

# DEMOCRATIZACIÓN ENERGÉTICA



**100%  
RENOVABLE:  
LA ENERGÍA  
DEL FUTURO**

**BELÉN ESTEVES**

**ANÁLISIS JURÍDICO-INSTITUCIONAL COMPARADO DE LAS ENERGÍAS  
RENOVABLES EN LA ARGENTINA Y ALEMANIA**

**RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA SU DESARROLLO**



Belén Esteves,  
es abogada  
y consultora  
ambiental,  
especialista  
en Energías  
Renovables (GIZ,  
Alemania), Cambio

Climático (UCA) y Derecho y Economía Ambiental (Universidad Carlos III, Madrid-USAL). Actualmente realiza un Doctorado en Ciencias Políticas en la Universidad "Freie Universität", Berlín, Alemania.

Fue asesora del Parlamento Alemán en Políticas Públicas Ambientales para Latinoamérica. Trabajó para la Agencia Ambiental Federal Alemana en Cambio Climático. Asesoró al Honorable Congreso de la Nación Argentino en Políticas Públicas Ambientales, y coordinó el Área de Comercio y Desarrollo Sustentable en la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN).

Actualmente es socia de la Consultora GreenLaw Argentina\*, donde es asesora y capacitadora independiente de particulares, empresas nacionales y extranjeras, de organismos privados y del sector público en el área del Derecho, la Política Ambiental y las Energías Renovables, habiendo brindado numerosas capacitaciones en Argentina y el exterior, para privados, público y tercer sector.

Es autora de más de 20 publicaciones en materia ambiental en el ámbito nacional e internacional. Es docente de prestigiosas Universidades y miembro de la Comisión de Derecho Ambiental de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

\*La Consultora Greenlaw Argentina está conformada por un equipo de profesionales dedicado exclusivamente desde 1995 al derecho y política ambiental.

Para mayor información visite:  
[www.greenlaw.com.ar](http://www.greenlaw.com.ar)

# **DEMOCRATIZACIÓN ENERGÉTICA**

---

**100%**

**RENOVABLE:  
LA ENERGÍA  
DEL FUTURO**

BELÉN ESTEVES

ANÁLISIS JURÍDICO-INSTITUCIONAL COMPARADO DE LAS ENERGÍAS  
RENOVABLES EN LA ARGENTINA Y ALEMANIA

RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA SU DESARROLLO

DICIEMBRE DE 2011

La presente publicación fue elaborada en el marco del Programa “International Leadership Training” y financiado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).



Las opiniones expresadas en este documento son de responsabilidad de autores.

Esteves, Belén

Democratización energética. 100% renovable la energía del futuro: análisis jurídico-institucional comparado de las energías renovables en la Argentina y Alemania: recomendaciones de políticas públicas para su desarrollo. - 1a ed. - Concordia: el autor, 2012.

64 p.; 23x15 cm.

ISBN 978-987-33-2120-7

1. Recursos Renovables. I. Título

CDD 333.7

Diseño de tapa: **Marta Biagioli**

Diagramación y producción gráfica: **Pablo Casamajor** / [www.imagenimpresa.com.ar](http://www.imagenimpresa.com.ar)

© 2012 **Belén Esteves**

ISBN N° 978-987-33-2120-7

Hecho el depósito que marca la Ley 11723

Impreso en la Argentina

Se terminó de imprimir en mayo de 2012 en Talleres Gráficos Leograf  
Rucci 408 - Valentín Alsina - Pcia. de Buenos Aires.

# Índice

---

Agradecimientos .....	5
Prólogo .....	7
Comentarios iniciales .....	9
Capítulo 1. Introducción: El Cambio Climático, las energías renovables y la democratización energética .....	11
Capítulo 2. Estado de situación del sector energético en la Argentina .....	15
2.1. Panorama general .....	15
2.2. Energía nuclear .....	18
Capítulo 3. Estado de situación de las energías renovables en la Argentina .	21
3.1. Matriz energética renovable .....	21
3.2. Energía eólica .....	22
3.3. Energía solar .....	25
3.4. Energía de biomasa .....	28
3.5. Energía hidroeléctrica: Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos .....	30
Capítulo 4. Marcos normativos e institucionales para las energías renovables en la Argentina .....	33
4.1. Marco legal .....	33
4.2. Marco Institucional .....	42

Capítulo 5. Experiencia comparada de Alemania: Energías renovables “Made in Germany” . . . . .	47
5.1. Introducción . . . . .	47
5.2. Con la fuerza del viento, sol y otros recursos Renovables . . . . .	48
5.3. Mirando hacia el Futuro: Sistemas de Almacenamiento y Smart Grids . . . . .	51
5.4. Energía nuclear . . . . .	52
5.5. Marco institucional y legal. . . . .	54
Capítulo 6. Políticas Públicas para el desarrollo de las Energías Renovables . .	57
Capítulo 7. Conclusiones. . . . .	61
Referencias bibliográficas . . . . .	63

## Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar al gobierno alemán, que por medio de la Agencia Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), se interesó y facilitó el financiamiento de la presente publicación.

En particular agradezco a dos personas de la institución GIZ, el Sr. Klaus Knecht y la Sra. Iris Eimamacher, directores del Programa ILT que me formó en Energías Renovables; por el apoyo para este proyecto, por su compromiso inefable para con la cooperación internacional y su dedicación a los ideales de la sostenibilidad.

Agradezco al Sr. Frank Schwabe, diputado alemán del partido social demócrata, por su acompañamiento brindado en este proyecto y por su lucha extraordinaria frente al cambio climático a nivel global; de quién he aprendido que suficiente voluntad política y coraje, son motores imparables hacia un nuevo paradigma mundial más equitativo.

Debo reconocer mi deuda intelectual, a los siguientes referentes en materia de energías renovables por sus acertados comentarios a los borradores de documentos: Dipl. Kfm. Tobias Winter, Ing. Marcos Cardacci, Dipl. Biol. Kai Hillebrecht, Stefan Budzinski (CIM/GIZ), Dr. Héctor Fasoli; a todos aquellos profesionales y expertos en el campo de las renovables que han respondido encuestas y brindado material, y a compañeros y amigos de la especialización en energías renovables en Alemania con quien comenzamos a delinear las bases de este trabajo. También quisiera agradecer a Dipl. B.A. Lisa Münch quién ha ayudado en la traducción de textos.

Estoy especialmente agradecida hacia mis colegas abogadas ambientales de la Consultora Greenlaw, las Dras. Agnes Sibileau, Carina Quispe y Gabriela Vinocur, quienes además de haber realizado sagaces aportes y miradas críticas al documento, me han dado inestimable colaboración y constante respaldo a lo largo del presente proyecto.

Por último, agradezco a mi numerosa familia, a los queridos amigos, y muy especialmente a Claudio; ellos son quienes me brindan apoyo incondicional y hacen mi vida simplemente maravillosa.



## Prólogo

El cambio climático es uno de los retos capitales de la humanidad. Trae consigo repercusiones masivas precisamente sobre quienes más relegados están del desarrollo social. Y la política contra el cambio climático plantea cuestiones relacionadas con el acceso equitativo a la energía. El enfoque de las negociaciones climáticas bajo la égida de las Naciones Unidas, con presupuestos de emisión limitados para los gases de efecto invernadero sin duda tiene su razón de ser, pero le falta éxito. Genera inquietud entre quienes ven en peligro su –casi siempre muy derrochador– estilo de vida actual en los países industrializados. Y causa temor entre quienes creen estar quedando relegados de un desarrollo futuro positivo.

Por eso un enfoque prometedor es aquel que protege el clima y, a la par, facilita el desarrollo. Es un enfoque que se basta sin la peligrosa y nunca controlable opción de la energía nuclear. Ese enfoque no es otro que el de las energías renovables. La tecnología está muy avanzada. Las energías renovables son inagotables. Justamente Alemania ha logrado ponerse a la vanguardia de las energías renovables. Para ello han sido decisivos un sistema especial de retribución de la electricidad generada a partir de energías renovables y, simultáneamente, una decisión política deliberada de abandonar la energía nuclear, así como un precio creciente de las energías fósiles. Así ha sido como en tan solo diez años el porcentaje de las energías renovables ha aumentado de prácticamente cero al 20 por ciento en la actualidad. Los pronósticos para el año 2020 van de un 35 a un 50 por ciento. Se han creado cientos de miles de puestos de trabajo que aseguran salario y sustento. Se ha conseguido reducir la emisión de gases de efecto invernadero en cifras absolutas. Y todo ello en un país donde la disponibilidad de sol, viento y biomasa es limitada.

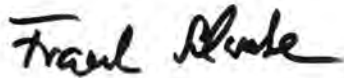
¿Cuánto más lucrativo habrá de ser su uso en países donde la naturaleza ofrece mucho más sol y viento? ¿Cuán grande habrá de ser el éxito donde, a diferencia de lo que sucede en Alemania, las estructuras de suministro energético no tengan que adaptarse laboriosamente sino que sean totalmente nuevas? Ahí radica la oportunidad de Argentina y de toda América Latina: aprender de los errores y de las transformaciones en Alemania y aprovechar las condiciones específicas para la expansión masiva de las energías renovables. Alemania puede contribuir a ello con profesionales especializados, tecnología y el desarrollo de proyectos piloto. Por razones de protección del clima, Alemania y el mundo tienen un interés vital



en que los países de América Latina desarrollen una matriz energética distinta de la que existió, por ejemplo, en Europa durante más de dos siglos. A su vez, para América Latina se derivan excelentes posibilidades de desarrollo económico y social en todos los rincones del continente.

En Alemania hicieron falta pioneros para impulsar el proyecto de las energías renovables. También en América Latina son necesarios pioneros como aquellos. Para ello hay que contar con los conocimientos y la tecnología y crear el marco económico adecuado, pero ante todo hace falta coraje, una visión realista de las necesidades y la voluntad política suficiente.

Este libro de una pionera puede ser la referencia para una auténtica eclosión de las energías renovables en Argentina y más allá.



**Frank Schwabe**

Diputado del Parlamento Alemán

## **Comentarios iniciales**

Como se verá más adelante, en la Argentina existen condiciones excepcionales en materia de recursos naturales para el desarrollo de las Energías Renovables; al mismo tiempo que el país atraviesa una situación crítica en materia energética hace varios años, que se agrava en las temporadas de mayor consumo, con una fuerte dependencia de la importación de hidrocarburos.

En nuestro país, las renovables parecerían encontrar el escenario ideal para instalarse, diversificando la matriz energética, reduciendo la dependencia de gas y petróleo, a la par que cumplen un importante rol frente al calentamiento global y otros problemas ambientales. No obstante, existen diversas barreras legales, institucionales, económicas, entre otros, que pueden condicionar el adecuado desarrollo de las mismas.

La presente publicación tiene por objetivo inicial, introducir la temática de Energías Renovables y Cambio Climático (Capítulo 1), para luego dar a conocer brevemente la Situación Actual del Sector Energético (Capítulo 2) y el Estado de Situación de las Energías Renovables en nuestro país (Capítulo 3). Posteriormente se analizará la Legislación Nacional existente en materia de Energías Renovables y se relevará la Legislación Provincial y Municipal más destacada, al mismo tiempo que se desarrollarán los Marcos Institucionales aplicables y los Programas Nacionales vinculados al tema de estudio (Capítulo 4), vigentes a diciembre de 2011, fecha de cierre de la presente publicación.

Debido a que varios países han incorporado con éxito fuentes renovables como parte de sus políticas energéticas y climáticas, se tomará como ejemplo de la experiencia comparada, el caso de Alemania, uno de los países que ha logrado posicionarse como líder mundial en Energías Renovables. Se analizarán cuáles fueron las medidas e instrumentos de promoción más significativos que han permitido dar impulso a las fuentes renovables en dicho país (Capítulo 5).

Por último, a la vista de un modelo exitoso como el alemán, se mencionarán Políticas Públicas posibles a fin de generar las condiciones marco que permitan otorgar un renovado impulso al desarrollo de las renovables aprovechando el enorme potencial de nuestro país (Capítulo 6).

Con el presente documento se pretende contribuir y enriquecer el debate nacional sobre el futuro energético del país –en el marco del Plan Energético Nacional 2030– sobre el importante y necesario rol de las renovables en la consolidación de un suministro eléctrico seguro, ampliando las fuentes energéticas, al mismo tiempo que se construye un modelo energético sustentable.



---

## Capítulo 1. Introducción:

# El Cambio Climático, las energías renovables y la democratización energética

La sociedad humana está basada en el consumo de grandes cantidades de energía y no se podría concebir sin el mismo, ya que toda actividad humana requiere permanentemente y de forma indispensable, la utilización de la energía: para los desplazamientos, en los procesos industriales, en nuestros hogares, en los servicios (comunicación, información) etc. Las sociedades actuales no podrían funcionar ni sobrevivir sin un abastecimiento adecuado energético, que protagoniza hoy las relaciones y la convivencia humana.

Desde principios de la historia de la humanidad, el hombre ha sabido utilizar la energía, ayudado por animales de carga para obtener energía mecánica, utilizando la fuerza del viento con molinos hidráulicos, el calor obtenido por la combustión de la biomasa con la madera; éste último, ha sido el primer combustible empleado por el hombre y el principal hasta la Revolución Industrial. Con la llegada de los combustibles fósiles, este recurso energético perdió importancia en el mundo industrial, desaparece el modelo de consumo y producción vigente hasta ese momento y se sustituye por nuevas fuentes de energía, dando lugar a nuevas transformaciones sociales, económicas y técnicas. Primero fue el carbón, luego los hidrocarburos. La energía ha sido responsable del espectacular desarrollo del hombre en estos últimos tiempos.

Por lo tanto, nuestra economía industrial se ha centrado principalmente en el uso de los combustibles fósiles, siendo estos recursos la principal fuente de energía que consumimos, pero con un considerable impacto al ambiente. La generación y uso de energía es parte del problema del cambio climático, ya que se trata del sector que mayor contribuye a los gases de efecto invernadero, esto se debe a la gran dependencia de hidrocarburos que integran las matrices energéticas a nivel mundial.

Desde el comienzo de la industrialización, en la segunda mitad del siglo XVIII, la concentración de CO<sub>2</sub> ha aumentado en más del 30%, un valor que nunca se había alcanzado antes en los últimos 420.000 años. Pero en el año 2010, se alcanzó un record sin precedentes, resultando los niveles de concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, los mayores en la historia, según

datos suministrados por la Organización Meteorológica Mundial de las Naciones Unidas.

Como se puede observar, los 200 años de industrialización, han contribuido a un incremento del nivel de vida sin precedentes, pero el precio por ello es verdaderamente alto dado que la destrucción del medio ambiente y el cambio climático, son una realidad que no podemos ignorar. Aquí están las respuestas a las alteraciones climáticas.

Los desafíos actuales que impone el cambio climático, obligan a prepararse y actuar urgentemente hacia una economía de baja emisión de carbono, si lo que se pretende es limitar la temperatura global dentro de los límites considerados como aceptables –por debajo de los 2°C– y evitar una desestabilización climática catastrófica. Si no modificamos nuestro comportamiento y frenamos la emisión de dióxido de carbono en la atmósfera, nos enfrentaremos a consecuencias catastróficas: amenazas masivas e irreversibles en los ecosistemas, un aumento del nivel de los océanos, graves catástrofes naturales, efectos devastadores en la producción de alimentos, inhabilitación en determinadas regiones, provocando así migraciones y “refugiados ambientales” a una escala sin precedentes. Ya es posible observar más claramente las consecuencias del cambio climático; cada vez son más frecuentes las tormentas, sequías e inundaciones y deshielos. De acuerdo al informe Stern del año 2006, el cambio climático produciría pérdidas estimadas entre el 5 y 20% del producto geográfico bruto mundial por año, sino se toman medidas para mitigar los GEI. La prosperidad económica depende de manera fundamental de la existencia de un clima estable y de un sistema ecológico intacto.

Sumado al cambio climático, se observa que existe un rápido crecimiento de la población superior a la capacidad de la tierra; se consumen más recursos de los que el planeta puede regenerar, incrementándose la demanda a medida que países en desarrollo comienzan a alcanzar un mayor nivel de prosperidad y buscan un nivel de riqueza comparable a los países desarrollados. Todo ello requiere un mayor consumo energético.

Este año 2011, la población mundial llegó a los 7 mil millones de personas; y según se estima que para el año 2050 –sólo escasos 40 años– habremos alcanzado los 10 mil millones de habitantes en el planeta Tierra. En un mundo sobrepoblado, cuyos ecosistemas están siendo exigidos más allá de su capacidad de regeneración, ello implicará cambios para la futura vida en la Tierra y los conflictos relacionados con el acceso a los recursos y sistemas naturales se intensificarán. Sistemas que son la base del bienestar del hombre.

La humanidad actual se enfrenta al fin de un modelo energético, por el franco retroceso y agotamiento progresivo a nivel mundial de las fuentes convencionales, el aumento de los precios de los combustibles fósiles, y la presión de una creciente demanda energética mundial; pero también se enfrenta a las consecuencias nefastas del modelo, como es el cambio climático.

Ante este panorama, las Energías Renovables (ER) son esenciales para asegurar el abastecimiento energético y se presentan como parte de la solución, siendo una forma de generación de energía con infinitas reservas y una fuente limpia, ya que no implican la quema de elementos fósiles (como petróleo, gas y carbono) y por lo tanto, no producen dióxido de carbono, junto a otras ventajas tanto ambientales, sociales y económicas.

Si bien es reducida su utilidad en comparación con las energías convencionales, la Agencia Mundial de Energía estima que la presencia de las renovables en la generación de energía eléctrica, se quintuplicaría para el año 2015, pasando del 3 al 15%, destacándose cada vez más, el desarrollo de la solar seguido por la eólica.

A cada hora el sol lanza a la tierra más energía de la que sería necesaria para satisfacer las necesidades mundiales de energía durante un año entero. Testimonio de ello, es el proyecto Desertec –uno de los proyectos de energías renovables más ambiciosos a nivel mundial<sup>1</sup>– que se propone abastecer un alto porcentaje de energías renovables a Europa aprovechando la mayor fuente energética del planeta: la energía solar de los desiertos.

Al igual que la revolución industrial generó cambios radicales en nuestra vida, es probable que las energías renovables también modifiquen nuestra manera de vivir. Se estima que millones de personas producirán en sus casas, oficinas e industrias, su propia energía verde, y los edificios se convertirán en microcentrales eléctricas que generan in situ las energías renovables; compartiendo la producción unas con otras, en una “Internet energética<sup>2</sup>”, del mismo modo que ahora creamos y compartimos información en línea. La fusión de internet y las energías renovables, modificará los actuales paradigmas en la era post carbónica, “democratizando la energía”.

Para ello, la red eléctrica deberá digitalizarse y ser inteligente para gestionar las energías renovables intermitentes, que le proporcionarán miles de productores locales de energía; deberá ser confiable para las futuras flotas de vehículos eléctricos<sup>3</sup>, equilibrando de manera más eficiente la oferta y la demanda. En este

---

<sup>1</sup> El proyecto propone la creación de una red eléctrica que conecte diversas centrales solares térmicas de producción de energías renovables en la denominada región EU-MENA (siglas en inglés de las palabras **E**urope, **M**iddle **E**ast, **N**orth **A**frica) es decir de las regiones de Europa, oriente próximo y norte de África. Con ello se pretende proporcionar electricidad a Europa desde los desiertos del Sahara, Arabia y Oriente Medio y por otro lado proporcionar energía para que estos últimos países mayoritariamente áridos puedan desalinizar del mar un agua de la que tienen carencia. En lo que respecta a Europa el proyecto pretende alcanzar el objetivo de proporcionar un porcentaje del 15% de la energía necesaria. Si bien existen grandes desafíos a nivel económico, técnico y político para la concreción de Desertec, es sin dudas, el inicio de un transitar por el camino adecuado.

<sup>2</sup> “La tercera revolución industrial”. Autor Jeremy Rifkin. Editorial Paidós.

<sup>3</sup> Con la masificación creciente de los vehículos eléctricos, será imprescindible pasar de la generación eléctrica proveniente de combustibles fósiles a las energías renovables, de lo contrario, este sistema eléctrico reforzará el antiguo sistema energético incrementado aún más

camino, actualmente varios países se encuentran en pleno desarrollo de las denominadas “Smart Grids” o “Redes Inteligentes”.

El impacto que tendrá la democratización de la energía en el conjunto de la sociedad, es inimaginable, permitiendo que miles de personas accedan universalmente a la electricidad— punto de partida indispensable para mejorar la vida de las poblaciones más pobres— modificando la organización tradicional y piramidal, descentralizando el sistema energético, evitando cuantiosas pérdidas y derroche de energía en su conversión y distribución, generando localmente la propia energía en un ejercicio de participación ciudadana en la lucha contra el cambio climático; logrando mayor autonomía e independencia de los precios energéticos (y con ello del aumento de los precios de energía pronosticado) modificando y reestructurando radicalmente la forma en que se venía concibiendo la generación, uso y consumo de la energía.

En Latinoamérica, Argentina es considerado uno de los países con mayor potencial para la generación de energía eléctrica proveniente de energías limpias. Para ello, hay que aprender a domesticar los desiertos, cultivar el sol, el viento, y los recursos renovables que nos ofrece el planeta. Y habrá que desarrollar las condiciones marco que sirvan de pivot para un rápido ingreso a la era de las renovables, del cual nuestro país está destinado a jugar un rol destacado.

---

la amenaza climática. También se deberá generar una amplia política de transporte público, ferrocarriles, uso de la bicicleta, etc y estrategias de planificación territorial; que reduzcan la dependencia del transporte motorizado individual.

## Capítulo 2

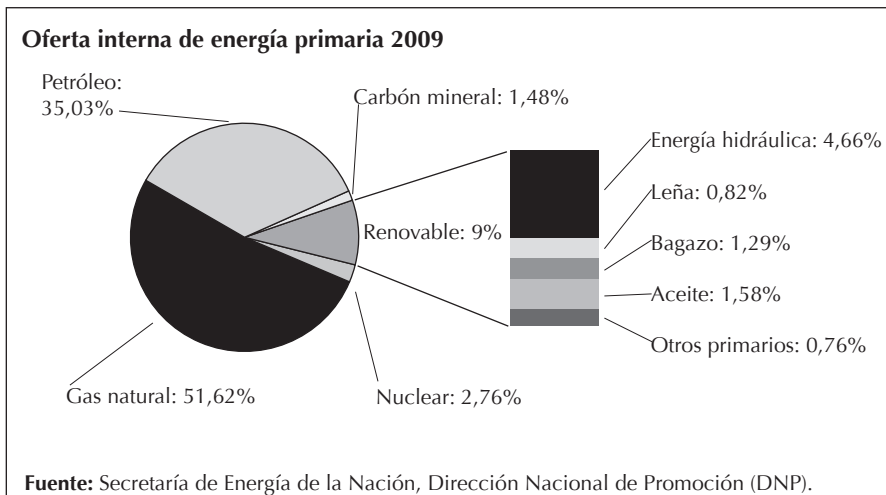
# Estado de situación del sector energético en la Argentina

### 2.1. Panorama general

El crecimiento de la economía nacional posterior a la crisis del año 2001-2002, se vio reflejado en un aumento de la demanda energética que no fue acompañado por una oferta sostenida de energía por falta de inversiones, lo que derivó a partir del 2004, en cortes de suministro, desatando una crisis energética.

Diversas razones dieron origen a esta situación que atraviesa la Argentina desde hace varios años; entre ellas, la ausencia de inversión privada en el sector, los precios estáticos de energía y los subsidios, que además, incentivaron un mayor consumo.

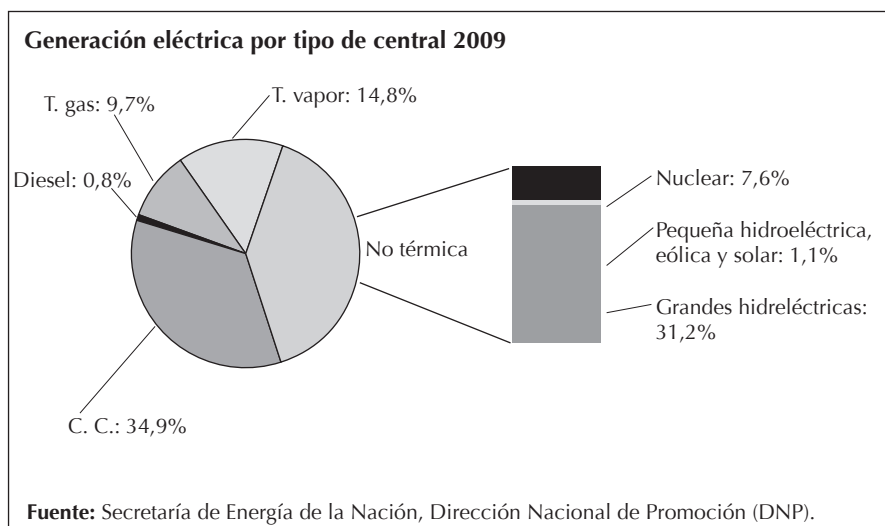
Luego de la convertibilidad y en plena crisis económica, fue necesaria la creación de subsidios al sector energético, los que no permitieron reflejar los verdaderos costos de la energía. Este aspecto de la conciencia social generó consecuencias negativas para el sector, desalentando la inversión privada, obligando a la importación y alentando el sobre-consumo.





Tal como indica en gráfico precedente, la Argentina posee una matriz energética poco diversificada y altamente dependiente de recursos no renovables tales como el gas natural y el petróleo. Tal como lo indican los últimos datos oficiales disponibles, casi 90% del suministro energético proviene de combustibles fósiles.

Si se evalúa por el tipo de central que lo genera, más del 60% por ciento se produce en centrales térmicas, que funcionan a gas o diésel. El 31,2% por ciento de la generación corresponde a la hidroelectricidad; 7,6% por ciento proviene de energía nuclear y un escaso 1,1% en conjunto para la energía eólica, solar, y pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.



Esto ubica al país, en una situación de vulnerabilidad extrema frente a la tendencia nacional de reducción y agotamiento de las reservas de petróleo y gas. Si bien recientemente se han hallado yacimientos importantes de gas no convencional denominado gas esquisto (shale gas en inglés) –siendo la Argentina uno de los países con mayores posibilidades para su explotación– será necesario atravesar diversas barreras tecnológicas para que la explotación del recurso sea posible, sin conocer en qué plazos esto sería factible y los altos costos que ello demandará. Al mismo tiempo, la cuestión del impacto ambiental de este tipo de explotación se constituirá en un tema de debate, acarreado mayor dilación en los plazos estimados y nuevas variables y factores a considerar.

Lo cierto es que actualmente, según los datos oficiales, el horizonte de reservas de combustibles fósiles convencionales en nuestro país se estima entre de 15 y 12 años, para el gas natural y el petróleo respectivamente<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Para mayor información ver: <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2980>

En un contexto global de tendencia alcista de los precios del petróleo y el marco de escasez mundial de energía, se avizora un horizonte superador al actual problema energético, sólo incentivando fuertemente la diversificación de la actual matriz energética.

Es de destacar que desde el 11 de marzo de 2009 un Grupo de 8 ex –Secretarios de Energía de la Nación, han elaborado documentos críticos y de propuestas respecto a la actual situación del sector. En Julio de 2011, los ex Secretarios de Energía realizaron un documento titulado “La verdadera situación energética que encontrará el nuevo Gobierno”, mencionando allí el panorama a fin del año 2011 en el marco de la crisis energética:

- Pérdida de reservas de hidrocarburos.
- Importación y pérdida del autoabastecimiento energético (dependencia externa).
- Tarifas congeladas, con subsidios insostenibles para toda la población.
- Insuficientes inversiones públicas y privadas para abastecer la demanda energética.

No obstante lo anterior, en noviembre de 2011, el gobierno nacional anunció oficialmente la quita de los subsidios para el sector. Se espera el inicio de una nueva etapa que podría tratarse de una oportunidad para un mayor desarrollo de las energías regenerativas, al transparentarse los verdaderos costos de la energía, volviendo más competitivas a las renovables y consiguientemente que el país deba importar menos combustibles fósiles para alimentar la creciente demanda de electricidad.

Esta quita de subsidios<sup>2</sup> que deberá ser progresiva, gradual y articulada; y asegurar una tarifa social para aquellos sectores de la población más vulnerables y teniendo en cuenta la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, es una oportunidad para el redireccionamiento de estos subsidios hacia el sector de las energías limpias.

Respecto a las inversiones realizadas en materia energética, fueron canalizadas principalmente y en los últimos años por inversiones públicas.

Las inversiones para el sector de energía deberán planificarse y orientarse para que también aporten a la sustentabilidad social y ambiental. En algunos casos tales inversiones profundizan e incrementan la dependencia de combustibles fósiles, como es el caso de las centrales a carbón, en particular en la localidad de Río Turbio<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Actualmente rige la renuncia voluntaria a los subsidios residenciales; como así también se implementarían mecanismos de segmentación a los consumidores por localización geográfica de residencia. Al cierre de esta publicación se desconoce cómo se implementarán las futuras quitas.

<sup>3</sup> Una nueva Planta de Carbón se ubicaría en la localidad de Río Turbio, en la provincia de Santa Cruz, entre otros objetivos se ubica el de utilizar el carbón del yacimiento de esa localidad.

La Argentina posee un alto índice de emisiones de CO<sub>2</sub> per capita, por lo tanto es necesario incorporar esfuerzos que acompañen la contribución local al problema global. Según la Segunda Comunicación de la República Argentina a la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas, 2007; el sector de Energía es el que más contribuye a los GEI, con 47% de emisiones: casi la mitad de la totalidad de emisiones que se generan en nuestro país. Las centrales a carbón son una tecnología antigua que en nada contribuyen a la sustentabilidad del país.

Por último, es sabido que el mercado energético no incorpora los costos externos de las energías convencionales, esto es, el costo real de la producción de energía fósil y nuclear, que si son absorbidos por la sociedad tales como impacto a la salud y degradación ambiental. Es por esto que la adopción de un tributo para estas fuentes en varios países, destinado a subsidiar y compensar a las renovables, permite una competencia más justa en los mercados eléctricos.

## 2.2. Energía nuclear

El renovado impulso a la energía nuclear en nuestro país, en el marco de la reciente inauguración de Atucha II y las políticas aplicadas al sector, presenta dos problemas insalvables al día de la fecha: el riesgo latente y permanente de un accidente, tal como lo demostró la central atómica Fukushima en marzo de 2011, y el problema de la gestión de los residuos nucleares aún no resuelto.

En materia de accidentes nucleares, otras catástrofes internacionales, tales como Chernobyl (año 1986) e incluso a nivel local, como los incidentes producidos en la Central Nuclear de Embalse y el Centro Atómico Constituyentes (1983) obligan a replantear un cambio de rumbo en la política energética. Lo sucedido en Japón –aún cuando pueda argumentarse sobre las bajas probabilidades de que ello ocurriera– ocurrió. Este lamentable suceso debe entonces alertarnos respecto de la apreciación de las probabilidades, asumiendo que aún cuando aquellas sean ínfimas, sus efectos serán devastadores para la vida y salud de las personas.

La energía nuclear representa peligros y amenazas tanto para el medio ambiente como para las personas, siendo además excesivamente costosa, si se tienen en cuenta las externalidades y los pasivos ambientales.

Si bien se menciona que esta energía produce escaso CO<sub>2</sub> –para evaluar adecuadamente las emisiones del sector nuclear– hay que tener en cuenta cada uno de los pasos del ciclo nuclear. La minería de uranio –necesaria en la cadena nuclear– es de enormes impactos ambientales y sociales, en particular para las comunidades aledañas, como para quienes deben trabajar en las minas, expuestos permanentemente al mineral radioactivo.

Debido a la característica de no renovable del recurso, se estima que dentro de poco tiempo, el uranio existente será muy difícil y caro de extraer o incluso insertible para la generación de energía.

Con respecto a los residuos nucleares, basta con mencionar la Mina Asse –uno de los mayores depósitos de basura atómica en Alemania– para conocer los verdaderos costos de la gestión de éstos residuos, en virtud de no existir un lugar y modo fiable de almacenarlos en ningún lugar del mundo. (Ver Capítulo 5: Energías Renovables “Made in Germany”). Los residuos nucleares son peligrosos por miles de años, nos afectan a nosotros, pero también a las miles de generaciones que vendrán posteriormente. Los residuos nucleares son para siempre.

La aprobación de la Ley 26.566 en el año 2009, determina una serie de prerrogativas y tratamientos fiscales e impositivos preferenciales para el sector nuclear a fin de extender la vida útil de las actuales centrales y la construcción de nuevas plantas nucleares<sup>4</sup>.

Este suministro eléctrico podría ser cubierto por fuentes que no signifiquen un alto riesgo, tales como las fuentes renovables, que son limpias y seguras, con inversiones menores a las que implica el riesgo nuclear. Atucha II, la reciente central nuclear inaugurada en la Argentina<sup>5</sup>, contará con una potencia de 745MW, que es inferior a la otorgada por GenRen I<sup>6</sup> a las energías renovables.

Por otro lado, es sabido que los subsidios masivos –que pagan los contribuyentes y que recibe la industria nuclear– conllevan a una menor inversión en energías limpias alternativas.

La energía nuclear en nuestro país tiene una participación escasa de un 7%, pero nos convierte en sujetos pasivos frente a la inseguridad, riesgo y altos costos que implica la *aventura* nuclear, y si bien a nivel mundial existe cierta fascinación porque suponen erróneamente un desarrollo tecnológico y estratégicamente geopolítico, no se tienen en cuenta los costos y los riesgos, pudiéndose invertir esa suma en nuevas licitaciones GenRen, para construir fuentes de energías renovables –tales como la eólica, ampliamente competitiva con la nuclear– con capacidad similar a la de Atucha II, con el insumo gratuito del viento y con la sustentabilidad que aportan las renovables.

---

<sup>4</sup> Reactor CAREM de 25 MW y posible cuarta central nuclear “Atucha III”

<sup>5</sup> Inauguración en Septiembre de 2011.

<sup>6</sup> Programa de Licitación de Energías Renovables de la Secretaría de Energía Argentina.



---

## Capítulo 3

# Estado de situación de las energías renovables en la Argentina

### 3.1. Matriz energética renovable

La Argentina cuenta con una participación de menos del 2% de fuentes renovables en el sector eléctrico, siendo que para este cálculo no se toman en cuenta los grandes aprovechamientos hidroeléctricos, sino aquellos menores de 30 MW.

En el contexto de una situación de crisis energética, donde los recursos energéticos comienzan a escasear y existen además, apremios climáticos; la exigencia de un cambio en el sector es urgente. Las ER parecen encontrar una oportunidad única para el desarrollo en nuestro país, que cuenta con un territorio geográfico y con recursos naturales privilegiados para impulsarlas.

En materia de recurso eólico, el viento se encuentra entre los mejores del mundo, como así también la energía solar presenta condiciones excepcionales en la región del noroeste argentino (NOA) y excelente radiación en el resto del país, la pequeña hidráulica ha tenido un desarrollo importante como se verá más adelante y la biomasa tiene todo por delante, especialmente en la zona centro y norte de la Argentina.

Otras fuentes se encuentran en fase más incipiente ó piloto; este último caso es el de la energía mareomotriz en la Patagonia, donde nuestro país ocupa uno de los 4 lugares privilegiados a nivel mundial para el desarrollo de esta tecnología<sup>1</sup>; la energía geotérmica en la zona cordillerana con gran potencial y en construcción de la primer central <sup>2</sup>; y la energía inagotable del hidrógeno, desarrollándose pro-

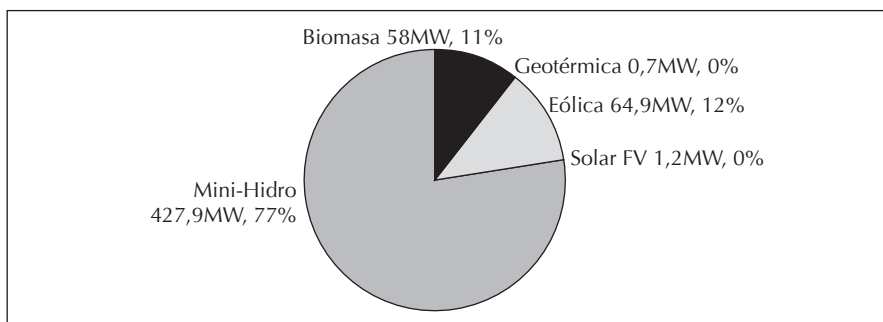
---

<sup>1</sup> La costa patagónica es ideal en cuanto a la amplitud de mareas y se ubica como uno de las cuatro regiones a nivel mundial más adecuadas para el desarrollo de esta tecnología. Actualmente se encuentra en fase de estudio en nuestro país.

<sup>2</sup> En el año 2009, la provincia de Neuquén lanzó una licitación por una central geotérmica de 30MW en la mina Las Mellizas, en Copahue. Este sería el primer emprendimiento en la Argentina de estas características.

yectos tanto de almacenamiento de energías renovables como sustituto de combustible para vehículos<sup>3</sup>.

A continuación se muestra un gráfico sobre el actual mix energético renovable en nuestro país, desglosado por fuente, obteniendo un total de 553 MW de capacidad instalada<sup>4</sup>.



Como se observa, la energía que mayor protagonismo ha tenido es la mini-hidráulica, con el 77%, seguida por la eólica y biomasa, con 12 y 11% respectivamente. A la energía geotérmica y solar fotovoltaica conectada a la red (FV), le corresponden escasos 0,7 y 1,2 MW respectivamente, ambas con 0% de participación en el mix energético de renovables al año 2011.

Seguidamente se realiza un balance sobre el potencial y actual desarrollo de las distintas energías renovables en nuestro país –eólica, solar, biomasa, minihidro– que son las fuentes que han trascendido la fase incipiente y experimental.

### 3.2. Energía eólica

La energía eólica hace referencia a aquellas tecnologías y aplicaciones en que se aprovecha la energía cinética del viento, convirtiéndola en energía eléctrica o mecánica.

Se pueden señalar dos tipos de aplicaciones: las instalaciones para la producción de electricidad y las instalaciones de bombeo de agua (común en los campos).

<sup>3</sup> El hidrógeno es el elemento más simple y abundante del universo. Se ha propuesto como sustituto limpio de los combustibles fósiles utilizados en los vehículos; otra aplicación apropiada es la generación eléctrica estacionaria en lugares aislados o en centros urbanos como generación propia o cogeneración y como sistema de almacenamiento de energías renovables. En Argentina se encuentra en desarrollo la Planta Experimental de Hidrógeno de Pico Truncado, provincia de Santa Cruz, caracterizada como “la primera estación del mundo que despachará hidrógeno + GNC para automotores”.

<sup>4</sup> Estado Actual de la Industria Argentina de Energías Renovables”. Carlos St. James. Revista Clean Energy. Octubre/Noviembre 2011.

Entre las instalaciones de producción de electricidad se pueden distinguir instalaciones aisladas, no conectadas a la red eléctrica e instalaciones conectadas, los denominados Parques Eólicos.

Las instalaciones no conectadas al sistema interconectado nacional (SIN), normalmente cubren aplicaciones de pequeña potencia, principalmente de electrificación rural. Las aplicaciones conectadas a la red eléctrica, por otra parte, son las que permiten obtener un aprovechamiento energético mayor y las que presentan las mejores expectativas de crecimiento de mercado.

Entre las mayores ventajas de las energías eólicas están las de ser inagotables, no contaminantes y de libre acceso (gratuita), y se pueden aprovechar en la medida de las necesidades del momento. En cambio, las mayores desventajas indican que se encuentra dispersa, es intermitente y aleatoria, no continua.

Es sabido que nuestro país posee uno de los lugares estratégicos para la generación de energía eólica. La Patagonia difícilmente encuentre otro competidor con tan buena calidad e intensidad de vientos. Las perspectivas del país en materia de energía eólica son francamente alentadoras. Se estima que el potencial eólico patagónico al sur del paralelo 42, encierra una energía decenas de veces mayor al contenido en toda la producción anual argentina de petróleo. Más aún, no solo el extremo sur argentino posee condiciones favorables para la instalación de granjas eólicas, existen asimismo numerosas regiones aptas en las provincias de Río Negro y Neuquén, en varias zonas serranas y costeras de la provincia de Buenos Aires, y en muchos otros sitios puntuales de todo el país<sup>5</sup>.

Actualmente el país cuenta a noviembre del presente 2011, con una capacidad eólica instalada interconectada de 65 MW<sup>6</sup>. Si bien este valor ha crecido en los últimos años, está muy por debajo de los valores que se manejan en otros países, tales como China, que al año 2010 se ubica como la primer potencia eólica mundial (42.287), seguido por USA (40.180 MW ) y Alemania (27. 214 MW) que lideran el mercado eólico mundial, según datos del Global Wind Energy Council.

Recientemente en octubre de este año, se inauguró el mayor Parque Eólico en nuestro país, ubicado en Rawson, Chubut. Éste se perfila como uno de los mayores polos sudamericanos de energía generada por los vientos que azotan sin tregua la desértica región sureña. El parque contará en su fase final con una potencia de 80 megavatios, con capacidad de abastecer a 100 mil hogares. De acuerdo con la información oficial, el parque eólico abarca 27 molinos (50 Megavatios) que se levantan en esta primera etapa y los restantes 16 aerogeneradores (30 Megavatios) se sumarán al concluir la segunda fase de puesta en marcha en el año 2012.

Seguidamente se muestran los parques eólicos construidos y aquellos que se encuentran en proceso de construcción. La misma descripción se realizará al finali-

<sup>5</sup> Fuente: [http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_eolica.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_eolica.pdf)

<sup>6</sup> Estado Actual de la Industria Argentina de Energías Renovables". Carlos St. James. Revista Clean Energy. Octubre/Noviembre 2011. La inauguración del Parque Eólico Rawson no ha sido tomada en cuenta para el cálculo, debido a que aún no se encuentra en efectiva operación.



zar el desarrollo de cada una de las fuentes seleccionadas, a fin ilustrar al lector sobre el estado de situación actual. Esta información fue brindada por la Secretaría de Energía de la Nación con datos actualizados al presente 2011.

#### Parques eólicos construidos. Total: 68.71 MW.

Parques	Localidad	Provincia	Pot. total	Nº y tipo de máq.
Parque Eólico Comodoro Rivadavia	Cdoro. Rivadavia	Chubut	500 Kw	2 X 250 Kw
Parque Eólico Cutral Co	Cutral Co	Neuquen	400 Kw	1 X 400 Kw
Parque Eólico Pehuen Co	Pehuen Co	Buenos Aires	400 Kw	1 X 400 Kw
Parque Eólico Tandil	Tandil	Buenos Aires	800 Kw	2 X 400 Kw
Parque Eólico Rada Tilly	Rada Tilly	Chubut	400 Kw	1 X 400 Kw
Parque Eólico Antonio Moran	Cdoro. Rivadavia	Chubut	6000 Kw	8 X 750 Kw
Parque Eólico Mayor Buratovich	Mayor Buratovich	Buenos Aires	1200 Kw	2 X 600 Kw
Parque Eólico Hercules	Darregueira	Buenos Aires	750 Kw	1 X 750 Kw
Parque Eólico Centenario	Punta Alta	Buenos Aires	1800 Kw	3 X 600 Kw
Parque Eólico Claromeco	Claromeco	Buenos Aires	750 Kw	1 X 750 Kw
Parque Eólico Jorge Romanutti	Pico Truncado	Santa Cruz	2400 Kw	4 X 600 Kw
Parque Eólico Antonio Moran	Cdoro. Rivadavia	Chubut	10560 Kw	16 X 660 Kw
Parque Eólico General Acha	Gral. Acha	La Pampa	1800 Kw	2 X 900 Kw
Parque Eólico Empresa Barrick Gold	Veladero	San Juan	2000 Kw	1 X 2000 Kw
Parque Eólico El Tordillo	El Tordillo	Chubut	3000 Kw	2 X 1500 Kw
Parque Eólico Eos	Necochea	Buenos Aires	250 Kw	1 X 250 Kw
Parque Eólico La Puerta - Arauco	Arauco	La Rioja	25200 Kw	12 X 2100 Kw
Parque Eólico Ancasti	Ancasti	Catamarca	600 Kw	4 X 150 Kw
Parque Eólico Diadema - Capex - Hychico	Cdoro. Rivadavia	Chubut	6300 Kw	7 X 900 Kw

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

#### Parques eólicos en construcción. Total: 779,6 MW.

Parques	Localidad	Provincia	Pot. total	Observaciones
Pque. Eólico RAWSON I	Rawson	Chubut	52,2 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico RAWSON II	Rawson	Chubut	25,2 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Puerto Madryn I	Puerto Madryn	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Puerto Madryn II	Puerto Madryn	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Puerto Madryn Oeste	Puerto Madryn	Chubut	20 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Puerto Madryn Norte	Puerto Madryn	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Puerto Madryn Sur	Puerto Madryn	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Malaspina I	Pampa de Malaspina	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Malaspina II	Pampa de Malaspina	Chubut	30 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Koluel Kayke I	Koluel Kayke	Santa Cruz	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Koluel Kayke II	Koluel Kayke	Santa Cruz	25 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Loma Blanca I	Trelew	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Loma Blanca II	Trelew	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Loma Blanca III	Trelew	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Loma Blanca IV	Trelew	Chubut	50 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Tres Picos I	Tornquist	Buenos Aires	49,5 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico tres Picos II	Tornquist	Buenos Aires	49,5 MW	Licitación GENREN
Pque. Eólico Arauco - Fase III	Arauco	La Rioja	25,2 MW	Ampliación P.E. existente
Pque. Eólico Eos - 2º Etapa	Necochea	Buenos Aires	3,0 MW	Ampliación P.E. existente

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

### 3.3. Energía solar

Se define a la energía solar, como aquella que mediante conversión a calor o a electricidad se aprovecha de la radiación proveniente del sol. Existen dos alternativas posibles para realizar estas transformaciones: a) la conversión fotovoltaica (Energía Solar Fotovoltaica) y b) la conversión fototérmica (Energía Solar Térmica).

Si bien el aprovechamiento energético está condicionado por la intensidad de radiación solar recibida por la tierra, los ciclos diarios y anuales a los que está sometida; y aunque existen diferencias regionales y estacionales significativas en la Argentina, se recibe una insolación importante y favorable para el uso de energía solar en todo el país.

En particular, la franja del noroeste (parte occidental de Salta, Jujuy, Catamarca, La Rioja y San Juan) presenta irradiación alta (superior 5 kWh/m<sup>2</sup>-día), con posibilidades de aprovechamiento en proyectos de potencia. Y gran parte de la superficie del país (sobre todo al norte del río Colorado) presenta irradiaciones que permitirían su aprovechamiento en proyectos de generación eléctrica de baja potencia y sobre todo en calentamiento de agua<sup>7</sup>.

#### a) Energía solar fotovoltaica

La tecnología fotovoltaica convierte la radiación solar en electricidad. Estos sistemas se clasifican en dos grandes grupos de acuerdo a si están conectados a la red eléctrica o no.

Los que no están interconectados a la red, suelen cubrir pequeños consumos eléctricos en el mismo lugar en el que se produce la demanda, por ejemplo para electrificación de hogares alejados de la red eléctrica, alumbrado público, aplicaciones agrícola – ganaderas, etc. y por medio de un banco de baterías se almacena la energía generada durante las horas de sol. Se estima que en Argentina cerca del 30% de la población rural carece de acceso eléctrico y estos sistemas de generación in situ, permitirían mejorar las condiciones de vida de estas personas.

Los sistemas conectados a la red se ubican en forma de centrales fotovoltaicas o en sistemas de microgeneración integrados en edificios y viviendas. Respecto a esto último, nuestro país no ha avanzado en los procesos regulatorios y legales para el ingreso a la red como micro-generación distribuida del sector residencial, comercial, etc. Por lo tanto, quien pretenda instalar un panel fotovoltaico en su techo y volcar su excedente en la red se encuentra imposibilitado de hacerlo. El vacío es legal, no técnico. Establecer legislación para cubrir estos vacíos jurídicos será uno de los próximos desafíos en materia de ER.

<sup>7</sup> "Energías Renovables: Diagnóstico, Barreras y Propuestas, 2009". REEP, Secretaría de Energía y Fundación Bariloche.

Respecto a las grandes centrales fotovoltaicas que proveen energía eléctrica a la red, se ha comenzado recientemente un proceso de instalación de este tipo de plantas en nuestro país. La provincia de San Juan ha sido la pionera, y desarrolla un proyecto llamado “San Juan Solar” que tiene como objetivo generar un polo tecnológico de sistemas fotovoltaicos que no sólo atraiga inversiones de capitales para generar energía, sino que se logre producir en la provincia, todo lo necesario para el desarrollo de la actividad, desde el silicio hasta los paneles solares. La provincia ya dispone de una planta de energía solar fotovoltaica “Planta Fotovoltaica Piloto San Juan I” –inaugurada en abril de este año 2011– con una potencia de 1,2 megavatios (MW) integrada al sistema interconectado provincial y conectada formalmente al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), siendo el primer emprendimiento de este tipo en nuestro país. Ante este panorama, existen planes para instalar 6 plantas más en la provincia en el marco del proyecto licitatorio nacional GenRen, con una adjudicación total de 20MW.

## **b) Energía solar térmica**

El uso masivo que conocemos en otros países de la energía solar térmica, viene de la mano de los conocidos “colectores solares” ó “calefones solares”, que si bien no generan electricidad, se utilizan para calentar agua, generación de frío, calor (calefacción), secado, cocción de alimentos (cocinas solares), entre otros; y su empleo abarca todos los sectores (doméstico, industrias, comercios, organismos públicos y otros). En prácticamente cada hogar, cada edificio público e industrial del mundo es posible aprovechar la energía solar mediante colectores solares. El desarrollo de este sistema significa en gran parte el reemplazo –principalmente de gas– por energía renovable y se estima que pueden disminuir el 70% del consumo de gas natural de los hogares. En la Argentina de acuerdo a los balances energéticos nacionales, gran parte del consumo energético, es térmico.

En la legislación comparada, la utilización de calentamiento de agua sanitaria por medio de energía solar, ha sido vigorosamente impulsada por medio de normativas específicas y alcanza un uso muy extenso es el caso de Alemania, España, y recientemente Uruguay, por citar algunos ejemplos; siendo en algunos casos obligatorio contar en las construcciones, con sistemas propios de generación de energía renovables o en aplicaciones industriales. Estos países han podido evaluar los beneficios de esta tecnología relativamente simple, económica, con un retorno de la inversión a corto plazo y una reducción importante en términos de consumo de gas.

En Argentina, la situación es completamente diferente, ya que los bajos precios y la difusión del gas natural han llevado a que el medio preferido de calentamiento de agua a nivel urbano sea el gas, no habiéndose estimulado el uso de la radiación solar de insumo gratuito. Por lo tanto su aplicación se ha difundido mayoritariamente en zonas aisladas que no cuentan con acceso al gas natural, tales como la Puna, en el norte argentino. Inmenso es el rol social que cumplen estos sistemas de

captación solar en estas regiones, contando con agua caliente para todos los usos posibles, en zonas donde las temperaturas se reducen a bajo cero por la noche.

En materia legislativa, tampoco se acompaña el uso de esta tecnología, ya que no existe en nuestro país una norma nacional que promueva la utilización de generación de calor por medio de colectores solares, para la producción de agua caliente gratuita y calefacción para viviendas particulares, escuelas, edificios públicos y privados. Esta tecnología de aprovechamiento solar térmico, ha quedado fuera de la normativa de fomento a las energías renovables (Ley 26.190), porque no se trata de generación de energía eléctrica, tal como establece la norma.

No obstante ello, comienzan a existir tímidamente iniciativas a nivel municipal, tales como ordenanzas para la incorporación de sistemas de captación de energía solar para la producción de agua caliente. El Consejo Municipal de Rosario aprobó recientemente una norma que exige que los nuevos edificios públicos incorporen sistemas de calentamiento solar. La ciudad de Rafaela, también en la provincia de Santa Fe, se encuentra actualmente en proceso de discusión de un Anteproyecto de ordenanza de este tipo<sup>8</sup>.

Es llamativo el desconocimiento por parte de la ciudadanía en general de la existencia de estos sistemas. Ahí es donde se debe apuntalar con políticas públicas de difusión e información. Ahí es donde se debe incentivar a los inversores y hacer atractivas a las regiones que permitan generar polos de desarrollo de sistemas térmicos. Los calefones solares deben alcanzar un uso masivo en poco tiempo, esto permitirá diversificar la matriz energética y generar enormes ahorros.

Para finalizar, dentro de los usos innovadores de la tecnología solar térmica, es posible la generación de corriente eléctrica a partir de aplicaciones térmicas –que necesitan una irradiación solar mucho más alta que la necesaria para los colectores arriba mencionados– consistente en la producción de vapor a alta temperatura para luego expandirlo en turbinas que generan electricidad en forma similar a los métodos convencionales y transmitirlo a la red eléctrica. Un ejemplo de ello es el proyecto Desertec que se menciona en el Capítulo 1 de esta publicación. Se estima que las centrales termosolares son más adecuadas que las fotovoltaicas por su gestionabilidad y capacidad de almacenamiento, lo que las hace capaces de proporcionar energía las 24 horas al día<sup>9</sup>.

En Argentina se encuentra en fase de estudio un proyecto de central termosolar de generación de energía eléctrica en la provincia de Salta<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Para mayor información ver: <http://rafaela-sustentable.com.ar/>

<sup>9</sup> La energía térmica recogida en el campo solar durante el día, puede almacenarse (por ejemplo en tanques de sales fundidas) para generar electricidad por la noche o aportar energía adicional cuando hubiese picos de consumo; de otra forma serían necesarios sistemas de bombeos hidráulicos de almacenamiento. En el caso de utilizar plantas fotovoltaicas en la región MENA (África) en el marco del Proyecto Desertec, habría que disponer en Europa de suficientes centrales de bombeo hidráulicas para poder almacenar la energía.

<sup>10</sup> El proyecto es desarrollado por INENCO (Instituto de Investigaciones de Energía No Convencional), Instituto Unsa-Conicet.

### Parques solares construidos. Total de potencia instalada: 1,2 MW

Parque	Localidad	Provincia	Potencia Instalada	Observaciones
Ullum	Ullum	San Juan	1,2 MW	-

### Parques solares en construcción. Total: 20 MW

Parque	Localidad	Provincia	Pot. Instalada	Observaciones
Cañada Honda I	Cañada Honda	San Juan	2 MW	Licitación GENREN
Cañada Honda II	Cañada Honda	San Juan	3 MW	Licitación GENREN
Cañada Honda III	Cañada Honda	San Juan	5 MW	Licitación GENREN
Chimbera I	Cañada Honda	San Juan	2 MW	Licitación GENREN
Chimbera II	Cañada Honda	San Juan	3 MW	Licitación GENREN
Chimbera III	Cañada Honda	San Juan	5 MW	Licitación GENREN

## 3.4. Energía de biomasa

La biomasa ha sido el primer combustible empleado por el hombre y el principal hasta la revolución industrial. Se utilizaba para cocinar, para calentar el hogar, para hacer cerámica y posteriormente, para producir metales y para alimentar las máquinas de vapor.

Si bien no hay una clasificación única sobre la biomasa como recurso energético, existe consenso sobre la siguiente ordenación:

- Biomasa natural: producida en la naturaleza sin la intervención humana, por ejemplo, la caída natural de ramas de los árboles en los bosques (poda natural).
- Biomasa residual: generada por cualquier actividad humana, principalmente en procesos agrícolas, ganaderos y los del propio hombre, tales como basuras y aguas residuales.
- Biomasa producida o cultivos energéticos: cultivada con el propósito de obtener biomasa transformable en biocombustible, tales como caña de azúcar orientada a la producción de etanol para carburante.

Es importante destacar que el potencial de aprovechamiento energético de la biomasa en la Argentina es mucho mayor al de su actual utilización. Para ello la Secretaría de Energía de la Nación ha realizado un relevamiento en el año 2009<sup>11</sup> de proyectos destinados a la generación de electricidad a partir de la biomasa. El relevamiento indicó proyectos actuales por un potencial de casi 422 MW, lo que no es poco si se considera que Atucha I cuenta con una potencia instalada

<sup>11</sup> Energías Renovables: Diagnóstico, Barreras y Propuestas. REEP, Secretaría de Energía, Fundación Bariloche. 2009.

de 357 MW. Merecen especial mención los proyectos en la Provincia de Entre Ríos derivados de la industria arrocera y la foresto industria para la generación de energía eléctrica<sup>12</sup>.

En esta línea se destaca, la adjudicación reciente en el marco de GenRen I para la construcción y operación de una central térmica de generación eléctrica, a partir de biogás producido por los residuos sólidos urbanos de rellenos sanitarios operados por CEAMSE (ver más abajo cuadro de centrales de biomasa en construcción).

Otra fuente energética considerada como un subcomponente de la biomasa natural, está relacionada a la producción de estiércol de origen pecuario. La tecnología más apta para la utilización de este recurso es la de los biodigestores, los que permiten convertir al estiércol en gas. Cabe destacar que, si bien gran parte de este residuo pecuario está disponible, en muchos casos, es de difícil recolección por la dispersión de los animales debido a la dinámica pecuaria extensiva de nuestro país. Los residuos más accesibles serían aquellos recolectados en corrales de engorde (feed-lots), tambos, establecimientos avícolas, entre otros.

Resulta de sumo interés el caso alemán de generación de biogás a partir del problema de la gestión del residuo de estiércol animal (Ver Capítulo 5: Energías Renovables “Made in Germany”). En Argentina ya existen algunos aprovechamientos de estos recursos, siendo ejemplo de ello los establecimientos de aves en la provincia de Entre Ríos para autoabastecimiento energético.

Por último, se menciona la importancia de la generación de biodiesel a partir de aceites vegetales usados (AVUs), disminuyendo el impacto ambiental que provoca la gestión inadecuada de estos aceites y generando una fuente de combustible alternativa para el parque automotor o bien para la generación de energía. Un ejemplo de ello, es el caso de la Planta térmica de Bella Vista (8,4 MW) actualmente en construcción –en el marco del GenRen– que tendrá como insumo biodiesel proveniente de los AVUs.<sup>13</sup> En este sentido también es importante destacar las iniciativas de algunas ciudades (como la de Buenos Aires y Rafaela) que cuentan con normativa vigente y proyectos de normas regulando la temática.

---

<sup>12</sup> En función a la disponibilidad y logística de los recursos estudiados, el estudio mencionado “Energías Renovables: Diagnóstico, Barreras y Propuestas” arroja la disponibilidad energética entre 710.000/840.000 t/año de residuos forestoindustriales y 100.00 t/año de cáscara de arroz, planteando el desarrollo de cuatro alternativas:

- Central San Salvador - 7,5 MW - cáscara de arroz - generación de energía eléctrica por medio de combustión directa en lecho fluidizado/grilla vibrante.
- Central Villaguay - 2 MW - cáscara de arroz - cogeneración por medio de combustión en grilla vibrante.
- Central Concordia - 25 MW - residuos forestoindustriales - generación de energía eléctrica por medio de gasificación y combustión.
- Central Federación - 25 MW - residuos forestoindustriales - generación de energía eléctrica por medio de gasificación y combustión.

<sup>13</sup> Empresa Nor Aldyl. Para mayor información ver: <http://www.rba-ambiental.com.ar/index.html>

### Centrales de biomasa construidas. Total: 40 MW

Central	Localidad	Provincia	Potencia a red	Combustible
Ingenio Santa Bárbara	Aguilares	Tucumán	8 MW	Bagazo
Ingenio Tabacal	S. M. del Tabacal	Salta	32 MW	Bagazo
AGD	Gral. Deheza	Córdoba	Autoconsumo	Cáscara de girasol y maní
Establecimiento Don Guillermo	Santiago de Liniers	Misiones	Autoconsumo	Res. Forestoindustriales

### Centrales de biomasa en construcción. Total: 75,20 MW

Central	Localidad	Provincia	Pot. instalada	Pot. a red	Combustible
Ingenio Ñuñorco	Monteros	Tucumán	28 MW	8 MW	Bagazo
Ingenio La Florida	Alderetes	Tucumán	62 MW	45 MW	Bagazo
Ingenio La Fronterita	Famaillá	Tucumán	30 MW	15 MW	Bagazo
Papel Misionero	Puerto Mineral	Misiones	15 MW	7	Residuos forestoindustriales
INTI	Pcia. La Plaza	Chaco	250 Kw	200 Kw	Residuos forestoindustriales

### Centrales térmicas de biocombustibles en construcción. Total: 110,4 MW

Central	Localidad	Provincia	Potencia a Red	Observaciones
EMGASUD	Paraná	Entre Ríos	34 MW	Licitación GENREN
NOR ALDYL	Bella Vista	Buenos Aires	8,4 MW	Licitación GENREN
NOR ALDYL	San Lorenzo	Santa Fe	34 MW	Licitación GENREN
NOR ALDYL	Bragado	Buenos Aires	34 MW	Licitación GENREN

### Centrales de biogás en construcción. Total: 15 MW

Central	Localidad	Provincia	Potencia A Red	Observaciones
Norte III A	Jose León Suarez	Buenos Aires	5 Mw	Licitación GENREN
Norte III C	San Miguel	Buenos Aires	10 Mw	Licitación GENREN

## 3.5. Energía hidroeléctrica: Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos

La hidroeléctrica es la mayor fuente de energía renovable explotada por el hombre. Comparada con otras fuentes renovables, la hidroeléctrica se caracteriza por poseer mayor tradición tecnológica, factor de utilización y previsibilidad en la disponibilidad del recurso, no obstante, la magnitud del impacto de los grandes aprovechamientos, amerita que se evalúe la sustentabilidad de las mismas<sup>14</sup> y proponer soluciones alternativas<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Los resultados del plebiscito de la represa Corpus a la población local (Misiones), han sido negativos y de rechazo a la construcción de este tipo de represa.

<sup>15</sup> A partir de tal problemática se han desarrollado numerosas investigaciones y fruto de ello ha sido el desarrollo de lo que se ha denominado la generación "hidro-cinética" o de "flujo libre", que en la actualidad tiene varias vertientes de desarrollo (turbinas debajo del curso de agua). Estas turbinas capturan la energía del agua en movimiento sin necesitar de una presa u obra de derivación; otras alternativas se presentan como sistema interconectado de micro centrales hidroeléctricas, previa evaluación de los impactos acumulados de las mismas.

Un pequeño aprovechamiento comprende una central hidroeléctrica de pequeña escala que (dependiendo de su potencia) puede abastecer de energía tanto a la red pública como a una pequeña vivienda o establecimiento rural alejado de la red de distribución, y es una alternativa renovable de bajo impacto ambiental, que suponen una carga ecológica mínima para los ríos.

No existe una convención única e internacionalmente aceptada que determine que aprovechamiento es o no pequeño, por lo que cada país adopta su propia definición.

De acuerdo a la ley argentina que establece el Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía para Producción Eléctrica, la categoría de pequeño aprovechamiento corresponde a centrales hidroeléctricas de hasta 30 MW de potencia, y esa categoría incluye también las plantas mini y micro que usualmente abastecen sistemas aislados y pequeños consumos dispersos.

Estas energías renovables, ocupan un lugar destacado en la pequeña porción de energías alternativas de la matriz energética.

#### Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos en servicio

Central	Provincia	Potencia nominal KW	Central	Provincia	Potencia nominal KW
Las Maderas	Jujuy	30.000	Río Reyes	Jujuy	7.000
San Roque	Córdoba	26.000	Julián Romero	Río Negro	6.630
Escaba	Tucumán	24.000	Los Coroneles (Ex 25 de Mayo)	Mendoza	6.500
Nihuil IV	Mendoza	22.400	Piedras Moras	Córdoba	6.300
Cassaffouth	Córdoba	17.280	General San Martín	Mendoza	6.000
El Carrizal	Mendoza	17.000	Cipolletti	Río Negro	5.780
Río Hondo	Santiago del Estero	16.600	Guillermo Céspedes	Río Negro	5.610
La Viña	Córdoba	16.000	La Calera	Córdoba	5.000
Pueblo Viejo	Tucumán	15.000	Los Molinos II	Córdoba	4.500
El Tigre	Mendoza	14.400	Loma Atravesada	Río Negro	2.300
Río Corralito	Salta	13.200	Los Quiroga	Santiago Del Estero	2.000
El Cadiñal	Tucumán	13.000	Cruz del Eje	Córdoba	1.700
El Tunal	Salta	11.000	Bariloche (Emilio Frey)	Río Negro	1.600
Fitz Simon	Córdoba	10.800	General Roca	Río Negro	1.309
Cuesta del Viento	San Juan	10.800			
Los Divisaderos	La Pampa	10.000			



## Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos en construcción. Total: 18 MW

### Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (< 30 Mw) en construcción

Central	Localidad	Provincia	Pot. instalada	Observaciones
Luján de Cuyo	Luján de Cuyo	Mendoza	1 MW	Licitación GENREN
La Rapidita	San Salvador	Jujuy	4,2 MW	Licitación GENREN
Los Algarrobos	San Salvador	Jujuy	2,3 MW	Licitación GENREN
Las Pirquitas	Las Pirquitas	Catamarca	1,3 MW	Licitación GENREN
La Lujanita	Luján de Cuyo	Mendoza	1,7 MW	Licitación GENREN
Salto Andersen	Río Colorado	Río Negro	7,5 MW	

Para concluir este capítulo y como se verá en el próximo, nuestro país sancionó la Ley 26.190 en el año 2006 estableciendo el régimen de fomento a las energías renovables que obliga para el año 2016 a alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables. Se estima que para alcanzar el porcentaje establecido en la ley, serán necesarios 3000 MW provenientes de fuentes renovables. Esto indica que de los 553 MW de energía renovable actual (casi 2%), se requerirá una tasa anual de crecimiento de las renovables de 41,5% por año de aquí al 2016, según afirma un estudio sobre el estado de situación de las energías renovables en la Argentina<sup>16</sup>.

En esta línea el desarrollo de marcos regulatorios adecuados para un mayor y mejor aprovechamiento de las ER en Argentina resulta clave. Veremos en el próximo capítulo, la legislación que aplica en nuestro país.

---

<sup>16</sup> Estado Actual de la Industria Argentina de Energías Renovables". Carlos St. James. Revista Clean Energy. Octubre/noviembre 2011.

---

## Capítulo 4

# Marcos normativos e institucionales para las energías renovables en la Argentina

En este capítulo se analizarán los marcos normativos e institucionales relacionados a la generación de electricidad a partir de fuentes renovables.

Se presentará un análisis y resumen de la normativa vigente a nivel nacional, provincial y municipal; y por último se concluye con el marco institucional aplicable y los programas nacionales en materia de energías renovables.

### 4.1. Marco legal

A modo introductorio, se menciona que en el año 1992, la Ley 24.065 creó un mercado liberalizado en el sector eléctrico con actores privados en los tres segmentos del mercado (generación, transmisión y distribución); esta ley constituye conjuntamente con normativa complementaria, el régimen y marco regulatorio del sector eléctrico, siendo Cammesa<sup>1</sup> el organismo encargado de administrar el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

En el año 1998 se sancionó la **Ley Nacional 25.019**, que declara de interés nacional la generación de energía de origen eólico y solar en todo el territorio nacional e introduce por primera vez el incentivo económico como instrumento para promover la generación de éstas fuentes renovables que vuelquen su energía en los mercados mayoristas o estén destinados a la prestación de servicio público por un periodo de 15 años. También prevé incentivos fiscales a través de desgravaciones a las inversiones así como la conformación de un Fondo Fiduciario de Energías Renovables destinado a remunerar las mismas.

Posteriormente en el año 2006, se sancionó la **Ley Nacional 26.190** de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía, que vino a complementar la Ley 25.019 e incluye las fuentes eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica (se excluye a las centrales hidroeléctricas de más de 30 MW de potencia), bio-

---

<sup>1</sup> Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista.

masa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás (con excepción de lo dispuesto en la Ley de Biocombustibles N° 26.093)

Entre los aspectos destacados de la norma, aparecen:

- Declara de interés nacional la generación eléctrica a partir del uso de fuentes renovables y establece por primera vez un objetivo concreto, siendo que el 8% del consumo eléctrico nacional deberá ser abastecido a partir de fuentes de energías renovables para el año 2016.
- Establece un mecanismo de presentación de proyectos ER que se inicia ante el Consejo Federal de la Energía Eléctrica. Este organismo evalúa los proyectos asignándoles un orden de mérito, siendo luego la Secretaria de Energía la autoridad encargada de aprobarlos.
- Menciona que serán beneficiarios del régimen instituido, los titulares de inversiones cuya producción a partir de fuentes ER este destinada al MEM y/o a la prestación del servicio público de electricidad, otorgando una remuneración adicional que va desde 0,09 a 0,015/kWh, dependiendo del tipo de ER por un periodo de 15 años desde la fecha de instalación.
- Establece la creación de un Fondo Fiduciario (FFER) que se deberá integrar con el aporte de una carga tarifaria (art. 70 Ley 24.065) para financiar esta remuneración a los generadores de ER.
- Instituye un Régimen de Inversiones que otorga beneficios fiscales (IVA y amortización anticipada) para la construcción de obras destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes ER.

En el año 2009, la ley fue reglamentada por el Decreto PEN N° 562/09.

A fin de cumplir con el objetivo de la norma mencionada, el Gobierno creó el programa GenRen (Generación Renovable) programa orientado a estimular el suministro de energía renovable que establece un mecanismo de subasta que otorga a los ganadores un acuerdo de compra de energía a precio fijo en dólares por un plazo de 15 años. En mayo de 2009 Enarsa lanzó el GenRen I, con una subasta de 1015 MW de centrales a base de energía solar, biomasa, energía geotérmica, biogás, residuos sólidos urbanos, biocombustibles y pequeña hidráulica; siendo más que exitoso este proceso. Posteriormente Enarsa lanzó nuevas licitaciones para centrales energéticas a base de biomasa y energía eólica.

A continuación se desarrolla la normativa nacional, provincial y municipal vinculada a la generación de energía eléctrica proveniente de energías renovables y también se detallarán normativas complementarias y/o referidas a biocombustibles, a modo de ilustrar la totalidad de la legislación del sector.

## Legislación nacional

Norma	Materia	Resumen
<b>Ley 26.190/2006</b>	Energías Renovable Régimen de Fomento	Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables. Establece un objetivo del 8% de generación de consumo de energías renovables en el plazo de 10 años. Crea el Fondo Fiduciario de Energías Renovables, destinado a la remuneración adicional por la generación proveniente de fuentes renovables. Incorpora instrumentos económicos, impositivos y políticas públicas destinadas a promover la inversión en el campo de las energías renovables.
Decreto 562/2009	Reglamenta la ley 26.190	Establece como autoridad de aplicación de la Ley 26.190 al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, a través de la Secretaría de Energía. Menciona los procedimientos para acceder a los beneficios promocionales establecidos por la Ley.
Resolución 108/2011 Secretaría de Energía de la Nación	Habilita la realización de contratos de abastecimiento entre el mercado eléctrico mayorista (MEM) y las ofertas disponibles de generación a partir de ER	Esta resolución tiene por objeto la implementación de nuevos Contratos de Abastecimiento de Energía Eléctrica, por un plazo de 15 años, entre el MEM y determinadas ofertas de disponibilidad de generación de energía eléctrica generadas a partir de las fuentes renovables previstas en la Ley N° 26.190.
Resolución 200/2009 Secretaría de Energía de la Nación	Extiende Régimen de Resolución 220/2007	Extiende la habilitación establecida en la Resolución 220/2007 a los agentes generadores, cogeneradores o auto-generadores que sean agentes del MEM.
Resolución 712/2009 Secretaría de Energía de la Nación	Contratos a celebrar entre CAMMESA -ENARSA para la provisión de energía eléctrica proveniente de ER	Habilita la realización de Contratos de Abastecimiento entre el MEM y las ofertas de disponibilidad de generación y energía asociada, presentadas por parte de ENARSA en su calidad de Agente del Mercado que, a la fecha de publicación de la norma no contaran con las instalaciones de generación a comprometer en esas ofertas habilitadas comercialmente, o que a la fecha de promulgación no estuvieran interconectados al MEM, denominando a esos contratos "Contratos de Abastecimiento MEM a partir de Fuentes Renovables"
Resolución 280/2008 Secretaría de Energía de la Nación	Hidroeléctricas de potencia instalada inferior a 2000 Kw	La resolución habilita a los prestadores del servicio público de distribución de energía eléctrica de jurisdicción provincial y/o municipal a ofrecer al Organismo Encargado del Despacho (OED) la operación de unidades de generación hidroeléctrica con potencia instalada inferior a 2 MW que no se encontraran habilitadas para la operación comercial, de acuerdo a condiciones particulares para su habilitación, programación, despacho y transacciones económicas.

Norma	Materia	Resumen
Resolución 220/2007 Secretaría de Energía de la Nación	Régimen de comercialización	<p>Habilita la realización de Contratos de Abastecimiento entre el MEM y las ofertas de disponibilidad de generación y energía asociada adicionales, presentadas por parte de Agentes Generadores, Cogeneradores o Auto generadores que hasta la fecha no sean agentes del MEM.</p> <p>En virtud de ello, se permite a los actores de la energía entablar negociaciones bilaterales con Cammesa a fin de negociar un acuerdo de 10 años de suministro eléctrico.</p> <p>La Secretaría de Energía informó que varios proyectos han optado por la comercialización de su energía eléctrica a partir de esta normativa, ya que también se autorizó a las fuentes renovables la participación. No obstante, ha demostrado ser más atractivo para los inversores el programa GenRen.</p>
Resolución 1281/2006 Secretaría de Energía de la Nación	Define prioridad de abastecimiento ante déficits del servicio público.	<p>Establece que la Energía comercializada en el Mercado Spot por los Agentes dependientes del estado nacional, tendrá como destino prioritario el abastecimiento de las demandas atendidas por los agentes distribuidores y/o prestadores del servicio público de distribución de Energía eléctrica del MEM que no cuentan con la capacidad de contratar su abastecimiento en dicho mercado y que no se encuentran respaldadas por contratos del mercado a término.</p> <p>Según información de la Secretaría de Energía, el nivel de aleatoriedad de los recursos renovables hace imposible o muy costoso respaldar la potencia de las unidades generadoras; sin embargo, algunos ingenios azucareros que están realizando obras o tienen esa intención estarían intentando comercializar su energía por esta vía.</p>
Procedimientos Cammesa	CAMMESA ha fijado en sus Procedimientos, en el Anexo 17, las condiciones de Ingreso de nuevos agentes al MEM; y en el Anexo 40 de las condiciones de tratamiento a un generador eólico en el MEM.	<p>Tiene por objeto, el tratamiento en el MEM de la Energía Eólica, atendiendo las particularidades del recurso y el equipamiento.</p> <p>Requisitos de Ingreso: Para una potencia igual o mayor a 1 (un) MW.</p> <p>Establece que en materia de tensión y despacho de reactivo, se deberá cumplimentar las obligaciones de entrega de reactivo como una unidad térmica sincrónica. Respecto datos característicos, operación y restricciones, suministrará suministrará información sobre aleatoriedad del recurso. El OED estará habilitado a limitar la operación del generador eólico, si atenta los límites establecidos operativos.</p>

<b>Norma</b>	<b>Materia</b>	<b>Resumen</b>
<b>Ley 25.019/1998</b>	Establece Régimen de Promoción de Energía Solar Fotovoltaica y Eólica	<p>La ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.</p> <p>Establece beneficios impositivos como así también de remuneración adicional por un plazo de 15 años.</p> <p>Este régimen promocional sigue vigente y remunera básicamente proyectos eólicos. Según datos oficiales los costos para este tipo de producción y el tipo de cambio dolarizado alentaron la instalación de aerogeneradores en las áreas de prestación de servicio de algunas cooperativas.</p>
Decreto 1597/1999	Reglamenta la ley 25.019	<p>Establece como autoridad de aplicación a la Secretaría de Energía, dependiente del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.</p> <p>Establece régimen de beneficios impositivos, remunerativos y sus beneficiarios.</p>
<b>Ley 26.123/2006 Sin reglamentar</b>	Régimen para el desarrollo de la tecnología, producción, uso y aplicaciones del Hidrógeno	<p>Se declara de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía.</p> <p>Promueve la investigación, el desarrollo, la producción y el uso del hidrógeno como combustible y vector energético, generado mediante el uso de energía primaria y regula el aprovechamiento de su utilización en la matriz energética.</p> <p>Establece el Régimen Fiscal Promocional y crea el Fondo Nacional de Fomento del Hidrógeno que tendrá por finalidad financiar los planes del Programa Nacional del Hidrógeno.</p>
<b>Ley 26.093/2006</b>	Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de Biocombustibles	<p>Establece un régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de biocombustibles por un período de 15 años, como así también incentivos a la inversión y fiscales.</p> <p>Menciona la obligatoriedad para el año 2010 de mezclado de biocombustibles con combustibles fósiles, con un corte en biodiesel y bioetanol del 5% en gasoil y nafta respectivamente (pudiendo variar tales porcentajes)</p> <p>Crea una Comisión Nacional Asesora cuya función es asistir y asesorar a la autoridad de aplicación.</p>
Decreto 109/2007	Reglamenta la Ley 26.093	<p>La autoridad de aplicación será la Secretaría de Energía (dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios) salvo en lo referente a cuestiones fiscales, siendo en este caso, el Ministerio de Economía y Producción.</p> <p>Menciona los requisitos para obtener las habilitaciones de las plantas y los procedimientos para acceder al régimen promocional y establece que la comercialización de biocombustibles por parte de las empresas promocionadas se realizará a los precios que fije la Autoridad de Aplicación.</p>

<b>Norma</b>	<b>Materia</b>	<b>Resumen</b>
Resolución 2986/2010 Administración Federal de Ingresos Públicos	Régimen respecto al IVA	Se regula el Régimen de acreditación y/o devolución anticipada del impuesto al valor agregado.
Resolución 2972/2910 Administración Federal de Ingresos Públicos	Régimen de Amortización	Se regula el Régimen de Amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias.
Resolución 554/2010 Secretaría de Energía de la Nación	Establece pautas para abastecimiento de Biodiesel para su mezcla con combustibles fósiles.	Esta resolución ratificó la Adenda al "Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional". La Adenda fue suscripta con fecha 5 de julio de 2010 entre la SE y empresas elaboradoras de Biodiesel. El Acuerdo original había sido ratificado por Resolución SE N° 7/2010, modificada por la presente resolución (N° 554/2010).
Resolución 7/2010 Secretaría de Energía de la Nación	Pautas para el Abastecimiento de Biodiesel al mercado de combustibles fósiles.	Se ratifica el Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Combustibles Fósiles y se establecen las pautas a cumplir para el abastecimiento de Biodiesel al mercado de combustibles fósiles.
Resolución 6/2010 Secretaría de Energía de la Nación	Especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiesel.	Establece las especificaciones de calidad que deberá cumplir el Biodiesel para ser mezclado en un porcentaje como mínimo del 7%.
Resolución 1296/2008 Secretaría de Energía de la Nación	Condiciones mínimas en plantas de elaboración, almacenamiento y mezcla de Biocombustibles.	Establece las condiciones mínimas que deben cumplir las plantas de elaboración, almacenamiento y mezcla de biocombustibles en relación a la seguridad contra incendios.
<b>Ley 26.334/2008</b>	Promoción para la producción de Bioetanol.	La Ley establece el régimen de promoción para la producción de Bioetanol y remite supletoriamente a la Ley 26.093 de Biocombustibles.
Resolución 2986/2010 Administración Federal de Ingresos Públicos	Régimen respecto al IVA	Se regula el Régimen de acreditación y/o devolución anticipada del impuesto al valor agregado.
Resolución 2972/2910 Administración Federal de Ingresos Públicos	Régimen de Amortización	Se regula el Régimen de Amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias.

Norma	Materia	Resumen
Resolución 733/09	Pautas para el Abastecimiento	Se establecen pautas específicas para el abastecimiento del Mercado de Combustibles en el Marco del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles.
Resolución 698/09 Secretaría de Energía de la Nación	Volúmenes Anuales	Se determinan los volúmenes anuales de Bioetanol a los fines de abastecer el mercado interno con el porcentaje establecido para la mezcla con combustibles fósiles.
Resolución 1295/2008 Secretaría de Energía de la Nación	Especificaciones de calidad para el Bioetanol.	Se determinan las especificaciones de calidad que deberá cumplir el Bioetanol.
Resolución 1294/2008 Secretaría de Energía de la Nación	Precio del Etanol para cupo nacional.	Se determina el procedimiento para establecer el precio de adquisición del Bioetanol, destinado a la mezcla para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles creado por la Ley N° 26.093
Resolución 1293/2008 Secretaría de Energía de la Nación	Mecanismo de selección para proyectos de etanol del cupo nacional	Se establece el mecanismo de selección, aprobación y orden de prioridades de proyectos de producción de Bioetanol, mediante el cual se otorgarán los beneficios promocionales del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles.

## Legislación provincial

Muchas provincias han sancionado su propio marco regulatorio para las ER, algunos de los cuales implican beneficios fiscales, impositivos y remuneraciones adicionales. Estas iniciativas, están en su mayor parte motivadas por su adhesión a la Ley N° 26.190.

Jurisdicción	Resumen
Buenos Aires	Ley 12.603/2001: Promoción de las Energías Renovables. Se exime el pago del impuesto inmobiliario a proyectos renovables por un plazo de 10 años y otorga \$/MWh 10 provenientes del Fondo Subsidiario para Compensación Regionales de Tarifas de Usuarios Finales. Promueve a través del Banco Provincia líneas de créditos para financiación a largo plazo y bajas tasas de interés Decreto 2085/2003: Convenio de Participación en PERMER. Ley 13.059/2003: Establece las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios.
Córdoba	Ley 8.810/1999: Declara de interés provincial la generación de energía mediante ER.  Ley 9397/2007: Adhiere a la ley nacional de Biocombustibles.



Jurisdicción	Resumen
Chubut	Ley 4.389/98, Decreto N° 235/98: Exime de gravamen impositivo provincial por un plazo de 10 años y remunera con \$/MWh 5 los sistemas eólicos para generadores instalados o a instalarse con un cronograma definido para componentes fabricados o ensamblados en la Provincia. Por último, otorga asimismo estabilidad fiscal por el término de 10 años
La Pampa	Ley 2.380/2007: Se adhiere a la Ley Nacional 26.190
Mendoza	Ley 7.822/2008: Declara de interés provincial la generación eléctrica a partir de ER y adhiere a la Ley 26.190. Se impone una meta respecto del consumo eléctrico y establece que en 15 años, las renovables deben ocupar el 15%. Exime de impuestos provinciales, entre otros beneficios.
Misiones	Ley 4.439/2008: Declara de interés provincial la Investigación, desarrollo y generación eléctrica y uso sustentable de energías no convencionales a partir de la utilización de ER. Crea un Fondo Fiduciario para la Promoción de Energías Renovables, Biocombustibles e Hidrógeno.
Neuquén	Ley 2.596: Adhiere a la Ley Nacional y establece una remuneración de 0,003 kWh por el plazo de 15 años.
Río Negro	Ley 3.930/2004: Establece que el Departamento Prov. de Agua llevará a cabo el estudio, la planificación, desarrollo y ejecución de las obras de los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos factibles de explotar sobre los ríos provinciales
San Luis	Crea el Consejo Interministerial de la Energías Renovables y exime de impuestos provinciales por un plazo de 15 años. Crea un Fondo Provincial Energético que tendrá como objeto fomentar las actividades objeto de la Ley a través de subsidios, líneas de crédito, becas, asistencia técnica y otros que disponga la regulación.
Santa Cruz	Ley N° 2.279/2006: Exime el pago del impuesto inmobiliario y todo gravamen impositivo provincial por el término de 10 años a la fabricación de equipamiento mecánico, eléctrico, electrónico, electromecánico o metalúrgico con destino a la fabricación de equipos de origen renovable. Se percibirá un subsidio variable de entre \$/MWh 10 y \$/MWh 30 y otorga estabilidad fiscal por un plazo de 10 años.  Ley 2.796/2005: Establece Régimen Provincial de Energías Renovables y declara de Interés provincial la generación de energía eléctrica y/o térmica, a partir del aprovechamiento de los recursos renovables de origen eólico, solar, mareomotriz, hídrico hasta 15 MW, biomasa u otras susceptibles de encuadrarse como fuentes de energía no contaminante.  Decreto 120/2005: Convenio de Participación en PERMER.

Jurisdicción	Resumen
Santa Fe	<p>Ley 12.503/2005: Promoción de las energías renovables y Diseño de un Plan Energético-Ambiental</p> <p>Ley 12.692/2006: Establece Régimen Promocional Provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales. Asimismo, otorga exención de ingresos brutos, sello, el impuesto inmobiliario, impuesto a la patente única o los que los sustituya y crea un cargo de 0,20 ctvs. por usuario de usuario del sistema eléctrico provincial para promoción y la financiación de proyectos de producción de energías renovable. Decreto 158/2007.</p> <p>Ley 12.691/2006: Establece Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentables de biocombustibles</p>
Tierra del Fuego	Ley 295/2005: Declara de interés provincial la Generación, Transmisión, Distribución y Uso de la Energía Eólica.

### Regímenes municipales

Diversos municipios de nuestro país, han comprendido el importante rol que les corresponde concerniente a la protección y utilización de los recursos energéticos, y han comenzado a sancionar e implementar normas de diversa índole, tales como códigos de edificación adecuados para mejorar la Eficiencia Energética (EE) y planificación urbana para una mejor captación solar, entre otras herramientas.

Se mencionan a continuación Municipios que se destacan por su legislación en ER.

Jurisdicción	Resumen
Municipalidad de Rosario, Santa Fe	Cuenta con una Ordenanza Municipal de captación de energía solar para la producción de agua caliente
Municipalidad de Bragado	Promulgó una ordenanza con el fin de incentivar la energía solar térmica, y producir agua caliente sanitaria.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	Presentó un proyecto de ley que establece la incorporación obligatoria de sistemas de Captación de Energía Solar Activa para la producción de agua caliente sanitaria, en los edificios y construcciones situados en su territorio.
Municipalidad de Venado Tuerto, Santa Fe	Ordenanza 3633/08 Declara de Interés Municipal la Investigación, Desarrollo, Producción y uso de Productos por Energías Renovables. Dentro del programa UR-BAL de la Unión Europea (consistente en desarrollar redes de cooperación descentralizada entre colectividades locales sobre temas y problemas concretos de desarrollo local urbano) el Municipio de Venado Tuerto ha sido seleccionado para promover el desarrollo local urbano, y se le propicia asistencia en la confección de la planificación energética municipal.

## 4.2. Marco institucional

Las políticas públicas en materia de energía son impulsadas por la Secretaría de Energía dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Se encarga de la definición y planificación de la política energética, y regula el sector energético en coordinación con el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE).

La Dirección Nacional de Promoción de la Subsecretaría de Energía Eléctrica (SSEE), tiene como función colaborar en la programación y ejecución de actividades vinculadas con el uso racional de la energía, la difusión de nuevas fuentes de energía renovable, el desarrollo de proyectos demostrativos de nuevas tecnologías y la incorporación de oferta hidroeléctrica.

Si bien la Argentina no cuenta con una Agencia específica como organismo centralizador de las ER y EE, que actúe de forma transversal a los ministerios y que agrupe bajo su órbita los programas relacionados al sector; existen Proyectos de Ley en el Congreso Nacional que promueven este tipo de institución.

La Cámara de Diputados ha elevado diversos proyectos de Ley orientados a la creación y el fortalecimiento de instituciones que se ocupen de la Eficiencia Energética y las Energías Renovables. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes proyectos:

- Proyecto de creación de la Agencia Nacional de Eficiencia Energética –ANEE– (Exp. 1011-D-2010). Tiene por objeto crear un ente autárquico con el fin de reducir el consumo de energía aplicando políticas de eficiencia en todos los sectores productivos y sociales del país, como así también reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el ambiente. Toma como parámetros los lineamientos establecidos por el Decreto 140/2007 del Poder Ejecutivo. La Agencia tiene como objetivo reducir en el término de 10 años un seis por ciento (6%) del consumo energético respecto de la matriz energética primaria correspondiente al año 2008.
- Ley de modificación a la Ley 26.190 (Exp. 3211-D-07). Establece la modificación de la denominación de la Ley 26.190 por el nombre “Regimen Nacional de Fomento del Uso de Fuentes Renovables destinada a la Producción de Energía Eléctrica” y la reconsideración sobre la autoridad de aplicación estableciéndose como tales, a las jurisdicciones provinciales incluida la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Prevé la extensión del plazo de exención del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta (Ley 25.063).
- Creación del Ente Nacional de Estudios de Eficiencia Energética (Exp. 1093-D-07). Crea en el ámbito del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, el Ente Nacional de Estudios de Eficiencia Energética, con el fin de proponer el dictado de normas y medidas dirigidas a lograr la optimización del consumo de energía y la preservación de las fuentes y recursos energéticos existentes.

Respecto a las políticas de largo plazo para el sector de la energía, se menciona que al momento la Argentina se encuentra desarrollando su Plan Energético para el año 2030, pero a la fecha de cierre de la presente publicación no fue posible obtener información respecto a la participación que tendrán las renovables en la matriz energética diseñada para dicho año.

A continuación se mencionan los Ministerios, Secretarías y otros Organismos descentralizados que a nivel nacional tienen vinculación con las Renovables.

<b>Ministerio</b>	<b>Organismo</b>	<b>Programa</b>
Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios	Secretaría de Energía	PERMER, PRONUREE (Subsecretaría de Energía Eléctrica)  Dirección Nacional de Promoción de RE (Subsecretaría de Energía Eléctrica)  Programa de Biocombustibles (Subsecretaría de Combustibles)  Consejo Federal de la EE  Desarrollo de Parques Eólicos de Potencia  (Dirección Nacional de Promoción - Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica)
Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios	Secretaría de Minería	Uso de la Energía Geotermia (Departamento de Geotermia)
Jefatura de Gabinete	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable	Unidad para el Desarrollo Energético Sustentable (UDES)  Programa Nacional de Biocombustibles.(Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental)  Programa Nacional de Energías y Combustibles Alternativos. (Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental)
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos	Área de Bioenergía (Dirección de Agricultura)  Programa de Bioenergía (INTA)  Programa Pro-Biomasa: este programará entrará próximamente en funcionamiento de acuerdo a lo informado por fuentes oficiales, con el fin de incentivar la generación de energía eléctrica a partir de la biomasa. (Contará con el apoyo de la FAO).
Ministerio de Industria	Secretaría de Industria y Comercio	Programa de Industria, de Servicio y Ambiente - Área de energías renovables (INTI).

Ministerio	Organismo	Programa
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Dirección Nacional de Políticas y Planificación. Programa Energía- Energías Renovables
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica	Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica- FONARSEC  Fondo Tecnológico Argentino- FONTAR  (Ambos aportan fondos para investigación, desarrollo de equipos, implementación de fabricaciones, etc.)
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	CONICET	Programas dedicados al tema Renovables: NCIHUSA, LAHV, INENCO
Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE)		Es el principal cuerpo regulador en materia de electricidad, realiza la supervisión del mercado eléctrico, el establecimiento de tarifas incluidos los cargos por conexión y utilización (la revisión de tarifas es realizada por el Ministerio de Planificación); verifica los objetivos de calidad y resuelve conflictos entre las partes.
Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA)		Supervisa el funcionamiento del mercado, planifica las necesidades futuras de energía, optimiza la red de acuerdo a las normas de la Secretaría de Energía, planea el funcionamiento del SIN cada trimestre para cubrir la demanda y mantener un nivel de reservas.
Energía Argentina SA (ENARSA)		Creada en el año 2004 por el Estado. Tiene por fin, la exploración, explotación y producción de hidrocarburos, distribución y comercialización de energía eléctrica, derecho al comercio de todo tipo de activos energéticos y se encuentra bajo su órbita el programa de Energías Renovables GENREN.

## Programas Nacionales para las Energías Renovables

A continuación se mencionan los programas nacionales más destacados:

Programa	Resumen
GenRen	<p>En mayo del año 2009, el Gobierno Nacional lanzó el Programa de Generación Renovable “GenRen” a fin de comenzar a encaminarse al cumplimiento del objetivo del 8% propuesto por la Ley 26.190.</p> <p>Este programa nacional implementado por ENARSA (Energía Argentina Sociedad Anónima) realizó su primer licitación N° EE 001/2009 GenRen I, para la compra de energía eléctrica a partir de fuentes de origen renovables por un total de 1015 MW, y según datos oficiales fueron ofertados 1400 MW, y finalmente adjudicados (en junio 2010) un total de 895 MW, compuestos por 754 megavatios eólicos, 110,4 megavatios térmicos a partir del uso de biocombustibles, 10,6 megavatios de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos y 20 megavatios de origen solar fotovoltaica. Esta energía generada será entregada por ENARSA al Mercado Eléctrico Argentino (vía CAMMESA) a través de contratos de compra de energía por un plazo de 15 años a precio diferencial en dólares<sup>1</sup>. Durante 2010, se realizó una segunda convocatoria –GenRen II– para la obtención de propuestas de generación a partir de eólica y posteriormente biogás y biomasa.</p> <p>GenRen es una excelente medida, de otra forma la Ley 26.190 no hubiese podido aplicarse y es un gran paso en aras del cumplimiento del 8% establecido por la norma; generó las condiciones favorables para atraer el interés de los inversionistas nacionales y extranjeros. No obstante, el principal cuello de botella para el desarrollo exitoso de estos proyectos ha sido el acceso limitado al financiamiento para las empresas locales. Se estima que aproximadamente sólo el 10% de las obras adjudicadas por la licitación GenRen se encuentran en vías de construcción<sup>2</sup>.</p>
PERMER	<p>El Programa Nacional denominado PERMER –Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales Dispersos– dependiente de la Secretaría de Energía, aplica en materia de sistemas no conectados a la red y en regiones que se encuentran fuera del alcance de los centros de distribución de energía eléctrica, para la generación de energía “in situ” de abastecimiento de electricidad a personas que viven en hogares rurales, escuelas y servicios públicos, donde aun no ha llegado el tendido eléctrico.</p> <p>Comprende la utilización de sistemas fotovoltaicos, eólicos, celdas de combustible, micro turbinas hidráulicas, y eventualmente generadores diesel (También se están implementando sistemas solares térmicos, tales como cocinas y hornos solares). Se subsidia la instalación de los equipos como una forma de incentivar a los usuarios y de hacer posible la inversión de los prestadores privados.</p> <p>El proyecto está financiado con un préstamo del Banco Mundial, donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), Fondos Eléctricos, otros fondos Provinciales y aportes de los Concesionarios provinciales y de beneficiarios.</p>

Programa	Resumen
PRONUREE	<p>El Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de Energía “PRONUREE” –establecido por Decreto 170/2007– que declaró de interés nacional el uso racional y eficiente de la energía, forma parte de la estrategia del sector energético para contrarrestar el desequilibrio entre oferta y demanda. El programa ha avanzado en etiquetados y normas técnicas, que determinan la calidad de artefactos energéticos y en eficiencia en el alumbrado público.</p> <p>Es de destacar en materia de eficiencia energética, la sanción de la Ley Nacional 26.473 en el año 2009, que prohíbe a partir del 31 de diciembre de 2010, la importación y comercialización de lámparas incandescentes de uso residencial general en todo el territorio de la República Argentina, entre otras resoluciones de etiquetado de eficiencia energética obligatoria y estándares mínimos.</p>

---

## Capítulo 5

# Experiencia comparada de Alemania: Energías renovables “Made in Germany”

### 5.1. Introducción

La Unión Europea (UE) se ha comprometido a realizar esfuerzos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 20% con miras al año 2020 (establecidos en el marco del Protocolo de Kyoto). Es en esta lógica, que Alemania se propone el ambicioso objetivo de reducir en 40% las emisiones hacia el 2020.

A fin de materializar esta meta, el mencionado país cuenta con un programa integrado de Energía y Protección del Clima, para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, siendo una de las estrategias gubernamentales para alcanzar con éxito dicho objetivo, el sector energético.

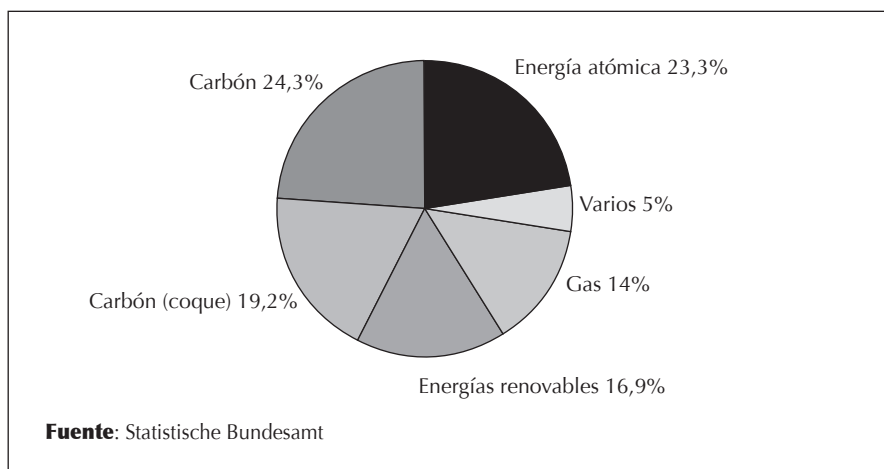
Esto ha llevado a que la política energética renovable alemana, sea pionera en el mundo y ha permitido que este país se posicione como uno de los líderes a nivel global. Para el año 2020, Alemania se propone alcanzar en su matriz energética 35% proveniente de fuentes energías renovables.

Por lo tanto, la estrategia gubernamental al **2020** consiste en:

- Reducir en un 40% las emisiones de CO<sub>2</sub> (respecto a los niveles de 1990)
- 35% de Fuentes Renovables
- 10% de Eficiencia Energética

La matriz de energía eléctrica alemana se compone de aproximadamente 17% proveniente de energías renovables al 2011, como muestra el gráfico de la página siguiente. Y no menor es el lugar actual que ocupa la energía nuclear, donde se observa que ocupa casi un cuarto de la matriz energética.





## 5.2. Con la fuerza del viento, el sol y otros recursos renovables

Según cifras oficiales, Alemania se ubica entre los tres primeros países a nivel mundial (precedido por China y USA) y primero en Europa con la mayor capacidad instalada eólica, contando a finales de 2010 con 27.214 MW de viento.

Respecto a esto último, si bien la mayor parte de los generadores eólicos se instalan en tierra (on-shore) Alemania hace uso de las bondades de instalar los molinos lejos de la costa (off-shore), esto es debido a que en el mar la velocidad del viento es constante, predecible y con menos turbulencias, a lo que se agrega que gran parte de los emplazamientos on-shore han sido ocupados, o bien se trata de zonas que se preservan para evitar diversos impactos en el marco de una estricta planificación territorial<sup>1</sup>. Si bien la tecnología de los aerogeneradores marinos está menos evolucionada que aquellos instalados en continente, es un mercado promisorio en donde se espera un crecimiento exponencial. Se estima que finalizado el año 2011, se hayan instalado 1800 MW eólicos incluyendo 300 MW off shore de viento.

El país germano es uno de los mayores mercados fotovoltaicos, a finales 2010 cuenta con 17.200 MW de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red en funcionamiento. Es el principal mercado solar térmico de la UE, para finales del año 2010 registraba cerca de 31 % de nuevos captadores instalados, utilizándose tanto para agua sanitaria como para calefacción y refrigeración.

<sup>1</sup> Acorde a la normativa aplicable, en líneas generales se pueden señalar 3 grandes restricciones a cumplir por parte de los parques eólicos en virtud de donde se encuentren emplazados: 1) distancias mínimas de determinadas zonas, tales como residenciales y otras; 2) restricciones auditivas, donde se establecen concretos parámetros de distancia a fin de reducir los impactos auditivos en la zona; 3) efecto sombra, establecimiento de distancia o de restricción en determinadas horas del día de operación de los molinos para mitigar el efecto sombra proyectado de los aerogeneradores. En este marco es de aplicación la normativa IEC61400, entre otras.

En materia solar, una característica es que si bien Alemania cuenta con una cantidad promedio de 1543 horas anuales de sol (de casi un total de 9000 horas), y una intensidad de radiación solar aproximada de 1100kWh/m<sup>2</sup> al año (en comparación con 1500-2300kWh/m<sup>2</sup> al año en la Argentina)<sup>2</sup> se ha incentivado fuertemente a partir de políticas públicas la generación distribuida fotovoltaica, esto es, que los propios usuarios y propietarios instalen en sus viviendas paneles solares para autoabastecimiento y venta de excedentes a la red eléctrica (aquellos que no consumen)<sup>3</sup>.

La razón principal de esta exitosa medida es el resultado del sistema tarifario (feed-in tariff) que hace lo suficientemente atractivo y lucrativo invertir en sistemas de generación a partir de ER, tanto para usuarios residenciales y/o empresarios y todo interesado.

Los bancos e instituciones financieras y los estados federados también han aportado al despegue de esta tecnología por medio de créditos de bajo interés, financiamientos adecuados, subsidios fijos y exoneraciones impositivas.

Un ejemplo de ello fue el programa “1000 techos solares” y luego “100.00 techos solares” (hoy integrado a la Ley Federal de Energías Renovables) que sirvieron como motores para el gran crecimiento de sistemas voltaicos instalados. Para este fin, el gobierno alemán conformó un fondo<sup>4</sup> bajo la modalidad de préstamos libre de intereses a 10 años para la compra de equipamiento.

Bajo estas condiciones, la capacidad instalada de generación fotovoltaica creció a un ritmo vertiginoso. Asimismo, la energía termosolar ha experimentado un gran auge en el curso de los últimos años. Y en relación a la biomasa, los mercados de calefacciones de pellets, las plantas de biogás, de biodiesel y centrales generadoras de biomasa en base a madera residual, han sido aquellos mercados que de manera especial han experimentado una demanda creciente.

Las ER han sido un éxito y son una gran fuente de ingresos para el gobierno alemán y un negocio para los inversores e interesados en invertir<sup>5</sup>.

Los conocidos pueblos bioenergéticos alemanes, que mayoritariamente se autoabastecen con energía renovable generada localmente, ya sea para calefacción

---

<sup>2</sup> Fuente horas sol: DWD (Deutscher Wetterdienst) : “internet\_sonne\_1961-90\_aktStandort.xls”  
Fuente intensidad de radiación solar en Alemania: Thomas Huld et Marcel Suri PVGIS European Communities, 2001-2007. Alemania: <http://www.renewable-energy-concepts.com/german/sonnenenergie/basiswissen-solarenergie/geografische-lage-kwhm2.html>

Fuente intensidad de radiación solar en Argentina: Meteonorm 2008 Argentina: <http://www.renewable-energy-concepts.com/german/sonnenenergie/sonnenkarten/sonnenkarte-suedamerika-gs.html>

<sup>3</sup> También ocurre que se venda la totalidad de la energía producida a la red pública (tarifas con un plus) y luego el usuario-generador compra la energía para el consumo propio de la red.

<sup>4</sup> Banco Estatal KfW a cargo de la asignación de estos préstamos. Mayor información: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)

<sup>5</sup> Es llamativo el alquiler de grandes extensiones de superficie (por ejemplo de hipermercados/ aeropuertos, etc) para la instalación de paneles fotovoltaicos y aprovechar las buenas tarifas que ofrece la Ley Marco de ER.

auto gestionada a partir de biomasa, biogás, termo solar y redes eléctricas alimentadas por energía proveniente de paneles solares fotovoltaicos de viviendas residenciales, entre otras fuentes; son una expresión de las oportunidades que también se generan a nivel local y municipal por parte de las ER. Se destacan la generación de empleo y mano de obra local, con recursos propios, sin necesidad de comprar en centrales lejanas la energía que se utiliza, evitando el derroche de energía durante su conversión y distribución, y sus consiguientes beneficios positivos para la región.

Wildspoldried, un pueblo del estado de Bayern, que no cuenta con más de 2500 habitantes, ilustra acertadamente como diseñar y utilizar una matriz energética 100% renovable, proveniente de energía eólica, solar y biogas. Entre las actividades productivas más importantes se encuentran los feedlots, los cuales asimismo generaban altos costos en el tratamiento y gestión de los residuos.

Las plantas de biogás instaladas en las afueras del pueblo aprovechan actualmente el estiércol producido por los feedlots de la zona. Con el biogás obtenido se produce energía que abastece a gran parte de la comunidad. El problema de los residuos orgánicos agrícolas se convirtió en una forma ecológica y rentable de generar energía. Por otro lado, es prácticamente imposible encontrar casas en el pueblo que no cuenten con colectores y paneles solares interconectados al sistema eléctrico. Se destaca un parque eólico local para el consumo de la ciudad, construido con dinero proveniente de los vecinos interesados en invertir en negocios sustentables. Por último, son usuales las viviendas pasivas, que gastan menos energía de la que generan, utilizando tecnologías aplicadas a esta iniciativa que comprenden, orientación solar para fines de calefacción y luz diaria, artefactos de alta eficiencia energética, adecuada aislación térmica, entre otros.

Existen otros casos emblemáticos con alto grado de innovación, en los que los ciudadanos han participado como promotores de producción y comercialización de energías renovables, como propietarios de empresas generadoras o distribuidoras organizadas con estructuras participativas – tales como cooperativas– o como accionistas de proyectos, que podrían servir como modelos para nuestro país para el desarrollo de infraestructura local<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> El caso de Schönaú, un municipio con 2.600 habitantes al sur de Alemania, es un ejemplo pionero de cómo puede convertirse una comunidad local en empresa generadora y comercializadora de energía. En 1986, tras el accidente de Chernóbil, la radioactividad llegó al sur de Alemania y muchas personas se alarmaron. Preocupados por el futuro de sus hijos, un grupo de padres y madres crearon una asociación para fomentar el ahorro energético en la comunidad y en el año 1990 la asociación condujo a la constitución de una empresa destinada a financiar pequeñas estaciones energéticas descentralizadas. No fue fácil, a lo largo de aquella experiencia, los miembros de la asociación se encontraron con graves inconvenientes: el marco legal no favorecía el ahorro energético, los intervalos de la tarifa eléctrica iban disminuyendo de coste conforme aumentaba el consumo energético y la tarifa baja que pagaba la empresa suministradora por la compra de energía dificultaba la viabilidad de las estaciones energéticas descentralizadas.

Para mayor información: [http://www.bcn.es/publicacions/b\\_mm/ebmm67/57\\_BettinaQCcas.pdf](http://www.bcn.es/publicacions/b_mm/ebmm67/57_BettinaQCcas.pdf)

No hay secretos, hay políticas de estímulo orientadas al sector y una ciudadanía convencida de los beneficios de las renovables. En el país estas medidas, además de contribuir a alcanzar los objetivos de reducción de CO<sub>2</sub>, han redundado en otros positivos beneficios; en este sentido, las ER son responsables de la creación de 367.400 nuevos puestos de trabajo (129% de empleo en ER) y la tendencia va en aumento<sup>7</sup>.

Un dato que no puede pasar inadvertido, es que a pesar de la actual crisis europea y global, las inversiones en energías renovables en Alemania aumentaron un 30% en 2010 con respecto al año anterior<sup>8</sup>.

### **5.3. Mirando hacia el futuro: Sistemas de almacenamiento y las Smart Grids**

El país invierte importantes sumas de dinero para el desarrollo en los siguientes campos:

#### **Sistemas de almacenamiento**

El imponente desarrollo de las ER, viene de la mano de sistemas de almacenamiento de la energía ER. Esta es una de las apuestas a futuro que se están desarrollando fuertemente: el desarrollo de tecnología para el almacenamiento de energía renovable, ya que la mayoría de éstas sin un sistema de almacenamiento, no garantizan un aporte constante de energía, por el carácter intermitente y variable. Por ejemplo, la energía eólica es un caso particular, ya que si bien por la noche, hay baja demanda de electricidad, los parques eólicos siguen generando en virtud del viento que no deja de soplar, pudiéndose verse obligados a desconectar los aerogeneradores al no haber suficiente demanda de electricidad y encontrarse con suficiente energía la red eléctrica. Es por este motivo que cuando se genera la energía que no se utiliza, es necesario implementar un mecanismo para su almacenamiento.

El país cuenta con 30 grandes y pequeñas hidroeléctricas combinadas de bombeo y embalse para almacenamiento de energía (potencia instalada 6.988 MW)<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> BMU. "EEG" <http://www.bmu.de>

<sup>8</sup> Fuente: <http://www.magazin-deutschland.de/es/artikel-es/articulo/article/10-antworten-zur-energiegewende.html>

<sup>9</sup> Una planta de almacenamiento de energía por bombeo utiliza dos embalses, uno ubicado a una elevación más alta que el otro. Durante períodos de baja demanda de electricidad, tales como en las noches y fines de semana, la energía se almacena revirtiendo las turbinas y bombeando agua del embalse inferior al superior. El agua almacenada es liberada para accionar las turbinas y generar electricidad cuando fluye de vuelta al embalse inferior.

sea para el consumo fuera de la demanda pico o para sobreproducción. Otras tecnologías que se encuentran en fase incipiente para almacenamiento es el aire comprimido en minas de sal y el hidrógeno.

Respecto a esto último en relación al hidrógeno, y sólo a modo de referencia, también se utiliza este elemento como combustible para el transporte público. Un caso concreto de ello, es la ciudad de Hamburgo donde funcionan una serie de autobuses a pila de hidrógeno<sup>10</sup>.

## Smart Grids

Asimismo, el Ministerio Federal de Economía fomenta la investigación sobre redes inteligentes o “Smart Grids”, que equilibran oscilaciones en la generación de corriente de energías renovables y reaccionan flexiblemente al consumo. El objetivo será pasar de la “generación eléctrica orientada al consumo”, hacia el, “consumo optimizado de acuerdo con la generación”.

Una red eléctrica inteligente es capaz de equilibrar de manera más eficiente la oferta y la demanda, amortiguando las demandas pico y transfiriéndolas a periodos de demanda baja por medio de dispositivos inteligentes que informan a los consumidores sobre los precios y disponibilidad de energía a determinadas horas; que permitirán coordinar mejor la oferta y demanda, compensar mejor las variaciones provenientes de la generación de las ER, tales como los cambios en intensidad en la radiación solar o velocidad del viento; y otorgando un rol fundamental a la generación local, como viviendas particulares.

Estas inversiones realizadas en el desarrollo y transformación de la red eléctrica tendrán una importancia fundamental para un mayor desarrollo de las energías renovables, ya que están destinadas a apoyar decisiones humanas más inteligentes sobre el uso de la energía, minimizar las pérdidas de transmisión y mejorar la eficiencia energética. Si bien se estima que la construcción de nuevas redes eléctricas requerirá varios años, no obstante, los esfuerzos e investigaciones están bastante avanzados<sup>11</sup>.

## 5.4. Energía nuclear

En el otoño alemán del año 2010, el Gobierno luego de intensos debates parlamentarios, declaró prolongar en promedio 12 años el periodo de funcionamiento de las 17 centrales atómicas alemanas.

---

<sup>10</sup> Asimismo, una serie de autobuses se encuentra en fase de prueba que permitirá por medio de baterías de iones de litio almacenar la energía que se recupera durante el frenado.

<sup>11</sup> En el año 2005 se creó la Plataforma Tecnológica Europea (ETP) que reúne a los actores centrales con el objeto de desarrollar una visión conjunta, coordinar entre sí diferentes proyectos y desarrollar una agenda estratégica en los países individuales y en un plano europeo.

Pero nadie mejor que los alemanes comprendieron el riesgo después de Fukushima, Japón. Pocos meses después de la catástrofe nuclear, el Parlamento alemán aprobó por gran mayoría dismantlar progresivamente las centrales nucleares hacia fines del 2022, cuando debe apagarse el último reactor definitivamente<sup>12</sup>.

Los políticos reconocieron que el abandono nuclear le abriría múltiples y nuevas oportunidades, al mismo tiempo evitando el latente riesgo de un accidente nuclear, y solucionando el grave problema de la gestión de los residuos que esta actividad genera.

No obstante, el problema de los residuos nucleares generados históricamente existe y por muchos años más. Sería necesario un nuevo capítulo de la presente publicación para desarrollar los riesgos actuales e históricos que representan éstos, sin embargo, se menciona en el pie de página una operación de “salvataje” de residuos nucleares en la Mina Asse<sup>13</sup>.

Para muchos, Alemania es un caso de estudio sobre cómo podrá superar los desafíos que se plantea, en aras de alcanzar una reducción del 40% de los GEI sin centrales nucleares de baja emisión, al mismo tiempo que garantiza el suministro energético.

### **¿Como “inventa” Alemania su futuro sin energía atómica?**

Dos respuestas se propuso el país germano: 1) mayor eficiencia energética 2) mayor uso de las energías renovables.

Para ello, Alemania, que ya contaba con políticas y marcos normativos para las ER, luego del abandono de la energía nuclear, se dispuso dotar de nuevos instru-

---

<sup>12</sup> Como compensación por la pérdida de ingresos, los operadores de centrales nucleares son liberados de las contribuciones al “Fondo Energético y Climático” que será compensada por los fondos derivados del remate de certificados de emisión.

<sup>13</sup> En Alemania parte de los residuos nucleares se encuentran mayoritariamente centralizados en la Mina “Asse”, una mina de sal, a 700 metros de profundidad. El problema y la peligrosidad de este almacén nuclear, alcanza proporciones desmedidas, al igual que todo depósito nuclear, ya que no es posible asegurar el comportamiento de ningún lugar en el planeta por los miles de años de radioactividad que suponen los residuos nucleares. Si bien se consideró que se trataba de un lugar seguro en los años 70, sin movimientos sísmicos y acuíferos comprometidos, actualmente existen filtraciones de agua –que obligan a bombear 12.000 litros por día–, grietas y el peligro de colapsar; los técnicos aseguran una vida útil del depósito como máximo entre 8-10 años antes de su total colapso con consecuencias fuera de control.

En septiembre del año 2010, tuve la oportunidad de viajar al interior de la mina, con un grupo parlamentario y ongs, a fin de monitorear el actual trabajo que se está realizando; una operación única en el mundo, realizada a contra reloj, por medio de robots para identificar que tipos de residuos radioactivos existen y su peligrosidad (alta, media, baja) para posteriormente relocarlos a un nuevo destino aún incierto. Estos trabajos y la relocalización de los residuos, no solo suponen un riesgo para miles de personas, sino que le cuestan cifras millonarias al estado alemán y que pagan sus contribuyentes. Estos costos y externalidades no son contempladas en la tarifa nuclear, generando desventajas para competir por parte del nuevo sector de las tecnologías renovables.

mentos legales para generar un renovado impulso a las renovables y un cambio energético revolucionario.

## 5.5. Marco institucional y legal

Institucionalmente la Deutsche Energie Agentur (DENA) es la Agencia Alemana de Energía, creada en el año 2002 con el fin de fomentar las ER, integrarlas a la infraestructura nacional y en el suministro eléctrico, como así también mejorar la posición competitiva de las mismas.

La DENA está conformada en un porcentaje del 50% por el Gobierno Alemán (Ministerio de Economía y Tecnología, Agricultura, Medio Ambiente y Ministerio de Transporte-Construcción-Desarrollo Urbano) mientras que la composición restante corresponde al sector privado.

En lo que respecta a la estructura legal, para alcanzar los objetivos mencionados, el instrumento clave y que ha dado verdadero impulso a las ER, es la mencionada Ley Nacional de Energías Renovables (EEG) que entró en vigor en el año 2000, considerada el motor de expansión de las energías renovables y uno de los instrumentos más importantes de protección climática.

La EEG ha establecido el sistema “Feed-in” que ofrece tarifas fijas y garantizadas por un plazo de 15 a 20 años, como así también la conexión prioritaria y obligación de compra de ER por parte del operador de la red eléctrica e incentivos económicos y estímulo para la explotación de potenciales nuevas tecnologías. Establece una digresión anual de las tarifas como instrumento de incentivo a fin de aumentar la eficiencia.

Gracias a esta norma, la participación de las renovables en el total del consumo eléctrico paso de 5,4% en 1999 a 17% en 2010. La EEG ha sido un instrumento de exportación, adoptado por más de 50 países que implementaron sistemas similares al modelo alemán.

Alemania ha trazado una estrategia de gobierno político- normativa que al momento cuenta con 14 leyes y Directivas (primer paquete de acciones) así como 7 nuevas leyes aprobadas.

A mediados del 2011, el Parlamento alemán sancionó un segundo paquete legislativo para acelerar el ingreso a la era de las energías renovables, tales como, la Ley de Energía Atómica que establece el desmantelamiento progresivo de las centrales nucleares hacia el 2022, ley para la planificación edilicia, la ampliación de redes eléctricas, reglamento para el ahorro energético y la enmienda de la EEG (entrará en vigor el 1 de enero de 2012). Respecto a esta última ley se aspira a que Alemania alcance el 80% de abastecimiento de eléctrico de ER para el año 2050, promueve fuertemente los parques eólicos off shore (apoyado por programas de créditos) y la geotermia (aumento de pago por corriente de esta fuente) y destina importantes sumas para la investigación y desarrollo de tecnologías energéticas modernas.

Asimismo, establece que desde el año 2013 será obligatorio para las industrias contar con un sistema de gestión de energía y dependiendo del consumo, estos sistemas deben ser certificables o no (DIN EN 16001, ISO 50001, EMAS, otros).

Por último, se destaca que la eficiencia energética es la condición para que la transformación energética sea un éxito. Desde 1990 la economía alemana creció, no obstante el consumo energético disminuyó, y se propone al año 2020, una reducción del 10%. Se anhela para el año 2050 que toda la energía consumida en edificios provenga de fuentes renovables. En esta línea, un nuevo Fondo para la Eficiencia Energética fue aprobado para fomentar medidas de modernización energética en los edificios, controles energéticos y de ahorro en el consumo. Por lo tanto, quien reduce el consumo energético, recibe apoyo estatal.

A partir del 2019, está previsto – en el marco de Directivas Europeas– construir sólo edificaciones que se encuadren en el denominado “Plus Energy Houses”, lo que significa que la casa produce más energía de la que consume.

Este conjunto de medidas, se suman a las normas ya vigentes, entre las que se destacan las detalladas en el siguiente cuadro:

Legislación	Resumen
Ley de Energías Renovables (EEG)	<p>El propósito de esta ley es la protección climática y ambiental, permitir el desarrollo del suministro energético de las ER, reducir los costos y reducir la energía proveniente de recursos fósiles.</p> <p>Para lograr esto se establece una cuota de energía renovable del 35% para el año 2020 y se prevén progresivos aumentos de la cuota en los años siguientes.</p> <p>Establece la conexión prioritaria a la red eléctrica general, y el sistema feed in tariff de remuneración correspondiente dependiendo el tipo de fuente renovable.</p>
Ley de Energía Térmica (EEWärmeG)	<p>La ley contempla reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y garantizar un suministro energético sostenible.</p> <p>Establece que para el año 2020 el 20% del calor producido en Alemania debe provenir de fuentes renovables y se basa en 3 pilares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los edificios construidos después de 01/01/2009 deben hacer uso de energías renovables para el suministro de calor, pudiendo elegir libremente las fuentes de energía renovable o utilizar una mezcla de varias fuentes de energía (Edificios nuevos &gt; 50 m<sup>2</sup>)</li> <li>• Con el fin de que la energía renovable sea atractiva, el uso térmico es apoyado financieramente por el Estado, por medio de incentivos financieros.</li> <li>• Facilitar la ampliación de la red térmica</li> </ul> <p>Para ello ha introducido instrumentos tales como: Subsidios para plantas solar térmicas, plantas pequeñas de biomasa y bombas de calor, créditos de fomento para sistemas grandes usando biomasa sólida, biogás y energía geotérmica. Otros instrumentos son el financiamiento y beneficios de la reforma fiscal ecológica y la licitación de los certificados de emisiones.</p>



Legislación	Resumen
Ley de Eficiencia Energética (EnEG)	Las construcciones deben diseñarse de manera que puedan calentar y enfriar con el consumo mínimo de energía. Las edificaciones existentes deben ser adaptados a fin de cumplimentar las medidas mencionadas, tales como sistemas de calefacción eficiente, sistemas de refrigeración y/o mejorar el aislamiento para cumplimentar los requisitos anteriores.
Reglamentación de Eficiencia Energética (EnEV)	El Reglamento es obligatorio a todas las edificaciones y aplica para las instalaciones y equipos de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación e iluminación y agua caliente. Se definen los requisitos estructurales estándar para un consumo eficiente de energía para edificios residenciales y no residenciales. El constructor debe asegurarse de obtener el certificado de eficiencia energética para calefacción y refrigeración. Para la venta de estas edificaciones debe ser emitido un certificado de eficiencia energética para el comprador.
Ley de Protección de Emisiones (BImSchG)	El propósito de la ley es la prevención y protección del medio ambiente (personas, animales, plantas, suelo, agua y atmósfera). El objetivo es reducir las emisiones debido a que estas son todas influencias que pueden dañar, alterar, afectar adversamente al medio ambiente.
Ley de Productos Accionados con Energía (EBPG)	Tiene por objeto aplicar Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y el Consejo el 07/06/2005. Aplica para los productos que requieren uso de energía y deben cumplir con los requisitos de etiquetado.
Ley de Biomasa (BiomasseV)	Esta ley regula en el marco de la Ley de Energías Renovables, que sustancias se consideran biomasa, que procesos técnicos son necesarios para producir energía y que requisitos ambientales son pertinentes para la producción de energía.
Reglamento de sostenibilidad de Biocombustibles (Biotkraft-NachV)	Implementa la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23.04.2009  Regula el cumplimiento de las obligaciones legales para alcanzar la cuota de biocombustibles (aumento en el porcentaje mínimo) y su correspondiente reducción tributaria.  Establece que no debe provenir de áreas con alto valor de conservación o con elevadas reservas de carbono, tales como turberas, el cultivo de la biomasa y su utilización para la producción de biocombustibles.

El gobierno alemán estableció como prioritario en su agenda a las ER. El cambio energético emprendido, es sin duda un gran reto, pero también supone una enorme oportunidad para la industria y tecnología alemana que redundará en beneficios no sólo económicos, sino también sociales, ambientales y un gran aporte al cambio climático.

Estas políticas son un ejemplo concreto y tangible de una sociedad comprometida con el desarrollo sustentable de ésta y las próximas generaciones.

---

## Capítulo 6

# Políticas públicas para el desarrollo de energías renovables

A continuación se desarrollan políticas públicas tomadas sobre la base de modelos exitosos –a fin de superar barreras normativas, institucionales, económicas y sociales– que crean las condiciones marco para una mayor generación y uso de ER y la EE en nuestro país:

Esto incluye particularmente:

- Políticas Públicas coordinadas y de largo plazo

A fin de aportar estabilidad al sector, es necesario establecer políticas bien definidas, claras y estables, al mismo tiempo, que se adoptan no solo soluciones coyunturales sino también se planifica para el largo plazo. Esto en un equilibrio y coherencia de la política de promoción de energías renovables y eficiencia energética, con la política energética nacional y su orientación a largo plazo.

Asimismo, no sólo a nivel nacional deben impulsarse las políticas públicas, también resulta adecuado la promoción del desarrollo urbano sustentable por medio de la inclusión de gobiernos locales, en planes de acción y proveyendo soporte financiero y técnico.

- Creación de marcos normativos

El fomento de instrumentos regulatorios que sean eficientes, transparentes, que permitan reducir el grado de incertidumbre y que brinden seguridad jurídica, resultan clave para un mayor desarrollo.

En lo que respecta a la **Energía Solar Térmica**, es necesaria una ley nacional que no sólo declare de interés nacional el uso de esta tecnología, sino que también sea lo suficientemente eficiente como para permitir en el mediano plazo transformaciones en la matriz energética. La normativa deberá regular e impulsar su uso, tanto para calentamiento de agua como para calefacción y otros usos posibles, difundir e incentivar la producción nacional con capacidad exportadora en un sector de amplia perspectiva de crecimiento a nivel internacional, otorgando

subsidios, beneficios impositivos, créditos necesarios para la compra de equipos. Estas políticas, deben incluir en primera instancia al sector público, con aplicaciones en edificios públicos, viviendas financiadas por parte del estado, entre otros; y luego extenderse a otros sectores y hogares particulares, otorgando beneficios para todo aquel que decida su utilización. La generación de polos de desarrollo de esta tecnología relativamente sencilla y económica, permitirá incentivar la producción e impulso a la economía local. Se observa, que el desconocimiento de esta tecnología, es una de las principales barreras que disminuye la demanda del uso de estos sistemas. Si se quiere desarrollar el mercado, es necesario que exista una amplia difusión hacia los usuarios acerca de los beneficios de tal tecnología, como así también estrictas normas de calidad de los equipos. La anunciada quita de subsidios podría resultar como un incentivo para un mayor desarrollo de esta tecnología y los costos pueden ser financiados en parte por los ahorros que el sector público nacional.

Como se mencionó anteriormente, algunos municipios han dictando ordenanzas a nivel local, y por ello es saludable una norma marco a nivel nacional que otorgue mayor impulso a la energía solar térmica en todo el territorio. En conclusión, la primera acción debe ser informar sobre la existencia de la energía solar térmica, educar sobre su importancia, generar legislación para que se utilice esta forma de energía masivamente e idear los mecanismos de financiamiento para su implementación.

Respecto a la **Generación Distribuida**, cuenta con excelentes posibilidades de desarrollo, tales como la incorporación de módulos de pequeña escala de energías renovables (por ejemplo, la energía de paneles fotovoltaicos) para el autoconsumo e incorporación al SIN. Para ello, será necesario establecer un marco normativo para la micro generación, que permita el ingreso en pequeños módulos a la red, adecuar los contratos de concesión que rigen a las compañías distribuidoras, alentando normas urbanísticas que complementen esta tecnología y un fuerte incentivo de tarifas y créditos blandos para que los usuarios puedan acceder a los mismos. Esta es una práctica frecuente en aquellos países que han decidido promover fuertemente la generación de ER.

En relación a la **Eficiencia Energética**, se vislumbra claramente la importancia de una ley nacional rectora en la materia, como así también, regulaciones específicas para edificaciones urbanas y su incorporación a los códigos de edificación locales, tales como medidas de aislamiento e incorporación de la bioarquitectura, implementación de estrictas normas de eficiencia para todos los aparatos, artefactos y servicios que consumen electricidad, extendiendo tales medidas como políticas permanentes a todos los sectores: residencial, industrial, transporte, comercial, etc. con incentivos para el cumplimiento de las políticas de eficiencia energética. En particular el sector público, por medio de la aplicación de políticas orientadas al ahorro del consumo de energía en edificios públicos, puede ser un ejemplo para otros sectores.

Sería positivo, regular a fin de establecer el **Acceso Prioritario a la red eléctrica** siempre que se trate de fuentes renovables, como así también, que adopte las

medidas necesarias para que los operadores de sistemas, garanticen el transporte y la distribución de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables.

Y por último, una ley sobre **Arrendamientos de Tierras** para la construcción de parques eólicos, que contemple como mínimo un plazo de 20-30 años de arrendamiento, a fin de minimizar la incertidumbre del inversor sobre la continuidad del contrato luego de 10 años, todo ello en el marco de un adecuado ordenamiento territorial, pudiéndose articular con otras actividades productivas.

- Creación de marcos institucionales

Se vislumbra como favorable la creación de una “Agencia” autónoma, especializada y dedicada exclusivamente a la promoción y aplicación de políticas públicas en materia de eficiencia energética y energías renovables, que actúe transversalmente a todos los Ministerios, programas y acciones de gobierno, como asimismo, articulando con los distintos niveles, federal, provincial y municipal, concertando alianzas con otras agencias internacionales dedicadas al uso racional y eficiente de la energía, tales como la reciente Agencia IRENA.

En nuestro país existe dispersión de los programas vinculados a las ER, por lo que un organismo centralizador que actúe como coordinador interactuando con otros organismos, actores, grupos de trabajo y que realice e impulse campañas de concientización dirigidas a empresarios, trabajadores, usuarios en general, resultaría óptimo.

La interacción y complementariedad entre los sectores públicos y privado se ha vuelto indispensable, inclusive creando agencias con participación mixta como en el caso de Alemania (50% público 50% privado), al mismo tiempo que experimenta una estrecha colaboración entre el ámbito productivo y el tecnológico-académico.

- Instrumentos económicos y financieros

Crear **instrumentos financieros** eficaces alineados con las políticas nacionales para inversores, tales como “créditos verdes”, como así también, ofrecer incentivos y programas para Empresas y PYMES Innovadoras con tecnologías nuevas y modernas dirigidas a la EE y ER. Como se pudo verificar, la falta de acceso al crédito es actualmente uno de los obstáculos que debe sortear GenRen.

Otros apoyos financieros, tales como el programa alemán “100.000 techos solares” mencionado en el capítulo anterior, impulsarán a que el usuario final haga uso de la tecnología y contribuya a la descentralización energética.

La exoneraciones fiscales amplias (tales como deducciones del impuesto a las ganancias por ejemplo) podrían derivar en mayores inversiones y uso de las ER, por parte de empresas y también de usuarios.

Entre los **sistema de precios**, se deberá tener en cuenta tarifas atractivas y favorecedoras de la competitividad para el sector. En esta línea, las tarifas **Feed-in Tariff** han sido adoptadas ampliamente por Europa, y ha demostrado ser extremadamente exitoso en la expansión de las ER en Alemania; donde se establecen tarifas o precios fijos adicionales y significativos sobre el precio establecido en el mercado a fin de incentivar las inversiones en energías renovables y otorgar certidumbre (garantizado por 20 años), acompañado de otros beneficios impositivos. Una de las ventajas de este sistema es que administrativamente es simple y permite una mejor planificación.

Este sistema de Feed-in, actualmente tiene amplias posibilidades técnicas en la Argentina para ser implementado en la generación eléctrica firme (tales como biomasa forestal, residuos, hidroeléctrica) siempre que se trata de zonas definidas y fuentes de baja potencia (tales como micro generación solar, molinos de baja potencia, otros). Luego en una futura instancia deberá evaluarse el ingreso de altas potencias con grandes fluctuaciones para este sistema.

- Promoción , desarrollo e innovación

La difusión y promoción de los beneficios y las políticas que se apliquen en materia de las ER y EE, por medio de programas, transferencia de conocimientos, medios de difusión público, curricular escolar, entre otros; determinará el éxito de las políticas diseñadas para el sector.

Los usuarios pueden jugar un rol protagónico, para ello no sólo son necesarios los estímulos económicos arriba mencionados, también el fácil acceso a la información explicativa y sobre los beneficios de estas tecnologías. Las figuras de cooperativas que han sido desarrolladas ampliamente en Alemania para la construcción de parques eólicos, son un ejemplo de participación comunitaria en el sector.

Es prioridad situar en la agenda política, la promoción centrada en la Investigación aplicada para el desarrollo científico e innovación, por medio de mayores presupuestos asignados para el desarrollo de las mismas. Países que han desarrollado con éxito las renovables, invierten actualmente en importantes sumas de su presupuesto para la investigación y desarrollo de nuevas tecnología. Esto es invertir en lo que vendrá. Un elemento central en este contexto es la investigación para la construcción de redes eléctricas inteligentes.

Otras medidas para robustecer el sector de la investigación serían, la ampliación y el desarrollo de centros de innovación nacionales y regionales, integrados en red, como así también, Universidades e institutos independientes, en cooperación con instituciones de otros países con experiencia en la temática, para la construcción de capacidades y perfeccionamiento, tanto a nivel tecnológico como político.

## **Conclusiones**

Este será el siglo de las energías limpias. No caben dudas. A medida que la matriz hidrocarburífera exprime sus últimas gotas o se vuelve demasiado costosa e ineficiente, la industria de las renovables avanza a nivel mundial con el mayor crecimiento registrado.

Muchos países no cuentan con la enorme diversidad de recursos que sí tiene la Argentina. La Argentina es muchas veces más grande que Alemania y los recursos renovables no tienen punto de comparación. Por lo tanto si bien con ajustes para la región, vale la pena observar la creación de sistemas exitosos como el alemán, basados en el consumo inteligente y un mayor uso de las fuentes renovables; que precisan tanto de un marco justo como también de las condiciones necesarias para ponerse en marcha y poder funcionar.

En este sentido, nuestro país ha dado sus primeros pasos en esa dirección que son muy válidos porque permite consolidar los primeros proyectos, y por primera vez se toman políticas al respecto. GenRen ha permitido sortear los obstáculos de la ley 26.190 con incentivos concretos para la inversión. Se han marcado las bases y los antecedentes para comenzar a construir el camino; pero aún se está lejos de aprovechar el enorme potencial de las energías renovables. Será necesario un esfuerzo adicional, difundir las tecnologías disponibles y desarrollar nuevas, y en particular, la necesidad de que la política nacional sea más explícita en sus objetivos a mediano y largo plazo, en las herramientas e instrumentos necesarios para hacerla a medida y tornarlas competitivas frente al resto de las fuentes convencionales.

Como se observó a lo largo de la presente publicación, esto requiere una actuación concertada en los distintos niveles con el fin de incorporar en una estrategia general y de manera lógica las condiciones normativas legales, los objetivos y prioridades claramente marcados por la política energética, los incentivos del mercado para la oferta y la demanda, las medidas para estimular la investigación y el desarrollo, e instrumentos de financiación eficientes y suficientes para los actores dispuestos a innovar. La generación de actualizada legislación resulta fundamental en el camino hacia la sustitución energética, para la remoción de barreras y de obstáculos técnicos. Esto se puede ver materializado en el futuro plan energético de cara al 2030.

Argentina está en condiciones de ubicarse como líder en la región si así lo desea, contamos con los recursos renovables y los recursos humanos para superar holgadamente la tímida meta del 8% y establecer objetivos más ambiciosos. Incorporar masivamente recursos inagotables, no contaminantes y que existen en abundancia en nuestro país, permitirá diversificar la matriz energética, garantizando el suministro eléctrico y reducir la vulnerabilidad frente a la dependencia de combustibles fósiles y a su irreversible condición de agotamiento. También determinará una mejora desde el punto de vista ambiental, y una contribución al gran desafío que presenta la lucha contra el cambio climático. Esto último, deberá ir acompañado de una profundización en las medidas de ahorro de energía y fomento de la eficiencia energética, que también contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos para los usuarios finales. La inversión en tecnología para el desarrollo de las energías renovables, redundará en beneficios no sólo ambientales, también sociales, como la generación de nuevos puestos de trabajo, desarrollo industrial y tecnológico, competitividad mundial, en resumen, aportaría al crecimiento económico sustentable del país.

La sociedad es una pieza clave para comenzar a mover este andamiaje, así lo ha demostrado la experiencia comparada, no obstante más que nunca se exige a nivel político una actuación rápida y decidida, y no en último lugar. Lo que necesitamos son modificaciones decisivas y radicales, que cambien caminos, además de la necesaria disposición de atreverse a implementar nuevas tecnologías, que al mismo tiempo será uno de los motores económicos más importantes en este siglo. Temprano o algo más tarde, la humanidad tendrá que plantearse como encarar el desafío de crear una economía mundial baja en carbono; y las energías renovables abren el despertar de esas conciencias.

Nunca tuvimos tanta responsabilidad sobre el futuro y para con las generaciones venideras, tampoco nunca antes tuvimos tan fácilmente las herramientas al alcance de nuestras manos para modificar una realidad. Es urgente y necesario modificar el actual paradigma, por un nuevo modelo de desarrollo, esta vez basado en la moderación, el respeto y la inteligencia.

*“El hombre deberá dejar de excavar el suelo y levantar los ojos al cielo donde se encuentran las fuentes primarias de energía.... ¿acaso los hombres no pueden hacer lo que el vegetal ha hecho en captar la energía del sol?...”*

Un futuro sustentable sólo se puede avizorar, si es posible generar energía con un fuerte componente renovable. Para ello se requiere liderazgo y voluntad política, instalando el tema como prioritario en la agenda pública, que impulse un nuevo modelo de desarrollo que no comprometa el bienestar de las generaciones futuras.

## Referencias bibliográficas

- Secretaría de Energía de la República Argentina, REEEP, Fundación Bariloche. "Energías Renovables: Diagnóstico, Barreras y Propuestas". Junio 2009. <http://energia3.mecon.gov.ar>
- Global Energy Network Institute (GENI). "El Potencial de América Latina con Referencia a las Energías Renovables". Diciembre 2009.
- Miramont Esteves. "La Energía que se viene". Pp 8-10. Comunidad Diario La Nación.
- "Energía Eólica: No hay más excusas". <http://www.energiaslimpias.org/energia-eolica-no-hay-mas-excusas>
- Renovables2b. "Energía Verde: El Gobierno Adjudicó Proyectos por 9 millones" [http://www.renewables2b.com/ahk\\_argentina/es/portal/index/news/show/ad0e68df21aa308a](http://www.renewables2b.com/ahk_argentina/es/portal/index/news/show/ad0e68df21aa308a)
- Asociación Argentina de Energía Eólica. "Capacidades Instaladas a nivel mundial". [http://www.argentinaeolica.org.ar/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=340&Itemid=36](http://www.argentinaeolica.org.ar/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=340&Itemid=36)
- Secretaria de Energía. "Informe Estadístico del Sector Eléctrico 2008" <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3225>.
- MR consultores. "2da Comunicación Nacional del Gobierno de la Republica, Mitigación de emisiones a través del desarrollo de la utilización de energías renovables". 2005
- Secretaria de Medio Ambiente de la Nación. UDES. "Marco de Referencia para elaborar una estrategia de fomento de las Energías Renovables (ER) y la Eficiencia Energética (EE)". Mayo de 2008.: [http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/energetico/File/marco\\_referencia.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/energetico/File/marco_referencia.pdf)
- Greenpeace- European Renewable Energy Council. "Revolución Energética. Un futuro Energético Sustentable para la Argentina". 2da. Edición 2011.
- Página web de la Secretaria de Medio Ambiente de la Nación. [www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar)
- Página web de ENARSA. [www.enarsa.com.ar](http://www.enarsa.com.ar)



Página web del Ministerio Federal de Economía y Tecnología de Alemania (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

Página web del Ministerio de Medio Ambiente de Alemania (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit). [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

Página web de la Agencia Alemana de Energía [www.dena.de](http://www.dena.de)

Página web de Ley de Energías Renovables en Alemania (EEG) <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/>

Inti Renova: <http://www.inti.gob.ar/e-renova/erSO/er21.php>

Página web de Asociación Argentina de Energía Eólica: [www.argentinaeolica.com.ar](http://www.argentinaeolica.com.ar)

“Directorio de la Industria de Energías Renovables”, 3era edición (2010). Cámara Argentina de Energías Renovables. [www.argentinarenovables.org](http://www.argentinarenovables.org)

Proyecto y Fundación Desertec. [www.desertec.org.ar](http://www.desertec.org.ar)

“La tercera revolución industrial”. Jeremy Rifkin. Editorial Paidós.

Estado Actual de la Industria Argentina de Energías Renovables”. Carlos St. James. Revista Clean Energy. Octubre/Noviembre 2011.

“Energía Renovable Made in Germany”. Ministerio Federal de Economía y Tecnología. Marzo 2008. <http://www.renewables-made-in-germany.com>

Magazin Deutschland “En la Senda hacia la Energía del Futuro” <http://www.magazin-deutschland.de>

“Der Energetische Imperative”. Autor: Hermann Scheers

“Energie Autonomie”. Autor: Hermann Scheers

Hacia un “Green New Deal” Global. Enfrentando las crisis climáticas y económicas. Fundación Heinrich Böll Stiftung.

