

# **ENERGÍAS Y TERRITORIOS EN ARGENTINA: recursos no convencionales de principios de siglo XXI**

*Energies and territories in Argentina:  
unconventional resources at the beginning of the 21<sup>st</sup> century*

Silvina Carrizo<sup>1</sup>

Guillermina Jacinto<sup>2</sup>

Guido Luciana<sup>3</sup>

Graciela Nogar<sup>4</sup>

## **RESUMEN**

En Argentina, en el siglo XXI, se buscaría desarrollar una energía más durable. El Estado se ha repositionado en el sector de la energía, invirtiendo en obras y regulando la actividad. Se apuesta a desarrollar hidrocarburos no convencionales y se promueven las energías renovables no convencionales. Legislación favorable, incentivos económicos y garantías de compra constituyen los principales motores para el desarrollo de esas energías. Las nuevas tecnologías, que asocian infraestructura y flujos de energía a los de información, también forman parte de las agendas institucionales. La integración regional constituye un reaseguro, para brindar mayor flexibilidad al sistema. No obstante, la escasa de planificación y la ausencia de decisiones políticas a largo plazo contribuyen a un panorama actual de crisis energética. Se plantea un análisis de la evolución en la explotación de recursos no convencionales, en

---

<sup>1</sup> Arquitecta, Doctora en Geografía, Urbanismo y Ordenamiento territorial, investigadora independiente del CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas –, en el CESAL – Centro de Estudios sobre América latina de la Universidad Nacional del Centro. [scarrizo@conicet.gov.ar](mailto:scarrizo@conicet.gov.ar)

<sup>2</sup> Doctora en Geografía, Ordenamiento del territorio y Urbanismo y Magister en Gestión Ambiental del Desarrollo urbano. Investigadora CONICET- CESAL. Profesora adjunta ordinaria en el Area ordenamiento del territorio. [guillermina.jacinto@gmail.com](mailto:guillermina.jacinto@gmail.com)

<sup>3</sup> Licenciada y Profesora en Sociología; Magíster en Sociología de la Cultura. Doctora en Ciencias Sociales. Investigadora Asistente CONICET en el Centro de Estudios Urbanos y Regionales. Docente UNQ. [lucianaguido@gmail.com](mailto:lucianaguido@gmail.com)

<sup>4</sup> Doctora en Geografía, Profesora Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Investigadora CIC- CESAL. [nogargraciela02@gmail.com](mailto:nogargraciela02@gmail.com)

una transición a un sistema más diversificado que privilegiaría la inclusión social.

**PALABRAS CLAVE:** Energías no convencionales. Territorios. Argentina. Transición. Transformaciones.

### **ABSTRACT**

In the twenty-first century, Argentina would seek to develop a more durable energy system. The State has repositioned itself in the energy sector, investing in works and regulating the activity. It promotes unconventional hydrocarbons and non-conventional renewable energies development. Legislation, economic incentives and guarantees of purchase, form the main driving forces for the development of these energies. New technologies and smart grids, are part of the institutional agendas too and regional integration provides flexibility to the system. However, weak planning and lack of long-term policies contribute to current energy crisis. We analyze unconventional resources development in a transition to a more diversified system that would favor the social inclusion.

**KEYWORDS:** Unconventional energies. Territories. Argentina. Transition. Transformations.

Data de submissão: 27/09/2016

Data de aceite: 25/01/2017

## **1 INTRODUCCIÓN**

Nuevas iniciativas tienden a modificar el modelo energético actual fundado en el uso mayoritario y centralizado de combustibles fósiles y a propiciar una transición energética, como paso a un sistema sustentable, basado en el aprovechamiento eficiente de energías renovables, distribuidas (CARRIZO et al, 2015). Esto se traduce en el apoyo político creciente a la promoción del cambio. Las políticas públicas propician cambios en la matriz energética, que en general toman décadas para consolidarse e inducir una transición energética.

Los precios altos, que se mantuvieron en torno a los 100 u\$ hasta 2014, resultaban un incentivo a nivel internacional para la explotación

de fuentes no convencionales, tanto de hidrocarburos<sup>5</sup> como de energías renovables. Promovían la sustitución de derivados de petróleo por otros combustibles como el gas natural, el bioetanol o el biodiesel en el transporte, y por otras fuentes para la generación eléctrica y de calor. Alentaban también la eficiencia energética. Favorecían así la incorporación de nuevas tecnologías y pautas de consumo.

En Argentina, los precios internos de energía han estado regulados y en parte desconectados de los precios internacionales. La mayor parte del incremento de la demanda de energía en los últimos años ha sido cubierto con generación termoeléctrica. El gas aumentó su participación en la matriz energética a más del 50%. 12% del gas consumido es importado (5,5 millones de toneladas equivalentes de petróleo, SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN 2014). Esto impacta fuertemente en la balanza comercial nacional. La demanda creciente de energía fósil y de las importaciones de combustibles aumenta la necesidad de producir hidrocarburos en el país, al mismo tiempo que se busca incorporar otras fuentes.

Desde mediados de 2014, la baja en el precio internacional del petróleo a unos 30 u\$/barril, atentó contra las inversiones en el sector energético en general, y en particular en los proyectos de producción de hidrocarburos no convencionales de altos costos. Los proyectos de energías renovables también perdieron competitividad. El uso racional de la energía pierde aliciente. Esto repercute a su vez en la economía en general no solo la de países exportadores de petróleo sino también la de productores de otras *commodities*, cuyos precios tienden a bajar.

No obstante aún con precios bajos de petróleo, los Estados pretenden sostener proyectos enmarcados en políticas energéticas a mediano o largo plazo. Especialmente apoyan medidas que favorezcan el aprovechamiento de fuentes renovables para avanzar en una transición energética. Reducir la pobreza brindando servicios energéticos adecuados al conjunto de la población mundial, para la cual el acceso a redes convencionales puede resultar poco viable, y reducir

---

<sup>5</sup> Hidrocarburos alojados en la roca madre donde se generaron o que han migrado a rocas reservorio compactas. Siendo que no están albergados en rocas porosas y permeables y no tienen la capacidad de fluir sin intervención, su extracción exige tecnología de punta y mayores inversiones.

de manera perdurable las emisiones de CO<sub>2</sub>, constituyen grandes desafíos asociados.

En Argentina se apuesta a desarrollar hidrocarburos y energías renovables no convencionales para atender necesidades crecientes del país. Las nuevas tecnologías que asocian infraestructura y flujos de energía a los de información también forman parte de las agendas institucionales. Desde principios de siglo XXI, el Estado se ha repositionado en el sector de la energía, invirtiendo en obras y regulando la actividad. Legislación favorable, incentivos económicos y garantías de compra, constituyen los principales motores para el desarrollo de las energías.

En este trabajo, se analiza la evolución de la explotación de recursos no convencionales, en una transición a un sistema que privilegiaría la inclusión y el desarrollo en Argentina. Para ello el texto se estructura en dos partes, la primera aborda los cambios en las redes de energías no convencionales renovables y no renovables, mientras que la segunda explica las transformaciones territoriales asociadas a esos cambios.

## **2 CAMBIOS EN LAS REDES DE ENERGÍA**

Los precios bajos del petróleo generan incertidumbre en la gobernanza energética y frenan proyectos en hidrocarburos no convencionales. A su vez la vulnerabilidad al cambio climático exige financiar la adaptación al mismo y continuar las apuestas a las energías renovables. Este escenario repercute en los incipientes desarrollos de redes de energías no convencionales en Argentina.

### **2.1 LA REVOLUCIÓN DE LOS HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES**

Argentina posee importantes recursos de gas y petróleo no convencionales. Existen formaciones de *shale*, en las 3 principales cuencas productoras: en la cuenca Neuquina se ubican las formaciones Vaca Muerta y los Molles; en la del Golfo de San Jorge, D-129 y en la cuenca Austral, la formación Inoceramus. También habría en la cuenca Chacoparanaense, actualmente sin producción (LOPEZ ANADÓN, 2014).

En 2011, profesionales de la entonces Repsol-YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales) anunciaron la magnitud de las reservas de Vaca Muerta, a 2.700 - 3.000m de profundidad, factibles de ser explotados

comercialmente (KULLOK, 2016). La importancia de los recursos no convencionales de Argentina trasciende especialmente en 2013, a partir de la publicación de un Informe del Departamento de Energía de los Estados Unidos (<http://www.eia.gov/>). Este ubicó a Argentina como el segundo país del mundo con recursos potenciales de *shale gas*, detrás de China y cuarto país del mundo con recursos potenciales de *shale oil*, liderado por Rusia.

La recuperación del control estatal de la empresa YPF por la sanción de la Ley N° 26.741/2012<sup>6</sup> y la sanción de una nueva ley de hidrocarburos, N° 27.007/2014, marcan el desarrollo de los recursos no convencionales. Una serie de incentivos fueron lanzados para impulsar y sostenerlo: mayores plazos de concesión de exploración o explotación mayores, exportación permitida con menores, tasas y precio interno de barril de petróleo regulado y una serie de beneficios establecidos en un régimen de promoción aprobado por la ley N°27.007/2014.

YPF lidera la actividad. Actúa como operador en los proyectos asociada a grandes transnacionales como Chevron, Dow y Petronas, que le aportan capital y experiencia para emprender la curva de aprendizaje, reducir riesgos y bajar costos. Otras grandes empresas presentes en Argentina desde el siglo XX, como Total, PAE (Pan American Energy) y Wintershall, también comienzan a operar áreas de hidrocarburos no convencionales. La provincia de Neuquén, a través de su empresa GyP S.A. Gas y Petróleo del Neuquén Sociedad Anónima, creada en 2008 y poseedora de extensos derechos de exploración y producción, tiene proyectos con grandes transnacionales en distintas áreas (<http://www.gypnqn.com.ar/>).

YPF comenzó explotando petróleo en el yacimiento Loma Campana, donde había abundantes estudios y cuando el precio del petróleo era elevado. Si bien con la baja en los precios internacionales, el dinamismo declinó, la actividad continúa. En los últimos años, la producción de gas y petróleo de la cuenca Neuquina -la principal productora de gas natural del país- ha ido creciendo, por la explotación de *tight gas*, *shale gas* y *shale oil*. (*Imagen 1*)

---

<sup>6</sup> Declara de Interés Público Nacional el logro del autoabastecimiento de hidrocarburos y de Utilidad Pública y sujeto a expropiación el 51% del patrimonio de YPF S.A. y Repsol YPF Gas S.A.

**Imagen 1** – Torre de exploración en  
Aguada Federal (Provincia de Neuquén, 2016).



**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.2 NUEVOS BIOCOMBUSTIBLES, MOLINOS E INSTALACIONES SOLARES

La factibilidad comercial de explotar hidrocarburos no convencionales, posibilitada por el desarrollo tecnológico, ha modificado el paradigma energético, alejando el escenario de escasez inminente de petróleo. No obstante, la necesidad de reducir las emisiones de gases efecto invernadero para frenar el cambio climático alienta la incorporación de energías renovables. Esto se ve alentado por el interés en crear empleos “verdes” y estimular desarrollos locales. También favorecen el cambio, los objetivos planteados por los Estados y por diversos grupos sociales, para reducir la precariedad energética.

Argentina dispone de ventajas comparativas para la producción de fuentes energéticas en la Región Pampeana, en la Patagónica y en la

región del Noroeste, especialmente en la Puna; estos territorios poseen condiciones extraordinarias para la producción de biocombustibles, de energía eólica y de solar respectivamente. A fines de 2015, las “nuevas” energías renovables aportan el 1,8% de la energía consumida en el país. Si bien ese valor supera el 1,5%, que las mismas aportan a la matriz mundial, dista de los valores que la legislación nacional había planificado para el momento o de lo alcanzado por países, que supieron sostener políticas a largo plazo. Por ejemplo, las nuevas energías renovables aportan 24%, casi un cuarto, de la energía primaria consumida en Dinamarca y un 10% -8% biocombustibles, 1% eólica y 1% solar- en Alemania (IEA 2015, SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN 2014, 2015). En Argentina, se han hecho esfuerzos a favor de las energías renovables desde la década de 1970. Pero los vaivenes en su crecimiento dan cuenta de la falta de continuidad en las políticas que las impulsan.

En los años 1970, tanto Argentina como Brasil apostaron a la promoción del alcohol como combustible a través del Programa Alconafta. Iniciado en 1979, en la provincia de Tucumán – en plena región azucarera –, el programa se extendió rápidamente a 12 provincias del Norte. En 1987, con el contra *shock* petrolero y la subida de precios del azúcar, el programa Alconafta fue relegado y terminó desapareciendo.

A mediados de los años 1990, cooperativas eléctricas montaron 13 parques eólicos ubicados en las Provincias de Chubut y de Buenos Aires, para abastecimiento local. En el año 1998, la Ley Nacional N°25.019 aprobó un régimen de apoyo a la energía eólica y solar. Pero luego las condiciones macroeconómicas complicaron la expansión y mantenimiento de los parques eólicos, quedando sólo dos de los mismos en funcionamiento.

Desde 1998, el aprovechamiento de la energía solar se ha visto propiciado por el programa PERMER Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales, de la Secretaría de Energía de la Nación. Facilita la instalación de miles de paneles solares, para la provisión de energía a población e instituciones públicas (escuelas, salas médicas, destacamentos policiales, etc.) que se encuentran fuera del alcance de las redes de distribución de energía. Las primeras experiencias fueron realizadas en las provincias del Noroeste argentino y luego se fueron extendiendo al resto (*Imagen 2*).

**Imagen 2** – Paneles solares para población rural alejada de las redes eléctricas, localizada sobre la ruta 33 a 80 km de la localidad de Cachi (Provincia de Salta, 2016)



**Fuente:** Elaboración propia.

En el siglo XXI, nuevas políticas vienen a dar un impulso renovado a las plantas de biocombustibles, molinos eólicos e instalaciones solares, que se multiplican.

En 2006, se sanciona la ley 26.093 de biocombustibles. Las grandes aceiteras atraídas por las menores retenciones a la exportación de biodiesel de soja, respecto de las establecidas para la soja o el aceite, impulsan la cadena de valorización. Rápidamente Argentina se convierte en el entonces mayor exportador mundial de biodiesel de soja. La producción de biodiesel y bioetanol es estimulada, a partir de 2010, por la entrada en vigencia de la obligatoriedad de biocombustibles en el mercado interno, el gasoil y la nafta pasan a ser cortados respectivamente con biodiesel y bioetanol. Los ingenios azucareros, beneficiados por la Ley N° 26.334/2007, retomaron primero la producción de bioetanol. Luego megaplantas fueron instaladas para elaborarlo a partir del maíz.

En 2006, poco después de la ley de biocombustibles, se aprobó el Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía a través de la ley 26.190. Establecía como objetivo, que en 10 años, o sea para 2016, el país debía alcanzar el 8% de su generación eléctrica usando energías renovables. Como los objetivos no fueron alcanzados, en 2015 la Ley 27.191 modifica el régimen de fomento y redefine las metas, fijando que el país deberá contar con el 8% de su generación eléctrica a partir de fuentes renovables para el 2017 y con el 20% al 2025.



La generación termoeléctrica se ve diversificada en sus fuentes de aprovisionamiento, consumiendo porcentajes crecientes de biodiesel. Además ya aporta al sistema interconectado nacional un criadero de cerdos, de la Asociación de Cooperativas Argentinas, que en la Provincia de San Luis genera electricidad a partir del biogás que se obtiene del estiércol de los animales.

En el año 2009, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, a través de la empresa de ENARSA (creada por la Ley N°25.943/204), abre la primera Licitación Pública Nacional e Internacional GENREN Generación de Energía Eléctrica a partir de Fuentes Renovables. Adjudicaría 1.025MW de potencia. ENARSA se comprometía a comprar la energía generada a un precio constante en dólares por un lapso de 15 años, la que entregaría a la Compañía Administradora del Mercado Mayorista CAMMESA. Se presentaron 51 proyectos por un total de 1.422MW. Se aprobaron 32 proyectos por un total de 895MW: plantas fotovoltaicas (20MW), centrales a biocombustibles (110MW), pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (11MW) y energía eólica (754MW) (Secretaría de Energía, 2010)<sup>7</sup>. Debido principalmente a problemas financieros, sólo se concretaron 6 proyectos que equivalen a 156,4MW.

El potencial en energías renovables se puede asociar a la posibilidad de desarrollar redes eléctricas inteligentes o “*Smart Grids*”. Estas conjugan la red eléctrica tradicional con las tecnologías de la información y comunicación, para constituir un nuevo modo de gestionar los flujos de energía eléctrica y de información que permite integrar datos provenientes de los diversos nodos de la red eléctrica, desde el generador hasta el usuario final. La adopción de una red inteligente requiere cambios en la infraestructura y el equipamiento que componen el sistema de producción, transporte y distribución de energía así como también implica cambios en las formas de utilizar el recurso. En el país algunas normas y experiencias piloto han sido implementadas para viablezlas, tal es el caso de las provincias de Santa Fe, Salta y Mendoza que han sido las primeras en contar con reglamentaciones sobre la implementación de proyectos.

---

<sup>7</sup> Ante la respuesta a la convocatoria que superó los límites previstos por ENARSA, al año siguiente el gobierno autorizó una segunda licitación de 1.208MW exclusivamente para proyectos eólicos.

### 3 TRANSFORMACIONES EN LOS TERRITORIOS

El acceso universal a la energía, la eficiencia energética y el uso de energías renovables en el mundo son fundamentales para el desarrollo sostenible de los territorios. Este implica no comprometer las posibilidades de otros espacios o grupos sociales, ni la capacidad de las generaciones futuras a satisfacer las suyas asociado a una producción y distribución de energía con equidad, inclusión y desarrollo. Por ende, los territorios de producción y distribución de energía enfrentan nuevos desafíos sociales, económicos, tecnológicos y ambientales para la puesta en valor sostenible de los recursos.

#### 3.1 IMPACTOS Y TENSIONES EN LA CUENCA NEUQUINA

La cuenca hidrocarburífera Neuquina se extiende por el Noreste de la Provincia de Neuquén, Sur de Mendoza, Suroeste de La Pampa y Noroeste de Río Negro. Esta región ha sido el hábitat de pueblos originarios. Mediante su expulsión, matanza o sometimiento, en 1878 con la campaña militar conocida como Conquista del Desierto, el Estado avanza en el dominio de las tierras. Su integración al espacio nacional requería poblamiento e incorporación al sistema productivo. La llegada del ferrocarril desde Bahía Blanca en 1899 y la implementación de un sistema de riego regional hacia 1910, facilitaron el avance de la frontera productiva, agrícola e industrial. En 1918, el descubrimiento de petróleo produjo una transformación mayor (KULLOK, 2016). En la década de los 1970', el descubrimiento de un mega yacimiento gasífero reafirma el posicionamiento de la región como el corazón energético nacional. También a esa escala sobresale por la generación hidroeléctrica. La incipiente explotación de recursos no convencionales y su enorme potencial la reubican en el siglo XXI, en el escenario mundial (ARROYO, PERDRIEL 2015).

La formación Vaca Muerta ocupa 30.000 km<sup>2</sup>, de los cuales 12.000 km<sup>2</sup> están concesionados a YPF y otra superficie menor – aunque vasta – está bajo dominio de la empresa neuquina GYP S.A. Las primeras explotaciones no convencionales las realiza YPF con Chevron en Neuquén, donde existe ya infraestructura y el conocimiento es amplio. Loma Campana sería el primer yacimiento comercial de *shale* en el mundo, fuera de América del Norte. Produce 40.000 barriles

equivalentes de petróleo diarios y cuenta con más de 300 pozos perforados (<http://www.ypf.com/LaCompania/Paginas/upstream.html>). Las posibilidades de desarrollos no convencionales existen en las 4 provincias, que a su vez poseen el dominio de los recursos y legislan diferentemente la actividad. Grandes empresas petroleras y de servicios a la actividad, despliegan estrategias y toman iniciativas para avanzar en la exploración y explotación de los recursos. Atraen una miríada de empresas y personas que proveen bienes y servicios complementarios. De esta manera, población, infraestructura y equipamiento crecen aceleradamente. Un nuevo dinamismo se percibe. Concomitantemente con los actores y la actividad, se multiplican los flujos materiales e inmateriales. La localidad de Añelo (Provincia del Neuquén, **Imagen 3**) declarada en 2015, por la Ley N°27190 “Capital Nacional de Hidrocarburos No Convencionales”, resulta el epicentro de la actividad y la muestra más visible de los impactos regionales. Pero las transformaciones territoriales vinculadas a la explotación de hidrocarburos no convencionales trascienden el espacio de la formación Vaca Muerta y el tiempo de la extracción. En un país y territorios carentes de tradición en planificación, la forma y magnitud de los cambios atentan contra la sostenibilidad energética y territorial.

**Imagen 3** – Campamento petrolero en la localidad de Añelo, 2016.



**Fuente:** Elaboración propia.

La técnica de fracturación hidráulica requiere la inyección de agua y arenas a alta presión a través de fisuras, para extraer el petróleo y el gas de la misma roca generadora o desde mantos de arenas compactas, donde quedaron retenidos en su migración.

Las provincias han regulado el abastecimiento de agua para esta actividad. Por ejemplo Neuquén prohíbe el abastecimiento mediante acuíferos subterráneos de agua dulce para estimulación hidráulica de reservorios no convencionales. Por ende se utiliza agua de cursos superficiales. Esto implica una logística importante, contratando camiones para provisión del insumo, a zonas desérticas o semidesérticas alejadas. Si bien los volúmenes de agua son superiores a los empleados por las técnicas tradicionales de extracción, se estima que la explotación intensiva de Vaca Muerta requeriría menos del 1% del recurso hídrico de Neuquén frente al 5% que requieren en conjunto, la población, la industria y el agro (LOPEZ AMADÓN, 2014).

En la fracturación hidráulica (*fracking*) se inyectan arenas especiales de gran resistencia<sup>8</sup>. Se importan fundamentalmente de China. Pero se busca la posibilidad de abastecerse localmente de ese tipo de agentes de sostén. Investigan esto universidades nacionales (<http://neciencia.exactas.uba.ar/tag/yacimientos-no-convencionales>) e Y-TEC – empresa creada en 2012 por YPF (51%) y CONICET (49%) – para brindar soluciones tecnológicas, potenciar la industria nacional y diversificar la matriz energética (<https://y-tec.com.ar/Paginas/index.html>). YPF a través de la Compañía de Inversiones Mineras Sociedad Anónima CIMSA, que comparte con Operadora de Estaciones de Servicio OPESSA, buscaba aprovechar arenas silíceas del valle del Río Chubut (Provincia de Chubut).

Las empresas pretenden hacerte más eficiente el abastecimiento y la utilización de agua y arenas para bajar costos. No obstante, esto entra en tensión con las comunidades locales, a quienes preocupa la apropiación y disponibilidad de los recursos, desde agua y tierra, hasta paisajes. Muchos otros impactos de la actividad ponen en tensión efectos positivos y negativos. Así, a la vez que se crea empleo, se multiplican los recursos económicos disponibles en el lugar y surgen nuevas dinámicas productivas, se acentúan las desigualdades sociales, se elevan los precios de la tierra y bienes en general, y varía la su disponibilidad.

---

<sup>8</sup> Las arenas – también hay materiales cerámicos – llamadas propantes actúan como agentes de sostén o soporte de las fisuras, porque al ser más pesados que el agua, ésta no llega a transportarlos por arrastre hasta el fondo de la fractura. Es decir “apuntalan” la roca al mismo tiempo que se la agrieta, para que al detener la presión hidráulica la fractura no se cierre por el propio peso de la roca.

Al mismo tiempo, las entusiasman las oportunidades abiertas para mejorar infraestructura y equipamiento, desde la posibilidad de extender el servicio ferroviario – que también beneficiaría la actividad frutícola regional – hasta la mejora en los ingresos financieros de las Provincia y los Municipios para nuevos proyectos.

### 3.2 OPORTUNIDADES TERRITORIALES ASOCIADAS A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

La explotación de fuentes renovables puede resultar una oportunidad de desarrollo territorial en regiones periféricas y la posibilidad de cambio hacia un sistema energético nacional más sustentable (CARRIZO, FORGET, 2011; BELMONTE et al, 2009). El crecimiento incipiente de esas energías provoca nuevas dinámicas territoriales que se manifiestan en la valoración de recursos antes ignorados, inclusión de nuevos actores y regiones, desarrollo de tecnologías específicas, oportunidades de desarrollo regional, y cambios en la generación, distribución y utilización de productos energéticos, como también en las propias prácticas sociales (FURLAN, 2010).

Los biocombustibles han agregado valor a tres cadenas ya destacadas en Argentina – azúcar, soja y maíz – y aportado nuevos combustibles para transporte y generación eléctrica, con el predominio de grandes actores, tanto en la producción como en la distribución o consumo. Pero a su vez han abierto la oportunidad a un conjunto de pequeños y medianos productores de biocombustibles y de fabricantes de plantas de elaboración. Una multiplicidad de proyectos de investigación también se asoció a su crecimiento. Progresivamente pareciera haberse consolidado el sector y comienzan a surgir proyectos singulares para aprovechamiento de otras materias y producción de biogás. El mapa de los biocombustibles en Argentina por ende, concentra los grandes productores de bioetanol en el Noroeste, los de bioetanol de maíz y biodiesel de soja en la región pampeana, junto a un conjunto de iniciativas menores, desarticuladas, localizadas en distintos puntos del país.

La energía eólica no sólo contribuye al sistema interconectado nacional y a la autonomía de territorios y poblaciones alejadas de las redes de conexión, sino que también fortalece las oportunidades de la industria nacional, a mayor y menor escala. Existen cerca de 20 emprendimientos de fabricación de aerogeneradores de baja potencia en

distintos puntos del país, como la Provincia de Córdoba, Buenos Aires y Neuquén. Desde el año 2010, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI, en su sede de Neuquén, organiza encuentros con el fin de fortalecerlos. Allí ha desarrollado una Plataforma de ensayos de energía eólica. Este laboratorio de medición de desempeño de aerogeneradores -inaugurado en 2012 en el predio del Parque Tecnológico de Cutral-Có (*Imagen 4*)- otorga documentación que respalda la calidad de lo fabricado. Desde el año 2014, se instala también en Cutral-Có la empresa INVAP Ingeniería S.A para desarrollar y fabricar aerogeneradores de baja y media potencia

**Imagen 4** – Parque Tecnológico de la ciudad de Cutral-Có (Provincia de Neuquén, 2016).



**Fuente:** Elaboración propia.

La energía solar también generó desarrollo a diversas escalas mejorando las condiciones o hasta permitiendo la inclusión social de poblaciones aisladas, que con la provisión de energía renovable cubren necesidades básicas y potencian sus posibilidades de permanencia en el lugar. A su vez, por ejemplo en Jujuy, pequeños emprendedores construyen artesanalmente colectores solares, mejor adaptados que los chinos, a las condiciones de la región, con importantes niveles de heliofanía y necesidades energéticas aún insatisfechas. (CARRIZO; FORGET 2015) (*Imagen 5*). A otra escala, la Provincia de San Juan impulsó el aprovechamiento solar mediante la construcción de las primeras plantas fotovoltaicas en el país y procura el desarrollo de tecnología local.

Para agregar valor al mineral de cuarzo de buena calidad del que dispone, la provincia proyecta la producción de silicio y la fabricación de paneles solares con integración vertical (GAMBETTA, DOÑA 2011).

**Imagen 5** – Colectores solares en unidad de producción de quesos de leche de cabra (Provincia de Salta, 2016).



**Fuente:** Elaboración propia.

La multiplicación progresiva de los aprovechamientos de energías renovables, y de desarrollo industriales aumentan el interés por la incorporación masiva en las redes y de nuevas tecnología. Experiencia pilotos de *smarts grids* se proyectan en varias provincias –Santa Fe, Salta y Mendoza- y las autoridades comienzan a conformar el cuerpo normativo que viabilice su implementación.

#### 4 COMENTARIOS FINALES

Las fronteras energéticas argentinas avanzan incorporando yacimientos no convencionales, renovables y no renovables, así como también nuevas tecnologías y conocimientos. Argentina resulta privilegiada cualitativa, cuantitativa y espacialmente por los recursos naturales de que dispone y por los recursos humanos calificados que han demostrado poder hacer crecer rápidamente los nuevos sectores e incorporar o desarrollar tecnología. La producción de petróleo y gas no convencional, así como la de biocombustibles, de energía solar y eólica han crecido en distintas regiones de Argentina en el siglo XXI. No obstante en 2015, el Estado nacional declara la Emergencia del Sector Eléctrico Nacional (Decreto N°134). Ante esta situación crítica resultan tanto más

importantes los proyectos energéticos y su sustentabilidad. La falta de planificación integral y de continuidad en las políticas ha marcado vaivenes en la evolución de los sectores energéticos, así como también el devenir de los territorios afectados por estos crecimientos inconstantes. Muchas tensiones aparecen entorno a los efectos positivos y negativos, y problemas y oportunidades, que aparecen con los nuevos proyectos energéticos, particularmente con los de hidrocarburos no convencionales. La expansión de la frontera hidrocarburífera trastoca las dinámicas de los usos productivos, tanto extensivos como intensivos. Con la incorporación de energías renovables, se apoya el paso de un sistema de energía de stock a energía de flujo que privilegia la producción *in situ*, aprovechando la puesta en valor de los recursos disponibles en cada lugar y favoreciendo la satisfacción de las necesidades locales. Crisis energética, desafíos tecnológicos, posibilidades territoriales e incentivos promovidos se conjugan en el momento actual para seguir avanzando las fronteras energéticas, de conocimiento y soberanía. El incipiente desarrollo de recursos hidrocarburíferos no convencionales, de fuentes de energía renovables, y también avances en el uso racional y eficiente de la energía favorecerían en Argentina la transición a un nuevo sistema energético, sustentable, de inclusión y desarrollo.

## REFERENCIAS

- ARROYO A.; PERDRIELA. *Gobernanza del gas natural no convencional para el desarrollo sostenible*. 2015. En: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/37629-gobernanza-del-gas-natural-no-convencional-para-el-desarrollo-sostenible-de>
- BELMONTE, S. et al. Integración de las energías renovables en procesos de ordenamiento territorial. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, v. 13, p. 07.41-07.48, 2009.
- CARRIZO, S.; FORGET, M. L'Argentine à la croisée des investissements énergétiques et miniers Sud-Sud" *Autrepart* 76. p. 147-159, 2015
- CARRIZO, S.; FORGET, M. Aprovechamiento eléctrico de Buenos Aires y desigualdades regionales entre la metrópolis y el Noreste argentino, Brasilia, *Sustentabilidade em Debate*, v. 2, n. 1, 2011.
- CARRIZO, S.; BERDOLINI J.; MONTECELLI F.; LONGINOTTI J. P.; SIMON G.; ARAYA C.; BORASI L. Redes de energía en la Argentina del siglo XXI. Proyectos locales innovadores" 1852-4516 - *Revista de Informes Científicos y Técnicos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral*, <http://secyt.unpa.edu.ar/journal/index.php/ICTUNPA/index>, 2015



FURLAN, A. Actuar en la crisis: el sistema eléctrico en la perspectiva del desarrollo endógeno. Análisis de caso de la costa atlántica bonaerense, Argentina. *Nadir: revista electrónica de geografía austral*. v. 4, n° 2, 2010.

GAMBETTA P.; DOÑA V. Planta solar fotovoltaica solar San Juan I: descripción de su diseño y detalles de operación. *Cuarto Congreso Nacional y Tercer Congreso Iberoamericano Hidrógeno y Fuentes Sustentables de Energía HYFUSEN*, [http://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/2011/hyfusen\\_2011/trabajos/11-258.pdf](http://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/2011/hyfusen_2011/trabajos/11-258.pdf), 2011

IEA International energy agency, 2015. “World Energy Outlook 2014”. En: <https://www.iea.org>

KULLOK, D. *Estudios estratégicos para el desarrollo territorial de la región Vaca Muerta. Plan estratégico territorial Avance III*. Buenos Aires: Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, 2016. Disponible en: <http://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-reg/Estudios%20estrategicos%20para%20el%20desarrollo%20territorial%20de%20la%20region%20de%20Vaca%20Muerta.pdf>. Accedido en: junio 2016

LOPEZ ANADÓN, Ernesto et al., *El abecé de los hidrocarburos no convencionales*. Buenos Aires: Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, 2014.

SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN ARGENTINA. Balance Energético Nacional 2014 REVISIÓN B. Provisorio. Buenos Aires: *Ministerio de Planificación, Inversión y Servicios Públicos*, 2014. En: <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>

SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN ARGENTINA. “Balance Energético Nacional serie 1970-2013”. Buenos Aires: *Ministerio de Planificación, Inversión y Servicios Públicos*, 2015. En: <http://energia3.mecon.gov.ar>

