



HAL
open science

Argentina, energías gasífera y renovables

Silvina Cecilia Carrizo, Marie Forget

► **To cite this version:**

Silvina Cecilia Carrizo, Marie Forget. Argentina, energías gasífera y renovables: Una transición híbrida para la eficiencia y la inclusión. Caravelle. Cahiers du monde hispanique et luso-brésilien, 2020, 115, pp.75-90. 10.4000/caravelle.8840 . hal-03170831

HAL Id: hal-03170831

<https://hal.science/hal-03170831>

Submitted on 27 Aug 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Caravelle

Cahiers du monde hispanique et luso-brésilien

115 | 2020

L'Amérique latine face à la transition énergétique

Argentina, energías gasífera y renovables

Una transición híbrida para la eficiencia y la inclusión

Silvina Cecilia Carrizo y Marie Forget



Edición electrónica

URL: <https://journals.openedition.org/caravelle/8840>

DOI: 10.4000/caravelle.8840

ISSN: 2272-9828

Editor

Presses universitaires du Midi

Edición impresa

Fecha de publicación: 1 de diciembre de 2020

Paginación: 75-90

ISBN: 978-2-8107-0720-1

ISSN: 1147-6753

Este documento ha sido proporcionado por INIST - Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



Referencia electrónica

Silvina Cecilia Carrizo y Marie Forget, «Argentina, energías gasífera y renovables », *Caravelle* [En línea], 115 | 2020, Publicado el 09 febrero 2021, consultado el 27 agosto 2024. URL: <http://journals.openedition.org/caravelle/8840> ; DOI: <https://doi.org/10.4000/caravelle.8840>



Únicamente el texto se puede utilizar bajo licencia CC BY-NC-ND 4.0. Salvo indicación contraria, los demás elementos (ilustraciones, archivos adicionales importados) son "Todos los derechos reservados".

Argentina, energías gasífera y renovables

Una transición híbrida para la eficiencia y la inclusión

Silvina Cecilia CARRIZO

Universidad Nacional de La Plata
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires
scarrizo@conicet.gov.ar

Marie FORGET

Université Savoie Mont Blanc
marie.forget@univ-smb.fr

Introducción

ARGENTINA APOYA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, con la continua valorización del gas natural y con fomento a las energías renovables y a la eficiencia de los sistemas. El país busca, en simultáneo, explotar recursos hidrocarburíferos, biomásicos, eólicos y solares. La regionalización de la producción de la energía, históricamente centrada en las cuencas de petróleo y gas, e hidráulicas, cambia con la incorporación de los recursos renovables. Esta geografía energética en expansión tiende a la diversificación y distribución de los recursos. Argentina con abundantes recursos energéticos, gasíferos y renovables, no constituye un país “petrolero”. Su economía no depende directamente de la renta proveniente de la explotación hidrocarburífera y, a pesar de su riqueza en recursos fósiles y renovables, Argentina ha importado energía a lo largo de su historia. Los impulsos dados al petróleo a principios del siglo xx y al gas desde los años 1950, fueron estratégicos para reducir las importaciones de carbón y petróleo respectivamente. El petróleo y el gas han propiciado el fortalecimiento energético, económico e industrial. Vaca Muerta, una roca madre con condiciones favorables para una explotación no convencional, ha sido referencia recurrente en los discursos nacionales, en los años 2010. El desarrollo de los recursos no convencionales permitiría sostener una matriz altamente gasificada. En el siglo XXI, los compromisos internacionales, la preocupación por el cambio climático y los déficits

energéticos, buscan dar un lugar privilegiado a la eficiencia y las fuentes renovables, que abundan en distintas regiones. La trayectoria energética de Argentina se lee en tres etapas —a carbón, petróleo o gas, según el recurso predominante en su abastecimiento. Las energías renovables, en fuerte expansión, delinearían una cuarta etapa, en el horizonte a venir. Aumentar la producción de energía ha posibilitado nuevos proyectos territoriales y el mejoramiento de los servicios. Esto favorece la inclusión energética, ya que para Argentina, universalizar la provisión de servicios adecuados y eficientes, constituye un desafío principal.

En este artículo, se adopta una perspectiva contemporánea y global de los cambios en las redes de energía, entendiéndolas como sistemas en evolución permanente, que articulan actores, flujos e infraestructura, para que una sociedad disponga de recursos que requiere (Amar, 1988). Se plantea que tanto el apoyo a las energías fósiles como a las renovables, siguiendo una producción “clásica”, es decir sin innovación sistémica, refuerzan las redes convencionales (Fresso, 2014). Con una visión complementaria, proyectos sostenidos de acciones colectivas, siguen las huellas territoriales e introducen innovaciones socio-técnicas en la configuración de los sistemas, movilizándolo la co-construcción local, flexibilizando los roles, privilegiando la apropiación de la tecnología, redefiniendo las ecuaciones de dependencia y autonomía (Lopez *et al.*, 2019). Así mientras los primeros, en general con grandes proyectos, tienden a la “fossilización de las renovables” (Raman, 2013); los segundos, en general con iniciativas de pequeña y mediana escala, tienden a una “renovación de lo fossilizado”. Con combinaciones y variables múltiples, se configuran sistemas híbridos. La transición energética en el siglo XXI alude centralmente a la adopción creciente de recursos renovables, por parte de un país o un territorio, en un proceso de cambio estructural, que modifica técnicas, prácticas culturales, formas de vida, valores sociales, objetivos políticos, relaciones geopolíticas (Bridge *et al.*, 2013; Nadaï y Wallenborn, 2019). Considerando que no hay un único camino para hacerlo, se habla de transiciones energéticas. Estas, en sintonía con la evolución económica y los ciclos productivos, abren o aprovechan nichos, como oportunidades de desarrollo, tanto para los servicios, como para proyectos productivos o socio-tecnológicos (Bhattacharyya, 2006; Droulers y Carrizo, 2010).

Este trabajo pone en perspectiva resultados de investigaciones individuales y colectivas, con fuerte base empírica, realizadas en el marco de diversos proyectos nacionales e internacionales. Ellas han permitido el acercamiento a los largos procesos de cambio que implican las transiciones, el seguimiento de proyectos, iniciativas, actores, políticas públicas y estrategias energéticas. Los trabajos de campo, en distintas provincias, a lo largo de dos décadas de investigaciones, han sido clave en la recopilación de datos primarios, a través de observación directa y entrevistas semiestructuradas. Los análisis de información recopilada se articulan al de la vasta bibliografía e información secundaria, que incluye cartografía, estadísticas y documentación de empresas. El relacionamiento permitió madurar y enriquecer

las reflexiones producidas a partir de las interacciones entre producción de datos, contacto con los actores y análisis bibliográfico.

El objetivo del trabajo es poner de manifiesto el carácter multivectorial de la transición argentina, que impulsa en paralelo recursos fósiles y renovables, convencionales y no convencionales, sistemas centralizados y descentralizados, buscando expandir las redes de gas y eléctricas, a la vez que apostar a la producción distribuida. El artículo se estructura en dos partes que dan cuenta de la transición híbrida a ilustrar, la primera referida a la apuesta continua al gas; la segunda, sobre la incorporación de energías renovables y medidas de eficiencia.

Gas, energía pionera de transición

El gas posee mayor rendimiento calórico y puede brindar energía, de manera más limpia, económica, segura, rápida y cómoda, que los combustibles líquidos y sólidos, como los derivados del petróleo, el carbón y la leña. Resulta versátil, ya que posee usos múltiples. Así, a nivel mundial, mientras que 60% del petróleo se emplea en transporte, el 60% del carbón, en electricidad y las fuentes renovables, también mayoritariamente en electricidad, el gas se usa en un 40% en electricidad y el resto, fundamentalmente en los edificios para cocción, calefacción y calentamiento de agua sanitaria. Estos porcentajes varían por región y país. En Argentina, la generación eléctrica absorbe 38% del gas consumido en el país, la industria, 29%, la edificación pública, comercial y residencial, 27% y el transporte, 6%. Llega por redes, envasado o a granel, a las distintas regiones del país. También, ha sido recurso de exportación durante la primera década del siglo xx.

Servicios difundidos

Argentina apuesta al gas desde 1946, cuando se crea la empresa nacional Gas del Estado encargada de fraccionar y comercializar el gas licuado de petróleo producido por YPF - Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Su rol fundamental fue la construcción de una amplia red de gasoductos troncales y de distribución. Esta vincula cinco cuencas hidrocarburíferas en explotación –a distintas latitudes, hacia los Andes y sobre el litoral atlántico– con los centros de consumo, aprovisionando al mismo tiempo las localidades intermedias. El empleo histórico, progresivamente diversificado, del gas en Argentina, ha posicionado este recurso abundante, como protagonista del abastecimiento energético nacional, aportando 58% de la oferta interna total de energía y 55% de la energía eléctrica (ENARGAS, 2020a).

El sector residencial satisface más del 60% de sus servicios energéticos a gas, principalmente cocción, calefacción y calentamiento de agua (ENARGAS, 2020a). 20 millones de personas –casi la mitad de la población de Argentina– disponen del servicio de gas natural por red. 18 millones de personas recurren al gas licuado del petróleo (GLP), en sus hogares (INDEC, 2010). El GLP resulta un combustible menos económico que el gas por red. Por ello, se otorga un subsidio social para la

compra de garrafas en viviendas sin conexión a la red de gas natural, que depende del grupo familiar, la ubicación y la época del año. Ese subsidio, conocido como “garrafa social”, resulta fundamental para que la población de bajos recursos económicos, pueda acceder al recurso, encontrándose ella, a menudo dispersa, alejada de las redes o sin posibilidades de financiar la conexión.

Como combustible más abundante y económico que los derivados del petróleo, el gas ha penetrado el sector de transporte, impulsado desde el Estado argentino en los años 1980, para sustituir combustibles líquidos, en vehículos livianos. El parque automotor argentino, a gas natural comprimido (GNC), llegó a ser el mayor en el mundo. En el siglo XXI, se propicia su uso en vehículos pesados. En 2020, el número total de vehículos habilitados para funcionar a gas natural comprimido es de 1.700.000 (ENARGAS, 2020b).

El gas a granel llega por ruta, a lugares de consumo alejados de las redes: localidades, minas, industrias o estaciones de servicio. La expansión del gas, devenido un recurso energético eficiente y económico, propició la utilización de “gasoductos virtuales”, es decir su transporte por camión, a sitios donde no llegan gasoductos troncales. La industria cubre 56% de sus requerimientos energéticos con gas (ENARGAS, 2020a).

A lo largo de la historia, con la conexión de las ciudades a redes de gas, el acceso a la energía se volvía más económico y equitativo. Progresivamente, el aprovechamiento del gas natural se extendió geográficamente, se diversificó e intensificó en uso. Entonces, Argentina ha sido pionera en la incorporación masiva del gas, considerado recurso de transición en el siglo XXI, en países de Norteamérica, Europa o Asia.

Recursos no convencionales en valorización

Las redes de gas, sólidas en materialidad y gestión, alientan el desarrollo de los recursos no convencionales, que refuerza su potencial. Estos recursos abundan en las cuencas patagónicas¹ en explotación –Neuquina, Golfo San Jorge y Austral– y en la cuenca del Noreste, que aún no ha sido explorada (Riavitz *et al.*, 2015). La explotación de los recursos no convencionales se concentra en la cuenca Neuquina, en la formación Vaca Muerta, que aloja las mayores cantidades de recursos. El Estado nacional favorece la actividad con regulación, incentivos y acuerdos de inversión con grandes compañías petroleras. Declara de interés público nacional el logro del autoabastecimiento de hidrocarburos y sujeto a expropiación el 51% del patrimonio de YPF S.A. (Ley 26.741/2012). Por intermedio de esta empresa, avanza con exploración y en la valorización de los recursos.

1. Argentina dispondría de 3244 Tcf [1] (3244 x 1012 pies cúbicos) de *shale gas* y 480 Billion bbl [2] (480 x 109 barriles) de shale oil, de los cuales se consideran técnicamente recuperables 802 Tcf (802 x 1012 pies cúbicos) y 27 Billion bbl (27 x 109 barriles), respectivamente (EIA, 2013). [1] Tcf: trillion cubic feet en inglés estadounidense, equivale al billón en Argentina (10¹²). [2] Billion bbl en inglés estadounidense, equivale a mil millones en Argentina (10⁹).

Empresas argentinas y transnacionales que, en su mayoría, poseían una trayectoria previa en el país, operan yacimientos, con proyectos en etapa de exploración o piloto. El avance de las actividades no convencionales se refleja en los aumentos de la producción nacional. En 2019, la producción de gas no convencional (20.483.463 Mm³) representó 41% de la producción gasífera nacional, porcentaje que se alcanzó en pocos años y permite frenar la caída del total producido en el país (Secretaría de Energía, 2020) (Figura 1).

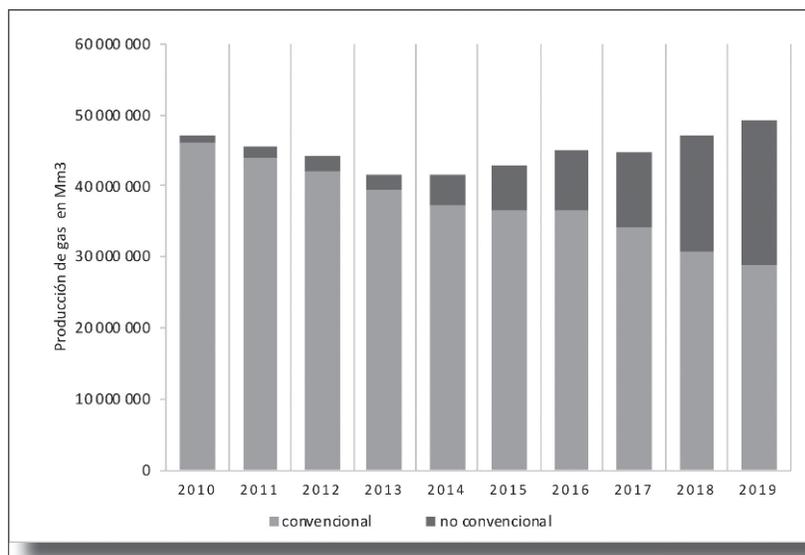


Figura 1 – Producción nacional de gas, Argentina, 2009-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Secretaría de Energía, 2020.

La producción de gas no convencional en Argentina permite replantear el proceso de integración regional, reforzado a finales del siglo XX, con la construcción de una docena de gasoductos internacionales, entre los países del Cono Sur. Entonces, el consumo de gas se intensificó, a nivel continental, pero la falta de inversiones suficientes en el desarrollo de las reservas gasíferas hizo que las exportaciones desde Argentina y Bolivia, a los países limítrofes, fueran restringidas. Chile, Argentina y Brasil debieron recurrir a la importación de GNL (gas natural licuado), traído por el Pacífico o el Atlántico, desde lugares remotos.

Según la Unión Europea, la red de gasoductos y terminales de GNL podría también servir a transportar hidrógeno –combustible que no emite gases de efecto invernadero cuando se quema² y contribuir a reducir los costos de la transición a la sostenibilidad. Argentina ha apoyado el desarrollo del hidrógeno con un régimen

2. [<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/natural-gas-is-a-caveat-in-energy-transition-eu-admits/>]

de promoción (Ley 26.123/2006). Una planta experimental de hidrógeno opera desde 2011, en el Parque eólico Diadema (6,3 MW), localizado en Chubut.

El devenir de los recursos gasíferos no convencionales se ve cuestionado, a la vez, por el *fracking* y por las emisiones de metano, y afectado por tensiones geopolíticas y por la caída de los precios internacionales (particularmente aguda por la baja demanda al momento de la pandemia del SARS COV-2). Sin embargo, la valorización del gas como recurso abundante, relativamente limpio y aprovechando redes existentes amplias, se plantea como paso intermedio para avanzar hacia los objetivos de una transición energética sostenible, contribuyendo a disminuir las emisiones de CO₂ y a universalizar los servicios adecuados, con energía asequible.

Territorios de energías renovables

En Argentina, a diversas escalas, se lanzan planes y programas de apoyo a las energías renovables. Por un lado, la producción de biocombustibles crece en territorios agrícolas, que reaccionan a los estímulos (Leyes 26093/2006 y 26334/2007), diversifican su producción y les agregan valor a cadenas históricas. Por otro lado, la generación de electricidad es alentada con la meta de que se produzca en un 20% a partir de fuentes renovables para 2025 (Ley 27191/2015), lo que es comparable a los objetivos de la Unión Europea. Para esto, se incentiva tanto las inversiones en grandes parques generadores como en aprovechamiento domiciliario de energías renovables. El Estado invierte en la compra de energía limpia e investigación. YPF SA y empresas energéticas provinciales apoyan el desarrollo de recursos alternativos. Sus aportes energéticos y la industria asociada se expanden.

Especialización regional

En la transición energética argentina se expande el sistema centralizado y se multiplican los sistemas autónomos, a velocidades diferentes. La participación de las energías renovables ha aumentado en la matriz nacional. En esto, las instalaciones centralizadas de gran envergadura que aportan energía al sistema eléctrico interconectado, o biodiesel y bioetanol para su mezcla con combustibles fósiles, han tenido una participación significativa. Los actores locales de las energías de biomasa, solar y eólica –hidroeléctricos en menor medida– se movilizan y fortalecen la estructura territorial.

Los recursos renovables son abundantes y diversos en la mayor parte de las regiones argentinas. No obstante, en cada una se da la predominancia de la explotación de algún tipo de fuente (Figura 2), lo que marca una especialización energética regional:

- región pampeana con biodiesel: numerosas mega-plantas se han concentrado desde 2007, en torno al complejo portuario de Rosario. Lo producen a partir

de soja. Lo han destinado a la exportación o al mercado interno, en función de los precios y de las reglas, nacionales e internacionales.

- región nortea con bioetanol de caña: los ingenios azucareros vuelven a producir combustible a partir de 2010, de forma similar a lo que hicieron en los años 1980. Co-generan electricidad a partir del bagazo.
- región central con bioetanol de maíz y biogás a partir de residuos agropecuarios: mega-plantas son instaladas en torno a Córdoba, ofreciendo bioetanol para mezclar con las naftas, en el mercado nacional, a partir de 2012.
- litoral atlántico con eólico: parques generadores ponen en valor el recurso viento, en el Sur de la provincia de Buenos Aires y en el litoral patagónico. Los parques eólicos pampeanos se benefician de una mayor proximidad a los grandes centros de consumo.
- región norandina con solar: además de los parques pioneros en la región de Cuyo, provincia de San Juan, se multiplican los grandes proyectos en la Puna, con niveles de irradiación superlativos.

Los territorios donde se pone en valor el potencial eólico, solar, geotérmico y biomásico, así como aquéllos ligados al gas, definen el mapa argentino de la transición energética (Figura 2). El aprovechamiento de estos recursos, ya por la producción centralizada a gran escala, ya por la producción descentralizada, fundamentalmente para el autoabastecimiento, trasciende las fronteras regionales.

Las políticas que incentivan las iniciativas de inversión y de investigación, así como las redes de cooperación, han impulsado los cambios, para una mayor producción de energía renovable. Para la producción de biocombustibles, se redujeron las tasas a la exportación, en comparación con las aplicadas a la materia prima y se otorgaron cuotas en el mercado interno obligatorio de biodiesel y bioetanol, con precios regulados. Para la producción eléctrica renovable, se llevan a cabo licitaciones públicas, siguiendo el esquema de fomentar inversiones, con el compromiso estatal de comprar la energía producida a un precio constante, a largo plazo (Washburn y Pablo-Romero, 2019). Estas políticas resultan claves para la diversificación de la matriz energética de Argentina y la adopción de los recursos renovables a gran escala.

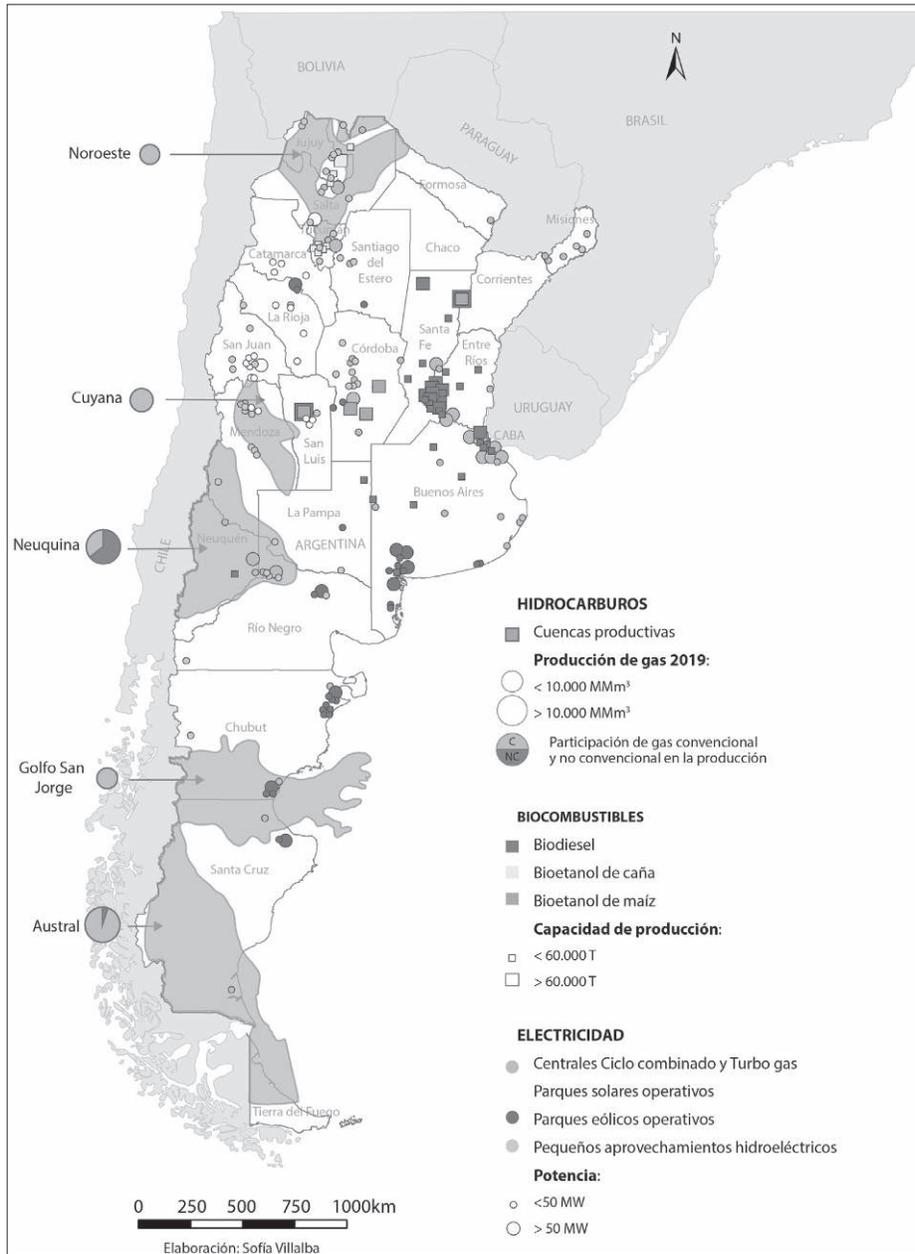


Figura 2 – Plantas de biocombustibles, usinas eléctricas a gas y renovables, y producción de gas en 2019

Fuente: elaboración de Sofía Villalba, 2020, para este trabajo.

Iniciativas de inclusión social

En Argentina, 98% de los hogares tienen acceso a la electricidad. Iniciativas socialmente inclusivas han favorecido la provisión de servicios a poblaciones dispersas, aisladas o de bajos recursos económicos, rurales y urbanas, mediante instalaciones individuales o de pequeñas redes de energías renovables. Así, la energía solar, abundante en la mayor parte del territorio nacional, constituye un recurso estratégico en la provisión de servicios, a la población de bajos recursos económicos y dispersa. Energía fotovoltaica y térmica proveen servicios a miles de hogares e instituciones públicas. Mientras los paneles fotovoltaicos han llegado a población dispersa para proveerle fundamentalmente servicio de iluminación, equipos solares térmicos han sido instalados en barrios de tamaños diversos, para el calentamiento del agua sanitaria. Poblaciones dispersas también se han beneficiado de este tipo de equipos y de cocinas solares.

En la difusión de los servicios fotovoltaicos a población ha sido clave la puesta en marcha, en 1999, del programa PERMER (Proyecto de Energía Renovable para los Mercados Rurales). Este programa inicia en la provincia de Jujuy, en la región Noroeste, donde los recursos solares son óptimos y la proporción de la población, que no está conectada a las redes eléctricas, es alta. Se basa en una gobernanza de múltiples actores y escalas. A lo largo de dos décadas, PERMER ha permitido satisfacer las necesidades energéticas de 27.500 usuarios residenciales, 1.900 escuelas y 360 edificios públicos (PERMER, 2015).

Varias ONG han provisto equipamiento solar a familias y pueblos aislados. La Provincia de Jujuy apoya el proyecto “Pueblos Solares” para asegurar el acceso a la electricidad a regiones desconectadas de las redes, en las tierras altas de la Puna y los bosques de las Yungas. En 2018, a través del Ministerio de Energía, firmó un acuerdo con la empresa local EJSSEDA, para instalar plantas fotovoltaicas y baterías de litio, en seis pueblos remotos. En 2019, cuatro de las plantas habían sido inauguradas; la primera en Olaroz Chico, pueblo relativamente próximo a los salares donde se explota litio y al complejo de parques fotovoltaicos Caucharí I, II y III (315 MW) el mayor de Sudamérica.

La generación distribuida recibe impulso de distintas Provincias y del Estado. Este ha sancionado una ley específica (Ley 27.424/2018), a la que han adherido la mitad de las provincias³, mientras que otras han elaborado sus propias normativas. Este es el caso de la Provincia de Santa Fe, donde se ubica el mayor número de usuarios conectados a la red de distribución eléctrica, que producen parte de la energía eléctrica que consumen, conocidos como “prosumidores”. Santa Fe ha sido pionera en el país, en regular la inyección de energía, a la red de distribución, por parte de los usuarios.

3. Catamarca, Ciudad de Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, La Rioja, Mendoza, Misiones, San Juan, Tierra del Fuego y Tucumán.

El aprovechamiento de la energía solar térmica para calentamiento de agua sanitaria, permite mejorar las condiciones de vida de las poblaciones, que no tienen acceso a los servicios de energía en red (ya sea gas o electricidad) o de bajos recursos económicos, ya que disminuye su consumo de gas en garrafas. También reduce las emisiones de gases efecto invernadero. Equipos solares térmicos han sido adoptados en barrios de vivienda social y en otras iniciativas colectivas locales. Emprendimientos de este tipo han sido llevados adelante, por ejemplo, por diversos actores como ONGs, el PAMI (Programa de Atención Médica Integral), los bomberos voluntarios en Bragado, las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Jujuy.

En respuesta a las demandas crecientes, una veintena de fábricas de equipos solares térmicos han sido creadas en distintas provincias, cuya producción aumenta. También fabricantes históricos de equipos a gas abren líneas de producción nuevas que ofrecen tecnología solar. Los productores se organizan en torno a la CAFEEST (Cámara Argentina de Fabricantes de Equipos de Energía Solar Térmica), que procura fortalecer la industria nacional, en competencia con la industria china. Iniciativas y programas públicos y privados fortalecen su capacidad productiva y comercial.

Eficiencia, un recurso disponible

La eficiencia energética, que tiene como objetivo reducir el consumo manteniendo el mismo o mejor nivel de confort, constituye un gran yacimiento de energía, poco explotado en Argentina. Sin embargo, está al alcance del conjunto de la población, los sectores y los territorios. 53 MMtep han sido energía consumidas en 2018. Del consumo final, 31% sirvió al sector de transporte, 29% al residencial, 25% al industrial y 8% al comercial, público y agropecuario (Secretaría de Gobierno de Energía, 2019). En cada sector, la eficiencia está siendo impulsada a través de medidas diferentes (Figura 3).

Los incentivos a la eficiencia, a su vez, pueden generar un efecto rebote, entendido como un aumento en el consumo energético, provocado por la reducción de los costos o gastos en los servicios, que deriva de eficientizar el sistema y las prácticas, ya sea a nivel individual o agregado. El efecto rebote se traduce en mayores tiempos de utilización del servicio, más usuarios, más equipamiento o multiplicación de los servicios adquiridos. Esto hace que la reducción inicial prevista se vea compensada o superada. Cuando el efecto rebote es mayor a un 100%, se habla de “*backfire*”, paradoja de Jevons o del postulado de Khazzoom-Brookes. William Stanley Jevons, ya en la segunda mitad del siglo XIX mostró cómo en Escocia, la reducción del consumo de carbón por tonelada de hierro producida, fue seguida por un incremento mayor del consumo total de carbón y que el efecto indirecto del hierro barato aceleró el crecimiento de otras industrias consumidoras de carbón. Por su parte Daniel Khazzoom y Leonard Brookes un siglo después, también se refirieron al incremento directo de la demanda de un servicio energético, como consecuencia de mejoras en la eficiencia técnica en el uso de energía (Saunders, 1992; Freire-Gonzales, 2016). El incremento

en el consumo, por “efecto directo” de la mejora de la eficiencia energética, en el coste efectivo del servicio, se puede descomponer en un efecto de sustitución y en un efecto de renta, que inducen respectivamente a un mayor consumo de bienes y servicios, más baratos. El menor costo del servicio energético y/o los mayores recursos económicos disponibles pueden comportar un efecto indirecto que lleve a la incorporación de otros bienes y servicios, que también requieren energía para su provisión. En Argentina, las tarifas planas y/o bajas atentan contra la eficiencia, a la vez que inducen al consumo, con efectos similares a los descritos como efecto rebote. Así, el país no ha conseguido despegar suficientemente su economía del consumo energético (Figura 3).

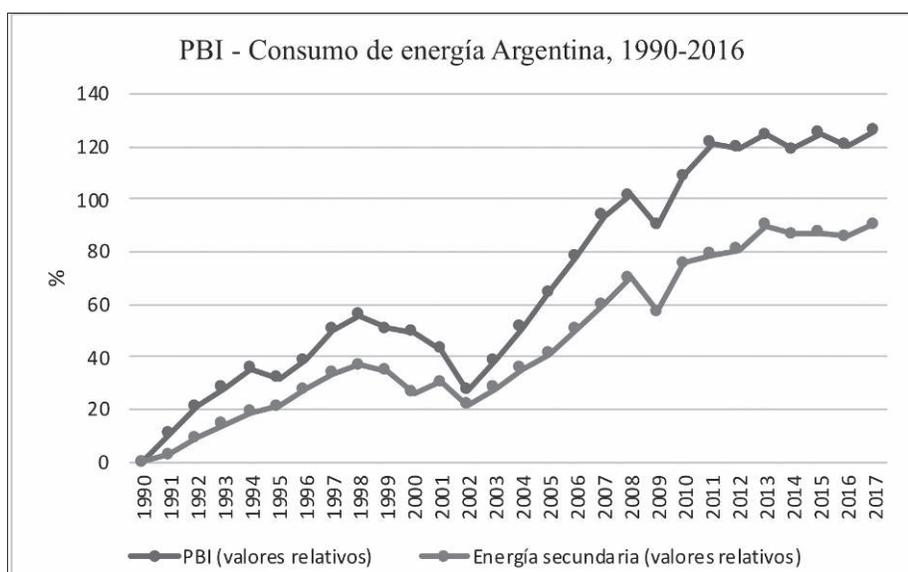


Figura 3 – Evolución del PBI y consumo de energía en Argentina 1990-2016

Fuente: elaboración propia a partir de datos estadísticos de CEPAL, 2020.

En los hogares argentinos, privilegiar la eficiencia en el consumo energético contribuiría a mitigar la pobreza. 3% de los hogares –aproximadamente 1.400.000 personas–, dependen de la leña como combustible principal para la cocción (INDEC, 2010). Alrededor de 500.000 habitantes (el 1,2% de la población total del país) carecen de electricidad. Las viviendas en condiciones precarias poseen pérdidas energéticas por falta de aislación, con equipamiento ineficiente e inseguro. Sus habitantes deben hacer esfuerzos físicos y/o económicos considerables para procurar los combustibles. Medidas de eficiencia ayudan a reducir sus necesidades energéticas. Múltiples iniciativas surgen a distintas escalas, delineando dos senderos de eficiencia en los hogares: uno ligado a construcción y equipamiento, que implica a su vez, cambios legislativos, industriales y comerciales, otro a las

prácticas de los habitantes en su vida cotidiana. Distintas medidas son instrumentadas o propiciadas por políticas públicas, trabajando en la obligatoriedad o promoción de comercialización y/o uso de equipamiento eficiente; financiando el mejoramiento habitacional; con campañas de información, que también realizan las empresas prestadoras de servicios; con investigación y educación. La sociedad civil juega un rol clave, con trabajo profesional o comunitario, en la adopción o aceptación de los cambios.

Reflexiones finales

Argentina apuesta a una transición energética híbrida, con la valorización combinada de elementos de distinta naturaleza –gas, fuentes renovables y eficiencia– a través de la expansión de su sistema tradicional de producción centralizada y de la incorporación de sistemas alternativos. Luego, la transición en Argentina se da a dos velocidades: una relativamente rápida, con la respuesta, casi inmediata, de grandes actores –nacionales o internacionales– a los incentivos, que el Estado lanza a distintos momentos, para atraer grandes inversiones en hidrocarburos, biocombustibles, energía solar o eólica; la otra avanza progresivamente con actores y territorios que se posicionan en nichos económicos para agregar valor a sus recursos o co-construyen experiencias tendientes a resolver necesidades energéticas locales.

Un desafío mayor en Argentina sería la universalización de los servicios de calidad, tendiente a reducir la pobreza energética. Esos servicios energéticos engloban el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones, para la adecuación de condiciones térmicas de la vivienda, la adopción de prácticas adecuadas de higiene, cocción, iluminación y la comunicación. En este sentido, las energías renovables facilitan la provisión de servicios a poblaciones de bajos recursos o dispersas. Ante los desafíos de la pobreza energética, Argentina busca apostar también a la eficiencia en el hábitat. Esta aumentaría la disponibilidad de recursos usando el gran yacimiento de la energía “ahorrada”. A su vez, los hogares reducirían sus gastos y aumentarían su calidad de vida, con un uso racional y eficiente de la energía.

La gestión sostenible de los recursos disminuiría la necesidad relativa de energía, a la vez que redundaría en beneficios para el Estado, que bajaría sus gastos en subsidios y para el planeta, con menos emisiones de gases efecto invernadero. La apuesta al gas natural, energías renovables y eficiencia, se apoya en la complementariedad de los recursos para optimizar los servicios, reforzar la autonomía energética argentina y delinear una transición a la sostenibilidad inclusiva.

Bibliografía

Amar, George, “Essai de modélisation conceptuelle d’un réseau de circulation”, in Dupuy, Gabriel (dir.), *Réseaux territoriaux. Transport & communication*, Caen, Paradigme, 1988, 226 p.

Bhattacharyya, Subhes, “Renewable Energies and the Poor: Niche or Nexus?”, *Energy Policy*, vol. 34, n° 6, 2006, p. 659-663.

Bridge, Gavin, Bouzarovski, Stefan, Bradshaw, Michael, Eyre, Nick, “Geographies of Energy Transition: Space, Place and the Low-carbon Economy”, *Energy Policy*, n° 53, 2013, p. 331-340.

CEPAL, *Datos y estadísticas 2020* [<https://www.cepal.org/es/datos-y-estadisticas> (consultado le 23/09/2020)].

Droulers, Martine, Carrizo, Silvina, “Stratégies agro-industrielles autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine”, *Revue Géographique de l’Est*, vol. 50, n° 3-4, 2010 [<http://rge.revues.org/3107> (consultado le 29/06/2020)].

ENARGAS, 2020a, *Modelo de estimación de demanda diaria de distribuidoras de gas natural*. [<https://www.enargas.gob.ar/secciones/publicaciones/divulgacion-tecnica/pdf/modelo-estimacion-demanda-diaria-gas-natural.pdf> (consultado le 29/06/2020)].

---, 2020b, *Datos estadísticos de GNV* [<https://www.enargas.gob.ar> (consulté le 15/09/2020)].

Freire-González, Jaume, “Eficiencia energética y efecto rebote. Conceptos, métodos y políticas”, Colección DOCS, n° 2, 2016 [https://scholar.harvard.edu/files/jaume-freire/files/freire-gonzalez_2016._efecto_rebote.pdf (consultado le 29/06/2020)].

Fressoz, Jean-Baptiste, *Pour une histoire désorientée de l’énergie*, 25e Journées Scientifiques de l’Environnement - L’économie verte en question, février 2014 [<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00956441/document> (consultado le 29/06/2020)].

INDEC, “Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010”, INDEC Argentina, 2010 [<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-CensoNacional-2-1-Censo-2010>. (consultado le 02/11/2020)].

Lopez, Fanny, Coutard, Olivier, Pellegrino, Margot, *Les territoires de l’autonomie énergétique*, Paris, Editions Iste, 2019, 394 p.

Nadaï Alain, Wallenborn, Grégoire, “Transformations énergétiques sous contrainte écologique forte”, *Multitudes*, n° 77, 2019, p. 43-53.

PERMER, Obtenido de Anexo III PERMER Proyecto de energías renovables en mercados rurales, 2015 [https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/mercado_electrico/estadistico-sectorelectrico/2015/A3.PERMER_20 (consultado le 24/08/20)].

Raman, Sujatha, “Fossilizing Renewable Energies”, *Science as Culture*, vol. 22, n° 2, 2013, p. 172-180.

Riavitz, Luis, “El futuro de la energía en la Argentina: alternativas”, in Riavitz, Luiz, *Recursos hidrocarbúricos no convencionales shale y el desarrollo energético de la Argentina: caracterización, oportunidades, desafíos*, Buenos Aires, Eudeba, 2015, p. 29-134.

Saunders, Harty, “The Khazzom-Brookes Postulate and Neoclassical Growth”, *Energy Journal*, vol. 13, n° 4, 1992, p. 131-148.

Secretaría de Energía, *Producción de gas convencional y no convencional*, 2020 [<https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/planeamiento-energetico/panel-de-indicadores/prod-gas-conv-y-no-conv> (consultado le 29/06/2020)].

Secretaría de Gobierno de Energía, *Escenarios Energéticos 2030. Documento de Síntesis*. Ministerio de Hacienda, 2019, [http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14_SsPE-SGE_Documento_Escenarios_Energeticos_2030_ed2019_pub.pdf (consultado le 29/06/2020)].

Washburn, Christian, Pablo-Romero, María, “Measures to Promote Renewable Energies for Electricity Generation in Latin American Countries”, *Energy Policy*, vol. 128, 2019, p. 212-222.

RESUMEN/PALABRAS CLAVES

Argentina posee abundantes recursos energéticos gasíferos y renovables. Ante los desafíos sociales y ambientales, el país favorece su explotación. De este modo, expande las redes de gas y eléctricas y apuesta a la producción distribuida. El objetivo del trabajo es poner de manifiesto el carácter multivectorial de la transición energética argentina. La valorización de recursos locales delinea una nueva geografía energética, con especialización regional. Argentina busca así reforzar los servicios energéticos, la inclusión social y la autonomía territorial, abriendo camino a la sostenibilidad.

Transición energética híbrida, Gas, Energía renovable, Sostenibilidad, Argentina

RÉSUMÉ/MOTS-CLÉS

L'Argentine possède d'abondantes ressources énergétiques gazières et renouvelables. Face aux enjeux sociaux et environnementaux, le pays favorise leur exploitation. De cette façon, il étend les réseaux de gaz et d'électricité, et parie sur la production individuelle. L'objectif de ce travail est de montrer le caractère multi-vectorel de la transition énergétique argentine. La valorisation des ressources locales délimite une nouvelle géographie énergétique entraînant une spécialisation régionale. L'Argentine cherche ainsi à renforcer les services énergétiques, l'inclusion sociale et l'autonomie territoriale, ouvrant la voie à la durabilité.

Transition énergétique hybride, Gaz, Energie renouvelable, Durabilité, Argentine

ABSTRACT/KEYWORDS

Argentina has abundant gas and renewable energy resources. Challenged with social and environmental questions, the country favors their exploitation. In this way, it extends the gas and electricity networks betting on distributed production. This work aims at showing the multi-vector character of the Argentine energy transition. The valuation of local resources defines a new energy geography leading to regional specialization. Argentine thus seeks to strengthen energy services, social inclusion and territorial autonomy, paving the way for sustainability.

Hybrid energy transition, Gas, Renewable energy, Sustainability, Argentina

L'article a été soumis pour évaluation le 30 juin 2020 et a été accepté pour publication le 24 septembre 2020.