

VAIVENES EN EL CAMINO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ARGENTINA. DESAFÍOS PARA UNA TRANSICIÓN LATENTE.

L. Clementi¹, S. Carrizo² y J. L. Berdolini³

^{1,2} Centro de Estudios Sociales de América Latina, (CONICET-UNICEN). Campus Universitario Tandil, Buenos Aires, Argentina. Paraje Arroyo Seco s/n. clementi.luciana@conicet.gov.ar -scarrizo@conicet.gov.ar

³ Centro de Estudios sobre Territorio, Energía y Ambiente. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Junín, Argentina. Sarmiento 1169. jberdolini@gmail.com

Recibido:02-02-18; Aceptado:29-06-18

RESUMEN.- La problemática del cambio climático llama a medidas en pos de un aprovechamiento energético sostenible. Proyectos de energías renovables se multiplican en distintos países, estimulados por la implementación de políticas de promoción. En Argentina la evolución de las energías renovables ha tenido vaivenes entre los impulsos por incentivos a distintas fuentes, y las dinámicas lentas por la desaparición de los mismos. El trabajo busca comprender qué vías y barreras aparecen en la evolución de las energías renovables no convencionales a través del análisis de los biocombustibles y la energía eólica. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica, entrevistas a informantes calificados y visitas a plantas. Paralelamente, se estudiaron políticas públicas, relevaron proyectos y se investigaron las condiciones y los actores que inciden en los avances y retrocesos. El análisis realizado da cuenta de los estímulos que reciben las energías renovables no convencionales en Argentina, marcando picos de actividad en alternancia con momentos de desaceleración o valles de incertidumbre, asociados a las vulnerabilidades del sector energético y a la falta de continuidad en las políticas nacionales.

Palabras claves: Transición Energética; Energías Renovables; Biocombustibles; Energía Eólica; Vaivenes.

SWINGS ON RENEWABLE ENERGIES PATHWAY IN ARGENTINE. CHALLENGES FOR A LATENT TRANSITION

ABSTRACT.- The issue of climate change calls for action towards a sustainable energy use. Renewable energy projects multiply in different countries, encouraged by the implementation of promotion policies. In Argentina the evolution of the renewable energies has swayed from the impulse received by incentives to different sources, to slow dynamic periods. The work seeks to understand which opportunities and barriers appear in the evolution of not conventional renewable energy across the analysis of the biofuel and wind power. With this purpose, a bibliographical review and fieldworks have been done, with interviews to qualified informants and visits to plants. At the same time, public policies and projects were studied, and the conditions and actors who affect in the advances and setbacks were analyzed. The analysis reflects the stimuli receive by not conventional renewable energy in Argentina, marking peaks of activity. They alternate with moments of slowdown or valleys of uncertainty associated with the energy sector vulnerabilities and lack of continuity in national policies.

Keywords: Energetic Transition; Renewable Energies; Biofuel; Wind Energy; Swings.

1. INTRODUCCION

En las sociedades actuales, la energía resulta un insumo imprescindible para la mayoría de las actividades personales y productivas, por lo que disponer de un servicio moderno y seguro de energía se ha convertido en un elemento esencial para el bienestar de las poblaciones e incluso en un recurso estratégico para los países.

Desde la conformación de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en 1987, hasta el último acuerdo firmado por 195 países tras la Conferencia de Partes COP21 en París en 2015 y en la Cumbre del Clima de Marrakesh (2016), se viene institucionalizando la cuestión ambiental en la política

internacional. Los compromisos internacionales asumidos entorno a mitigar las emisiones de gases invernaderos y las crecientes inquietudes por la dependencia de los hidrocarburos, tanto por su disponibilidad como por las consecuencias de su explotación, comienzan a introducir cambios en pos de un aprovechamiento energético más sostenible. Como consecuencia, se afianza en distintos países la implementación de políticas de promoción y metas de utilización de energías renovables, aquellas que no emplean recursos finitos sino otros capaces de recuperarse como el sol, el viento, el agua. A diversas escalas existen experiencias exitosas que dan cuenta de las posibilidades de concretar cambios. Esto proporciona señales prometedoras que alientan nuevos emprendimientos y medidas.

En América Latina, los países avanzan a diferentes ritmos. En Argentina diversos actores, desde municipios, empresas privadas, cooperativas de servicios eléctricos hasta usuarios particulares, comienzan a involucrarse en proyectos de energías renovables. El aprovechamiento de las diferentes fuentes de energías renovables ha cobrado impulso en distintos momentos, por incentivos varios. El país ha dado cuenta de poder ser pionero en la evolución energética, ya desde los inicios de la explotación hidrocarbúrfera a principios del siglo XX y en su transición al gas, iniciada a mediados de siglo. En energías renovables, tiene capital en conocimiento y experiencia que favorece el salto hacia un sistema que incorpore masivamente esos recursos. Paulatinamente, se va armando un marco legislativo que encausa la actividad, a la vez que proyectos de envergadura o pilotos van otorgando experiencia. No obstante, múltiples desafíos se plantean para alcanzar la transición a un sistema sostenible.

El trabajo se apoya en resultados de una investigación sobre la evolución en el aprovechamiento de las energías renovables no convencionales en la Argentina del siglo XXI y a nivel internacional. En ella se estudian las políticas públicas de incorporación de energías renovables no convencionales; se relevan proyectos de energía y se analizan las condiciones y los actores que inciden en los avances y retrocesos, buscando comprender qué vías y qué barreras aparecen para la implementación de proyectos energéticos.

La investigación opta por una metodología mixta cuantitativa a través del análisis de datos estadísticos y revisión documental (artículos de prensa/informes/legislación). Asimismo, se emplearon técnicas de observación directa y entrevistas semi-estructuradas durante jornadas de trabajo de campo, dirigidas a informantes calificados, principalmente representantes de instituciones públicas y privadas involucrados en proyectos energéticos renovables.

El artículo se estructura en 3 partes. La primera reflexiona acerca de las tendencias internacionales a favor de transiciones energéticas para la incorporación masiva de energías renovables. La segunda analiza los antecedentes en el aprovechamiento de energía eólica y la producción de biocombustibles en Argentina. La tercera parte, se centra en el desarrollo de nuevas experiencias y proyectos en torno a estas energías a partir de un renovado impulso en el país.

2. TRANSICIONES A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

A partir de las crisis del petróleo de 1973, con la preocupación por la escasez de recursos energéticos tradicionales, muchos Estados buscaron aumentar los niveles de independencia energética, minimizando la importación de combustibles y procuraron a la vez, reducir la dependencia respecto de los combustibles fósiles, diversificando sus matrices energéticas. Concomitantemente ante la necesidad de preservar el ambiente, cobran importancia los objetivos de generar un desarrollo sostenible y de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para frenar los impactos del cambio climático. Como resultado, las fuentes renovables de energía comienzan a hacerse presente en los planes de investigación y en las agendas de centros de desarrollo tecnológico de algunos

países del mundo, donde surgen agencias nacionales para su promoción.

La idea de la transición de un sistema energético basado en la explotación predominante de combustibles fósiles a otro más sostenible, en el que predominen las energías renovables comienza a expandirse. Aunque no existe una única interpretación del término transición, habitualmente se usa para describir el cambio gradual en la composición de la estructura del suministro de la energía primaria o de un modelo específico de aprovisionamiento energético, a un nuevo estadio del sistema energético (Smil, 2010).

Las transiciones energéticas no son cambios abruptos sino procesos lentos que tardan décadas en completarse, por lo que, a mayor grado de dependencia de una fuente de energía, mayor tiempo llevará su sustitución (Álvarez Pelegrý y Ortíz Martínez, 2016). Este cambio estructural en el sistema de provisión y utilización de la energía, es producto de transformaciones tecnológicas, económicas o decisiones políticas, y repercute en la sociedad modificando incluso las prácticas y pautas culturales (Carrizo et al., 2016). Como consecuencia, las transiciones exigen continuidad en las políticas. Esto ha venido teniendo lugar en algunos países durante las últimas 2 o 3 décadas. Alemania y Dinamarca constituyen casos significativos.

Dinamarca representa un ejemplo de cómo inducir una transición energética con ahorro, eficiencia y fuentes renovables. Con 5,7 millones de habitantes en 42.922 km², consume 17 MTEP (millones de toneladas equivalentes de petróleo), magnitud que baja desde un pico de 25 en 1996 (BP, 2018). Un cuarto (28%) de esa energía primaria consumida es de origen renovable, mientras que el 36% proviene del petróleo, 20% de gas natural y 16% de carbón (Danish Energy Agency, 2017). Dinamarca tiene escaso potencial hidroeléctrico. Históricamente turbinas a vapor próximas a las grandes ciudades generaban lo esencial de la electricidad. En 1972, el 92% de la energía consumida era a partir de petróleo (Lund, 2013). Por su dependencia del petróleo importado, la crisis de 1973 impactó fuertemente. Desde entonces, desarrolló su producción de petróleo (Dinamarca se convirtió en el 3er productor de petróleo de Europa occidental después de Noruega y Reino Unido) que consiguió aumentar hasta 2004. Pero dio al ahorro y la eficiencia un lugar central en las políticas energéticas. Consiguió mantener estable el consumo primario de energía (el que ha bajado en el siglo XXI) por 30 años, período durante el cual el PBI creció 70%. Para ello, Dinamarca promovió fuertemente la conservación de energía y la expansión de las redes de transporte y distribución eléctrica y red de calor (Lund, 2007). También logró que la parte del petróleo en el aprovisionamiento energético baje sumando energía renovable; por ejemplo, desarrollando su potencial eólico y diversificando la canasta de combustibles fósiles con carbón, y desde los años 1990, con gas natural producido y consumido desde mediados de los años 1980 en el país (Danish Energy Agency, 2013). En 1986, tras largo debate, Dinamarca prohíbe la energía nuclear. En cuanto al transporte automotor, los cambios son menos significativos, ya que funciona fundamentalmente a combustible fósil.

Alemania resulta otro referente en tomar las energías renovables como piedra angular de política de energética a largo plazo. Posee 80 millones de habitantes y el mayor consumo primario de Europa, con 335 millones MTEP (BP, 2018). En el año 2000, Alemania lanzó una política

conocida como *Energiewende* o Concepto Energía que propuso abandonar la producción de energía nuclear y promocionar las energías renovables. En 2010, decidió extender la producción nuclear hasta 2040. Sin embargo, en 2011, tras el accidente de Fukushima, se retomó lo planteado a comienzos de siglo. Se reafirmó la decisión de dejar la energía nuclear para 2022, comenzando por cerrar las 8 centrales más antiguas y se estableció que para 2030, la mitad de la electricidad debe provenir de fuentes de energías renovables y que para 2050, habrá que reducir las emisiones entre 80 y 95% respecto de las de 1990 (en 40% para 2020, 55% para 2030 y 70% 2040). Así, la capacidad instalada de energías renovables debe crecer en paralelo con el desarrollo de las redes de transporte y distribución.

Estos objetivos a largo plazo recibieron amplio apoyo político, ya que un consenso fue construido progresivamente a lo largo del siglo. Esto resultó del éxito de varias políticas adoptadas para ampliar la generación eléctrica a partir de biomasa, energía eólica y solar fotovoltaica y para bajar los costos (European Climate Foundation et al, 2013; IEA, 2013). Incluso durante las últimas 2 décadas, Alemania consiguió desacoplar las emisiones de gases efecto invernadero del crecimiento económico. En Alemania, el consumo primario de energía baja desde hace 30 años (particularmente el de petróleo) aún con una economía en crecimiento. El petróleo aporta 36%, el gas natural 23%, el carbón 21%, la energía nuclear 5% y la hidroeléctrica el 1% (BP, 2018). Por su parte, las energías renovables cubren 13% del consumo, mostrando un crecimiento en los últimos años asociado al aporte de la energía eólica, solar y el de los biocombustibles, cuyo consumo crece rápido desde el año 2000. No obstante, se están construyendo nuevas grandes centrales eléctricas a carbón. Sin embargo, en 2007, se han retirado subsidios y posibilidades a la producción de carbón y siguiendo directivas de la Unión Europea, se desmantela capacidad instalada a carbón. A su vez, las vías de abastecimiento de gas natural están siendo ampliadas.

La electricidad es el corazón del *Energiewende* que la Federal Network Agency monitorea y sobre cuya evolución informa. El gobierno alienta probar y usar tecnología para captar y almacenar carbón y aumenta el presupuesto dedicado a la promoción de actividades de investigación y desarrollo, para alcanzar las metas políticas fijadas. Para acelerar la transición, plantea medidas de apoyo a las energías renovables, la expansión de la red y de eficiencia, acordes con la escala del país y su posición en el corazón del sistema energético europeo. Alemania procura así una economía energéticamente eficiente y ambientalmente amigable, que permita sostener precios y prosperidad, es decir conseguir un balance de sostenibilidad, asequibilidad y competitividad.

Por fuera del continente europeo, también hay países que desde inicios del siglo XXI vienen adoptando medidas en pos de un abastecimiento energético más sustentable. Entre los asiáticos se destacan China e India que, frente a las demandas energéticas de sus economías en crecimiento y la necesidad de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero de sus matrices dominadas por el carbón, están avanzando de forma acelerada en el aprovechamiento de fuentes renovables, principalmente solar y eólica. Como parte de una política energética y protección del ambiente, China, a través de la Ley de Energía Renovable (2006) e India a partir de la Ley de Electricidad del 2003, han impulsado las energías renovables proporcionando

incentivos fiscales y de inversión, a partir de créditos y tarifas de alimentación preferentes. Asimismo, crece la industria manufacturera de las energías renovables, no sólo para satisfacer la demanda interna, sino buscando competir en mercados a nivel internacional (André, De Castro y Cerdá, 2012).

En América, se destaca Estados Unidos, el cual, desde la sanción de la Ley de Política Energética en la década de 1990, viene impulsando estímulos fiscales para incentivar la generación de electricidad a partir de fuentes renovables. Los créditos fiscales han resultado fundamentales para la atracción de la inversión privada en proyectos, como también han impulsado la innovación en tecnología. En menor medida Brasil, es otro de los países del continente que emerge en el sector de las renovables, a partir de la política energética favorable que viene desarrollando desde el año 2002, gracias al Programa de Incentivos a las Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica y al lanzamiento de sucesivas subastas de proyectos (procesos de contratación, mediante licitación competitiva de electricidad procedente de energías renovables que concluye en un acuerdo de compra de energía a largo plazo de 10 a 20 años).

En Argentina, a pesar del protagonismo de los hidrocarburos en la matriz energética nacional, las energías renovables no convencionales representan alrededor del 1% de la energía consumida (49% gas, 37% petróleo, 10% hidroelectricidad, 2% nuclear y 1% carbón) (BP, 2018). Una serie de medidas e iniciativas dan cuenta del camino de transición emprendido hacia las energías renovables. Ante el abanico de recursos renovables existente en el territorio, un despliegue considerable en tiempo, espacio y magnitud han tenido la energía eólica y los biocombustibles. No obstante, el aprovechamiento de otras fuentes renovables se encuentra en estado latente o incipiente, a través de expresiones de interés y experiencias diversas. La experiencia en energía solar es notable, particularmente iniciativas para abastecimiento de poblaciones rurales dispersas

El análisis sobre el desarrollo de los biocombustibles y la evolución del aprovechamiento del potencial eólico en Argentina, permiten identificar diferentes momentos de impulso, a la vez que dan cuenta de las dificultades que debilitan el avance en su implementación.

3. DESPEGUES INTERRUMPIDOS DE LA ENERGÍA EÓLICA Y LOS BIOCOMBUSTIBLES

A partir de los años 1970, con distinto grado de impacto y continuidad en Argentina se ha avanzado en políticas, investigación y desarrollo de proyectos de energías renovables. En la década 1980 se dan los primeros pasos en generación eólica y producción de biocombustibles, con la aparición de algunas instalaciones eólicas en el Sur de la Provincia de Buenos Aires y la Patagonia, y el uso de etanol de caña en el Norte del país.

En la década de 1980, el alcohol de caña de azúcar trasciende comercialmente como combustible de uso vehicular. El Programa Alconafta, definido a partir de la Ley N° 23.287/1985, implementó su uso para que los ingenios azucareros del Noroeste comenzaron su elaboración. 12 provincias llegaron a servirse de este biocombustible durante la vigencia del Programa Alconafta. Los precios bajos del azúcar y los precios altos del petróleo, además de

las condiciones productivas, se combinaron para darle trascendencia.

Paralelamente, a través del Decreto Nacional N°2.247 "Programa de Uso Racional de la Energía", se impulsó oficialmente una política de desarrollo de las energías no convencionales a través de la Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes de la entonces Secretaría de Energía. Entre los objetivos, se estableció reemplazar el uso de combustibles fósiles por fuentes energéticas no convencionales. Para ello, el Subprograma de evaluación, desarrollo y aplicación de nuevas fuentes de energía (Anexo III) estableció constituir centros regionales de investigación y desarrollo con el fin de formar recursos humanos, prestar asesoramiento técnico en las distintas tecnologías que hacen a la medición y utilización de los nuevos recursos energéticos, y preparar proyectos específicos para su introducción. A raíz de esta normativa, se creó el Centro Regional de Energía Geotérmica, en Neuquén y el Centro Regional de Energía Eólica (CREE), en Chubut, ambos en 1985 y un año después, el Centro Regional de Energía Solar en Salta.

Particularmente, el CREE comenzó a poner en valor el recurso eólico realizando mediciones detalladas del potencial y confeccionando los primeros mapas eólicos. Los buenos resultados arrojados sobre el potencial eólico existente nutrieron la idea de montar aerogeneradores en la localidad chubutense de Río Mayo. Así fue que, a fines de la década de 1980, bajo la asistencia de la Dirección General de Servicios Públicos de la Provincia de Chubut, la supervisión técnica del CREE y las negociaciones con el Ministerio Federal Alemán de Investigación y Tecnología, se puso en funcionamiento la primera instalación eólica de mediana envergadura en Argentina. El parque eólico contó con 4 turbinas Aeroman de origen alemán de 30 kW cada una y una potencia total de 120 kW. Entre las condiciones que dieron lugar a este emprendimiento, se destaca el potencial eólico de la zona donde se emplazó (promedio de vientos anuales de 8 m/s) y la asistencia técnica y económica de Alemania, gracias a un convenio de cooperación que permitió el envío de técnicos capacitados y que otorgó un crédito en carácter de no reintegrable (Villalonga, 1997).

Atraídos por esta experiencia, las facilidades ofrecidas por empresas europeas proveedoras de tecnología, como así también, movidos por su espíritu emprendedor, el cooperativismo eléctrico comenzó a considerar el viento como un recurso gratuito, abundante y no contaminante, capaz de ser aprovechado para la producción eléctrica. Esta puesta en valor del recurso eólico motivó a las cooperativas a realizar acuerdos con otras instituciones públicas y con empresas extranjeras para adquirir el conocimiento técnico, los equipamientos y el capital financiero. Como resultado, hacia mediados de la década de 1990 se aventuraron a poner en funcionamiento 12 proyectos de generación de media y alta potencia distribuidos principalmente en la Provincia de Chubut y en el Sur bonaerense con el fin de distribuir energía en sus redes locales.

La primera experiencia corresponde al Parque Eólico Antonio Morán en la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut (PECORSA). Este proyecto, fue fruto de una sociedad entre la Cooperativa Popular Limitada local, la empresa danesa Micon y el organismo de financiamiento danés IFU, quien proveía fondos para integrarse con países en desarrollo. Se concretó a comienzos 1994 con la

instalación de 2 aerogeneradores de 250 kW cada uno a 400 m sobre el Cerro Arenal. Esta iniciativa permitió vincular a la red de servicios de la cooperativa energía para satisfacer los requerimientos de unas 450 viviendas, a la vez que sometió a prueba los equipos importados en una de las regiones con mayores vientos del país (Gallegos, 1997).

La cooperativa eléctrica CEPA de la localidad de Punta Alta y la CRETAL de Tandil-Azul Limitada fueron las dos primeras en aventurarse en la región bonaerense, desafiando la creencia que el potencial eólico se restringía únicamente a la región patagónica. En el caso de Punta alta, en el mes de febrero de 1995, la cooperativa instaló 1 aerogenerador marca Micon con 400 kW en la zona de Pehuen-Có. Tres meses más tarde, CRETAL pone en marcha 2 equipos de la misma marca con un total de 800 kW sobre un cerro de 280 m para abastecer a su red de usuarios rurales como puede observarse en la figura 1.



Fig. 1: Parque eólico CRETAL en la localidad de Tandil

Ante la proliferación de este tipo de proyectos que conforman la primera generación de parques eólicos en el país, se aprueba la primera normativa para regular e incentivar la actividad. La Ley Nacional N°25.019 "Régimen Nacional de la Energía Eólica y Solar" del año 1998 declaró el interés nacional por la generación de energía eólica y solar y estableció incentivos en la prestación de servicios públicos. Esta ley abrió el régimen de apoyo a la energía eólica y solar.

Al nivel provincial, Chubut fue la precursora en contar con una reglamentación a favor del desarrollo eólico a través de la Ley de Energía Eólica N°4.389 (Decreto N° 235/1999). Paralelamente, la Provincia de Buenos Aires aprobó su propia normativa (Ley N°12.603/2001) para promover el desarrollo de las energías renovables y la eólica en particular, por medio de beneficios impositivos y tarifarios para quienes la generaran y a la fabricación local de aerogeneradores.

Las demoras para entrar en vigencia hicieron que estas leyes comenzaran a aplicarse en medio de una profunda crisis. La fuerte inestabilidad política, económica y la conflictividad social que atravesó el país en el año 2001, generó cambios en los costos en el mercado eléctrico y volvieron la producción una opción poco rentable para las cooperativas. Progresivamente, las dificultades técnicas, económicas y regulatorias, se levantaron como barreras entorpeciendo el

funcionamiento de los parques eólicos de primera generación, frenando el desarrollo eólico alcanzado.

En lo que respecta a los biocombustibles, durante 1990, la suba del precio del azúcar y una sucesión de zafras que no fueron buenas, hicieron decaer el Plan Alconafta hasta su desaparición, frenando el primer impulso a la producción de biocombustibles. No obstante, hacia el año 2000, por los precios internacionales de los *commodities* agrícolas deprimidos y los precios altos de los combustibles fósiles en el mercado interno, resurge el interés, pero a través del biodiesel.

La elaboración de biodiesel a partir de aceite de soja resultaba ser económicamente competitiva, sin necesidad de subsidios. En 2001, el Poder Ejecutivo Nacional emitió el Decreto N°1.396 que estableció un “Plan de Competitividad para el Combustible Biodiesel”, el cual otorgó beneficios impositivos. En este marco, surgieron una serie de iniciativas privadas de producción.

Por ejemplo, en 2001, la empresa Grutasol instaló en General Galarza (Entre Ríos), uno de los primeros surtidores de biodiesel de la Argentina y a ésta se sumaron otras localidades entrerrianas. Este combustible podía venderse a 55 centavos el litro, cuando el precio del gasoil en surtidor era de 60 centavos. También proliferaron una serie de iniciativas desarticuladas y atomizadas en distintas partes del país, en general de escala pequeña. La figura 2 muestra un ejemplo de este tipo de experiencias: es el caso de la planta de fabricación de biodiesel a partir del reciclado de aceite comestible, inaugurado en 2003 por la Escuela Agropecuaria de Tres Arroyos (EATA), Provincia de Buenos Aires. Según autoridades del establecimiento, la capacidad de producción y acopio de la planta es de 5 mil litros por mes. No obstante, la planta no sería habilitada por la Secretaría de Energía y su uso se restringió para el transporte escolar de alumnos.



Fig. 2: Surtidor de la planta de biodiesel de la EATA

De la misma manera que los parques eólicos se vieron afectados por la crisis provocada por la salida abrupta del régimen de convertibilidad, extendiendo el plazo de recuperación de la inversión y afectando la compra de repuestos de los equipos importados (el desgaste propio del funcionamiento provocaba desperfectos y roturas de

componentes que no se podían reparar localmente), las plantas de producción de biocombustibles fueron fuertemente perjudicadas. La crisis económica de 2001-2002, y el cambio entre el precio de los combustibles fósiles y el biodiesel a causa de la devaluación, hicieron inviábiles los emprendimientos que habían surgido. Asimismo, los precios regulados y el subsidio a la energía convencional quitaron rentabilidad a la energía renovable. El funcionamiento de los parques se fue deteriorando y la mayoría quedaron como proyectos paralizados. Por su parte, las pequeñas iniciativas de biocombustibles también perdieron impulso, muchas de las cuales quedaron inoperantes.

4. EXPERIENCIAS RECIENTES A PARTIR DE IMPULSOS RENOVADOS

El incremento de la demanda eléctrica por recuperación de la actividad económica a partir del 2003, y la insuficiencia de las inversiones privadas en el sector energético, generaron situaciones críticas para el correcto abastecimiento de los territorios. La situación deficitaria llevó al Estado nacional a repositionarse en el mismo con políticas e inversiones renovadas. Para ello, lanzó una serie de normas y medidas de promoción de las energías renovables:

- Plan Energético Nacional 2004-2019.
- Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica (PENEE).
- Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles (Ley N° 26.093/2006).
- Régimen de Promoción del Hidrógeno (Ley N° 26.123/2006)
- Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica (Ley N° 26.190/2006)
- Programa GENREN (2009) impulsado por la Empresa Nacional de Energía S.A (ENARSA).
- Resolución N°108 (2011).

La Ley N°26.093 de biocombustibles tuvo la doble finalidad de favorecer el agregado de valor a los productos agrícolas y de contribuir a la diversificación de la matriz energética. Con esta normativa y su Decreto reglamentario 109/2007, se establecieron incentivos fiscales a la producción y la obligatoriedad de mezclar la nafta y el gasoil con bioetanol y biodiesel respectivamente a partir del año 2010 en una proporción mínima del 5%. También, desde 2007, comienza la producción de biodiesel para el mercado exportador, en torno al polo agro-portuario de Rosario –concentrador de grandes plantas de molienda de soja- y aprovechando una política tributaria que favorece el agregado de valor a los productos primarios y fija tasas a la exportación del biodiesel de 5%, muy por debajo de lo cobrado por la exportación de soja o aceite. De esa manera, en poco tiempo, Argentina se posicionó como el mayor exportador de biodiesel del mundo. El principal destino final de las exportaciones fue la Unión Europea. Alentaba esas exportaciones el sistema “*splash and dash*, un mecanismo que permitía cobrar un subsidio en Estados Unidos al exportar desde allí la mezcla de combustible fósil con biodiesel.

A su vez, en 2007, la Ley N°26.334 allanó el camino para que los ingenios azucareros del Noroeste pudieran acceder a los beneficios promocionales de la Ley N°26.093. La Resolución N° 698/2009, estableció los volúmenes de bioetanol adjudicados a los ingenios. Su producción de

etanol anhidro se dirigió en su totalidad al mercado interno para mezclar con las naftas.

En el año 2010, comenzaron a operar las plantas de biodiesel concebidas para proveer al mercado interno. La ley establece la distinción entre proyectos para mercado doméstico y para exportación. El primero está regulado por la Secretaría de Energía que asigna los cupos que cada empresa provee y establece los precios. Éstas en su mayoría son de escalas menores respecto de aquellas pensadas para el mercado exterior, no tienen molinera propia de soja, sino que compran el aceite y se ubican dispersas en la región centro, próximas a sus proveedores de aceite o a las refinerías a las que abastecen. Al momento de entrar en vigencia el corte obligatorio, los volúmenes de biodiesel producidos por las plantas para el mercado doméstico no alcanzaban a cubrir la demanda nacional. Por ende, se habilitó a las plantas exportadoras a colocar parte de su producción en el mercado nacional.

Otra oportunidad para la utilización de biocombustibles en la Argentina fue la generación eléctrica. En el marco del programa GENREN en 2010 se licitaron 150 MW para proyectos de biocombustibles, de los cuales se adjudicaron 110 MW a cuatro proyectos. A partir del año 2012, comenzó a producirse bioetanol de maíz en grandes plantas, mayoritariamente, situadas lejos de los puertos: 3 en Córdoba, 1 en San Luis y 1 en Santa Fe, excepto Vicentín, que se instaló en las márgenes del Río Paraná. El agregado de valor en origen al maíz reduce el peso de los costos de flete a los centros de consumo y aumenta la rentabilidad en la cadena. La entrada en producción de estas plantas y el volumen que en conjunto aportan al mercado de corte obligatorio, significó que el maíz tomó un protagonismo superior al bioetanol de caña. La tabla 1 muestra el aporte de los productores de etanol de maíz al mercado interno obligatorio en función de los volúmenes que les asignó la ex-Secretaría de Energía (desde diciembre 2015 Ministerio de Energía y Minería), resoluciones 553/2010, 1673/2010; 424/2011, 1675/2012 (Tabla 1).

Tabla 1: Plantas de bioetanol de maíz por provincia y volumen asignado

Empresa	Provincia	Volumen asignado (m ³)
Promaíz	Córdoba	135.000
ACA Bio	Córdoba	125.000
Diaser	San Luis	82.500
Bioetanol Rio IV	Córdoba	50.000
Vicentín	Santa Fe	48.000
Total		440.500

Tras un relanzamiento significativo de la industria de los biocombustibles, una serie de medidas modifican el contexto. En 2008, se elevan las tasas a la exportación de biodiesel de soja de 5 % en 2007, a 20 % (Resolución 126 del Ministerio de Economía). En 2010, se cierra temporalmente el mercado chino para el aceite de soja argentino. Las autoridades chinas alegaron cuestiones sanitarias para suspender las compras de aceite argentino. Por otra parte, la Resolución 295/2010 de la Secretaría de Comercio congeló los precios del gasoil en surtidor, impidiendo añadir el costo adicional del biodiesel que se debía mezclar con el diésel fósil. Esto quitó rentabilidad a la elaboración de biodiesel hasta que la norma quedó sin

efecto. Posteriormente, un régimen de retenciones móviles para las exportaciones de biodiesel y las restricciones y aranceles impuestos por la Unión Europea al biodiesel de Argentina y bajas en el precio para el mercado interno (Resoluciones 1436 y 1725/2012) constituyeron barreras mayores para su desarrollo. La producción se reactivó con un aumento del porcentaje de corte de biodiesel para el mercado interno al 10% a partir de 2014 (Resolución 1125/2013) y con la reducción de los derechos de exportación del biodiesel, con carácter retroactivo. Se incorporaron nuevos mercados externos, que luego se ven afectados por la caída del precio del petróleo que quita competitividad al biodiesel. La reciente reapertura del mercado europeo no compensaría la pérdida del mercado estadounidense a partir de las medidas restrictivas que aplica el gobierno de ese país.

Los productores de bioetanol, por su parte, experimentaron un cambio en las reglas de juego domésticas al diferenciarse los precios para el bioetanol a base de caña y a base de maíz (resolución 44/2014 de la Secretaría de Energía). A su vez los ingenios, con sus números deprimidos por la caída del precio del azúcar, han ejercido su influencia para lograr una ampliación del corte de las naftas con bioetanol de un 10% a un 12% (Decreto N°543/2016), incremento a ser cubierto exclusivamente por ellos, equilibrando el aporte en volumen del etanol de caña con el de maíz al corte obligatorio.

Superando los mencionados vaivenes, en la Argentina hay actualmente quince empresas que proveen bioetanol para el corte obligatorio con las naftas (no se elabora bioetanol para exportación). Diez plantas producen alcohol en base a la caña de azúcar y cinco lo hacen a partir del maíz. Por su parte, las plantas de biodiesel habilitadas suman treinta y siete. Doce de ellas producen a gran escala, principalmente para el mercado exportador. Las otras veinticinco elaboran biodiesel exclusivamente para el mercado interno obligatorio. De éstas, diecisiete son consideradas de escala mediana y ocho pequeñas (Ministerio de Energía y Minería, 2018).

En materia eólica, el inicio del siglo XXI fue testigo de nuevas inversiones recién a fines del año 2009, cuando el Estado da un nuevo impulso al sector, que alienta el interés de los actores privados en aprovechar el potencial eólico e inyectar electricidad al Sistema Interconectado Nacional. Particularmente la Resolución 108/2011, que autorizó celebrar contratos de abastecimiento (PPA) directamente con CAMMESA, facilitó la instalación de 4 parques:

Parque eólico Eos: cuenta con un aerogenerador Micon de 250 kW de potencia ubicado en la franja costera de la localidad de Necochea. La empresa Sea Energy S.A., impulsora del proyecto, recibió la autorización para ingresar como agente generador del Mercado Eléctrico Mayorista por lo que inyecta lo que genera a la red.

Parque eólico El Tordillo: ubicado a 40 km de Comodoro Rivadavia. Es el primero conectado a la red con tecnología nacional. Inaugurado a fines del 2010, por Vientos de la Patagonia I S. A (sociedad creada en el año 2006 entre ENARSA y el Gobierno de la Provincia del Chubut, de la cual ENARSA posee un 80%) cuenta con 2 turbinas eólicas de 1,5 MW, prototipos de fabricación nacional (suministrados por NRG Patagonia e IMPSA).

Parque eólico Diadema: impulsado por la empresa Hychico S. A. opera en Chubut desde 2011, esta empresa también ha montado una planta experimental de hidrógeno. Cuenta con una potencia de 6,3 MW, gracias a 7 equipos marca Enercon de origen alemán. Obtuvo la habilitación como Agente Generador en 2012.

Parque eólico Arauco: ubicado en la Provincia de La Rioja desde 2011. Pertenece a una sociedad con la participación Estatal Mayoritaria del gobierno provincial (75%) y el 25% a la empresa estatal ENARSA. Los aerogeneradores que lo componen son tecnología de la empresa mendocina IMPSA. Dispone de 50 MW, pero desde 2014 se proyectan nuevas ampliaciones que llevarían su potencia 250 MW.

Otro aliciente al desarrollo eólico fue el programa GENREN. De la licitación inicial de este programa se aprobaron en el año 2010 754 MW, de los cuales el 84% del total aprobado correspondían a proyectos eólicos (Secretaría de Energía, 2010). Las únicas iniciativas de este programa que lograron concretarse se ubican en la Provincia de Chubut:

Parque eólico Rawson: desarrollado y operado por la empresa Genneia S.A. Representa el de mayor potencia operando en el país, con 55 aerogeneradores de origen danés marca Vestas montados en 3 etapas (año 2011, 2012 y 2018), que dan una potencia total de 101,4 MW.

Parque eólico Loma Blanca IV: construido y operado por el grupo Isolux Corsan S.A. compuesto por 17 aerogeneradores marca Alstom Eco de 3 MW cada uno, pertenece a la primera de cuatro etapas que buscan alcanzar una potencia de 200 MW. Desde su puesta en servicio en 2013, genera 51 MW.

En 2015, se inauguró el **Parque eólico El Jume**, en la Provincia de Santiago del Estero, localidad de Ojo de Agua. Pertenece a la Sociedad ENERSE SAPEM (Energía Santiago del Estero Sociedad Anónima con participación Estatal Mayoritaria) y ha optado por equipamiento nacional, a través de la puesta en marcha de 4 aerogeneradores de la empresa IMPSA de 8 MW. Así mismo, las torres fueron fabricadas en la empresa santafesina SICA Metalúrgica Argentina SA.

Estas instalaciones eólicas de alta potencia que contribuyen a satisfacer las demandas nacionales a través del Sistema Interconectado incorporan prototipos y parte de equipamiento de la industria nacional, requieren de financiamiento externo y expanden la frontera eólica hacia nuevas regiones, confirman la segunda generación de parques eólicos en el país.

El nuevo marco normativo de promoción de las energías renovables con metas a largo plazo e incentivos fiscales (Ley N°27.191/2015), las licitaciones públicas de proyectos (Rondas 1 y 2 del programa RenovAR) junto a la renegociación de iniciativas paralizadas (Resolución 202/2016), la habilitación del Mercado a término de energías renovables (Resolución 281/2017) y la regulación de la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública (Ley N°27.424/2017), forman el paquete de medidas que buscan dar el nuevo impulso del sector. Los primeros indicios de despegue se manifiestan en 147 proyectos que se adjudicaron el programa RenovAR en 21 provincias por 4.466 MW: 41 proyectos solares, 34

eólicos (en mayo del 2018 el parque Corti, rebautizado “Mario Cabreiro”, se convirtió en el primer proyecto eólico del RenovAR inaugurado a 20 km al Noreste de Bahía Blanca, con una capacidad de 100 MW), 18 de biomasa, 14 pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, 36 de biogás y 4 de biogás de relleno sanitario (Ministerio de Energía y Minería, 2018).

La figura 3 muestra una sucesión de vaivenes, que desde fines de la década de 1980 al 2015, ha afectado el devenir de los proyectos de energías renovables. La alternancia de medidas de promoción o de suspensión de las mismas ha acelerado o frenado recurrentemente sus avances.

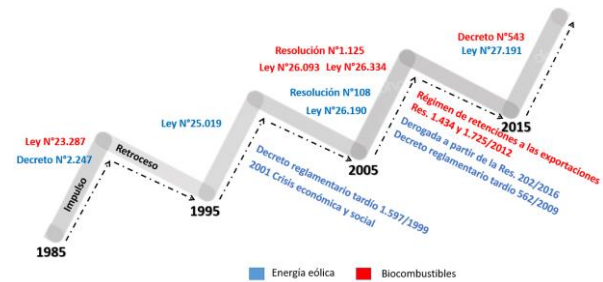


Fig. 3: Vaivenes en el marco normativo nacional a favor de las energías renovables entre el año 1985 y 2015.

5. CONCLUSIONES

La evolución de las energías renovables en Argentina está marcada por vaivenes, entre avances y retrocesos, que se expresan en picos de actividad en alternancia con momentos de desaceleración o valles de incertidumbre.

Diferentes impulsos han sentado antecedentes y experiencias sin ser sostenidos en el tiempo. Hacia fines del siglo XIX, el empleo masivo de molinos que transformaban la energía cinética del viento en energía mecánica para el bombeo de agua en los espacios rurales, marcó el primer precedente en torno al desarrollo de la energía eólica. Un siglo más tarde - mediados de 1990- comenzó a emplearse el aprovechamiento del recurso eólico para generación eléctrica a través de instalaciones de media potencia impulsadas por el cooperativismo eléctrico, conformando la primera generación de parques eólicos. Por su parte, los biocombustibles, tuvieron un primer impulso en la década de 1980, a partir del plan Alconafta que incentivó el uso del etanol de caña de azúcar en el Norte del país.

Con el inicio del siglo XXI, resurge la búsqueda de nuevas fuentes de energía tanto en el sector público como el privado, a través de marcos normativos de estímulo como de un abanico de proyectos con diferente grado de avance. Como consecuencia, la energía eólica experimentó un impulso renovado plasmado en una segunda generación de parques eólicos de alta potencia para alimentar el Sistema Interconectado, mientras que la producción de biodiesel comenzó a ganar terreno en el mercado interno tras la cuota de obligatoriedad como en el mercado internacional.

Desde mediados de la década de los '80, se viene conformando a nivel nacional un marco regulatorio producto de una serie de impulsos que establecen medidas y mecanismos de intervención estatal a favor del desarrollo

eólico y los biocombustibles. Sin embargo, no ha tenido los resultados esperados debido a las dificultades en su implementación a causa de las demoras en la reglamentación y puesta en vigencia, el incumplimiento de los esquemas de incentivos y la falta de un adecuado seguimiento a través de medidas de control.

Los actores que impulsan los biocombustibles y la energía eólica en la Argentina aspiran a superar estas dificultades y consolidar los caminos. Los desafíos que deben enfrentar son múltiples: económicos, políticos e institucionales y técnicos productivos. Por un lado, se pretende recuperar el mercado estadounidense, y consolidar la recuperación del mercado europeo para el biodiesel, ampliar el corte de biocombustibles en el mercado interno, mejorar y previsible en los mecanismos de cálculo y fijación de los precios para el mercado doméstico o la adopción de parte de la industria automotriz de la tecnología flex para los motores, siguiendo el ejemplo de Brasil. En materia eólica, a partir de los nuevos incentivos estatales y la interconexión de todas las regiones del país, se espera favorecer el efectivo aprovechamiento del potencial eólico existente en el 70% del territorio, fortaleciendo la industria eólica nacional.

El contexto que abre la nueva Ley Nacional de Energías Renovables N° 27.191, crea expectativas sobre la posibilidad de renovar el impulso de las energías renovables, recuperando proyectos truncados y promocionando nuevos emprendimientos. El monitoreo de los nuevos parques eólicos en gestación, y de las nuevas negociaciones en torno a los mercados de exportación de los biocombustibles se vuelve necesario, para dilucidar si se trata de un momento de inflexión hacia el esperado despegue de estas energías o si corresponde a otro impulso dentro de la serie de vaivenes que marcan la evolución de la transición energética argentina.

REFERENCIAS

- Álvarez Pelegry, E. y Ortiz Martínez, I. (2016). La transición energética en Alemania (Energiewende). Política, Transformación Energética y Desarrollo Industrial. *Documentos de Energía. Cuadernos Orkestra* (15). 79-126.
- André, F. J.; De Castro, L.M. y Cerdá, E. (2012). Las energías renovables en el ámbito Internacional. *Cuadernos Económicos de Información Comercial Española* (83). Universidad Complutense de Madrid. España.
- Berdolini, J. L. (2012). *Transformaciones energéticas en Argentina: El desarrollo de los biocombustibles*. Tesis de maestría. Instituto Universitario Naval.
- BP Global (2018). *Statistical Review of World Energy*. En <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html> (Fecha de consulta: 15/ 06 /2018).
- Cámara de Empresas Pyme Regionales Elaboradoras de Biocombustibles (CEPREB); <http://www.cepreb.org/> Carrizo, S., Núñez Cortés M.A y Gil, S.(2016). Transiciones energéticas en la Argentina. *Ciencia Hoy*. (147). Recuperado de <http://cienciahoy.org.ar/2016/01/transiciones-energeticas-en-la-argentina/>
- Danish Energy Agency (2013). *Data, statistics, tables, maps*. Energy in Denmark. Copenhagen. En <http://www.ens.dk/en> (Consulta: 11/ 05/2016).
- Danish Energy Agency (2017). *Geography, environment and Energy*. Statistical Yearbook. En <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/GetPubFile.aspx?id=22257&sid=geo> (Consulta: 10/ 06/2018).
- European Climate Foundation, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, Clingendael International Energy Programme (2013). *Germany, Denmark and the United Kingdom: lessons to be learnt for the Netherlands? Report 1150*. Seminario Energy Transitions in North-western Europe. La Haya. En <http://www.pbl.nl/en/publications/germany-denmark-and-the-united-kingdom-lessons-to-be-learnt-for-the-netherlands> (Fecha de consulta: 9/05 /2016).
- Gallegos, E. (1997). *Viento, amigo del hombre. Energía Eólica en Argentina*. Comodoro Rivadavia. Activa. 103pp.
- Infoleg <http://www.infoleg.gob.ar/> o Sistema Argentino de Información Jurídica <http://www.saij.gob.ar> .Las leyes y resoluciones mencionadas pueden ser consultadas en este sitio.
- International Energy Agency (2013). *Energy Policies of IEA Countries - Germany 2013 Review*. IEA Publications. Paris.
- Lund, H. (2007). Renewable energy strategies for sustainable development. *Energy* 32. 912-919 En <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036054420600301X> (Fecha de consulta: 10/05 /2016).
- Ministerio de Energía y Minería; <https://www.minem.gob.ar/>
- Smil, V. (2010). *Energy transitions: History, requirements, prospects*. Santa Bárbara, California: Praeger.
- Villalonga, J. C. (1997). Promueva una Nueva Generación, Energía eólica en Argentina Campaña Energía Greenpeace. Mayo. Segunda Edición.