases de Efecto Invernadero (GEI). Pequeñas variaciones en la concentración de estos gases repercuten en cambios en la temperatura de la atmósfera.

concierne, así como de las consecuencias a nivel económico y social que implica cada una de ellas, para poder diseñar correctamente las posibles estrategias de gestión ambiental orientadas a reducir las problemáticas en cuestión (Gil Pérez, 2011; Hernández, 2006).

Para simplificar esta comprensión de las fuentes energéticas, es preciso considerar una clasificación canónica basada en la toma de conciencia de las problemáticas referidas. Se propone, entonces, clasificar las fuentes de energía en dos grandes grupos:

- Fuentes de energía no renovables: Son aquellas cuya disponibilidad es limitada. Esto implica que se agoten por el uso y que no puedan volver a ser empleados una vez utilizados para la generación de energía. Los combustibles fósiles, entre los que se encuentran el petróleo, el carbón mineral y el gas natural, son las fuentes energéticas no renovables paradigmáticas. Como se ha indicado, a partir de la revolución industrial se han convertido en las fuentes energéticas más utilizadas.

- Fuentes de energía renovables**:** Se llama energía renovable a *"la energía que se obtiene a través de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales"* (Velasco, 2009). Entre las energías renovables se cuentan la eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, la biomasa y los biocombustibles. Estas fuentes no se agotan con su uso ya que se pueden regenerar de manera natural o artificial. Sin embargo, a fin de saciar los requerimientos energéticos actuales, es necesario manejar las fuentes renovables de manera correcta.

1.1.2. Fuentes no renovables

Las fuentes de energía no renovables son aquellas que en la naturaleza se encuentran en cantidad limitada y que, al ser consumidas en su totalidad, no pueden volver a sustituirse. Esto sucede porque no existe una regeneración de las mismas a corto plazo. Las fuentes no renovables de energía son los combustibles fósiles y los combustibles nucleares (AVEN, 2008).

Combustibles fósiles

Los materiales fósiles empleados para la producción de energía son principalmente el carbón mineral, el petróleo y el gas natural. Su combustión es en la actualidad una de las fuentes energéticas más empleadas a nivel mundial. Esto se debe a que dicha combustión genera una gran cantidad de energía (Roldán, 2008).

El carbón mineral es el combustible fósil más abundante en el mundo, aunque el petróleo sea el más empleado. Por su parte, el gas natural es aquel que menos daño causa sobre el medio ambiente, por lo que se lo considera el combustible fósil más limpio (Del Sol, 2008).

Cabe destacar que, si bien son recursos fáciles de utilizar, los combustibles fósiles tienen dos desventajas fundamentales en lo que respecta a la crisis energética actual. Primero, al ser recursos no renovables y al ser empleados de manera excesiva, se estima un inminente agotamiento de los mismos durante las próximas generaciones. Segundo, la combustión de estos materiales genera CO2 y otros gases nocivos, los cuales contribuyen al efecto invernadero, principal causante del llamado calentamiento global y de la crisis ambiental actual (Del Sol, 2008).

Energía nuclear

Los combustibles nucleares consisten en aquellos elementos químicos que tienen la capacidad de producir energía por fisión nuclear, principalmente el uranio y el plutonio.

La energía nuclear tiene algunas ventajas. Por un lado, los combustibles nucleares permiten la obtención de mucha energía con poco combustible. Por el otro, la emisión de gases de efecto invernadero por parte de las plantas de energía nuclear es casi nula. Sin embargo, cabe considerar que, por cuestiones de seguridad, existen grandes dificultades para el almacenamiento de dichos combustibles, lo cual limita su uso considerablemente (Sánchez, 1996).

1.1.3. Fuentes renovables

Las fuentes de energía renovables son inagotables, aunque en muchos casos su disponibilidad es intermitente. Asimismo, estas fuentes energéticas no tienden a generar alteraciones en el ambiente que puedan tener consecuencias graves (Hermosillo, 1995).

Según Guzowoski y Recalde (2009) uno de los mayores problemas con las fuentes de energía renovable es si tienen la capacidad de entregar un rendimiento parejo y confiable a lo largo del tiempo, en una base de minutos, días, estaciones y años. Los sistemas de energía que existen actualmente tienen un control automático de generación o una regulación de la frecuencia para responder a esta variación. Un desafío para este tipo de sistemas es que la demanda de energía conoce variaciones temporales.

Entre los diversos tipos de EERR se destacan: la energía mareomotriz, la energía hidráulica, la energía eólica, la energía solar y la biomasa. De acuerdo a una clasificación realizada por la Universidad de Standford en 2009, la mejor

fuente de energía, considerando el impacto en el ambiente y la vida silvestre, la contaminación que genera, la ocupación espacial y el gasto de agua, es la energía eólica. A ésta le siguen, en orden de mejor a peor, la energía solar concentrada con espejos, la energía geotérmica, la energía mareomotriz, la energía solar fotovoltaica, la energía producida mediante olas, la energía hidroeléctrica, la energía de carbón con secuestro de gases, la energía nuclear, la energía producida por gas natural, la energía producida mediante la combustión de petróleo, la energía producida por etanol de maíz y celulósico (Vega, 2009).

Como se notará, la taxonomía en cuestión destaca dos fuentes renovables de energía, a saber la energía eólica y la energía solar. A los fines de este trabajo será necesario tener ciertas nociones teóricas sobre las mismas.

Energía eólica

A la energía obtenida a partir del viento se la denomina energía eólica. El viento genera energía cinética que es convertida en otras formas útiles de energía. Entre los ejemplos más relevantes podemos destacar el uso de turbinas de viento para producir energía eléctrica y el de molinos de viento para obtener energía mecánica o para extraer agua subterránea. Especialmente en zonas costeras, el viento constituye una fuente de energía sumamente barata, competitiva e incluso en algunas regiones más barata que el combustible fósil y sus plantas de refinamiento. Cabe destacar que los molinos de viento sobre el mar son más fuertes que aquellos sobre la tierra y tienen menos impacto visual, pero sus costos de construcción y mantenimiento son considerablemente más altos (Guzowski y Recalde, 2009).

El empleo de viento para producir electricidad es, actualmente, una de las formas más difundidas de aprovechamiento de dicho recurso. Los aerogeneradores son movidos por las turbinas que, a su vez, son activadas por el movimiento de las astas de los molinos de viento, produciendo energía eléctrica

que se distribuye mediante redes de distribución. Se trata de una fuente de energía renovable y limpia. En efecto, la energía eólica contribuye a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, pues reemplaza adecuadamente a las energías producidas mediante la combustión fósil. Es por ello que en la actualidad se considera que es la mejor forma de obtención de energía, por lo que se está popularizando a lo largo del globo (Gipe, 1993).

En Argentina se cuenta con el Plan Estratégico Eólico y, en este contexto, el Centro Regional de Energía Eólica (CREE) en conjunto con la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) avanzó con el Desarrollo del Atlas Eólico del Potencial del Sur Argentino para cada una de las provincias que lo componen. La información reunida por este proyecto permitió estimar que el potencial eólico técnicamente aprovechable en nuestro país es de aproximadamente 5000 MW. Otros proyectos, con financiamiento público, que están en avance como resultado de la ley de energías renovables son la primera etapa del parque eólico de Arauco en La Rioja.

El Plan Estratégico Nacional Eólico contemplaba la instalación de un total de 300 MW para el año 2012, que sólo se completaron en el 2013 con la instalación de doce equipos adicionales en el parque eólico de Arauco, con lo que se consiguió llevar a 50,4 MW la potencia nominal. Esto es un 25% del promedio de consumo de energía de la provincia de La Rioja. Ese mismo año comenzó la construcción de 24 nuevas bases que, una vez completadas y en pleno funcionamiento, llevarán la potencia nominal a alrededor de 100 MW.

En la actualidad existen casi 30 MW eólicos de media/alta potencia instalados en Argentina, muchos de ellos pertenecientes a Cooperativas Eléctricas. Tres compañías nacionales están desarrollando prototipos de aerogeneradores con potencia igual o superior a 1 MW con tecnología de última generación. Tienen en su construcción una importante participación de componentes de fabricación nacional.

Energía solar

La energía producida por el Sol es condición para posibilitar la vida en la Tierra. La misma ha sido aprovechada por el hombre desde los tiempos antiguos, mediante diferentes tipos de tecnologías. Actualmente la radiación electromagnética del sol, el calor y la luz son aprovechados mediante diferentes captadores, entre los cuales es posible destacar las células fotovoltaicas, los helióstatos y los colectores térmicos. Así, es posible transformar la luz solar tanto en energía térmica como en energía eléctrica para el aprovechamiento del hombre. Las tecnologías para el aprovechamiento de la energía solar pueden caracterizarse como solares pasivas o solares activas de acuerdo a la forma en la que capturan, convierten y distribuyen la energía solar (Righini y Grossi Gallegos, 2003).

Las técnicas de aprovechamiento pasivo, es decir aquellas que captan los efectos pasivos de la energía solar, consisten principalmente en el desarrollo de la llamada arquitectura bioclimática. Esta última consiste en una serie de técnicas constructivas basadas en la selección de materiales térmicos y la orientación de los edificios respecto al Sol, en pos del aprovechamiento de la energía solar.

Por su parte, las tecnologías de captación, recolección y aprovechamiento activo de la energía solar consisten, básicamente, en el empleo de colectores térmicos y paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica limpia.

En Argentina la energía solar presenta un desafío preocupante. Sólo una franja estrecha del noroeste del país (parte occidental de Salta, Jujuy, Catamarca, La Rioja y San Juan) tienen irradiación alta con posibilidades de aprovechamiento en proyectos de extensión. No obstante, gran parte de la superficie del país (sobre todo al norte de la Patagonia) muestran irradiaciones que posibilitarían su empleo en proyectos de generación eléctrica de baja potencia y fundamentalmente para calentar el agua. (Righini y Grossi Gallegos, 2003).

Entre los proyectos que han emergido o se han consolidado con la puesta en práctica podemos mencionar la Red Solarimétrica que cuenta con dos estaciones de medición junto con emprendimientos locales como el Grupo de Estudios de la Radiación Solar (GERSolar) de la Universidad Nacional de Luján (UNLu).

1.1.4. Energías renovables: ventajas y desventajas

Las energías renovables, si bien presentan un gran número de ventajas para su uso, también tienen algunas desventajas que será conveniente tener en cuenta a la hora de considerar su implementación.

Ventajas de las energías renovables

A priori, parece que todo son ventajas en lo relacionado a las energías renovables, energías que se obtienen a partir de fuentes naturales y que son virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Entre las ventajas destacadas de las energías renovables tenemos:

- Son más respetuosas con el medio ambiente, son seguras pues no suponen un riesgo para la salud (no contaminan) y representan la alternativa de energía más limpia hasta el momento.

- Son fáciles de desmantelar y no requieren custodiar sus residuos durante millones de años, como ocurre por ejemplo con las energías nucleares.

- Hacen que la región sea más autónoma, ya que se pueden desarrollar en el mismo territorio donde se instala, la industria y la economía.

- Generan gran cantidad de puestos de trabajo, los que se prevén en un aumento aún mayor de aquí a unos años teniendo en cuenta su demanda e implementación. Mientras que el crecimiento del empleo se ralentizó en comparación con años anteriores, el número total de puestos de trabajo generado por las energías renovables en todo el mundo siguió aumentando, en marcado contraste con los mercados de trabajo deprimidos en el sector energético en general[14].

- Se trata de energías de fuentes que son inagotables, como el Sol, el viento o el agua, y además sus distintos orígenes permiten su aplicación en todo tipo de escenarios.

Desventajas de las energías renovables:

Como hemos dicho antes, hay desventajas. Pero son muy pocas y tolerables. Además, tenemos que tener en cuenta que aunque tengan desventajas, su proporción es muy pequeña si se compara con las energías más perjudiciales que se han estado usando históricamente. Estas son:

- La primera característica que dificulta la elección de este tipo de energías es la inversión inicial, la que supone una gran erogación de dinero y que muchas veces la hace parecer no rentable al menos a corto plazo.

- La disponibilidad puede ser un problema actual, no siempre se dispone de ellas y se debe esperar que haya suficiente almacenamiento. Esto tiene una estrecha relación con el hecho de que están comenzado a ser cada vez más populares.

[14] Información obtenida de IRENA: Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2016

- Algunas personas encuentran como un inconveniente de estas energías, el hecho de que dependiendo de su fuente necesitan de un gran espacio para poder desarrollarse, o necesitaremos disponer de un gran sistema para que surja algún efecto (es el caso por ejemplo de los paneles solares, de los que necesitaremos una cantidad considerable si queremos generar una alta energía eléctrica).

- Por otro lado cabe añadir que un claro problema inherente a las energías renovables será el que muchas de ellas cuentan con una naturaleza difusa, con la excepción de la energía geotérmica la cual, sin embargo, sólo es accesible donde la corteza terrestre es fina, como las fuentes calientes y los géiseres.

Aunque sean pocas las características negativas o desventajas, tenemos que tenerlo todo en cuenta a la hora de hacer comparaciones (ERENOVABLE.COM, 2014).

1.2. Fundamentos teóricos

El concepto de medio ambiente es un concepto amplio, susceptible de ser abordado desde diferentes disciplinas o áreas teóricas, que permanece en constante transformación. Las Ciencias Naturales, y sobre todo la Ecología, se han centrado principalmente en los aspectos y procesos naturales, y en las problemáticas derivadas del fenómeno de la contaminación. Por su parte, las Ciencias Sociales incorporaron el supuesto de la determinación social en la problemática ambiental. A partir de ellas es preciso pensar al ambiente como una construcción social configurada a partir de la relación que el hombre mantiene con el medio, siendo producto de ella también la misma definición de naturaleza (Bifani, 1999).

La relación entre el hombre y la naturaleza debe concebirse como un fenómeno de carácter social. En efecto, como se ha indicado más arriba, la historia del hombre consiste en la historia de su relación con el medio, mediante la acción transformadora orientada a la supervivencia y a generar mejoras en el estilo de vida. Es preciso indicar, entonces, que la naturaleza cobra sentido cuando está ligada a una acción práctica humana. Por lo tanto, resultaría difícil o imposible, abordar la temática ambiental desde una perspectiva exenta de una postura ideológica determinada, ya esté ésta explicitada o permanezca implícita (Bifani, 1993; 1999).

Esto explica por qué durante la década del sesenta del pasado siglo comenzó a desarrollarse un interés político-estratégico de los bienes ambientales globales y los recursos estratégicos. Gracias a dicho interés se desarrolló a nivel internacional la toma de conciencia y la elaboración de un discurso centrado en el cuidado del medio ambiente tomado como condición necesaria para la preservación de la especie humana. Los principales temas abordados desde esta perspectiva abarcan los conflictos de distribución de las condiciones de acceso a los recursos naturales, la distribución del espacio y las consecuencias, ya sean de carácter positivo como negativo, de la explotación ambiental a nivel mundial. Así, el contenido de estas discusiones combinó temáticas ecológicas con cuestiones políticas y económicas (Raza, 2000).

Pereira, Castillo y López (2004) identifican dos enfoques diferentes, desde las Ciencias Sociales, para introducir las categorías económicas en la conceptualización del medio ambiente:

- Enfoque de la economía ambiental: Para este enfoque, basado en el pensamiento neoclásico, los recursos, ya sean naturales, humanos o bienes producidos, que se emplean para los procesos sociales de producción deben ser pensados como diferentes formas de capital.

De acuerdo a esta postura es posible lograr la sustentabilidad mediante la acumulación de capital físico. Ésta está compuesta por bienes producidos y permite compensar las reducciones del acervo material de los bienes naturales. Si el capital total a ser transferido a las generaciones futuras no es menor a aquel disponible en el presente, entonces es posible garantizar la sustentabilidad.

Los bienes públicos, es decir aquellos recursos de propiedad social o universal, son percibidos como una falla en el mercado en el interior del modelo teórico de equilibrio general en lo respectivo a la asignación de recursos. Los costos y los beneficios individuales y sociales no coinciden, en consecuencia, porque existen esas situaciones.

La visión que tiene el enfoque de economía ambiental sobre la capacidad de la tecnología y los recursos es bastante optimista. La acumulación bajo la forma de capital físico, en efecto, es considerada como condición suficiente para poder reemplazar los elementos del capital natural degradados o agotados por el proceso de desarrollo.

- Enfoque de la economía ecológica: De acuerdo a este enfoque, no es posible concebir los recursos naturales como mercancías, pues su acervo natural posee un valor intrínseco incapaz de ser sustituido por el capital producido por el hombre. Por tanto, la validez de la perfecta sustitución sostenida por el enfoque de economía ambiental es fuertemente cuestionada.

Así, el enfoque de economía ecológica se alza como un enfoque opuesto al de economía ambiental. Para el enfoque ecológico no resulta adecuado tratar las problemáticas ligadas al medio ambiente natural con instrumentos como el mercado y el sistema de precios. El cuidado del medio ambiente natural adquiere centralidad puesto que es él el que impone los límites biofísicos al crecimiento económico.

Los discursos y políticas de desarrollo oscilan entre estas dos posturas antagónicas. Asimismo, se ha desarrollado a partir de estos enfoques una serie de teorías de particular interés (Pereira, Castillo y López, 2004).

Una de ellas es la teoría regulacionista, la cual se opone al enfoque de economía ecológica y analiza la relación sociedad-naturaleza. Se centra en las contribuciones que han tratado de ver si la relación económica con el ambiente se encuentra en un marco teórico más amplio que la visión económica tradicional, donde su principal crítica a la economía política contemporánea es olvidar las bases ecológicas de la producción. Esta teoría buscó nuevas explicaciones y respuestas a las incógnitas de las economías capitalistas. Lo anterior se hace evidente al ser cada vez más fuerte el debate sobre el binomio medio ambiente-desarrollo y recordando que muchos litigios en realidad son disputas por recursos naturales, existiendo un conflicto potencial entre el sistema económico y el medio ambiente. La teoría de regulación, que será ampliada a continuación, es considerada una concepción especial del campo institucionalista, en la aplicación de su análisis al área ambiental.

1.2.1. La teoría regulacionista

En pos de buscar nuevas respuestas explicativas frente a los antiguos interrogantes de la economía del modo de producción capitalista, surge en París, en los años setenta, la Teoría de la Regulación. De acuerdo a la misma, las instituciones poseen un papel esencial en los procesos socio-económicos-históricos. Las bases de esta teoría, opuesta a la Teoría Neoclásica e identificada como institucionalista histórica, son de carácter institucionalista y marxista (Boyer y Saillard, 1997).

El regulacionismo parte del supuesto que la naturaleza no puede ser concebida como algo inalterable e independiente de la sociedad, sino como algo

específico de una formación socio-económica definida. Asimismo, esta teoría tiene como noción central al llamado régimen de acumulación. Éste consiste en el conjunto de relaciones sociales destinadas a ocuparse de la producción y de la reproducción de una sociedad. Los regímenes de acumulación pueden ser observados cada uno de ellos históricamente: en efecto, cada uno tiene su propia forma de explotación y utilización de la naturaleza, así como su forma de regulación de esas relaciones de explotación y utilización (Boyer y Saillard, 1997)

Los regímenes de acumulación, junto con los modos de producción, determinan las características socio-económicas de un periodo histórico determinado. El análisis de dichas características reconoce por lo menos cinco formas institucionales esenciales: el régimen monetario, la relación salarial, las formas de competencia, las formas del Estado y las modalidades de integración en el régimen de la economía internacional. Las formas institucionales operan como soporte material y simbólico. El funcionamiento de las mismas posibilita que los regímenes de acumulación se organicen. Asimismo, operan como resistencia a los cambios económicos. A partir de estas formas, denominadas modos de regulación, es posible explicar la compatibilidad del comportamiento del mercado en el interior de un régimen de acumulación con el patrón de relaciones sociales de un periodo determinado (Boyer y Saillard, 1997).

La relación hombre-naturaleza, que es una relación social, puede ser explicada en esos términos a fin de abordar la problemática ambiental desde el regulacionismo. En efecto, la relación económica con la naturaleza ha de ser pensada, desde la perspectiva en cuestión, como una forma institucional más, a saber la sexta, tal como se verá más adelante (Boyer y Saillard, 1997).

En efecto, el regulacionismo se distancia de la visión económica tradicional, ejemplificada en la Teoría Neoclásica, porque ésta no considera las bases ecológicas de la producción. Ignorar esto, es decir, el lugar primordial del ambiente en la cadena de producción, implica ignorar que tanto el uso del mismo,

así como la apropiación del fruto de su explotación, se determinan mediante una serie de estructuras de poder y de intereses políticos, sociales y económicos en conjunción (Boyer y Saillard, 1997). Es por este motivo que, en el marco del debate ambiente-desarrollo, surge un potencial conflicto entre los intereses del sistema económico y el medio ambiente.

El regulacionismo, en tanto enfoque institucionalista del ambiente, pone a las instituciones en el centro del análisis. Éstas son variables históricas y ocupan diferentes roles en los diversos problemas ambientales. Por lo tanto, es posible abordar desde esta perspectiva problemas harto complejos, sin intentar ofrecer una explicación acabada, general y universalista de las sociedades y las economías.

1.2.2. La restricción ecológica

Como ya se ha indicado, la teoría de la regulación es una teoría de carácter histórico-institucionalista aplicable al análisis ambiental, cuyo supuesto principal clama que la naturaleza no debe ser pensada como algo inalterable e independiente de lo social, sino como una especificidad de una determinada formación socio-económica. Los regulacionistas proponen cinco formas institucionales básicas, integrando al análisis posteriormente una sexta forma institucional, a saber la de la restricción ecológica. Esta forma institucional no se encontraba presente en la formulación original del regulacionismo, llevada a cabo por teóricos franceses en la década del setenta. Asumir el supuesto en cuestión, es afirmar que la naturaleza está creada y puede ser transformada y destruida no sólo por leyes naturales, sino también por procesos sociales e implica asignarle al medio ambiente una jerarquía de forma institucional. Así surge la noción de restricción ecológica (Becker y Raza, 2000).

Entonces, resulta preciso pensar a la restricción ecológica como un dispositivo regulador más, así como una esfera de cristalización de conflictos. Por un lado, es la encargada de proveer los recursos empleados para la producción y por el otro, opera como depósito de los efectos ambientales que se derivan de diferentes prácticas sociales (Rousseau, 2002; Gibbs, 2006).

Las relaciones sociales en general y, específicamente, la relación dialéctica entre la sociedad y la naturaleza, pueden ser conflictivas o compatibles. En pos de asegurar un desarrollo estable de la sociedad a largo plazo, la restricción ecológica tiene que alcanzar una relación de carácter complementario con los requisitos de acumulación económica que la garantice. Esto no significa que no quepa la posibilidad de que se presenten contradicciones entre el régimen de acumulación y la restricción económica que puedan influir negativamente en el desarrollo económico (Raza, 2000).

Cabe destacar que cada régimen posee su propia manera de llevar a cabo la explotación, la utilización y el aprovechamiento de los recursos ofrecidos por el medio ambiente. Por tanto, es preciso atender al medio ambiente y a los vínculos establecidos entre la sociedad y la naturaleza. De hecho, es posible ligar las crisis de la relación sociedad-naturaleza con aquellas relativas a los sistemas económicos. Así, por ejemplo, la escasez de madera en la Europa Medieval coincide con la crisis del modelo preindustrial; en la actualidad, se da simultáneamente la crisis del capitalismo industrial avanzado y la crisis ambiental.

Las contradicciones y las problemáticas entre el régimen de acumulación y la restricción ecológica provocan dificultades en lo que al desarrollo económico respecta, conduciendo a la necesidad de una reestructuración radical en la articulación entre la economía, la sociedad y la política. Actualmente, dichas contradicciones están sustentadas en la ideología fordista de crecimiento y las restricciones que el medio ambiente provoca. Estas últimas se perciben en la

alteración del equilibrio natural, la capacidad de carga y las tasas de regeneración de recursos (Raza, 2000).

Si se considera que cada sociedad tiene una percepción y una representación simbólica de la naturaleza, cabe tener en cuenta también que dicha percepción corresponde simultáneamente a los cambios socio-históricos. De tal forma, los modos de explotación y aprovechamiento de los recursos naturales, manifestación de la relación sociedad-naturaleza, varían histórica y socialmente. En tanto prestadora de servicios, depósito y fuente de recursos, la naturaleza debe ser gestionada por las diversas sociedades. Por tanto, existe una serie de regulaciones sociales del medio ambiente, que consisten en derechos y prohibiciones, de carácter formal e informal, que inciden sobre la propiedad y la explotación del mismo por parte de los distintos grupos sociales que con él interactúan. Dichas regulaciones tienen sus determinaciones en diferentes motivaciones económicas y culturales. Se llama restricción ecológica a dicho conjunto de regulaciones (Becker y Raza, 2000).

1.2.3. La distribución ecológica

Otro concepto fundamental dentro del análisis regulacionista del medio ambiente es el de distribución ecológica. Mediante dicha noción se intenta incorporar al interrogante de la distribución de riquezas a los recursos naturales. Entonces, dicho interrogante no es planteado sólo en términos de distribución de la riqueza económica, sino también de la distribución de riquezas naturales, entendiendo a la distribución ecológica como el conjunto de aspectos sociales que se refieren al acceso a los recursos naturales, al medio ambiente y su distribución (Becker y Raza, 2000).

La discusión política de los diferentes actores sociales, en la cual cada uno se esfuerza por conseguir la garantía institucional de sus propios intereses en lo

respectivo a la explotación natural, determina la distribución ecológica. Cabe destacar que dicha discusión y el consecuente proceso de determinación de la distribución ecológica se articula y realiza en diferentes niveles territoriales: el nivel local, el nacional y el internacional (Rousseau, 2002).

Asimismo involucra una vasta diversidad de actores sociales, los cuales poseen desiguales posibilidades y recursos para ejercer la influencia política. Por tanto, en pos de fijar una instancia normativa que sea válida para todos ellos, existen diversos mediadores entre dichos actores, como ser el Estado o los diferentes organismos internacionales (Rousseau, 2002).

1.3. Gestión medioambiental: políticas y contexto

La teoría regulacionista se manifiesta en la polémica discursiva que se desata en torno a los problemas del medio ambiente y a la posibilidad de un desarrollo sostenible. Es por ello que diversos organismos internacionales han organizado diferentes tipos de encuentros, cumbres y conferencias para alcanzar cierto acuerdo en lo que al ambiente y al desarrollo respecta.

La ideología neoliberal ha estado presente desde la década de 1970 en la base del discurso político público de la mayoría de los países desarrollados. Se hace evidente entonces, la necesidad por parte de dicho discurso, de implementar un mercado acompañado de una gestión ambiental eficiente (Boyer y Saillard, 1997). En otras palabras, el mercado adquiere en dicho discurso un lugar fundamental, pues es pensado como una condición previa para la explotación sostenible del medio ambiente y su consecuente conservación a largo plazo. El Neoliberalismo sostiene el concepto de capital natural, por lo cual habilita los derechos de propiedad y poder sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

Existiendo, entonces, los mercados ambientales, es preciso que el Estado y diversas organizaciones internacionales garanticen las regulaciones necesarias para su establecimiento. Cabe destacar que, por tratarse el medio ambiente de un problema global en tiempos globalizados, las regulaciones en cuestión adquieren ellas también características comunes a nivel internacional (Rousseau, 2002). En efecto, el proceso de regulaciones se realiza a nivel transnacional, mediante organizaciones y foros de carácter internacional, como la ONU[15], la OMC[16] y la GATT[17], y la puesta en marcha de diferentes tipos de alianzas entre Estados, como ser el MERCOSUR[18] y la UE[19]. Cabe destacar que en este marco es posible evidenciar los conflictos generados por divergencias de intereses, que imposibilitan la fijación de estándares internacionales en lo respectivo a las regulaciones referidas a la relación sociedad-naturaleza (Raza, 2000).

1.3.1. Contexto internacional

Como ya se ha indicado, uno de los problemas ecológicos más significativos de estos tiempos consiste en la contaminación producida por las fuentes de energía no renovables, la cual contribuye al aumento del efecto invernadero. La solución preferible a dicha problemática reside en su sustitución por fuentes limpias y renovables.

Actualmente, la contribución de las diferentes energías renovables al total del suministro energético continua siendo limitada. La Agencia Internacional de la Energía (2009), en su informe World Energy Outlook, pronostica que, de acuerdo a su Escenario de Referencia, las necesidades energéticas básicas del mundo aumentarán en un 40% entre 2007 y 2030, a razón de una tasa media anual del

[15] ONU: Organización de las Naciones Unidas
[16] OMC: Organización Mundial del Comercio
[17] GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
[18] MERCOSUR: Mercado Común del Sur
[19] UE: Unión Europea

1,5%. Los combustibles fósiles seguirán siendo la fuente predominante de energía y supondrán el 77% de la demanda primaria mundial de energía en 2030. El petróleo se mantendrá como combustible principal, fundamentalmente por su uso en el transporte, y su fracción de la demanda total tan sólo disminuirá del 34% al 30%. En el escenario de estabilización de las emisiones de GEI[20] a 450 ppm, la situación mejora ligeramente y la tasa media anual de crecimiento entre 2007 y 2030 decrece para situarse en el 0,8%.

1.3.2. América Latina

En lo que a Latinoamérica refiere, cabe destacar que su situación, de acuerdo al análisis regulacionista, es harto paradójica. La explotación de los recursos naturales de los países latinoamericanos por parte del modelo neoliberal contrasta con la revalorización de los recursos biológicos. Estos últimos requieren, según los intereses a largo plazo del capitalismo tardío, de una explotación sostenible. A estos factores es preciso sumar la situación de los países latinoamericanos en tanto están éstos en vías de desarrollo, lo cual genera un alto grado de dependencia y vulnerabilidad en dichas naciones. Se trata, en efecto, de países periféricos, en los que las asimetrías de poder, con sus consecuencias sociales y políticas, abren paso a los conflictos ecológicos, signados por conflictos de intereses (Raza, 2000).

En América Latina, la eficiencia energética y las energías renovables presentan un potencial importante para disminuir los efectos negativos del consumo energético en continuo incremento, inducido tanto por el crecimiento

[20] GEI: Gases de Efecto Invernadero

económico, como por la transformación de las sociedades hacia modelos más energointensivos[21].

Según Balabanoff (1994), a pesar de que durante dos décadas se ha debatido sobre la necesidad de dar a la eficiencia energética y a las energías renovables un lugar más prominente en las políticas energéticas de los países de América Latina, no se lograron grandes cambios hasta ahora. El no haber podido integrarlas de esa forma constituye un fracaso en la formulación de las políticas públicas, e incluso de la cooperación internacional, para incorporar patrones de desarrollo sustentable.

Entre los elementos que explican este fenómeno está el comportamiento social en su conjunto, el cual a su vez tiene múltiples ejes tales como:

i) Las conductas individuales frente a las colectivas;

ii) La falta de voluntad política de los gobiernos que se confunde con el desconocimiento, la ideología, la percepción o la falta de respaldo en la sociedad, y el predominio de la doctrina económica liberal que entorpece el desarrollo sustentable en el sector energético;

iii) El poder o dominio ejercido sobre el mercado por parte de las empresas de electricidad, gas y petróleo;

iv) Las modificaciones en la organización productiva de las cadenas energéticas conjuntamente con el establecimiento de políticas de precios y políticas fiscales, tanto para la energía eléctrica como para los combustibles que impactan de distintas formas a la eficiencia energética y la penetración de fuentes renovables (Balabanoff, 1994).

[21] El concepto *energointensivo* o *energo-intensivo* se utiliza para definir a los modelos, sistemas o sectores que consumen mucha energía.

De acuerdo a Gately y Huntigton (2002), existen razones culturales e institucionales del fracaso relativo del desarrollo energético sustentable en América Latina, el cual no es un fenómeno específico latinoamericano, sino del mundo en desarrollo. En general, para el caso de la eficiencia energética y las fuentes renovables, se trata de levantar tres tipos de barreras, sintetizadas en:

• Económicas: En el caso particular de las fuentes renovables de energía, la tarea primaria es alcanzar competitividad en un mercado liberalizado de energía. Se ha demostrado que, para la generación eléctrica, este objetivo no será fácil de lograr en el corto plazo si la inversión y el costo promedio de generación son los únicos factores de comparación entre las tecnologías que utilizan combustibles fósiles convencionales y las tecnologías que utilicen fuentes renovables. Es decir, si se tienen en cuenta las externalidades de las fuentes convencionales.

• Financieras: Son cuatro las funciones esenciales que los gobiernos deberían ejercer para que los agentes financieros privados o empresas estatales puedan efectuar inversiones en eficiencia y/o fuentes renovables.

Ellas son:

i) Establecer mecanismos de mercado claros y estables, vía marco regulatorio, que contribuyan a disminuir el riesgo que los inversores deben asumir. Partiendo de la base que los proyectos deberían alcanzar la competitividad a precios de mercado, se trata de facilitar la disminución del riesgo mercado[22] a través de contratos de compra de energía a largo plazo con garantías de pago apropiadas, como lo muestra el ejemplo del programa de desarrollo y comercialización de energía de pequeñas centrales hidroeléctricas en Brasil (PCH-COM).

[22] El *riesgo mercado* es el riesgo de disminución del valor de una inversión debido a cambios en el valor de los factores de riesgo del mercado -como los precios de las materias primas, las tasas de interés o el tipo de cambio de divisas.

ii) Servir de vehículo a través de los bancos nacionales de fomento o desarrollo.

iii) Establecer sistemas de provisión de garantías para el financiamiento bancario de las empresas pequeñas y medianas.

iv) Emitir una legislación que permita a las empresas operar sin los riesgos de contingencias legales o tributarias que ahora dificultan sus actividades.

• Políticas: Una vez reconocido que la eficiencia energética y las fuentes renovables constituyen una prioridad política, surge la cuestión sobre si la solución del problema requiere de la intervención pública y en qué medida. La aceptación política de la idea, en relación con que hay que utilizar los recursos energéticos de forma eficiente, no significa automáticamente que el Estado deba intervenir en el sector energético. Existe la noción general de que la intervención del Estado se justifica si los costos que ello implica, reales más externalidades, son menores que aquellos de la no intervención. En caso de que sean menores, los gobiernos deberían evaluar hasta qué punto esa intervención es políticamente factible. Por ello, la búsqueda de apoyo de los actores sociales y económicos requiere la creación de coaliciones que apoyen estas políticas, incorporando grupos de interés y de corte social que compartan los objetivos de la participación propuesta. Esto es lo que ocurrió con las consideraciones medio ambientales que han ido adquiriendo cada vez más relevancia en Europa, donde se aprecia cómo las demandas sociales en esta área se han traducido en programas e intervenciones políticas (Coviello, 2004).

Existe una falta de integración de la eficiencia energética y de las energías renovables en las políticas energéticas de la mayoría de países de América Latina. En primer lugar, desde la óptica "agenda setting"[23], luego, a través del

[23] La teoría de la *agenda-setting* postula que se puede utilizar a los medios masivos de comunicación para instalar en la sociedad un tema o una noticia, influyendo en el pensamiento individual y colectivo.

análisis de los discursos de los responsables de la política energética y, finalmente, quizás el más importante, a través de los fondos públicos asignados a instituciones, programas y otras actividades relacionadas con la promoción de la eficiencia energética y de las energías renovables. En este último caso, con escasas excepciones, las dotaciones presupuestarias estatales y la asignación de fondos públicos a instituciones especializadas públicas y/o privadas son marginales y en algunos casos inexistentes.

No obstante ello, se destaca el caso de la Comisión Nacional de Energía (CONAE) de México, que en 2001 tuvo un presupuesto operativo de 6,3 millones de dólares, y el equivalente económico del ahorro de energía logrado se estimó en alrededor de 360 millones de dólares, es decir, 57 veces su dotación presupuestaria. El otro ejemplo es el programa PROCEL[24] en Brasil que, entre 1995 y 2000, tuvo una inversión autorizada de 318 millones de dólares y su resultado fue un ahorro del consumo eléctrico de más de 10 TWh, evitándose una inversión superior a los 1.500 millones de dólares (OLADE, CEPAL y GTZ, 2000).

En términos generales, las opciones energéticas sustentables han sido marginadas por razones que han cambiado a lo largo de los últimos treinta años. Durante los años setenta y ochenta, los gobiernos y las instituciones financieras internacionales estaban principalmente preocupados de extender el suministro energético con el objetivo de fomentar el desarrollo económico y social. Fue la época conocida de la planificación dirigida, el control central como mecanismo de coordinación de la industria energética, y propiedad estatal en el sector de la energía y de la realización de grandes obras de infraestructura como represas, centrales eléctricas, líneas de transmisión y de la electrificación rural y urbana. En la práctica, se prestó poca atención a la eficiencia energética y la generación descentralizada a partir de las energías renovables.

[24] PROCEL: Programa Nacional de Conversión de Energía Eléctrica

En la década de los noventa, el nuevo paradigma de los gobiernos de organizar el sector de la energía de forma eficaz, inducido por la política económica del consenso de Washington[25] y avalado por las instituciones financieras internacionales, resultó en la privatización de las empresas energéticas anteriormente estatales y en la desregulación parcial o total de los mercados energéticos en la mayoría de los países latinoamericanos. Otra vez, la eficiencia energética en el uso final y las energías renovables no estuvieron en el centro de la atención de los responsables de la política, cuyos principales objetivos fueron: i) A nivel macroeconómico equilibrar las cuentas del sector público, eliminando el déficit de las empresas; ii) A nivel sectorial: incrementar la confiabilidad de los sistemas, mejorar la eficiencia productiva del sector, obtener financiamiento a través del aporte privado, proteger los intereses de los consumidores. En general se trató de desintegrar la industria y se propició la privatización como impulsores de la eficiencia sectorial, se separaron las funciones regulatorias de las empresariales, introduciéndose posteriormente una orientación comercial en reemplazo de la cultura de servicio público que prevalecía en la gestión del modelo anterior.

Así, en diferentes períodos, pero en particular en la década de los años 90, la dimensión financiera pasó a constituir el motor de la reforma mediante la corrección general de precios y tarifas y la corporatización de empresas como pasos previos e indispensables para su privatización. Sin embargo, hubo varios esfuerzos "en terreno" orientados a la promoción de la eficiencia energética, muchos de ellos apoyados por la cooperación internacional. Los ejemplos más conocidos incluyen los programas de conservación de la energía de Comisión Nacional de Energía (CONAE) en México, Programa de Combate al Desperdicio

[25] Los objetivos del contexto político-ideológico denominado Consenso de Washington ha sido caracterizado por cinco ejes principales: estabilización macroeconómica; mercado como sinónimo de eficiencia; subsidiariedad del Estado; mayor protagonismo privado; nuevas formas de inserción financiera internacional.

de Energía Eléctrica (PROCEL) en Brasil, Programa de Ahorro de Energía (PAE) en el Perú y programas financiados por bancos multilaterales bajo esquemas de cooperación a través de la Comisión Europea.

Solo algunos de estos programas han logrado alcanzar resultados significativos, muchas veces limitados a ciertos sectores y nichos. Una de las limitaciones o problemáticas que enfrentan a diario es la falta de un "entorno facilitador" que les permita lograr los resultados que potencialmente podrían alcanzar. Aparentemente existen dos razones básicas que explicarían este problema, por una parte la falta de marcos políticos, regulatorios e institucionales apropiados; y por otra, la implementación deficiente de la legislación y de los programas existentes.

La "voluntad política" de considerar la eficiencia energética y las energías renovables como una opción seria, es una condición previa fundamental. Mientras que la eficiencia energética y las energías renovables están integradas, por lo menos parcialmente, en las políticas energéticas principales en Europa (y en los países de la OCDE[26] en general), no ocurre lo mismo en América Latina. Surge la pregunta acerca de por qué la carencia de esta "voluntad política" o cuáles son las razones para que las sociedades -y por consiguiente los responsables de la formulación de las políticas energéticas en América Latina- no están verdaderamente interesados en la eficiencia energética y las energías renovables. (Altomonte, Coviello y Lutz, 2003).

1.3.3. Argentina

Con el propósito de aumentar el porcentaje de energías renovables en el total del suministro energético, los gobiernos en el mundo han intentado estimular

[26] Fundada en 1961, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo.

un mayor desarrollo y adoptar tecnologías de energía renovable. El esfuerzo de la Argentina abreva y toma ejemplos de pautas como las de la Directiva de la Unión Europea del 2001 que entrega un marco general para el desarrollo de energías renovables (Sterling, 2001). En marzo del 2007, los jefes de estado europeos acordaron objetivos vinculantes para que las energías renovables alcancen el 20% del total de suministro energético para el año 2020. En Estados Unidos se brindaron exenciones impositivas para emplear energía renovable, así como se entregaron créditos para poder instalar en la producción lo necesario para sacar provecho de la bio-energía, la energía eólica, etc.

Adicionalmente a las exenciones impositivas, otras medidas tomadas en diferentes países incluyen cuotas de producción compulsivas, sistemas de tarifas diferenciadas, y certificados para comerciar. Sin embargo la mayoría de estas políticas no son acompañadas por una entrega explícita de innovación tecnológica.

En el informe “Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas” publicado por la Secretaria de Energía de la República Argentina (2009), se afirma que el país cuenta con recursos importantes para la generación de energía eléctrica y para otros usos. El estudio se basa en investigaciones previas para establecer la capacidad institucional tecnológica para llevar a cabo estos proyectos. Sin embargo, se señala la existencia de restricciones que detienen a estos proyectos en el corto y mediano plazo. Los expertos y referentes consultados en este estudio consideran que en nuestro país la eólica es la energía con el mayor potencial de desarrollo, seguida de cerca por la energía solar y luego por la hidro-energía y la biomasa. Esta evaluación se fundamenta en los costos de cada tecnología, la abundancia del recurso y la tecnología local, junto con la presencia de profesionales capacitados y la experiencia en el desarrollo de proyectos.

Según este informe, entre las barreras de naturaleza política e institucional y las de carácter económico y financiero podemos mencionar las regulaciones del Estado. Los informantes del citado estudio señalan las limitaciones que entregan los organismos de gobierno encargados de trabajar sobre estas políticas y otorgan un gran valor a la superación de barreras de naturaleza institucional. En este ámbito se demanda un mayor involucramiento del sector público para diseñar y poner en práctica una política energética en que la energía renovable juegue un rol central. Se requiere un organismo fuerte y sólido desde el punto de vista técnico que sea capaz de nuclear y coordinar a otros actores y a nivel nacional, soportado sobre la experiencia y continuidad de grupos del tercer sector existentes.

1.3.4. El Protocolo de Kyoto

El Protocolo de Kyoto representa dentro del marco multilateral, el primer compromiso formal para poner límites a las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por actividades humanas tomando como año base las emisiones en 1990. Nace producto de las negociaciones que culminaron en la tercera conferencia de las partes (COP3) en Japón en diciembre de 1997.

El Protocolo de Kyoto entró en vigencia en el año 2005, comprendiendo a 175 países que ratifican su adhesión y aprobación. Sólo Estados Unidos en el año 2001 puso en dudas su vigencia al no ratificarlo, siendo que es el país con mayor responsabilidad (44.2% de emisiones globales). Mediante su promulgación, se postuló que las reducciones deberán alcanzarse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

El protocolo compromete a las partes del anexo I a alcanzar metas cuantificables de reducción de emisiones[27]. Los mismas acordaron a través de legislación y políticas reducir su emisión total anual de seis gases de efecto invernadero hasta al menos un 5.2% por debajo de los niveles de emisión de 1990, con objetivos específicos que varían de país en país. Este primer período de compromiso debía concretarse entre 2008-2012.

Sin embargo, fueron muy pocos los resultados obtenidos teniendo en cuenta la dimensión del problema y los pocos esfuerzos realizados por los países más desarrollados. La causa de la falta de resultados residió en que estos países se negaron a asumir los compromisos emanados de este acuerdo internacional. Existió un gran contraste entre lo que se decía en los foros internacionales y se ratificaba por las instituciones parlamentarias, y lo que en realidad sucedía. Estamos ante un problema global sobre el cual los gobiernos individuales tienen, pocos incentivos para actuar, que se relaciona con multitud de actividades de producción y consumo y, en primer lugar, con el sistema energético, por lo que los cambios exigidos para limitar -y mucho más para reducir- las emisiones han de ser de largo alcance (Roca Jusmet y Padilla Rosa, 2003).

Debido a estos pobres resultados, una cumbre de la ONU sobre cambio climático aceptó extender hasta 2020 el Protocolo de Kyoto pero que sólo cubrirá un 15% de las emisiones globales. La extensión fue adoptada por casi 200 países pese a la objeción de Rusia[28]. El paquete de decisiones también incluyó vagas promesas de financiamiento para que los países pobres hagan frente al calentamiento planetario. Se aprobaron tres objetivos (objetivos 20/20/20) para 2020, íntimamente ligados, que marcarán la política energética y medioambiental

[27] Información disponible en: http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf y en: http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf

[28] Rusia considera que el Protocolo de Kyoto, único tratado internacional vinculante de reducción de emisiones a cuya segunda etapa ha rechazado sumarse, no ayuda a evitar el calentamiento global, argumentando que no puede garantizar el cumplimiento de los objetivos consensuados por todos los países. Esto es, evitar que la temperatura global suba por encima de dos grados centígrados hacia 2050"

a medio y largo plazo. Se estableció un objetivo vinculante del 20% de renovables sobre el consumo de energía final, una reducción de emisiones del 20% como compromiso firme e independiente y la necesidad de mejorar la eficiencia energética del 20%. Detrás de estos objetivos se encuentra la percepción de las energías renovables y de la mejora de la eficiencia como elementos que: 1) Contribuyen a la generación de empleo y a la mejora de la competitividad; 2) Disminuyen la dependencia y mejoran la seguridad energética; y 3) Contribuyen decisivamente a la mitigación del cambio climático. A través de estas tres vías se avanza en la consecución de un modelo sostenible en el plano económico, social y medioambiental (Bachiller Araque, 2010).

1.3.5. Ley 26.190

La Ley 26.190 del año 2006 de Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica es complementaria de la Ley 25.019 del año 1998, con el nombre *Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar*. En efecto, está orientada a ampliar lo que en la ley de fines de los noventa se disponía al resto de las energías renovables (geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertederos, gases de plantas de depuración y biogás).

La Ley 26.190 declara que la producción de energías renovables para prestar servicios públicos de electricidad es un asunto de interés público. Asimismo, establece que para el 02 de enero del 2017, es decir diez años después de su entrada en vigencia, al menos el 8% de la producción energética nacional deberá ser obtenida mediante fuentes renovables, privilegiando, sobre todo, la energía eólica y la energía solar.

La ley en cuestión también asigna al Consejo Federal de Energía Eléctrica la responsabilidad de evaluar los proyectos beneficiarios de esta normativa y la

asignación a los mismos de una orden de mérito. Cabe considerar que cualquier titular de inversión y/o concesionario de nuevas obras de producción de energía puede ser beneficiario, es decir obtener una serie de beneficios impositivos para la ejecución de las nuevas obras. Éstos están ligados, principalmente, al descuento del IVA y la amortización anticipada.

Adicionalmente se dará prioridad para la asignación del beneficio a aquellos emprendimientos que se propongan emplear mano de obra e integren bienes de capital de origen argentino. Al mismo tiempo, la ley explicita la necesidad de fomentar la investigación para el desarrollo tecnológico y la fabricación de equipos específicos con la finalidad de promover el desarrollo sostenible.

1.4. Energía eléctrica renovable en Argentina

La industria de las energías limpias es hoy una de las más dinámicas del mundo, con una tasa media de crecimiento anual de 36% durante los últimos seis años e inversiones por US$ 257 mil millones en 2011. Cerca de 118 países han establecido objetivos de apoyo o metas de utilización de energías renovables, en la búsqueda por diversificar la matriz energética y reducir su dependencia de los combustibles fósiles (Secretaría de Relaciones Económicas Internacionales, 2012).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, el mundo requerirá un aumento en la producción de estas energías de hasta 20 veces para 2050. Argentina cuenta con políticas de promoción e incentivos a las energías renovables que están en línea con las tendencias mundiales ya que es uno de los países líderes mundiales en la producción y exportación de biocombustibles. A su vez, cuenta con inmejorables condiciones naturales y técnicas para continuar expandiendo la producción de energía eólica e hidroeléctrica, así como con un

gran potencial para desarrollar biocombustibles de segunda y tercera generación, energía solar, mareomotriz, geotérmica, y para la generación de energía a partir de biogás y biomasa.

El desarrollo de las energías renovables y limpias en Argentina se sustenta no sólo en su importante tradición industrial y su extraordinaria dotación de recursos naturales, sino también en una fuerza laboral altamente calificada en ingeniería y biotecnología. Algunas empresas argentinas tienen presencia en la región y el mundo, donde ofrecen su conocimiento y experiencia en la producción de biocombustibles, la generación de energía eólica y la provisión de aerogeneradores, así como en la construcción de plantas llave en mano de generación hidroeléctrica y elaboración de biocombustibles, junto con servicios relacionados.

De acuerdo al informe titulado "Síntesis del Mercado Eléctrico Mayorista de la República Argentina Abril de 2016" emitido por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), los equipos instalados en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI)[29] pueden clasificarse en tres grandes grupos, de acuerdo al recurso natural y a la tecnología que utilizan: Térmico fósil (TER), Nuclear (NU) o Hidráulico (HID). Los térmicos a combustible fósil, a su vez, pueden subdividirse en cinco tipos tecnológicos, en función del ciclo térmico y combustible que utilizan para aprovechar la energía: Turbinas de Vapor (TV), Turbinas de Gas (TG), Ciclos Combinados (CC), Motores Diesel (DI) y Biogás[30] (BG). Existen en el país otras tecnologías de generación agrupadas bajo el concepto "Otras Renovables", las cuales se están conectando al SADI progresivamente, como la Eólica (EOL) y la Fotovoltaica (FV). Sin embargo, ésta última aún tiene baja incidencia en cuanto a capacidad instalada. Por su parte la generación móvil está compuesta

[29] El Sistema Argentino de Interconexión (SADI) es la principal red de transporte de energía eléctrica de Argentina. Colecta y distribuye la potencia eléctrica generada en la mayor parte de Argentina, excepto Patagonia,

[30] Producto de la descomposición anaerobia de compuestos orgánicos por la acción de diversas bacterias. Es una mezcla de metano y CO2.

habitualmente de motores diesel que no se encuentran localizados en un lugar fijo, sino que pueden desplazarse de acuerdo a las necesidades regionales.

De acuerdo a este informe de abril de 2016, la capacidad instalada por tecnología en el MEM[31] es la siguiente:

- TER: 59.98% (En 2013 fue 61.32%)
- NU: 5.38 % (En 2013 fue 3.17%)
- HID: 34.04 % (En 2013 fue 34.97%)
- Otras Renovables: 0.6 % (En 2013 fue 0.55%)

Cabe destacar que del 59.98% de energía térmica (fósil), el 0.08 % es aportado por Biogás (BG), lo que en este trabajo se considera como una fuente renovable de energía.

Argentina enfrenta varios desafíos en materia ambiental. Entre otros se destaca el sesgo de la matriz eléctrica hacia la generación térmica. Esto acentúa el incremento de las emisiones del sector.

Por tal motivo, a pesar del avance de las renovables, según el informe emitido por la CNEA, las emisiones de CO_2 derivadas de la quema de combustibles fósiles en los equipos generadores vinculados al MEM durante los últimos tres años fueron en aumento:

- $C0_2$ generado año 2013: 43.5 Millones de Toneladas
- $C0_2$ generado año 2014: 44.1 Millones de Toneladas
- $C0_2$ generado año 2015: 46.4 Millones de Toneladas

Como expresáramos anteriormente, de acuerdo con el Plan de Energía Renovables Argentina 2016 – 2025 (RenovAr) del Ministerio de Energía y Minería

[31] MEM: Mercado Eléctrico Mayorista

(MINEM), en la actualidad el aporte de las Energías Renovables a la generación de energía eléctrica en la Argentina es del 1.8%,

Como se puede apreciar las energías renovables solo abastecen el 1,8% de la demanda de energía eléctrica. Es decir, que para poder cumplir lo establecido por la ley 26.190, la generación a partir de fuentes renovables debería crecer unos 6,2 puntos porcentuales en tan solo unos pocos meses que quedan de vigencia de acuerdo a lo establecido por la mencionada Ley.

Cabe destacar, que el porcentaje del 8% al 02/01/2017, se extendió un año más, como consecuencia de la modificación de la ley 26.190. Este cambio, fue realizado a partir de un proyecto presentado por el Senador Marcelo Guinle el cual derivó en la nueva ley Nº 27.191.

El objetivo que plantea la nueva ley es suplir individualmente parte del consumo de energía eléctrica con fuentes renovables de acuerdo al siguiente cronograma:

- 8% del consumo al 31 de diciembre de 2017.
- 12% del consumo al 31 de diciembre de 2019.
- 16% del consumo al 31 de diciembre de 2021.
- 18% del consumo al 31 de diciembre de 2023.
- 20% del consumo al 31 de diciembre de 2025.

Continuando con el informe de la CNEA, la composición de la generación de energía renovable en la Argentina al 2015 es la siguiente:

- Hidráulica: 70%
- Eólica: 18.7 %
- Biomasa: 5.8 %
- Biogás: 3%

- Biodiesel: 2%
- Solar: 0.5%

La principal barrera que obstaculiza el desarrollo de las energías renovables en nuestro país es el acceso al financiamiento. Esto se debe en parte a las condiciones macroeconómicas del país, como así también a condiciones específicas del sector eléctrico (empresas con balances en rojo, falta de claridad en las normas, etc.). Las elevadas tasas de interés y los cortos periodos de repago de los préstamos, hacen que los proyectos no sean rentables.

Según el Centro Regional de Energía Eólica (CREE), en 2015 el costo de instalación en Argentina fue de 2300 u$s/KW, en Uruguay de 2200 u$s/KW y en Brasil de 2000 u$s/KW. El precio teórico del MWh en la Argentina alcanzaba los u$s119.5, mientras que en Uruguay u$s65.4 y en Brasil $62.9.

Existen diversos programas y numerosas fuentes de EERR en la Argentina. Aquellas que se relacionan con la producción de energía eléctrica, objeto de nuestra investigación, se describen a continuación.

1.4.1. Programa GENREN

De acuerdo con la Ley 26.190, la Secretaría de Energía lanzó en mayo de 2009 el Programa GENREN -desarrollado por el Ministerio de Planificación Federal y ejecutado a través de ENARSA (Energía Argentina S.A.)- con el objetivo de incorporar 1.000 MW al mercado eléctrico mayorista mediante la adquisición de electricidad proveniente de generadores de energía renovable. Bajo este programa se lleva a cabo la venta de energía al Mercado Eléctrico Mayorista por un contrato de abastecimiento de 15 años entre la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA) y Energía Argentina S.A.

(ENARSA), quien vende la energía en nombre de plantas de electricidad previamente seleccionadas en una licitación pública.

El objetivo del proyecto es ampliar la oferta de energía renovable dentro el sistema eléctrico argentino y reducir las importaciones de combustibles fósiles. Como beneficios colaterales del programa se promueve la reducción de emisiones de hasta tres millones de toneladas de CO2 anuales.

Cuando fue lanzado el programa la cantidad de MW licitados fueron considerados razonables para poner al país en camino al logro de la meta del 8% de energías renovables, ya que hubiera satisfecho alrededor del 25% del esfuerzo necesario. En la primera licitación realizada en diciembre de 2009 se adjudicó la compra por 15 años de 895 MW de electricidad a precios garantizados. La implementación de este programa, fue en su mayor parte orientado a proyectos eólicos, con inversiones proyectadas por 2.280 millones de dólares y la generación de 7.000 puestos de trabajo (Subsecretaría de Desarrollo de Inversiones y Promoción Comercial, 2012).

Según datos del sitio oficial de ENARSA[32], a octubre del 2012, el estado de situación de las licitaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables que han sido habilitadas comercialmente por CAMMESA para operar, fueron las siguientes: :

- Parque Eólico Rawson I (50 MW): con fecha 01/01/2012.
- Parque Eólico Rawson II (30 MW): con fecha 20/01/2012.
- Central Solar Fotovoltaica Cañada Honda I (2 MW): con fecha 01/06/2012.
- Central Solar Fotovoltaica Cañada Honda II (3 MW): con fecha 01/06/2012.

[32] Los datos completos se pueden consultar desde http://www.enarsa.com.ar/es/energiasrenovables/397-genren

- Central Solar Fotovoltaica Chimbera I (2 MW): con fecha 06/03/2013.
- Central Hidroeléctrica Luján de Cuyo (1 MW): con fecha 01/06/2013.
- Central Eólico Loma Blanca IV (50 MW): con fecha 15/08/2013.
- Biogás: 2 Centrales: "San Martín Norte III-A" por un total de 5,1 MW, a partir del 25 de mayo de 2012 y "San Miguel Norte III-C" de 11,5 MW, desde el 05 de octubre de 2012.
- Biomasa I: 2 proyectos: "Posadas", de 1,5 MW y "Leandro N. Alem", de 6 MW ambos en la Provincia de Misiones (estos proyectos se encuentran en la etapa de perfeccionamiento de contrato).
- Biomasa II: se adjudicaron 6 centrales: "Aristóbulo del Valle I y II" de 6 MW cada uno (en proceso de perfeccionamiento de contrato), en la Provincia de Misiones; "Garruchos" de 36 MW (en proceso de perfeccionamiento de contrato), en la Provincia de Corrientes; "Ingenio La Florida" de 45 MW (se encuentra con contrato vigente en la etapa de ejecución de obra) e "Ingenio Santa Bárbara" de 8 MW (en operación desde el 10/09/2013), ambos en la Provincia de Tucumán; y "Tabacal" de 32 MW en la Provincia de Salta (en operación desde el 07/09/2013).

Según estos datos, entre los años 2012 y 2013 solo se habían licitado y puesto en ejecución efectiva (parcial o total) 288,5 MW, es decir, un 32% de los 895 MW ofertados.

1.4.2. Energía Eólica

Argentina es pionera en América Latina en la generación de energía eólica: cuenta con 18 parques eólicos, y el primero de ellos data de 1994. Dispone de vientos potentes en las regiones pampeana y patagónica y es líder mundial en

cuanto a su potencial eólico *Onshore*[33]. La energía eólica en Argentina posee un gran potencial de crecimiento, una tradición industrial de larga data y su aprovechamiento requerirá inversiones para continuar expandiendo la interconexión del sistema eléctrico central. Se están construyendo cuatro nuevos parques eólicos y en la provincia de Chubut se erigirá el parque eólico más grande del país, con más de 400 molinos de viento. (Subsecretaría de Desarrollo de Inversiones y Promoción Comercial, 2012).

Según datos del Informe Anual 2014 de CAMMESA, de acuerdo con la potencia instalada[34], la energía eólica representa el 1% del total de la matriz energética.

1.4.3. Energía geotérmica

Según datos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, el gobierno nacional proyecta la construcción de la central geotérmica "Copahue II" en las termas de Copahue (Neuquén) que generaría 100 MW para abastecer de electricidad a 15.000 habitantes, con un costo aproximado de U$S 600/kilovatio.

Argentina tiene un alto potencial en energía geotérmica, especialmente en la zona cordillerana con volcanes y montañas que suministran los elementos geotérmicos básicos: rocas subterráneas calientes y caudalosos acuíferos subterráneos formados por las aguas del deshielo y de las lluvias.

Como antecedente en energía geotérmica, en Argentina se puede mencionar la central geotérmica de Copahue, puesta en funcionamiento el 5 de abril de 1988, que generaba energía eléctrica mediante el empleo de vapor de

[33] La tecnología Onshore, hace referencia a los tradicionales parques eólicos terrestres, a diferencia de la tecnología eólica offshore que implica que los parques se instalen en el medio marino, aprovechando las cualidades que este particular medio ofrece.
[34] Potencia Instalada= Potencia Efectiva de Agentes Generadores y Cogeneradores con habilitación comercial al 31/12/2014 (en MW).

agua del subsuelo. La central contaba con una potencia de 670 kW, entregando electricidad a la línea de 13,2 kv Caviahue-Copahue de 10 km de extensión, subsidiaria de la línea de 33 kv Caviahue-Loncopue, de 50 Km. de largo que se une al sistema interconectado provincial de 132 kilovatios. La central se encuentra fuera de servicio por falta de mantenimiento desde el año 1998.[35]

Actualmente se encuentran en estudio las siguientes zonas geotérmicas:

- Copahue-Caviahue (Prov. de Neuquén): se encuentra en etapa de desarrollo un proyecto para suministrar calefacción para la población de Caviahue utilizando el recurso de Copahue.
- Volcán Domuyo (Prov. de Neuquén): actualmente provee en forma directa calefacción y agua caliente a un pequeño complejo turístico, llamado Villa Aguas Calientes.
- Tuzgle (Prov. de Jujuy y Salta)
- Río Valdez (Prov. de Tierra del Fuego)
- Bahia Blanca (Prov. de Buenos Aires)
- Caimancito - La Quinta – El Palmar (Prov. de Jujuy)

1.4.4. Energía solar

De manera incipiente, Argentina comenzó a realizar sus primeras experiencias en el terreno de la energía solar, especialmente en la región noroeste. Actualmente, los proyectos más importantes se desarrollan en la provincia de San Juan a través de los parques solares fotovoltaicos Cañada Honda I y II y Chimbera I, que poseen una capacidad instalada de 7 MW. Las centrales solares sanjuaninas son las más grandes de América Latina.

[35] Datos del manual de Energía Geotérmica de la Secretaría de Energía. Disponible en línea en http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_geotermica.pdf

En octubre de 2014 se inauguró el parque solar fotovoltaico de San Luis, ubicado en Terrazas del Portezuelo, que posee 4.080 paneles solares para generar 1 MW de potencia instalada.

Según datos de ENARSA se prevé la ampliación de la planta solar sanjuanina de Ullúm, llegando hasta los 22 MW de capacidad instalada a partir de un total de 93.600 módulos solares; y la planta jujeña de Hornaditas que incluirá 52.000 módulos y 10 MW de potencia instalada. También se proyecta construir otro parque fotovoltaico en las provincias de Santa Fe, Neuquén, San Luís y Buenos Aires.

1.4.5. Energía hidroeléctrica

La hidroelectricidad es la principal fuente de energía renovable en el país. Las oportunidades actuales en esta área se basan en pequeños aprovechamientos hidroeléctricos de hasta 30 MW que presentan mayor accesibilidad y una notable versatilidad, ya que pueden adaptarse para la provisión tanto residencial como de pequeñas localidades. Gran parte del potencial de mini hidro[36] se ubica a lo largo de la Cordillera de los Andes. (Secretaría de Relaciones Económicas Internacionales, 2012).

Según datos de la Cámara Argentina de Energías Renovables, Argentina cuenta con 520 MW de potencia de mini hidro, si bien algunas plantas no están operativas en la actualidad y otras están en proceso de construcción. Las principales se encuentran en la provincia de Córdoba, que representa un 40% del total mencionado, y también hay algunas plantas de uso residencial en Mendoza, Tucumán y Jujuy. De las 37 mini-hidro que hay en el país, 19 son de menos de 10 MW de potencia y apenas dos llegan a los 30 MW de máxima potencia.

[36] Una minihidro es una central hidroeléctrica de pequeña escala que puede servir como fuente de energía tanto para una pequeña vivienda como a un poblado, o incluso para ser parte de la red eléctrica. Este tipo de centrales hidroeléctricas no supera los 30 MW.

1.4.6. Biogás

Tanto en los pantanos como en los rellenos sanitarios y en todo otro proceso biológico en el que la materia orgánica se degrada bajo condiciones anaeróbicas (ausencia de oxígeno) y mediante la acción de un grupo de bacterias específicas, se descompone en productos gaseosos generando biogás.

El biogás está compuesto por aproximadamente un 50% de gas metano y también contiene dióxido de carbono, fundamentalmente el primero es considerado gas de efecto invernadero, razón por lo cual su utilización reviste doble importancia.

A tal efecto, existen distintas iniciativas y desarrollos vinculados al biogás en el país, a continuación se describe, a modo de ejemplo, un emprendimiento desarrollado en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) el cual surgió como resultado del Convenio de Cooperación firmado el 30/09/2010 entre Energía Argentina Sociedad Anónima (ENARSA), la Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo "ACUMAR", la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado "CEAMSE" y el Ministerio de Defensa de la Nación, en el que las partes manifestaron su interés común en optimizar el uso de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) provenientes de la cuenca, a través de la generación de energía eléctrica[37].

Debido a esto, y para dar cumplimiento a lo establecido por la Ley 26.190, a fines del 2010 ENARSA convoca a licitación para la generación de energía eléctrica a partir del biogás y dos contratistas de CEAMSE, con la anuencia de la empresa, fueron adjudicados para la construcción y operación de dos centrales de

[37] Información disponible en: http://www.farn.org.ar/wp-content/uploads/2012/03/Archivo-4-Cvnio-ENARSA-CNEA-CEAMSE-Energia-y-Residuos.pdf

generación de energía eléctrica utilizando como insumo para la producción el biogás generado en dos de los módulos de Relleno Sanitario[38].

De acuerdo a información oficial disponible en la página web del CEAMSE, ambas centrales se encuentran emplazadas dentro del Complejo Ambiental Norte III localizado en tierras de Campo de Mayo, en parte de los municipios de San Martin, San Miguel y Tigre.

La denominada Central San Miguel, ubicada en el partido homónimo, Provincia de Buenos Aires, utiliza como insumo energético el biogás del módulo Norte IIIC. Esta planta tiene una capacidad instalada de casi 12 MW. El equipamiento de generación de energía eléctrica está constituido por 6 unidades impulsadas por motores alternativos de combustión interna alimentados con biogás proveniente del Relleno Sanitario (Módulo Norte IIIc), el cual es suministrado en cantidad suficiente para hacer funcionar la totalidad de los generadores y garantizar el pleno despacho de la central. Los generadores están vinculados eléctricamente a la red de 13.2 kV de la empresa distribuidora EDENOR.

La otra central, denominada Central San Martín, se encuentra ubicada en el partido homónimo, Pcia. de Bs. As. y utiliza como insumo energético el biogás del módulo Norte IIIA. Esta planta tiene una capacidad instalada de poco mas de 7 MW. En este caso el equipamiento de generación de energía eléctrica está constituido por 5 unidades impulsadas por motores alternativos de combustión interna alimentados con biogás proveniente del Relleno Sanitario (Módulo Norte IIIc), y al igual que en el caso anterior están vinculados eléctricamente a la red de 13.2 kV de la empresa distribuidora EDENOR.

Básicamente la instalación está compuestas por un conjunto de pozos de captación del gas, una red de conductos de colección y el transporte del mismo

[38] Información disponible en: http://www.enarsa.com.ar/index.php/es/areasdenegocios/385-generaci%C3%B3n-de-energ%C3%ADa-el%C3%A9ctrica-a-partir-de-biog%C3%A1s

hasta los motogeneradores. Este combustible previamente acondicionado, alimenta a motores a gas los cuales se encuentran acoplados a generadores de energía eléctrica de cada una de las centrales térmicas, y el excedente de dicha alimentación, en caso de existir, es tratado mediante la incineración controlada en antorchas de llama oculta según lo establece el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

En la actualidad el CEAMSE genera energía eléctrica para 25 mil hogares a partir del biogás de la basura, gracias a la acreditación de todos los proyectos de desgasificación de cada uno de los módulos de Relleno Sanitario dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto[39].

2. Análisis de resultados

En este apartado se realiza un análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a diferentes especialistas en el tema de energía, entre los que se encuentran profesionales, investigadores, empresarios, ingenieros, expertos en desarrollo sostenible y empresas o instituciones de energías renovables. De todas formas, y a pesar de ser una temática con alto contenido político, en todo momento se trató de enfatizar la mirada técnica de la problemática, tratando de mantener un distanciamiento especial hacia la clase política, para de esta forma evitar caer en opiniones sesgadas, donde las entrevistas a diputados, senadores o políticos de diferentes partidos puedan verse afectadas o influenciadas solo por pertenecer a grupos de diferente ideología o grupo político.

Con el propósito de preservar la confidencialidad y a pedido de los entrevistados, no se mencionan sus nombres, pero es importante –para una mejor interpretación de sus respuestas- brindar información sobre la organización a la que pertenecen.

[39] Información consultada en: http://www.ceamse.gov.ar/generamos-energia-electrica-para-25-mil-hogares-a-partir-del-biogas-de-la-basura/

El Entrevistado 1 es investigador en el Centro de Estudio de Energías Renovables (CEER) de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, que promueve la investigación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos calificados en los procesos de energías renovables “con el objeto de asegurar el suministro de fuentes y servicios sostenibles, equitativos y seguros de energías renovables en forma igualitaria, en apoyo a: el desarrollo sostenible, la seguridad energética, la reducción de la pobreza, la reducción de la contaminación local y la atenuación del cambio climático.

Asimismo el CEER tiene como función vital reunir y proporcionar información, conocimientos y estudios sobre energías renovables, constituyéndose como un órgano eficaz de comunicación interactiva con organismos de control, gobiernos provinciales, comunidades locales, ONG´s y asociaciones del sector privado entre otras.

El Entrevistado 2 es miembro de la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER), una organización multisectorial sin fines de lucro que representa a todos los sectores y actores de las energías renovables y nuclea a un grupo de empresarios y profesionales que funciona como un órgano de coordinación que interactúa con una amplia gama de actores de los sectores público y privado así como instituciones académicas, con el propósito de facilitar el diálogo y los negocios para el desarrollo actual y futuro de proyectos para la industria de energías renovables. Entre sus principales objetivos se encuentran el promover el comercio bilateral, la inversión directa y la transferencia de tecnológica para las energías renovables en la argentina.

El Entrevistado 3 es voluntario de la Fundación Energizar, fundada en el año 2010 con el fin de contribuir al desarrollo humano sustentable mediante la investigación, desarrollo y promoción de energías renovables. Energizar es una fundación creada y conducida por jóvenes profesionales que trabajan en diversas áreas para alcanzar un mismo fin: El desarrollo humano sustentable.

La fundación basa su accionar en tres ejes temáticos: programas educativos y tecnológicos para el desarrollo humano en Latinoamérica, la

investigación y el desarrollo en tecnología aplicable a energías renovables y campañas de construcción, instalación, asesoramiento y capacitación en fuentes de energía limpias.

El Entrevistado 4 es miembro de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES), la cual fue fundada en 1974 bajo la denominación de "Asociación Argentina de Energía Solar" a partir del total convencimiento que *el estudio y aplicación de la energía solar constituye un caso indispensable para el progreso económico y social del país*, pero luego en 1997 a los efectos de adecuar su nombre a la multiplicidad de áreas de energía involucradas la entidad pasó a denominarse ASADES y actualmente está compuesta por representantes de las principales instituciones, universidades, laboratorios, ONG ambientales y empresas de la Argentina. Su objetivo principal consiste en fomentar el estudio y el desarrollo de la ciencia y la tecnología relacionada con el ambiente y la aplicación de energías renovables.

El Entrevistado 5 es investigador integrante del Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO), fundado en 1980, mediante un convenio celebrado entre la Universidad Nacional de Salta y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el cual fue creado con motivo de la crisis petrolera mundial de 1973 con la suposición de que estas energías sustituirían a las convencionales en el largo plazo.

El Entrevistado 6 representa a la empresa GENNEIA, que suministra soluciones energéticas basadas en la utilización de tecnologías de última generación en equipamientos térmicos y es inversora en proyectos de energías renovables en la República Argentina.

La firma tiene como objetivo ser líder en la transformación de la matriz energética mediante el desarrollo de energías sustentables, concentrando sus inversiones y capital humano en el desarrollo de obras de aprovechamiento integral de los recursos renovables, a través de parques eólicos de gran escala, centrales de generación térmica con biocombustibles y unidades térmicas convencionales, con estricto respeto y cuidado del medio ambiente.

El Entrevistado 7 pertenece a la empresa Sustentator dedicada a la ingeniería e instalación de energías renovables en Argentina. Que además cumple la función de difusión, educación y asesoramiento en ahorro energético.

El Entrevistado 8 pertenece a la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), que es una empresa de gestión privada con propósito público. Creada por Ley Nº 24.065, Art. 35, el Decreto Nº 1.192, de julio de 1992. Sus funciones principales comprenden la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del Sistema Interconectado Nacional (SIN)[40].

El Entrevistado 9 pertenece a la unidad de energía nucleada por el Holding Corporación América, donde se administran empresas como Unitec Bio, dedicada a la elaboración de biocombustibles, con la premisa de optimizar las energías alternativas y buscando promover a través de la producción del biodiesel políticas sustentables del negocio, como una alternativa complementaria en la provisión de energía sostenible, además en otros desarrollos, el Holding gestiona el Parque Eólico Carapé Fingano S.A. y el Parque Eólico Carapé II Vengano S.A. cuyo objetivo es la generación de energía a partir del recurso eólico.

Por último, el Entrevistado 10 pertenece a la firma Aldar S.A., empresa que se dedica a brindar soluciones energéticas sustentables. Su actividad comienza en el año 1992, concentrándose en la comercialización, diseño e instalación de sistemas solares fotovoltaicos, para luego, con el correr del tiempo, incorporar el área de servicios, lo que les permitió dar soluciones para respaldo de energía en lugares remotos, donde la red eléctrica convencional no llega a los usuarios necesitados de la misma.

Se formularon las mismas preguntas abiertas a todos los entrevistados, con el propósito de comparar la información proporcionada.

[40] El Sistema Argentino de Interconexión eléctrica (SADI) es la red de transporte de energía eléctrica que conecta los mayores generadores de Argentina con los usuarios finales de las más importantes ciudades y centros industriales. El sistema es a veces denominado Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Las preguntas fueron seleccionadas en función de conocer la opinión de los expertos sobre el estado actual de la matriz energética en la República Argentina, de las posibilidades de desarrollo de una política energética sustentable y del impacto de la Ley 26.190 en el impulso al desarrollo de energías renovables.

La política energética en Argentina en los últimos 10 años

Para el primer entrevistado "la crisis energética argentina es una consecuencia previsible de las reglas de juego de los años 90", y desde esta premisa justifica la intervención del Estado a través de subsidios:

> *Fue necesario trabajar sobre la emergencia y buscar alternativas para garantizar el servicio a una demanda creciente. Se comenzó a importar gas para cubrir la demanda interna y también para fijar precios competitivos para el gas interno a través de dichas importaciones. El Estado intervino activamente a través de subsidios para garantizar la inclusión de todos los sectores en el acceso a la energía y al transporte público (Entrevistado 1).*

Sin embargo, la mayoría de los entrevistados tiene una mirada negativa sobre la política energética desarrollada en Argentina en los últimos 10 años. La falta de planificación a largo plazo y la atención de la emergencia –que implicó la necesidad de aumentar las importaciones para abastecer el consumo interno y los subsidios al sector- son los factores que aparecen con mayor frecuencia.

> *Nuestro país se ha caracterizado por poseer políticas cambiantes en relación a la regulación energética. Esto ha generado que las planificaciones, especialmente en el sector eléctrico, fueran alteradas para dar respuestas de corto plazo. (Entrevistado 6)*

> *Considero que desde la crisis de 2002 no hubo política energética sino medidas coyunturales que se fueron tomando desde un marco ideológico equivocado. Las retenciones a la exportación de energía*

fueron una herramienta esencial y los subsidios generalizados al consumo energético, otra. (Entrevistado 4)

La política energética de los últimos diez años ha sido desastrosa, a punto tal que pasamos de ser exportadores a importadores netos crecientes. La política energética se expresa en acciones y decisiones contradictorias que no permiten constituir una base de certidumbre de cara al futuro. Más bien parecen indicar improvisación y urgencias. (Entrevistado 10)

Una política energética basada en importaciones y subsidios es insostenible en el largo plazo. Percibo desorientación y derrota. (Entrevistado 8)

La mala política energética llevada a cabo en estos últimos 10 años hizo que Argentina pase de ser un país productor y exportador de gas a tener que importar cada vez más gas. (Entrevistado 7)

Estas visiones sobre la actual política energética concuerdan con lo expresado por el grupo de Ex Secretarios de Energía[41] en el documento "*La energía en la Argentina: Los desafíos políticos, técnicos y económicos 2016-2019 - Propuesta política dirigida a los candidatos a la Presidencia de la Nación*"[42], del 8 de junio de 2015, en el que establecen que "el sector energético argentino está en una situación crítica, producto de un conjunto de decisiones equivocadas adoptadas en los últimos lustros" (op. cit., p.4), y entre estas decisiones destacan que:

- No existe una Planificación Energética Estratégica de largo plazo. El sector energético, intensivo en capital, está entrampado en el corto plazo;

[41] Los ex Secretarios de Energía son 8 integrantes: Emilio Apud, Julio César Aráoz, Enrique Devoto, Roberto Echarte, Alieto Guadagni, Jorge Lapeña, Daniel Montamat, Raúl Olocco. Los documentos por ellos elaborados están disponibles en: http://www.exsecretarios.com.ar/

[42] El texto completo del documento se encuentra disponible en http://web.iae.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/Ex_Secretarios_propuestas_2016-2020.pdf

- Se ha montado un oneroso e injusto sistema de subsidios energéticos, afrontado con recursos presupuestarios financiados con emisión monetaria;

- El país ha perdido el autoabastecimiento energético y se ha transformado en un fuerte importador de energía, y a raíz de ello este sector es actualmente un gran demandante de divisas. Desde 2010 hasta la fecha se gastaron 50.000 millones de US$ en concepto de importaciones energéticas;

Principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética

El crecimiento económico conlleva el incremento en la demanda energética. Y nuestro país depende en gran medida de los combustibles fósiles, que generan una gran cantidad de energía barata, pero que contribuyen notablemente al daño ambiental. Por lo tanto, el gran desafío es lograr un desarrollo sostenible, combinando crecimiento económico, seguridad energética, bienestar de las personas y cuidado por el medio ambiente. En este sentido, dos de los entrevistados señalan la necesidad de un equilibrio:

> *El desafío que enfrenta Argentina en materia energética es alcanzar una matriz que contribuya a mantener una economía en crecimiento, pero asociada con un equilibrado consumo y avanzando hacia la provisión segura, competitiva y sustentable de energía. (Entrevistado 2)*

> *Los factores climáticos no pueden evitarse, pero sí pueden prevenirse para evitar o disminuir los daños. Y para ello es necesario eliminar la falsa antinomia de que el cuidado de los recursos naturales es incompatible con el desarrollo. Creo que el principal desafío es la planificación de soluciones viables para los problemas ambientales que no afectan significativamente ni el desarrollo económico ni el crecimiento. (Entrevistado 3)*

Uno de los representantes de ASADES agrega un factor que puede ser determinante: la inversión en el sector:

> *Creo que el principal desafío es atraer las inversiones necesarias para diversificar la matriz energética actual para afianzar el desarrollo de las energías renovables (Entrevistado 4).*

En este sentido, en el documento elaborado por los Ex Secretarios de Energía se señala que "el sector privado ha paralizado la realización de inversiones genuinas por falta de credibilidad en las políticas aplicadas. El Estado decide inversiones de alto costo con métodos irracionales" (op.cit., p. 5)[43]

Para revertir esta situación y atraer a las inversiones privadas nacionales e internacionales, el principal desafío es que el Estado ofrezca reglas claras y previsibles que permitan que el sector privado acceda al sistema financiero nacional e internacional y al mercado de capitales en condiciones competitivas respecto a las que ofrecen otros países de la región.

Desarrollo de una política energética sustentable

Para el Entrevistado 1, "*La Argentina está en buen camino para desarrollar una política más activa en la utilización de energías renovables y avanzar hacia un futuro con menor emisión de carbono*". Y a modo de prueba cita las leyes y proyectos que se están desarrollando actualmente:

> *La Ley 26190 de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de Energía Eléctrica; el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE); el proyecto PERMER (Energía Renovable en Mercados Rurales Dispersos); el programa GENREN; líneas de*

[43] Cabe destacar que las entrevistas fueron realizadas durante el año 2015 y que reflejan la situación energética en base al gobierno anterior. El actual presidente Mauricio Macri ya ha iniciado algunas acciones para atraer inversiones en diversas áreas, incluida la energética, como por ejemplo, su participación en el Foro Económico Mundial realizado en Davos en enero del 2016.

créditos de mediano y largo plazo para proyectos de inversión en eficiencia energética de Pequeñas y Medianas Empresas a través del Fondo Argentino de Eficiencia Energética; 18 parques eólicos funcionando, la mayoría en la Patagonia, pero también algunos en la provincia de Buenos Aires, y otros tantos en construcción; o el parque solar fotovoltaico de la provincia de San Juan. (Entrevistado 1)

Sin embargo, su respuesta se limita a enumerar "buenas intenciones" pero no analiza el escaso impacto real que han tenido estas leyes y programas, que evidentemente no han contribuido a mejorar la situación actual. Sobre todo si tenemos en cuenta que a pesar de estos esfuerzos para promover el uso de las energías renovables, en la composición energética persiste el uso de los combustibles fósiles convencionales.

En este sentido, para otros entrevistados es necesario realizar cambios importantes en la matriz energética actual y elevar el nivel de eficiencia energética para desarrollar una política energética sustentable:

Hemos planteado la necesidad urgente de diversificar la matriz energética, a través de la inversión en energías limpias, para alcanzar el 20% de participación en 2020, y la aplicación de políticas de eficiencia que apunten a reducir el consumo innecesario de energía en, al menos, 20% para 2020. (Entrevistado 2)

Es necesario incorporar el concepto de "eficiencia energética" en los consumidores, para completar el panorama. (Entrevistado 3)

En esta última respuesta aparece el consumidor como uno de los agentes responsables para lograr una política energética sustentable. El ahorro de energía es un factor clave, pero el acceso a energía barata y subsidiada no estimula la actitud responsable de los consumidores. En este sentido, el actual gobierno aumentó la tarifa de energía eléctrica y redujo los subsidios a la misma. Para estimular el ahorro, las familias que tengan un consumo mensual inferior a los 150

kwh no abonarán por la energía. asimismo, se establece una tarifa diferencial para los usuarios que reduzcan al menos en un 10% su consumo respecto al año anterior[44].

Sin embargo, aún no existen campañas oficiales para educar a la población en el uso eficiente de la energía o de concientización sobre la necesidad de incorporar a los usuarios domésticos en el uso de energías renovables.

Para otro de los entrevistados, el desarrollo de una política energética sustentable requiere de un marco institucional adecuado que reduzca la incertidumbre:

> *Es necesario que el Poder Ejecutivo Nacional implemente un marco institucional e interinstitucional favorable para incentivar y coordinar actores e iniciativas en el ámbito de las energías renovables. Las políticas públicas en materia energética y ambiental deben brindar estabilidad, transparencia, continuidad y flexibilidad para reducir el grado de incertidumbre en las reglas de juego. (Entrevistado 9)*

En este sentido, concuerda con Gately y Huntigton (2002) quienes afirman que para promover la eficiencia energética es necesario, entre otras cuestiones, establecer mecanismos de mercado claros y estables, y marcos regulatorios que contribuyan a disminuir el riesgo que deben asumir los inversionistas.

Las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país

Frente a esta pregunta, uno de los entrevistados asume una postura totalmente crítica:

[44] Smink, V. (27 enero 2016). El "tarifazo" eléctrico que causa polémica en Argentina. BBC-Mundo, Argentina. Recuperado de: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160127_argentina_tarifazo_electrico_vs

Lo que se ha hecho hasta el momento es prácticamente nada. Considerando las energías renovables no convencionales para generar electricidad, eólica, solar, biomasa, pequeñas hidroeléctricas y otras, la suma de todas ellas no alcanzaría al uno por ciento de la capacidad instalada. (Entrevistado 2)

Los entrevistados restantes aportaron, en general, una gran cantidad de datos, en algunos casos contradictorios, que seguramente dependieron de la fuente de información consultada.

Según datos del año 2014, el mayor porcentaje de generación de energía renovable corresponde a la hidroeléctrica, seguido por la eólica y el biodiesel. En porcentajes menores encontramos biomasa y solar. (Entrevistado 1)

Según datos de nuestra fundación recogidos durante el 2014, el 69% corresponde a energía geotérmica, el 33% a hidroeléctrica, el 3,2% a energía nuclear, y el 0,5% a la suma de eólica y solar. (Entrevistado 3)

En los últimos años se están haciendo muchísimos esfuerzos por el desarrollo de estas formas de energía. Hay numerosos parques eólicos que se están construyendo y algunos que ya están establecidos en Comodoro Rivadavia o Pico Truncado. El problema fundamental es que todavía no están aprovechados al máximo porque son fuentes que suministran energía a la red fundamentalmente cuando hay una gran demanda (Entrevistado 6).

De acuerdo con los datos que pude consultar recientemente, Argentina cuenta con 553 megavatios instalados correspondientes a fuentes de energías renovables. De ese total, 77% proviene de instalaciones de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, de menos de 30MW. El segundo lugar lo ocupa la energía eólica, con 18 parques instalados con una capacidad de 65MW, que

representa 12% del sector. Y el tercer lugar es para tres instalaciones de biomasa por 58MW, que significan el 11% del sector. La energía solar y geotermia en conjunto sólo suman 2MW. (Entrevistado 8)

En cuanto a renovables, creo que el mayor desarrollo es la energía hidroeléctrica, y luego la energía nuclear. Hoy en día tenemos activas 23 de estas centrales, 14 hidroeléctricas y 2 plantas nucleares. Sin embargo, la hidroeléctrica es renovable, pero no es una energía ecológica. En cuanto a las energías eco-amigables, apenas tenemos instalados unos 30 megavatios de potencia de energía eólica, y la solar casi ni existe. (Entrevistado 10)

Para contrastar la información proporcionada con fuentes oficiales, se proporciona un cuadro comparativo de la potencia instalada para las diferentes fuentes de energía renovable:

Región	Térmica	Hidráulica	Nuclear	Eólica	Solar	TOTAL
CUY	584	1071	0	0	8	1663
COM	1564	4692	0	0	0	6255
NOA	2375	217	0	50	0	2643
CEN	1321	918	648	0	0	2887
GBA-LIT-BAS	12280	945	362	0	0	13587
NEA	293	2745	0	0	0	3038
PAT	348	519	0	137	0	1004
TOTAL	18764	11106	1010	187	8	31076
% Térmicos	100%					
% TOTAL	60%	36%	3%	1%	0%	100%

Potencia Instalada[45] por Región[46] y Tipo de Generación al 31/12/2014 – MW.
Fuente: Informe Anual 2014 de CAMMESA.
http://portalweb.cammesa.com/Documentos%20compartidos/Informes/Informe%20Anual%202014 v4.pdf

[45] Potencia Instalada= Potencia Efectiva de Agentes Generadores y Cogeneradores con habilitación comercial al 31/12/2014 (en MW).
[46] CUY: Cuyo; COM: Comahue; NOA: Noroeste Argentino; CEN: Centro; GBA-LIT-BAS: Gran Buenos Aires – Litoral – Buenos Aires; NEA: Noreste Argentino; PAT: Patagonia.

Como se observa en el cuadro anterior, según los datos oficiales el mayor desarrollo de renovables corresponde a la energía térmica-fósil (60% del total), seguido por la hidráulica (36%) y solo un 3% corresponde a energía nuclear. Coincidiendo con los datos aportados por los entrevistados, la energía eólica y solar tienen porcentajes poco significativos.

Compromisos ambientales de Argentina con el Protocolo de Kyoto

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. Por lo tanto, se preguntó a los entrevistados cuáles son los compromisos asumidos en nuestro país en este aspecto, y la mayoría coincide en que la meta es reducir en un 15% la emisión:

El Entrevistado 10 (representante de Aldar S.A.) es el único que hace mención a mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de 2ºC, en concordancia con lo planteado durante la Conferencia de las Partes (COP) llevada a cabo en Cancún en 2010, donde se estableció la necesidad de evitar que la temperatura promedio mundial aumente por encima de los 2℃ con respecto a los niveles preindustriales, para lo que resulta imprescindible fortalecer las medidas que adopte cada país para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial.

Con respecto al compromiso de disminuir en un 15% los gases de efecto invernadero, aunque se trata de una meta poco ambiciosa considerando el plazo propuesto de 15 años, parece difícil de alcanzar si se mantienen las condiciones actuales:

> *El Gobierno se puso una meta de reducción de CO2 de 15% para el 2030 (Entrevistado 6).*

Argentina, a pesar de no tener un compromiso cuantitativo, se comprometió a reducir en un 15% la emisión de CO2 para el año 2030. (Entrevistado 5)

El patrón energético actual –al que le podemos sumar el de otros sectores como trasporte o agricultura, entre otros- y el crecimiento urbano provocan un alto impacto ambiental e implican el uso intensivo de recursos naturales y energéticos convencionales no renovables. Esto refleja que […] queda mucho por hacer para alcanzar modelos sostenibles de reducción de la huella de carbono. (Entrevistado 2)

Por ahora el foco de desarrollo parece seguir estando en Vaca Muerta[47], el yacimiento de petróleo y gas shale[48], que hay que explotar con el polémico método de la fractura hidráulica o fracking[49]. (Entrevistado 4)

Desde la política energética actual se sigue favoreciendo y estimulando la producción de energía en base a combustibles fósiles. Y esto resulta contradictorio con los compromisos asumidos. (Entrevistado 10)

También se les preguntó cuáles eran las medidas específicas tomadas por nuestro país para cumplir con los compromisos ambientales:

Para lograr este objetivo viene desarrollando algunas acciones interesantes tales como la ley de biocombustibles, el programa

[47] Vaca Muerta es la principal formación de shale en la Argentina. Su gran potencial se debe a sus características geológicas y su ubicación geográfica.
La formación Vaca Muerta se encuentra en la Cuenca Neuquina, al sudoeste del país, y tiene una superficie de 30 mil km2, de los cuales YPF posee la concesión de más de 12.000 km2, donde existe un enorme potencial para la obtención de gas.

[48] El shale o roca de esquisto es una formación sedimentaria que contiene gas y petróleo (shale gas y shale/tigh oil) y la Argentina tiene un potencial importante de este tipo de recursos.

[49] La fracturación hidráulica o fracking es una técnica que permite extraer el llamado gas de esquisto, un tipo de hidrocarburo no convencional que se encuentra literalmente atrapado en capas de roca, a gran profundidad. Luego de perforar hasta alcanzar la roca de esquisto, se inyectan a alta presión grandes cantidades de agua con aditivos químicos y arena para fracturar la roca y liberar el gas, metano. Cuando el gas comienza a fluir de regreso lo hace con parte del fluido inyectado a alta presión.

GENREN, la ley 26190 de energías renovables, el programa PERMER para zonas rurales, programas de eficiencia energética para industrias, proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio), etc. (Entrevistado 10)

Actualmente hay 16 proyectos aprobados por la Junta Ejecutiva del MDL, pero creo que solo se está aprovechando un 1% del potencial que tiene Argentina para producir entre 7 y 8 mil millones de dólares de bonos de carbono por reducción de emisiones certificadas (Entrevistado 9)

En materia energética se vienen desarrollando diferentes programas, como el PRONUREE (Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía) enfocado en la eficiencia energética en las industrias; la Ley de Energías Renovables 26.190; el Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables (GENREN); el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) el cual provee de fuentes de energía renovables a poblaciones pequeñas en zonas rurales del Chaco, Jujuy, Misiones, Neuquén, Salta, Santiago del Estero y Tucumán; y la ley de biocombustibles que obliga a adicionar biocombustibles a todos los combustibles líquidos usados en transporte, actualmente en un 5% pero con el objetivo de llegar a un 10% en 2020. (Entrevistado 5)

Las prioridades en materia de cambio climático establecidas por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable se plasman en la Estrategia Nacional de Cambio Climático que tiene dos objetivos generales: adaptación y mitigación. En el marco de este último objetivo se promulgaron leyes como la 26190 para diversificar la matriz energética actual incorporando un 8% de energías renovables y se desarrollan actualmente algunos proyectos de MDL que contribuyen a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero. (Entrevistado 3)

Al ratificar el Protocolo de Kyoto, Argentina demostró un interés en las potencialidades que particularmente presenta el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), así por ejemplo, designó la Autoridad Nacional, dictó normativa que establece los pasos para la aprobación nacional de proyectos MDL, creó el Fondo Argentino de Carbono, y leyes como la 26190 para el fomento de las energías renovables, entre otras acciones. (Entrevistado 1)

En estas respuestas aparecen las medidas más importantes que nuestro país viene desarrollando en acuerdo con los compromisos asumidos. En primer lugar, varios entrevistados mencionan al MDL o Mecanismo de Desarrollo Limpio, que es uno de los tres mecanismos de flexibilización con que cuentan los países incluidos en el ANEXO I del Protocolo de Kyoto para poder cumplir con los compromisos asumidos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y el único al que pueden adherir países en vías de desarrollo como Argentina. Para que un proyecto de reducción de emisiones sea considerado MDL debe ser aprobado por la Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio y por la Junta Ejecutiva del Protocolo, quienes estiman la cantidad de dióxido de carbono ahorrado y lo traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Un CER equivale a una tonelada de dióxido de carbono o su equivalente, según el gas que se esté cuantificando.

Según datos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable a través de la Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, hasta la fecha se han presentado 65 proyectos MDL, 47 correspondientes a energías renovables, de los cuales 41 fueron aprobados, 1 se encuentra en evaluación, 4 fueron suspendidos y 1 fue rechazado[50].

Los Entrevistados 5 y 10 hacen referencia al Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). Desde la Secretaría de Energía se informa que la ejecución de los préstamos asociados al financiamiento a este proyecto finalizó en diciembre de 2012, pero continúan las actividades iniciadas con los prestamos ya otorgados. La implementación del PERMER permitió la

[50] Información disponible en http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=1766

electrificación de población rural dispersa a través de energía solar, eólica y mini redes, e incluyó escuelas, puestos de salud, centros comunitarios y otros servicios públicos ubicados en estas áreas.

Los beneficiarios directos ascienden a 27.422 viviendas (abastecidas con sistemas individuales, 23.456 solares, 1.615 eólicos y 2.351 a través de mini redes), 1.894 escuelas y 361 servicios públicos, abastecidos con sistemas individuales, 307 sistemas solares de energía para uso térmico y 188 sistemas solares de bombeo de agua a instituciones de servicios públicos, en su mayoría escuelas[51].

El Entrevistado 5 menciona también el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE), cuyo objetivo es apegarse a un uso eficiente de la energía, adecuando los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, minimizando el impacto ambiental, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos. El programa tiene diversos ámbitos de actuación: fomento de la educación sobre consumo prudente de energía, reemplazo de lámparas en domicilios, aumento en la eficiencia energética de los electrodomésticos, etc.

Entre las leyes sancionadas que apoyan la mitigación del cambio climático, los entrevistados mencionaron la ley 26.190 de fomento a las energías renovables (que se analizará en la siguiente pregunta de la entrevista) y la ley 26.093 de biocombustibles. Faltó mencionar la ley 25.019 que declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional. Cabe destacar que además de estas leyes, y de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Constitución Nacional[52] y en los tratados internacionales ratificados por Argentina se han promulgado leyes nacionales que regulan diversos aspectos relacionados con la protección ambiental.

[51] Datos disponibles en https://www.se.gob.ar/contenidos/archivos/permer/avance_del_proyecto.pdf

[52] El art. 41 de la Constitución Nacional establece que “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo”.

Cumplimiento de la ley 26.190[53]

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el 02 de enero de 2017 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. A pocos meses de cumplirse el plazo estipulado por la ley, se consultó a los entrevistados cómo creen ellos que estamos en relación con el alcance de ese objetivo. Las respuestas fueron unánimes: negativas. El más optimista afirma que "*Actualmente estamos en menos de un 5%*" (*Entrevistado 1*), pero la mayoría cree que apenas se alcanzará un 2% del objetivo.

Para algunos entrevistados, el objetivo no pudo ser alcanzado por la falta de financiamiento:

> *Se trata evidentemente de un problema financiero; nuestro país se peleó con naciones relevantes en el plano económico y así es muy difícil encontrar financiamiento para estos u otros proyectos. (Entrevistado 2)*
>
> *Actualmente enfrentamos problemas legales y financieros que impiden cumplir –ahora en un muy corto plazo- con ese 8%. (Entrevistado 3)*
>
> *El principal obstáculo es la falta de financiamiento. (Entrevistado 7)*
>
> *La falta de financiamiento hace que los proyectos de energías renovables sean escasos. (Entrevistado 8)*

La falta de financiamiento es una de las barreras que impide el desarrollo de las energías renovables. En este sentido, Gately y Huntigton (2002) señalan que para superar esta barrera es necesario involucrar a los bancos nacionales

[53] Resulta importante aclarar que las entrevistas fueron realizadas antes de la aprobación de la nueva Ley de Energías Renovables nro. 27.191.

para que ofrezcan garantías para el financiamiento bancario de las pequeñas y medianas empresas. En junio de 2013, el legislador chubutense Marcelo Guinle presentó ante el Senado de la Nación un nuevo proyecto de Ley para impulsar una serie de modificaciones a la Ley 26.190, entre las que se incluyen precisiones sobre el financiamiento de proyectos de energías renovables. Con el objeto de asegurar y ampliar el espectro de fuentes de financiamiento, propone agregar un inciso al Artículo 6º que incorpora la figura de Bancos Públicos y Privados, para promover líneas de crédito promocionales en plazos, intereses y garantías para la adquisición de bienes de capital o la fabricación de bienes u obras de infraestructura aplicables a la producción de las energías renovables y beneficios impositivos. Este proyecto de ley finalmente fue aprobado el 23 de septiembre de 2015, y se encuentra en espera de la reglamentación para su entrada en vigencia.

Otros entrevistados mencionan que los factores que inciden en el incumplimiento del objetivo son la desconfianza y la incertidumbre:

> *Las restricciones macroeconómicas como la inflación, el tipo de cambio, restricción de importaciones, falta de crédito, etc., conspiran contra cualquier política o meta aunque se hayan fijado por ley. (Entrevistado 10)*

> *La gran mayoría de los directivos de empresas de energías renovables piensa que es necesario reformar esta ley. (Entrevistado 6)*

> *La promoción de leyes debe encaminarse a eliminar la incertidumbre, pero la falta de confianza en los resultados de toda inversión frena los recursos que impulsarían el desarrollo de energías renovables. (Entrevistado 3)*

Estos motivos están estrechamente vinculados con la falta de financiamiento; es necesario crear un marco macroeconómico estable y confiable

para estimular la inversión privada, creando las condiciones de competitividad necesarias para que las energías renovables resulten económicamente atractivas y rentables. De acuerdo con Altomonte, Coviello y Lutz (2003), Argentina no estaría brindando un "entorno facilitador" para que estas iniciativas logren los resultados que potencialmente podrían alcanzar, y estaríamos replicando los modelos que estos autores observaron en la mayoría de los países de América Latina: falta de un marco regulatorio apropiado y la implementación deficiente de la legislación y de los programas existentes.

Barreras que obstaculizan el desarrollo de energías renovables en nuestro país

Para brindar a los entrevistados la oportunidad de ampliar un poco más sus respuestas, se preguntó cuál o cuáles son las principales barreras que obstaculizan el desarrollo de energías renovables en nuestro país, especialmente si tenemos en cuenta la enorme variedad y cantidad de recursos naturales de los que disponemos.

Y si bien la mayoría vuelve a mencionar la falta de financiamiento y de inversiones como la principal barrera, aparecen otras cuestiones interesantes como la falta de información adecuada y los subsidios a la energía convencional.

> *Creo que falta información […] porque la mayor parte de los estudios son genéricos y se refieren a potenciales teóricos, globales o regionales. Pero faltan datos más específicos para nuestro país. (Entrevistado 8)*

> *También quiero agregar que hay aspectos culturales, porque la gente no conoce las opciones que hay de eficiencia energética. (Entrevistado 7)*

La falta de educación o concientización sobre la importancia de las renovables en la provisión y consumo de energía. (Entrevistado 5)

Falta información geográfica que relacione los recursos, la demanda y la infraestructura disponible o necesaria. Esto es indispensable para realizar una planificación adecuada e identificar los sitios con mayor potencial para el desarrollo de proyectos para cada tipo de energía renovable. (Entrevistado 3)

Falta educación y una mayor difusión hacia productores y consumidores, porque el vacío de conocimiento sumado a la necesidad urgente de cubrir la demanda privilegia la extensión de la red eléctrica convencional por sobre el aprovechamiento de las energías renovables, (Entrevistado 1)

En las respuestas de los entrevistados se evidencia que la falta de información es un obstáculo en dos vías: por un lado, las respuestas de los Entrevistados 3 y 8 hacen referencia a la falta de estudios y relevamientos específicos en nuestro país para brindar información a empresas productoras y a potenciales inversores; por otra parte, las respuestas de los entrevistados 1, 5 y 7 involucran a los consumidores como actores importantes en un proceso de transformación hacia las energías renovables.

En este último sentido, la educación de los consumidores debe tender a un cambio cultural, porque el concepto de "eficiencia energética" no solo implica consumir menos, sino también consumir mejor. En concordancia con las recomendaciones de la Agencia Internacional de la Energía, Argentina declaró el uso racional y eficiente de la energía, de interés y prioridad nacional, considerándolo un componente imprescindible de la política energética y de la preservación del medio ambiente (Decreto del Poder ejecutivo nacional 140/2007).

Otra de las barreras que apareció con mayor recurrencia en las respuestas es el subsidio a la energía convencional y las tarifas actuales:

La barrera principal es la estructura tarifaria actual basada en subsidios, directos e indirectos, muy altos. (Entrevistado 6)

Las tarifas han sido subsidiadas y de alguna manera, eso tiende a reducir la demanda de eficiencia por parte del usuario. (Entrevistado 7)

Creo que lo que conspira contra la entrada de las renovables en la matriz energética son los precios bajos de los combustibles fósiles que están subsidiados por el gobierno. Cuando los precios del gas y del petróleo vuelvan a ser realistas y acordes con sus costos de producción, las renovables tendrán más chances de competir y participar en la oferta. (Entrevistado 10)

La cuestión de los subsidios ya había sido planteada por varios entrevistados como un aspecto negativo de la política energética actual, e incluso uno de ellos los calificó como "competencia desleal". Al respecto, resultan de interés los aportes del grupo de los Ex Secretarios de Energía que, en el documento ya citado, encuadran a los subsidios como uno de los principales problemas energéticos de Argentina. De acuerdo con la información proporcionada por este documento, "los subsidios energéticos han alcanzado una cifra sin precedentes, cercana a los 15.000 millones de US$ en 2014[54], y han crecido exponencialmente en los últimos 10 años. Su existencia conspira contra el funcionamiento de la economía en su conjunto y contra la economía energética en particular" (op. cit., p. 10)

En el documento se expresa que estos subsidios son irracionales y no favorecen a la población que más los necesita porque "menos de un 5% del total de la masa de subsidios es percibida por sectores sociales pobres o de pobreza extrema […] la masa de subsidios favorece más a los habitantes del área metropolitana (AMBA) que a los del interior del país" (op. cit., p. 11).

[54] Según datos del Observatorio Presupuestario de la Asociación Argentina de Presupuesto y Administración Financiera Pública (ASAP), al 23 de agosto de 2015 se gastaron aproximadamente 111.000 millones de pesos en subsidios dirigidos al sector energético en el primer semestre del año. Fuente: http://www.asap.org.ar/observatorio/#/finalidad/4

En relación con el cuadro tarifario actual, señalan que “las tarifas de los servicios públicos de electricidad se encuentran ante el retraso de más larga duración (2001-2015) de los últimos 50 años” (op. cit., p. 11), y que estas tarifas cubren apenas el 22% de los costos de generación de la energía consumida.

Evidentemente, tanto los subsidios como la falta de incentivos en la generación de energía a partir de fuentes renovables, son una barrera importante que atentan contra la entrada de estas últimas a la matriz energética. Para darle una mejor oportunidad a formas de energía alternativa y eco-amigable, se deberá rever tanto los subsidios al consumo como los incentivos a la generación a partir de renovables.

3. Conclusiones

A partir del desarrollo de la presente investigación, y en concordancia con los objetivos planteados, es posible afirmar que Argentina tiene dificultades para desarrollar adecuadamente una política energética sustentable.

La dependencia de combustibles fósiles –que proveen una energía barata pero altamente contaminante- ha llevado a nuestro país a una situación de dependencia económica de otros países y a la necesidad de importar grandes cantidades de energía para abastecer el consumo interno. Además del impacto ambiental que supone el uso de este tipo de recurso, es una fuente de energía no renovable, que se está agotando paulatinamente.

La conjunción de estos dos factores genera un escenario propicio para desarrollar las acciones necesarias que permitan diversificar la matriz energética actual, apostando a una mayor participación de las energías renovables en esta matriz. Y para ello es necesario desarrollar una política energética sustentable comprometida con el alcance de mejoras sustanciales en el desempeño energético.

A partir de las entrevistas realizadas y confrontando esta información con el análisis documental de las fuentes relevadas, es posible concluir que:

- La política energética desarrollada por nuestro país en los últimos 10 años da cuenta de una falta de planificación a largo plazo. La mirada puesta en la coyuntura ha llevado al sector energético a una situación crítica, caracterizada por la pérdida del autoabastecimiento (y la consecuente sangría de divisas por importación de energía) y por subsidios que favorecen más a la oferta y que se distribuyen de manera poco equitativa en la demanda. Para atender la emergencia de una demanda creciente, se favoreció el desarrollo de centrales termoeléctricas cuyo funcionamiento está basado en el consumo intensivo de hidrocarburos, y también, aunque en menor medida, se estimuló el desarrollo de energía nuclear, a pesar de los riesgos que conlleva. Todo esto en detrimento de las energías renovables.

- Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto y aunque como país en vías de desarrollo no tiene que cumplir las mismas restricciones cuantitativas exigidas a otros países en relación a la limitación de emisión de gases de efecto invernadero, debe tener una participación activa en la lucha contra el calentamiento global. A pesar de ser una de las zonas más propicias del planeta para desarrollar los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), existen muy pocos proyectos efectivamente registrados. Por lo tanto, sería necesario revisar los motivos por los cuales se aprueban tan pocos proyectos MDL a nivel interno y proporcionar un ambiente de seguridad jurídica que permita atraer inversiones nacionales e internacionales.

- En este sentido, es importante señalar que el actual gobierno ratificó el Acuerdo de París el 22 de abril de 2016, comprometiéndose a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta 2030. Se prevé la reformulación del plan que presentó el anterior gobierno a partir de dos propuestas: una incondicional (sin mediación de

ayuda internacional) que se compromete a bajar las emisiones contaminantes en un 15% para el año 2030; y otra meta condicional de un 15% adicional si se consigue financiamiento internacional y si existe apoyo a la transferencia, la innovación, el desarrollo de tecnología y la creación de capacidades. Estas propuestas incluyen, entre otras acciones, promover el manejo sostenible de los bosques y promover la eficiencia energética, los biocombustibles, la energía nuclear, las energías renovables y cambios en el transporte.

- Nuestro país ha desarrollado varias leyes y programas para el fomento de las energías renovables, entre las que se destaca la ley 26.190 de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de energía destinada a la producción de Energía Eléctrica, del año 2006, que estableció como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional en el 2016. Sin embargo, la falta de inversiones y la competencia desleal de los subsidios a la energía convencional, hizo que a pocos meses del vencimiento del plazo nos encontremos muy lejos de lograr ese objetivo, lo que pone en evidencia la falta de decisión y voluntad política. El 23 de septiembre de 2015 se sancionó la reforma planteada a esta ley, que presenta nuevos objetivos escalonados y graduales -8% de energía renovable en el 2017, 12% al 2019, 16% al 2021, 18% en 2023 y 20% para el 2025- y demuestra el esfuerzo por mejorar algunas herramientas económico-financieras, como la conformación de un Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables (FODER) para brindar financiación a proyectos de inversión y el desarrollo del Fondo Fiduciario de Energías Renovables, que se propone como solución al bajo impacto que tuvo el programa GENREN para financiar proyectos.

- Sin embargo, aun aparecen cuestiones negativas que sería necesario revisar, como el impulso casi excluyente de la energía eólica en comparación con otras fuentes de energías renovables,

que casi no se tuvieron en cuenta. Otro aspecto a revisar es que la nueva ley abre las importaciones a bienes de capital y equipos, pero no establece pautas para desarrollar la incipiente industria local, especialmente si se considera que se puede lograr una participación activa en el desarrollo de las energías renovables a través de las industrias y servicios locales.

Reconsiderando el aporte de las diferentes teorías analizadas en el marco teórico, podemos afirmar que el regulacionismo ha otorgado jerarquía a la naturaleza incorporando el concepto de "restricción ecológica" con la misma jerarquía institucional que la moneda, el salario y el régimen de competencia. De este modo, se ubica a la naturaleza en una posición económica estratégica que brinda un criterio válido para el diseño y la evaluación de políticas públicas para el desarrollo energético sustentable.

Las energías renovables en Argentina tienen enormes posibilidades de desarrollo, no solo por la riqueza y variedad de recursos naturales que tenemos para generarlas, sino también porque el marco jurídico actual –aunque perfectible- brinda las bases para su apoyo y promoción. Por otra parte, la inversión en estas formas de energía contribuye al desarrollo tecnológico, a la generación de empleo local y al ahorro de divisas en importación de combustibles fósiles. Y pueden cumplir un rol clave para reducir el déficit energético actual.

Sin embargo, Argentina debe superar varios desafíos en materia energética, como desarrollar una política energética que integre el desarrollo tecnológico, económico, social y ambiental. Pero además es necesario elaborar una planificación energética estratégica que tenga en cuenta acciones en el corto plazo, el largo plazo y la transición entre ambos.

El principal desafío en el corto plazo es articular la necesidad de continuar importando energía para abastecer el consumo y equipos necesarios para el desarrollo de las renovables, con estímulos transitorios a la producción regional para que no se vea debilitada por las importaciones.

En el largo plazo, el mayor desafío es desarrollar una legislación para la promoción de los sistemas de generación distribuida. Actualmente las políticas de energías renovables se orientan a los modelos de generación concentrada en grandes sistemas interconectados, sin tomar en cuenta los modelos de consumo y distribución energética.

Por último, el desafío para el proceso de transición es lograr en el mediano plazo un sistema de precios y tarifas que incentive tanto a la oferta como a la demanda a buscar la eficiencia energética y el ahorro de energía. En este sentido, creemos que las políticas implementadas por el actual gobierno –aumento de las tarifas eléctricas y reducción racional de los subsidios- están orientadas a superar algunas contradicciones de nuestro escenario energético actual.

Recomendaciones

Debido al interés del tema y a los desafíos que tiene Argentina para resolver en función de diversificar su matriz energética para lograr un desarrollo sustentable, como recomendaciones para futuras investigaciones se sugiere:

- Análisis de rentabilidad de proyectos de energías renovables.
- Posibilidades de desarrollo en Argentina para cada tipo de energía renovable
- Estudios de impactos sociales económicos y ambientales para cada tipo de fuente de energía renovable.
- Oportunidades para el desarrollo de generación distribuida en Argentina

4. Bibliografía

1) Agencia Internacional de la Energía (2009). World Energy Outlook.

2) Agencia Valenciana de Energía - AVEN (2008). Energías no renovables. Disponible en http://www.aven.es.

3) Altomonte, H.; Coviello, M.; Lutz, W. F. (2003). *Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y perspectivas*. Serie Recursos naturales e infraestructura, CEPAL, Naciones Unidas, 65.

4) Apergis, N., y Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries. Energy policy, 38(1), 656-660.

5) Bachiller Araque, J. (2010). Energía y sostenibilidad. El reto europeo del logro de los objetivos del 2020. *Economía Industrial*, 377: 131

6) Balabanoff, S. (1994). The dynamics of energy demand in Latin America, *OPEC Review*, 18(4).

7) Becker, J. y Raza, W. (2000). Theory of Regulation and Political Ecology: an Inevitable Separation? Economies et Sociétés, cahiers de L'ISMÉA, série "Théories de la Regulation", 11.

8) Bertinat, P. et al. (2004). Desafíos para la sustentabilidad energética en el cono sur. Santiago, Chile.

9) Bifani, P. (1993). Desarrollo sostenible, población y pobreza: algunas reflexiones conceptuales. En: *Educación ambiental y universidad*, México, Universidad de Guadalajara.

10) Bifani, P. (1999). Medio Ambiente y desarrollo sostenible (4ª ed.), IEPALA, Madrid

11) Boyer, R. y Saillard, Y. (1997). Teoría de la regulación: estado de los conocimientos. CBC. Bs. As. Vol. II.

12) Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. CAMESA (2015). Informe Anual 2015, Republica Argentina. Disponible en http://portalweb.cammesa.com/Documentos%20compartidos/Informes/Informe%20Anual%202015.pdf

13) Cipolla, C.M. (1972). Historia Económica de la Población Mundial, Ed. Crítica, Barcelona.

14) Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA (2016). Informe Sintesis del Mercado Eléctrico Mayorista de la Republica Argentina Abril de 2016. Disponible en http://www.melectrico.com.ar/web/pdfs/CNEA/cnea-abril2016.pdf

15) Coviello, M. (2004). *Entorno internacional y Oportunidades para el desarrollo de las Fuentes Renovables de Energía en los países de América Latina y el Caribe.* Serie Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL.

16) Dankhe, G. (1986). *Diferentes diseños. Tipos de investigación*. Colombia: McGraw-Hill. Disponible en http://www.revistaespacios.com/volumen17

17) Del Sol, N, & Cabrera Fernández, E. (2008), Energía renovable y no renovable. Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S.A, 5, 2, pp.85-89.

18) Energías de mi País - Ministerio de Educación (2011). Los hidrocarburos son nuestra principal fuente de energía. Disponible en http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/

19) ERENOVABLE,COM (2014). Energías renovables ventajas y desventajas. Disponible en http://erenovable.com/energias-renovables-ventajas-y-desventajas/

20) Fernández Muerza, A. (2014). Los países con más energías renovables del mundo. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2014/07/17/220280.php

21) Gately, D. y Huntigton, H.G. (2002). The asymmetric effects of changes in price and income on energy and oil demand, *The Energy Journal*, 23(1). pp. 179-207

22) Gibbs, D.C. (2006). Prospects for an environmental economic geography: linking ecological modernisation and regulationist approaches. Revista Economic Geography 82(2): pp. 193-215

23) Gipe, P. (1993). The Wind Industry's Experience with Aesthetic Criticism. En: Leonardo 26 (3): pp. 243–248

24) Guzowski, C., y Recalde, M. (2009). Sistemas eléctricos y energías renovables en América Latina: Los casos de Argentina y Chile. Medellín: Boletín del Observatorio Colombiano de Energía. pp 7-18,

25) Hahn, D (2010). *El status quo de las energías renovables en Argentina. Análisis de problemáticas y desafíos para un sector estratégico en el Crecimiento y el Desarrollo del país*. Cecreda, Secretaría de Desarrollo Productivo.

26) Hermosillo, J. (1995). Energía Solar. Programa de la asignatura. Departamento de procesos tecnológicos e industriales, división de ingeniería. Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente. IEDS, SEE/PERMER “Estudio de oportunidades de utilización de celdas de combustible para el suministro de energía eléctrica con recursos renovables”.

27) Hernández, G.R. (2006). *Análisis de la competitividad y productividad de las ramas y subramas de la agroindustria en México 1994-2004*. Tesis profesional Departamento de Ingeniería agroindustrial, UACH.

28) IRENA. International Renewavle Energy Agency, Renewable Energy and Jobs Annual Review 2016. Disponible en: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2016.pdf

29) Marshall, C. y Rossman, G.B. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.

30) Méndez Santana, M. (1995). Experiencias de educación en el entorno natural. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas de Andalucía.

31) Ministerio de Energía y Minería (MINEM). Subsecretaría de Energías Renovables, Secretaría de Energía Eléctrica (2016). Energías Renovables en Argentina: Nuevo Marco Regulatorio y Perspectivas 2016+.

32) Ministerio de Energía y Minería (MINEM). Subsecretaría de Energías Renovables, Secretaría de Energía Eléctrica (2016). RenovAr - Plan de Energías Renovable Argentina 2016 –2025.

33) OLADE (Organización Latinoamericana de Energía), CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas) y GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), sociedad alemana de cooperación técnica, (2000). *Energy and Sustainable Development in Latin America and the Caribbean: Guide for Energy Policymaking.*

34) Pereira, C.; Castillo, J. y López, R. (2004). Política energética y desarrollo sustentable: una aproximación para Argentina. Disponible en:http://fing.uncu.edu.ar/academico/posgrados/energia/archivos/12_sei1.pdf/view?searchterm=Pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica%20y%20desarrollo%20sustentable

35) Raza, W. (2000). Desarrollo capitalista, neoliberalismo y ambiente en América Latina. Revista Ecológica y Política, 20: p.2.

36) REN21 Energías Renovables (2016) – Reporte de la Situación Mundial. Disponible en http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_KeyFindings_SPANISH.pdf

37) Righini, R. y Grossi Gallegos, H. (2003). Aproximación a un trazado de nuevas cartas de irradiación solar para Argentina. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 7(2), pp. 167-175..

38) Roca Jusmet, J. y Padilla Rosa, E. (2003). Emisiones atmosféricas y crecimiento económico en España. La Curva de Kuznets Ambiental y el Protocolo de Kyoto. *Economía Industrial*, 351(3) pp. 85-109

39) Roldan, J. (2008). Fuentes de Energía. Disponible en http://books.google.com/books?hl=esylr=yid=1VSdl7o_t2kCypgis=1. 01/04/2015.

40) Rousseau, S. (2002). Économie et Environnement: une Analyse Régulationniste de la Rente Environnementale. Tesis doctoral, Universidad de Lille 1.

41) Sánchez, D. (1996). Fuentes de energía: La necesidad de energía. Tecnología y Sociedad. Ed. Santillana. México, DF.

42) Sánchez Albavera, F. y Altomonte H. (1997). *Las reformas energéticas en América Latina*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, CEPAL, Naciones Unidas, 1.

43) Secretaria de Energía de la República Argentina (2009). Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas.

44) Secretaría de Relaciones Económicas Internacionales (2012). *Energías renovables en Argentina. Motorizando el desarrollo.* Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. República Argentina.

45) Sterling, A.Y. (2001). Los mecanismos de flexibilidad de Kyoto, otros instrumentos de lucha contra el cambio climático y su aplicación a la Unión Europea. Observatorio medioambiental, 4: pp. 307-338.

46) Vega, J. (2009). Calentamiento global y un plan para salvar al mundo. Agro Enfoque, 24(167): pp. 22-25.

47) Velasco, J. G. (2009). Energías renovables. Reverte.

48) Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2011). El debate: ¿emergencia planetaria o catastrofismo ecologicista? Educatio Siglo XXI, 25: pp. 19-50.

49) Vilela, D. & Araújo, P. (2006). Contribuições das câmaras setoriais e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio. Brasilia, DF: MAPA/SE/CGAC

50) White, L.A. (1954). The Energy Theory of Cultural Development, Ed. KM Kapadia, Bombay. 363-399

51) Wohlgemuth, N., & Missfeldt, F. (2000). The Kyoto mechanisms and the prospects for renewable energy technologies. Solar Energy, 69 (4), pp. 305-314.

52) Wrigley, E.A. (1993). Cambio, continuidad y azar, Ed. Crítica, Barcelona.

5. Anexo

5.1. Entrevistas

ENTREVISTADO 1 (CEER – Centro de Estudio de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Tres de Febrero).

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

La crisis energética argentina, que comenzó a manifestarse a comienzos del año 2004, es una consecuencia previsible de las reglas de juego de los años 90: el traspaso del sector energético a manos privadas implicó dejar al país en una situación crítica respecto a las reservas de hidrocarburos, a la capacidad de transporte de gas y de generación eléctrica. Fue necesario trabajar sobre la emergencia y buscar alternativas para garantizar el servicio a una demanda creciente. Se comenzó a importar gas para cubrir la demanda interna y también para fijar precios competitivos para el gas interno a través de dichas importaciones. El Estado intervino activamente a través de subsidios para garantizar la inclusión de todos los sectores en el acceso a la energía y al transporte público.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

El cambio climático y sus efectos devastadores son una realidad y debemos ser conscientes de ello. Una mayor penetración de las tecnologías de energías eficientes y renovables reducirá el impacto ambiental por disminución del consumo de combustibles fósiles, al mismo tiempo que reducirá los riesgos de disponibilidad en los mercados energéticos. Estas tecnologías promueven también el empleo y la generación de ingresos a nivel local, y deberían resultar económicamente atractivos si se consideraran los beneficios ambientales de su utilización.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

La Argentina está en buen camino para desarrollar una política más activa en la utilización de energías renovables y avanzar hacia un futuro con menor emisión de carbono. Prueba de ello son la Ley 26190 de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de Energía Eléctrica; el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE); el proyecto PERMER (Energía Renovable en Mercados Rurales Dispersos); el programa GENREN; líneas de créditos de mediano y largo plazo para proyectos de inversión en eficiencia energética de Pequeñas y Medianas Empresas a través del Fondo Argentino de Eficiencia Energética; 18 parques eólicos funcionando, la mayoría en la Patagonia, pero también algunos en la provincia de Buenos Aires, y otros tantos en construcción; o el parque solar fotovoltaico de la provincia de San Juan.

Evidentemente, queda mucho por hacer, pero estamos trabajando seriamente en la construcción a futuro de una política energética sustentable.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Según datos del año 2014, el mayor porcentaje de generación de energía renovable corresponde a la hidroeléctrica, seguido por la eólica y el biodiesel. En porcentajes menores encontramos biomasa y solar.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Si bien en nuestro país no poseemos un compromiso cuantificado de reducción de emisiones, se están realizando los esfuerzos necesarios para que la actividad energética no repita el modelo inviable y altamente nocivo de los países desarrollados. Al ratificar el Protocolo de Kyoto, Argentina demostró un interés en las potencialidades que particularmente presenta el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), así por ejemplo, designó la Autoridad Nacional, dictó normativa que establece los pasos para la aprobación nacional de proyectos MDL, creó el Fondo Argentino de Carbono, y leyes como la 26190 para el fomento de las energías renovables, entre otras acciones.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

Actualmente estamos en menos de un 5%. Hay que seguir trabajando, mirando el largo plazo. Desde el Frente Para La Victoria (FPV) se presentó un proyecto de reforma de esta ley para ajustar plazos y objetivos, corriendo al año 2017 el objetivo del 8% y para el 2020 llegar al 20% de energías renovables en la matriz energética.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Hay barreras de diversos tipos. Primero, los intereses de las grandes empresas que cuando se privatizaron obtuvieron privilegios extraordinarios que no quieren perder.

También falta educación y una mayor difusión hacia productores y consumidores, porque el vacío de conocimiento sumado a la necesidad urgente de cubrir la demanda privilegia la extensión de la red eléctrica convencional por sobre el aprovechamiento de las energías renovables.

ENTREVISTADO 2 (CADER – Cámara Argentina de Energías Renovables)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

El presente es malo y el futuro, a partir de este presente, es peor. Si el sector se sigue manejando con los métodos que se maneja actualmente no nos queda otra cosa que empeorar en forma significativa. Necesitamos con urgencia fomentar el autoabastecimiento energético.

La matriz energética nacional posee una alta dependencia en los combustibles fósiles, básicamente petróleo y gas, lo que representa un gran desafío para los próximos años, porque estas reservas se están acabando dramáticamente. Hoy nuestro país atraviesa un período crítico porque perdió autonomía en materia de combustibles fósiles ya que desde el año 2010 las importaciones de esos combustibles superan a las exportaciones. En el último año se importaron unos 9.200 millones de dólares en energía, y se estima que este año las importaciones de combustibles podrían alcanzar los 13.000 millones de dólares.

La energía está teniendo hoy un protagonismo notable en el debate económico nacional. Y nosotros buscamos que las energías renovables tengan un merecido y necesario lugar en este debate.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

El desafío que enfrenta Argentina en materia energética es alcanzar una matriz que contribuya a mantener una economía en crecimiento, pero asociada con un equilibrado consumo y avanzando hacia la provisión segura, competitiva y sustentable de energía.

Los impactos ambientales por el consumo de combustibles fósiles como fuentes energéticas, están relacionados en gran medida, a la emisión de sustancias contaminantes y gases de efecto invernadero. En este sentido, la energía

obtenida de fuentes renovables, al igual que las acciones dedicadas a la eficiencia energética, producen beneficios sustanciales a nivel local y global. Además, contribuyen a mejorar la seguridad del abastecimiento energético mediante la explotación de fuentes de energía disponibles localmente, como la eólica, la solar, geotérmica o la biomasa.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Desde nuestro espacio se han presentado diferentes propuestas de políticas públicas para diseñar una política de Estado que permita lograr un desarrollo sustentable en la Argentina. Entre estas propuestas hemos planteado la necesidad urgente de diversificar la matriz energética, a través de la inversión en energías limpias, para alcanzar el 20% de participación en 2020, y la aplicación de políticas de eficiencia que apunten a reducir el consumo innecesario de energía en, al menos, 20% para 2020. Esto exige revisar los subsidios masivos al consumo, que atentan contra el desarrollo sustentable del sector. Los subsidios que se otorgan a las fuentes convencionales son una competencia “desleal” para las renovables.

La promoción de eficiencia en el uso de la energía en los sectores público, residencial, comercial, transporte e industrial es clave. En la Argentina ya se tomaron algunas medidas para promover la eficiencia energética pero resultan insuficientes. Una política integral que incluya la definición de estándares de eficiencia mínima, impulse e incentive la aplicación de buenas prácticas en los sectores industrial, comercial y público, y lleve adelante campañas de concientización es la estrategia más efectiva en el corto y mediano plazo para disminuir el consumo energético.

También recomendamos desarrollar un plan de inversión en la generación de energía orientado al incremento sustancial de energías renovables.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando actualmente en nuestro país?

Lo que se ha hecho hasta el momento es prácticamente nada. Considerando las energías renovables no convencionales para generar electricidad, eólica, solar, biomasa, pequeñas hidroeléctricas y otras, la suma de todas ellas no alcanzaría al uno por ciento de la capacidad instalada.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Argentina ha dado los primeros pasos para sentar las bases de una gestión pública que integre el concepto de cambio climático. Esto se refleja en el desarrollo de disposiciones legales y normativas, en acuerdo con los pactos internacionales. Pero existen aún grandes vacíos de gestión y de inversión para abordar en forma integral y efectiva los desafíos del cambio climático. El patrón energético actual –al que le podemos sumar el de otros sectores como trasporte o agricultura, entre otros- y el crecimiento urbano provocan un alto impacto ambiental e implican el uso intensivo de recursos naturales y energéticos convencionales no renovables. Esto refleja que a nivel de políticas e inversiones sectoriales queda mucho por hacer para alcanzar modelos sostenibles de reducción de huella de carbono,

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

No, y se trata evidentemente de un problema financiero; nuestro país se peleó con naciones relevantes en el plano económico y así es muy difícil encontrar

financiamiento para estos u otros proyectos. La falta de inversiones es una barrera importante que limita las aspiraciones de la ley. Pero yo agregaría que éste no es el único problema, además de esto, el marco regulatorio de la ley es pobre y sería necesario revisarlo.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Como mencioné anteriormente, el principal obstáculo para el desarrollo de las energías renovables en Argentina es la falta de apoyo financiero. La escasez de líneas de créditos, y la necesidad de importar gran parte de los insumos destinados al desarrollo sustentable, convierten a las iniciativas privadas en alternativas poco competitivas. Por ejemplo, aunque el aire “es gratis”, instalar un aerogenerador capaz de aportar 2 MW implica una inversión aproximada de 2 millones de dólares, con un plazo de retorno estimado entre 5 y 12 años.

Argentina tiene la bendición de tener todo, en cuanto a recursos y territorio, pero lamentablemente, falta capital y los que fabrican maquinaria están en el exterior. Por eso, hay que propiciar las condiciones económicas y financieras para el desarrollo energético sustentable.

ENTREVISTADO 3 (Fundación Energizar)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

La principal base productiva argentina está asentada sobre el gas y nos estamos quedando sin gas. De hecho, Argentina es un país líder mundial en consumo de gas. Pero es necesario replantear con urgencia esta matriz, porque no podemos continuar apostando a un desarrollo a costa del medio ambiente.

El país atraviesa hace varios años una fuerte crisis energética, que se agrava en las épocas de mayor consumo. La solución a esta crisis son las energías renovables, porque en nuestro país existen condiciones excepcionales en materia de recursos naturales para desarrollar estas formas de energía alternativas. La diversificación de la matriz energética permitiría reducir la dependencia del gas y del petróleo, y al mismo tiempo, contribuir positivamente a aportar soluciones para los problemas ambientales y el calentamiento global.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

Es muy difícil establecer una priorización cuando en el país abundan conflictos y situaciones ambientales críticas. Argentina es el único país de América Latina que no cuenta con un Ministerio de Medio Ambiente y eso refleja la baja prioridad que el Estado le da a la política ambiental. Los factores climáticos no pueden evitarse, pero sí pueden prevenirse para evitar o disminuir los daños. Y para ello es necesario eliminar la falsa antinomia de que el cuidado de los recursos naturales es incompatible con el desarrollo. Creo que el principal desafío es la planificación de soluciones viables para los problemas ambientales que no afectan significativamente ni el desarrollo económico ni el crecimiento.

La explotación de hidrocarburos en reservorios no convencionales resulta una oportunidad para recuperar el autoabastecimiento energético. La misma debe estar acompañada de los pertinentes resguardos ambientales, fundamentalmente

en el uso y tratamiento del agua, que es un aspecto sensible. Pero esta apuesta debe estar acompañada de estímulo al desarrollo de fuentes de energías alternativas; de manera de reducir la excesiva dependencia que tiene nuestra matriz energética de los combustibles fósiles.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Es necesario instalar el debate sobre el uso responsable de los recursos naturales. Una de las prioridades debería ser elevar el nivel de la eficiencia energética y trabajar en aumentar la presencia de las renovables en la matriz energética. Creo que hay que invertir también en el desarrollo científico, en la investigación y en el desarrollo tecnológico para que esto se incorpore.

Pero también es necesario incorporar el concepto de "eficiencia energética" en los consumidores, para completar el panorama.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Según datos de nuestra organización recogidos durante el 2014, el 69% corresponde a energía geotérmica, el 33% a hidroeléctrica, el 3,2% a energía nuclear, y el 0,5% a la suma de eólica y solar.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Las prioridades en materia de cambio climático establecidas por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable se plasman en la Estrategia Nacional de

Cambio Climático que tiene dos objetivos generales: adaptación y mitigación. En el marco de este último objetivo se promulgaron leyes como la 26190 para diversificar la matriz energética actual incorporando un 8% de energías renovables y se desarrollan actualmente algunos proyectos de MDL que contribuyen a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

La sanción de la ley 26.190, en 2006, dio un gran impulso inicial y trajo el tema de las energías renovables al debate público. Pero actualmente enfrentamos problemas legales y financieros que impiden cumplir –ahora en un muy corto plazo- con ese 8%. La promoción de leyes debe encaminarse a eliminar la incertidumbre, pero la falta de confianza en los resultados de toda inversión frena los recursos que impulsarían el desarrollo de energías renovables.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Las empresas que trabajan en ER, carecen de soporte financiero adecuado. Por otra parte las garantías exigidas por los bancos son elevadas y bloquean la posibilidad de tomar nuevos créditos para otros proyectos. Además, falta información geográfica que relacione los recursos, la demanda y la infraestructura disponible o necesaria. Esto es indispensable para realizar una planificación adecuada e identificar los sitios con mayor potencial para el desarrollo de proyectos para cada tipo de energía renovable.

ENTREVISTADO 4 (ASADES - Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

Considero que desde la crisis de 2002 no hubo política energética sino medidas coyunturales que se fueron tomando desde un marco ideológico equivocado. Las retenciones a la exportación de energía fueron una herramienta esencial y los subsidios generalizados al consumo energético otra. Y si bien estas medidas tuvieron fundamento legal en las leyes de emergencia, no tiene sentido continuar prorrogándolas. La falta de revisión de estas medidas hizo que en 2011 pasamos de ser exportadores netos de energía a ser importadores netos.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

Creo que el principal desafío es atraer las inversiones necesarias para diversificar la matriz energética actual para afianzar el desarrollo de las energías renovables.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Es necesario desarrollar estrategias que posibiliten una transición gradual en dos vías: por un lado, el cuidado energético y la explotación de fuentes de energía alternativas; y por otro, mediar conflictos que involucran desde el individuo con sus prácticas cotidianas hasta los representantes de distintos niveles político-administrativos.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Sin duda, la eólica. Y un poco menos, la solar, en la provincia de San Juan.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Se promulgaron varias leyes de protección ambiental, y hay algunos proyectos MDL en ejecución. Pero es muy poco frente a la realidad. Argentina podría hacer varias cosas para cumplir con el compromiso asumido, como mejorar la eficiencia energética y repotenciar su capacidad de energía renovable, pero por ahora el foco de desarrollo parece seguir estando en Vaca Muerta, el yacimiento de petróleo y gas shale, que hay que explotar con el polémico método de la fractura hidráulica o fracking.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

Desde el 2006 hasta ahora solamente se implementó el 2% del objetivo de la ley. Tenemos un parque eólico en la provincia de Chubut de 77MW y un parque solar en la provincia de San Juan de 20MW, del cual están operativos 7MW. Nada frente a la inmensa posibilidad y riqueza de recursos naturales que tenemos.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Las leyes y regulaciones son las barreras principales. Por ejemplo, hoy no se puede comprar energía renovable. La energía renovable sólo se puede vender al estado: si una empresa quiere comprar energía renovable a un parque eólico, no puede hacerlo. Y si un particular quiere instalar un panel solar en el techo de su casa, aunque no está prohibido, tampoco está explícitamente permitido (excepto

para la provincia de Santa Fe). Tampoco existe financiamiento para grandes proyectos de energías renovables.

ENTREVISTADO 5 (INENCO – Instituto de Investigaciones de Energía no Convencionales -USAN: Universidad Nacional de Salta-)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

La política energética no ha tenido la capacidad de generar ideas hacia el futuro. En general, los intentos de planificación han estado muy centralizados en los sectores eléctrico y petrolero. Desde mi óptica, no se planificó mirando al sector energético en su conjunto ni incluyó definiciones políticas para la producción y explotación de energía en el largo plazo.
De esta forma, se ha llegado a una situación como la actual en la que existe un déficit del sector energético. Y lo que todavía no se observa es una gran decisión de todos los sectores políticos en relación a qué pasos se van a dar en base a los intereses económicos nacionales.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

Argentina todavía depende de los combustibles fósiles para generar más del 90% del consumo energético total del país. Y el objetivo del gobierno es obtener sólo el 8% de la generación de electricidad a partir de fuentes renovables (excluyendo las grandes centrales hidroeléctricas) para el año 2016. Este objetivo de energías renovables debe tener una meta más ambiciosa para mejorar la seguridad energética global en el país porque la seguridad energética incluye aspectos como la disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad y aceptabilidad.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Descontando que nuestro país es inmensamente rico en recursos naturales que podrían sustituir a las formas convencionales y contaminantes de energía que utilizamos, debe existir una clara voluntad política para lograr un desarrollo integral en beneficio de los habitantes y buscando metas comunes en un sistema global.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Existen en el país algunos desarrollos en energía solar fotovoltaica, en San Juan y en La Rioja. Por otra parte, el Proyecto PERMER produjo un significativo avance para las zonas rurales instalando paneles en las zonas sin electrificar. En realidad, no es mucho frente al potencial de recursos que tenemos.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Argentina, a pesar de no tener un compromiso cuantitativo, se comprometió a reducir en un 15% la emisión de CO_2 para el año 2030. En materia energética se vienen desarrollando diferentes programas, como el PRONUREE (Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía) enfocado en la eficiencia energética en las industrias; la Ley de Energías Renovables 26.190; el Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables (GENREN); el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) el cual provee de fuentes de energía renovables a poblaciones pequeñas en zonas rurales del Chaco, Jujuy, Misiones, Neuquén, Salta, Santiago del Estero y Tucumán; y la ley de biocombustibles que obliga a adicionar biocombustibles a todos los combustibles

líquidos usados en transporte, actualmente en un 5% pero con el objetivo de llegar a un 10% en 2020.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

Se realizaron grandes esfuerzos individuales, pero apenas llegamos a un 2% a pocos meses de cumplirse el plazo establecido por la ley. Yo creo que el principal obstáculo es el precio subsidiado de la energía convencional, que interfiere de forma directa en el camino hacia el desarrollo sustentable. Los precios actuales alientan al consumo eléctrico irracional; mientras haya subsidio y consumo desmedido, estamos lejos de lograrlo.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

No puedo elegir una como la principal. Creo que es una conjunción de obstáculos como la legislación actual que no contempla la conexión de sistemas de generación de renovables a las redes eléctricas existentes; la falta de demanda porque las renovables aún no son consideradas mayoritariamente como una alternativa de provisión de energía; la falta de financiamiento tanto para el desarrollo de nuevos productos como para la fabricación de diseños ya consolidados o la financiación al cliente para adquisición del producto.

Pero también podemos agregar otras barreras como los altos costos de fabricación asociados y la falta de educación o concientización sobre la importancia de las renovables en la provisión y consumo de energía.

ENTREVISTADO 6 (Empresa GENNEIA)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

Nuestro país se ha caracterizado por poseer políticas cambiantes en relación a la regulación energética. Esto ha generado que las planificaciones, especialmente en el sector eléctrico, fueran alteradas para dar respuestas de corto plazo. Asimismo, no se ha delineado el rol y la participación del sector público y el sector privado.
En los últimos diez años, a eso se le agregó un descreimiento de todo lo realizado anteriormente y una enemistad con el sector privado, quien había realizado grandes inversiones para el funcionamiento del sistema.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

Creo que el principal desafío es la aceptación de la gente, los consumidores finales, respecto de las energías limpias, porque el costo de la generación de electricidad a partir de las energías renovables es mayor que al utilizar combustibles fósiles.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Es posible, por supuesto. Pero para ello es preciso cambiar drásticamente el punto de vista actual y promover el desarrollo de capacidades técnicas y de gestión ambiental para el uso racional de la energía y las energías renovables, dotándolas de los recursos humanos y económicos para que consoliden su participación en el sistema energético nacional. Mientras esto no se haga, seguiremos utilizando los combustibles fósiles, la energía nuclear y la hidroelectricidad como únicas soluciones a nuestra problemática energética.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Los últimos años se están haciendo muchísimos esfuerzos por el desarrollo de estas formas de energía. Hay numerosos parques eólicos que se están construyendo y algunos que ya están establecidos en Comodoro Rivadavia o Pico Truncado. El problema fundamental es que todavía no están aprovechados al máximo porque son fuentes que suministran energía a la red fundamentalmente cuando hay una gran demanda.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

El Gobierno se puso una meta de reducción de CO2 de 15% para el 2030. Sin embargo, toma medidas contradictorias, como la construcción de mega-obras como las represas del río Santa Cruz y plantas de energía nuclear –que son muy costosas–, mientras se le deja un papel secundario a la generación de fuentes renovables –mucho más barata– a la que se le asigna apenas un 8% de la matriz energética.

Si bien se han implementado políticas en este sentido, es necesario mejorar las condiciones que permitan concretar las obras de energías renovables ya licitadas y ampliarlas, aumentando su eficiencia y minimizando la emisión de gases a la atmósfera, diseñar un marco legal de incentivos económicos para la generación de renovables, entre otras medidas.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

El objetivo era realista y posible, pero estamos lejos. De hecho, la gran mayoría de los directivos de empresas de energías renovables piensa que es necesario reformar esta ley y, de hecho, existe un proyecto de reforma impulsado por el senador Marcelo Guinle del FPV. La propuesta, que ya recibió media sanción del Senado, fija para el año 2017 el objetivo del 8% de participación de energías renovables en la generación eléctrica nacional y establece un 20% para el 2025.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

La barrera principal es la estructura tarifaria actual basada en subsidios, directos e indirectos muy altos.

ENTREVISTADO 7 (Empresa SUSTENTATOR)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

La mala política energética llevada a cabo en estos últimos 10 años hizo que Argentina pase de ser un país productor y exportador de gas a tener que importar cada vez más gas. Sumado a esto, la crisis en el mercado de divisas y la escasez de dólares llevaron a que el Estado Nacional intente racionalizar el consumo de gas incrementando las tarifas.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

No soy experta en la cuestión ambiental, pero creo que el desarrollo de las energías renovables es claramente el mayor desafío en cuanto a diversificación de la matriz energética. El gran desafío del siglo XXI es desarrollar las energías renovables para poder cuidar nuestros recursos naturales y a la vez ser más amigables con el medio ambiente, pensando en las próximas generaciones. Para esto se requiere poner énfasis en el avance tecnológico, que es un factor clave para poder darle un cauce eco-amigable al rubro energético.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

La experiencia internacional indica que una de las formas más rápidas y económicas de superar una situación energética crítica es racionalizar y hacer más eficiente el consumo y también que, en general, es más barato ahorrar una unidad de energía que producirla. Si entendemos esto, es posible desarrollar una política energética sustentable basada en el uso racional y eficiente de la energía.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Según los datos que yo tengo, durante el período 2003-2014 en el parque de generación que opera en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) se incorporaron casi 11.600 MW de potencia instalada, de los cuales 69% corresponde a energía térmico-fósil, 6,5% a energía nuclear y 24,5% a las renovables.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Me parece que tanto los compromisos como las medidas son muy flojos. Y prueba de ello es el bajo porcentaje asignado a las energías renovables: solo el 8% de la matriz energética es lo que establece la ley 26190, que debería cumplirse para 2016, o sea, dentro de pocos meses. Y sin embargo, no se hizo casi nada para hacer avanzar esta norma.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

No, y el principal obstáculo es la falta de financiamiento.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Como dije anteriormente, creo que la principal barrera es la falta de financiamiento adecuado. Pero también quiero agregar que hay aspectos culturales, porque la gente no conoce las opciones que hay de eficiencia energética, y por otro lado, las tarifas han sido subsidiadas y de alguna manera, eso tiende a reducir la demanda de eficiencia por parte del usuario.

ENTREVISTADO 8 (CAMMESA - Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

Una política energética basada en importaciones y subsidios es insostenible en el largo plazo. Percibo desorientación y derrota. Lo razonable sería asumir la derrota y buscar un cambio de políticas, discursos y métodos de gestión. Es necesario recuperar la inversión y poner en marcha un nuevo plan energético estratégico.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

Cuando hablamos del tema ambiental en hidrocarburos surge la discusión sobre los nuevos métodos de explotación, de petróleo, de shale gas y de shale oil. Ahí hay una discusión ambiental, que es necesario atender.
Esto parte de exigencias que están en nuestra Constitución y de otras leyes específicas. Tenemos una prescripción legal de llegar al 8% de esa matriz y se ha llevado adelante una serie de iniciativas a nivel gubernamental: el Programa GENREN ha sido una, y yo creo que es hora de pensar soluciones nuevas a los fines de poder promover los ventajosos recursos que tiene nuestro país en cuanto a viento, generación solar, biomasa, biocombustibles, etc.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

El desarrollo de políticas sustentables en materia energética requiere de un enfoque global que excede la incumbencia específica de un sólo organismo de regulación o agencia gubernamental. Es necesario que intervengan organismos de coordinación transversal para orientar y articular acciones entre las distintas instituciones.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

De acuerdo con los datos que pude consultar recientemente, Argentina cuenta con 553 megavatios instalados correspondientes a fuentes de energías renovables. De ese total, 77% proviene de instalaciones de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, de menos de 30MW. El segundo lugar lo ocupa la energía eólica, con 18 parques instalados con una capacidad de 65MW, que representa 12% del sector. Y el tercer lugar es para tres instalaciones de biomasa por 58MW, que significan el 11% del sector. La energía solar y geotermia en conjunto sólo suman 2MW.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

El compromiso ambiental de Argentina es débil hasta el momento, y las medidas son poco eficientes. Las leyes y los proyectos MDL son buenos… si se aplican. Si se aplican estas políticas adecuadamente, podemos alcanzar un potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para los próximos años de un 30% con respecto a las emisiones estimadas.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

La ley de energías renovables ha resultado impracticable por falta de fondos. Actualmente estamos en un 2% y escasean los proyectos; las empresas creen

que no se cumplirá el objetivo. La falta de financiamiento hace que los proyectos de energías renovables sean escasos.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Creo que falta información y capacidad. Información, porque la mayor parte de los estudios son genéricos y se refieren a potenciales teóricos globales o regionales. Pero faltan datos más específicos para nuestro país. Y capacidad para evaluar los recursos disponibles en profundidad. Los recursos energéticos asociados a fuentes renovables requieren capacidades técnicas específicas que, en el caso de Argentina, con la excepción de los recursos hidroeléctricos, no existen en cantidad suficiente, y en muchos casos son prácticamente inexistentes. De este modo, aun cuando tenemos un enorme potencial de recursos renovables, la falta de capacidades hace que el proceso sea lento y se atrase el desarrollo de las renovables.

ENTREVISTADO 9 (Holding CORPORACIÓN AMÉRICA)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

Ha habido una falta de políticas coherentes y alineadas con objetivos energéticos a nivel país y esto no es de ahora si no que viene de los últimos 30 años. Esto ha llevado a que en estos momentos estemos pasando por la situación actual de déficit energético para abastecer el consumo interno y a la necesidad de importar energía.
La falta de lineamientos claros en la política energética de la Argentina se ha reflejado en una retracción de la actividad por falta de inversión en los últimos

años. Actualmente parecería que esa tendencia se está revirtiendo, en parte impulsada por las promesas productivas de los yacimientos “No Convencionales”.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

Entiendo que es necesario tener en cuenta que ambientalmente es preferible la explotación de energías renovables y el desafío es cómo poder seguir ampliando esa participación en una matriz que en nuestro país es mayormente térmica y gasífera, y cómo hacemos para que su participación sea firme, es decir, que uno pueda contar con esa energía de modo eficiente y confiable. El desafío es incorporar los nuevos métodos teniendo en cuenta la experiencia acumulada e incorporar los adelantos tecnológicos, al tiempo que se adecúan las estructuras de costos a los niveles actuales de mercado.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Es necesario que el Poder Ejecutivo Nacional implemente un marco institucional e interinstitucional favorable para incentivar y coordinar actores e iniciativas en el ámbito de las energías renovables. Las políticas públicas en materia energética y ambiental deben brindar estabilidad, transparencia, continuidad y flexibilidad para reducir el grado de incertidumbre en las reglas de juego.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

Opino que en mayor o en menor medida se están desarrollando todas: hidroeléctrica, eólica, solar, biocombustibles, etc. Pero en su conjunto apenas cubren un pequeño porcentaje de la matriz energética.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Argentina se propuso como meta para el 2030 alcanzar una participación del 15% de las energías renovables, alcanzar una potencia instalada de 30 MW en equipos solares y 43 MW en eólicos, reducir las emisiones anuales de CO2 en un 0,08%. Pero el cumplimiento de estas metas se enfrenta a barreras tecnológicas, económicas y financieras, ya que en el contexto de las tarifas de la energía eléctrica y el alto costo de los equipos dificulta la implementación de proyectos.
Actualmente hay 16 proyectos aprobados por la Junta Ejecutiva del MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio), pero creo que solo se está aprovechando un 1% del potencial que tiene Argentina para producir entre 7 y 8 mil millones de dólares de bonos de carbono por reducción de emisiones certificadas (CERs).

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

Estamos lejos de eso, y creo que la principal causa de no cumplimiento de la Ley es la falta de voluntad política por parte de las autoridades de aplicación para llevarla adelante. Esto se puede observar por ejemplo en la decisión política de priorizar el desarrollo de la energía nuclear, como la terminación de Atucha 2 que insume una cantidad desproporcionada de recursos para la potencia instalada o el desarrollo de un sistema de generación distribuida en base a motores diésel que ya supera los 1000 MW instalados.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Existen dificultades de acceso al financiamiento necesario para proyectos de esta envergadura. Y también hay dificultades de conexión a las redes eléctricas. Los proyectos de energías renovables se sitúan dónde está el recurso, por lo tanto, el acceso a las redes de transmisión y/o distribución puede ser una barrera particularmente difícil de superar para la materialización del proyecto porque muchas veces resulta inviable económicamente.

ENTREVISTADO 10 (Empresa ALDAR S.A.)

¿Cuál es su opinión sobre la política energética llevada a cabo en los últimos 10 años en la Argentina?

La política energética de los últimos diez años ha sido desastrosa, a punto tal que pasamos de ser exportadores a importadores netos crecientes. La política energética se expresa en acciones y decisiones contradictorias que no permiten constituir una base de certidumbre de cara al futuro. Más bien parecen indicar improvisación y urgencias.

¿Cuáles son los principales desafíos ambientales que tiene Argentina en materia energética?

El mayor desafío es trabajar sobre la concientización de los consumidores. Las mayores inversiones y la mejor tecnología puesta al servicio del medio ambiente no sirven de nada cuando el argentino promedio no es consciente de la manera en que usa o mal usa la energía; esto se refleja en sus hábitos y en las instalaciones que utiliza.

¿Es posible desarrollar en Argentina una política energética sustentable?

Sería conveniente generar voluntad política para que las energías renovables formen parte de la agenda y se pueda construir un marco institucional favorable para su desarrollo. Este paso es fundamental para la concreción de una política energética sustentable.

¿Cuáles son las energías renovables que más se están desarrollando en nuestro país?

En cuanto a renovables, creo que el mayor desarrollo es la energía hidroeléctrica, y luego la energía nuclear. Hoy en día tenemos activas 23 de estas centrales, 14 hidroeléctricas y 2 plantas nucleares. Sin embargo, la hidroeléctrica es renovable, pero no es una energía ecológica.

En cuanto a las energías eco-amigables, apenas tenemos instalados unos 30 megavatios de potencia de energía eólica, y la solar casi ni existe.

Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto, a pesar de no estar obligada a cumplir las metas cuantitativas como país en desarrollo. Sin embargo, esta ratificación compromete a nuestro país con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento. ¿Qué compromisos ambientales ha asumido Argentina y qué medidas ha tomado para cumplirlos?

Argentina considera que el objetivo a largo plazo es mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de 2ºC y reducir en un 15% la emisión de CO2. Para lograr este objetivo viene desarrollando algunas acciones interesantes tales como la ley de biocombustibles, el programa GENREN, la ley 26190 de energías renovables, el programa PERMER para zonas rurales, programas de eficiencia energética para industrias, proyectos MDL, etc. Pero es necesario ajustar muchas cosas para poder cumplir con estos compromisos. Por ejemplo,

desde la política energética actual se sigue favoreciendo y estimulando la producción de energía en base a combustibles fósiles. Y esto resulta contradictorio con los compromisos asumidos.

La ley 26.190 –aprobada en el 2006 y reglamentada en el 2009- establece que para el año 2016 el 8% de la matriz eléctrica debe ser generada a través de energías renovables. ¿Cree que estamos en camino de lograr ese objetivo?

No creo que se alcance la meta del 8% en renovables para el año 2016 como dispone la ley 26.190. La ley fue un buen comienzo, pero hace falta una política energética integral. Además las restricciones macroeconómicas como la inflación, el tipo de cambio, restricción de importaciones, falta de crédito, etc., conspiran contra cualquier política o meta aunque se hayan fijado por ley.

¿Cuál es –a su entender- la principal barrera que obstaculiza el desarrollo de energías renovables en nuestro país?

Lo que conspira contra la entrada de las renovables en la matriz energética son los precios bajos de los combustibles fósiles que están subsidiados por el gobierno. Cuando los precios del gas y del petróleo vuelvan a ser realistas y acordes con sus costos de producción, las renovables tendrán más chances de competir y participar en la oferta.