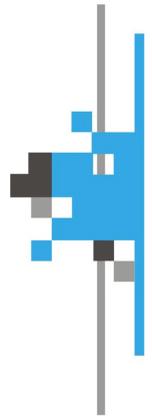


# Redes de energía y cohesión territorial. Conformación de los sistemas de transporte de electricidad y gas en Argentina



Silvina Cecilia Carrizo

CONICET / Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Centro de Estudios Urbanos y Regionales / Centro de Estudios Territorio, Energía, Ambiente

Marie Emilie Forget

Environnements, Dynamiques et Territoires de Montagne, Université de Savoie, Francia

Guillermina Jacinto

CONICET / Centro de Estudios Sociales de América Latina / Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Recibido: 1 de febrero de 2014; aceptado: 4 de junio de 2014.

## Resumen

Argentina ha desarrollado extensamente las redes de transporte de electricidad y gas. El sistema eléctrico nacional se ha conformado a partir de la interconexión de sistemas aislados locales y la conexión de grandes centrales con grandes centros de consumo, reforzado luego mediante las articulaciones entre sistemas regionales. La red de gas en cambio, se ha expandido a partir de gasoductos nacionales que, desde las cuencas hidrocarburíferas, se tendieron hacia Buenos Aires, abasteciendo a su vez las regiones que atravesaba. Cuando se consolidó el gas para uso residencial, industrial, vehicular y eléctrico, surgieron sistemas aislados que viabilizaron, incluso donde los gasoductos troncales no pasan, la utilización del recurso. También en electricidad comienzan a multiplicarse sistemas locales y generación distribuida. Surgen luego oportunidades para aprovechar las energías renovables no convencionales. Estas abren el campo a formas nuevas de organización del sector energético. Las posibilidades de acceso a la energía se multiplican y una nueva geografía podría delinearse en la circulación de la energía, más flexible, fiable, sustentable y equilibrada, fomentando la innovación, la productividad y la lucha contra la contaminación y la exclusión social, en la que la cohesión territorial podría afianzarse.

## Palabras claves

Transporte de energía  
Gas  
Electricidad  
Interconexión  
Sistemas locales

## Abstract

**Energy networks and territorial cohesion. Conformation of electricity and gas transport systems in Argentina.** Argentina has developed wide networks of electricity and gas transport. On the one hand, the national electrical grid has been formed by the interconnection of isolated local systems and the connection of large plants with large consumption centers, later reinforced through the articulation between regional systems. On the other hand, the gas network has expanded from national pipelines, laid down from the hydrocarbon basins, to serve Buenos Aires, but also supplying the regions they cross. Natural gas has penetrated residential, industrial, electrical and automobile markets; and isolated systems have emerged even where gas pipelines do not pass. Also local electricity systems and distributed generation are reappearing. Then the opportunities to take advantage of non-conventional renewable energies arise. These open the field to new energy sector organization forms. The possibilities to access to energy are multiplying and a new geography could be delineated with a more flexible, reliable, sustainable and equitable energy circulation, encouraging innovation and productivity, and fighting against pollution and social exclusion, in a manner which could foster territorial cohesion.

### Key words

Energy transport  
Gas  
Electricity  
Interconnection  
Local systems

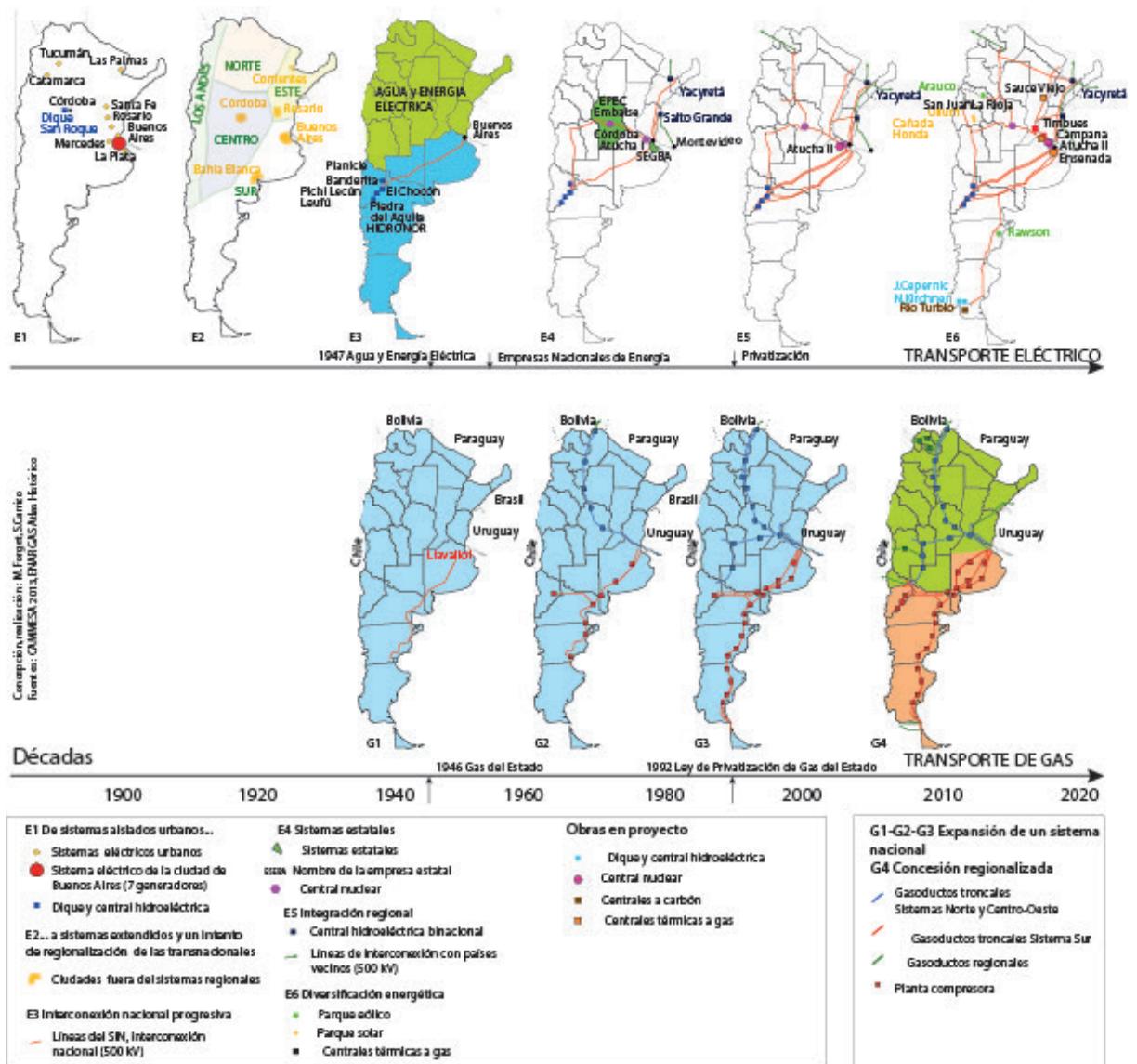
### Palavras-chave

Transporte de energia  
Gas  
Eletricidade  
Interconexão  
Sistemas locais

## Introducción

Las redes de transporte de energía resultan fundamentales en un país de grandes dimensiones, donde las mayores fuentes de producción distan de los centros de alto consumo. Modelan los territorios mejorando la calidad de vida de los habitantes, favoreciendo su asentamiento y facilitando la instalación de las actividades productivas. La evolución de estas redes depende de posibilidades técnicas y económicas, de intereses socio políticos y también de preocupaciones ambientales. Estos factores inciden además en las formas de estructuración de estas redes, las que cambian asimismo, en función del desarrollo de cada recurso. A diferencia de los combustibles líquidos y sólidos cuyo transporte ofrece considerable flexibilidad pudiendo utilizarse prácticamente cualquier medio para llegar a cualquier lugar; el transporte de grandes volúmenes de gas natural y de electricidad tiene condicionantes considerables, requiriendo de infraestructura particular fundamentalmente el tendido de gasoductos y líneas de tensión. En el caso del gas, su transporte por barco es bastante más costoso y recién en los últimos años comienzan a multiplicarse los flujos por esta vía. Por ende, a nivel mundial, mientras la geografía del petróleo se ha mundializado, la del gas es aún regional, con flujos que van de las cuencas a los mercados más próximos. En la extensión de las redes eléctricas conviven varias formas de estructuración: sistemas aislados, locales, nacionales, regionales. Han predominado unos u otros según la geografía y los tiempos, pero la prioridad actual sería la de universalizar el servicio eléctrico para erradicar la pobreza y reducir las inequidades territoriales.

El objetivo de este trabajo es tratar los cambios en la geografía del transporte de gas y de electricidad en la Argentina. Nuestra mirada geohistórica abarca desde la formación de las redes hasta la actualidad, observando en el largo plazo, las transformaciones en la expansión de cada recurso en función de las tecnologías existentes, de las políticas imperantes y de las posibilidades socioeconómicas. Las redes de transporte de energía necesitan una reflexión geográfica y su análisis requiere develar su complejidad. Para ello se parte de considerar las redes como sistemas evolutivos y dinámicos, que no solo implican infraestructuras de transporte de energía, sino que involucran también actores y flujos de recursos, y que a su vez permiten entender la evolución de la construcción territorial y la unificación energética del país. En la Argentina, las redes han evolucionado a ritmos diferentes desde finales del siglo XIX, abriendo el abanico de posibilidades energéticas actuales y el camino a la "transición energética" que podría



perfilarse en el país (Furlan, 2010). Por ende, bajo el ángulo de esa dinámica, el análisis planteado toma en cuenta diferentes escalas espaciales y temporales.

El texto se estructura en dos partes. La primera da cuenta de la formación de las redes de electricidad y gas, a partir de los primeros sistemas locales y de su integración y extensión fundamentalmente a través de obras nacionales. La segunda parte trata la integración de los sistemas a escala internacional y una revalorización de los sistemas locales.

## La formación de las redes de electricidad y gas

La Argentina ha desarrollado de manera extensa las redes de transporte de electricidad y gas. El sistema eléctrico nacional se ha conformado a partir de la interconexión de sistemas aislados que atendían demandas locales y de la conexión de grandes centrales con grandes centros de consumo, reforzado luego mediante las articulaciones entre sistemas regionales. La red de gas en cambio, se ha expandido fundamentalmente a partir de gasoductos nacionales, que desde las distintas cuencas hidrocarburíferas, se tendieron para llevar gas a Buenos Aires y que sirvieron a su vez para abastecer las regiones atravesadas (Figura 1).

Figura 1. Esquemas de infraestructura y gestión del transporte de gas y electricidad. Concepción, realización: Marie Forget, Silvina Carrizo. Fuentes: CAMMESA 2013, ENARGAS Atlas Histórico

### **Sistemas aislados locales**

Desde finales del siglo XIX, comienzan a multiplicarse en la Argentina los sistemas locales de abastecimiento eléctrico y de provisión de gas. Por iniciativas públicas y privadas se instalan usinas que generan electricidad para las ciudades e industrias que van creciendo. La Plata –fundada en 1882 como capital de la provincia de Buenos Aires y concebida a partir de un plan urbano moderno e higienista- fue la primera ciudad en Sudamérica en disponer de una red de alumbrado eléctrico (1886) y contar con la primera central del país, gracias a la cual a partir de 1892 funcionó el tranvía eléctrico. La ciudad de Las Palmas, en la provincia del Chaco, habría sido la segunda ciudad en disponer de alumbrado eléctrico en el país, electrificada en 1885, desde un ingenio azucarero. En 1895, habría en el país 16 centrales eléctricas, con una potencia instalada de 3.800 HP, distribuidas en Capital Federal (7) y provincias de Buenos Aires (La Plata, Mercedes, San Nicolás, San Fernando y Adrogué); Santa Fe (Rosario y Santa Fe), Tucumán y Catamarca (Empresa Distribuidora Sur S.A. 2002). En cuanto al servicio de gas inicialmente, se distribuía por red gas manufacturado a partir del carbón importado de Inglaterra y por ende, las beneficiarias eran fundamentalmente ciudades del litoral.

Los servicios eran brindados principalmente por empresas extranjeras. Así en La Plata, Buenos Aires y Rosario operaba la compañía River Plate Electricity de origen inglés; en Córdoba intervenía la compañía estadounidense Córdoba Light and Power que construiría la represa San Roque, el primer aprovechamiento hidroeléctrico del país que funcionó desde 1901. A pesar de que predominaban las compañías inglesas y alemanas, también había operadores nacionales, como en los casos de Mendoza y San Miguel de Tucumán que estaban asociados a capitales extranjeros o en Resistencia donde el servicio fue municipal desde su origen en 1907 hasta su privatización en 1925, cuando pasó a manos de la Compañía Anglo-Argentina de Electricidad y luego al consorcio norteamericano EBASCO<sup>1</sup>. Hacia 1910, más de 15 sociedades anónimas habían obtenido concesiones para la producción y suministro de electricidad en distintas ciudades argentinas. Algunas de las primeras obras eléctricas surgieron también por acciones del Ejército que dotó de electricidad a sus cuarteles.

Progresivamente un mosaico de iniciativas diferentemente concebidas y administradas conformó el mapa eléctrico argentino de principios del siglo XX. En él primaban las centrales térmicas, con tamaños variables, en función de la población e industrias aledañas. Las redes eléctricas –como las gasíferas- se multiplicaban bajo concesiones municipales, sin que hubiera marcos normativos o estándares homogeneizadores, ni provinciales, ni nacionales. Esos sistemas locales se multiplicaban, extendían y densificaban un mapa energético, heterogéneo y desintegrado.

Hacia 1930, la American Foreign & Power Inc. adquiere los servicios de unas 130 pequeñas localidades o pueblos comprando unas 20 empresas en una docena de provincias<sup>2</sup> e intenta estructurar la operación por regiones (Norte, Sur, Este, Centro y los Andes). En oposición a los servicios frecuentemente caros de estas empresas privadas o por falta de inversión en algunos sitios por parte de las mismas, las poblaciones y gobiernos locales se organizan y crean cooperativas para producción y distribución de electricidad. La primera cooperativa data de 1927, fundada en Punta Alta (Bahía Blanca). Estas instituciones se multiplicaron rápidamente -en 1941 se fundó la FACE Federación Argentina de Cooperativas Eléctricas-, se convirtieron en referentes locales y perduran más allá de los cambios de modelos que fueron dándose.

En 1930, la empresa estatal YPF Yacimientos Petrolíferos Fiscales –creada en 1922- inicia la producción de gas licuado de petróleo en Comodoro Rivadavia (en territorio nacional) y Ensenada (provincia de Buenos Aires). El propano y el butano comienzan a ser fraccionados en envases de distintos tamaños para atender las diversas necesidades domiciliarias e industriales y a ser distribuidos en todo el país. De esta manera los

1. EBASCO Electric Bond and Share Co. era un consorcio estadounidense que operaba a través de subsidiarias. Para 1952, agrupó en el grupo ANSEC; nueve compañías propietarias de 82 centrales. Operó en todo el territorio excepto la metrópolis de Buenos Aires, Rosario, Bahía Blanca, Pergamino y Corrientes (Empresa Distribuidora Sur S.A. 2002)

2. Tucumán, Salta, Jujuy, La Pampa, Río Negro, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Chaco, Mendoza, San Luis y San Juan

combustibles pueden ser adquiridos por diversos grupos sociales en distintos lugares y dejan de ser una exclusividad de los grupos con mayores ingresos, situados principalmente en el litoral y en las capitales.

Desde el descubrimiento del petróleo en Comodoro Rivadavia en 1907, el Estado va poniendo los mojoneros de las redes nacionales de hidrocarburos, eleva y diversifica la producción, acota las importaciones de carbón –más caro y contaminante- y de derivados de petróleo, y compite con las empresas transnacionales que comercializan los combustibles, en materia de precios y de áreas de operación. La empresa YPF pretendió desde su inicio la cohesión y equidad territorial, procurando llevar sus productos a todo el territorio a precios homogéneos y a través de la organización de sistemas de distribución regionales integrados.

### **Sistemas nacionales centralizados**

Entre las décadas 1930 y 1950, las Provincias y el Estado Nacional comienzan a implementar políticas energéticas como parte de sus proyectos de desarrollo, procurando posicionarse en los distintos sectores de la actividad, valorando el abastecimiento energético como servicio público. Entonces comienza a cambiar el modelo que pasará de una simultaneidad de sistemas aislados de diferente envergadura a la conexión de las redes conformando sistemas regionales en los que se centraliza la producción, tomando las ventajas de las economías de escala.

En materia de gas, el Estado Nacional promueve la utilización de gas natural por red lo que contribuye a reducir las importaciones de combustibles que crecían con la demanda acelerada por la urbanización. En 1946 se crea Gas del Estado, desprendida de YPF y encargada de fraccionar y comercializar el gas licuado de petróleo producido por aquella, pero cuyo rol fundamental pasó a ser la construcción de los gasoductos nacionales que vincularían las cuencas hidrocarburíferas en explotación, con los grandes centros de consumo aprovisionando al mismo tiempo las localidades intermedias. Entonces comienza el tendido de gasoductos que llegarían a Buenos Aires. En 1949, se inaugura el gasoducto desde Comodoro Rivadavia (1.600 km, 1 millón m<sup>3</sup>/día de capacidad) prolongado en 1950 hasta los yacimientos santacruceños; en 1952, se pone en funcionamiento otro gasoducto desde Neuquén (2.200 km) y en 1960, otro desde Campo Durán (provincia de Salta, 1.700 km)<sup>3</sup>. Además en 1955, Gas del Estado inició la distribución por red en localidades desconectadas de los gasoductos troncales y hacia 1980 había 13 ciudades con ese sistema en el país. El aprovechamiento del gas natural se extendió geográficamente, se diversificó e intensificó su uso. Las tarifas bajaban en las ciudades que disponían de red y este servicio, más adecuado técnicamente, se volvía concomitantemente más económico y equitativo, porque más personas y más regiones accedían a él.

Al mismo tiempo se favorecía la producción de gas licuado de petróleo, cuyo consumo crecía tanto envasado como a granel. Gas del Estado llenaba los envases en Boulogne (provincia de Buenos Aires) y contaba con más de 20 plantas de almacenaje; algunas con instalaciones especiales de carga y descarga, portuarias y ferroviarias (Dock Sud, San Lorenzo, La Plata, Mar del Plata, Bahía Blanca y Ushuaia). Además una red de propanoductos enlazaba las plantas principales con las instalaciones de YPF en Luján de Cuyo y Campo Durán, donde la empresa dispone de refinerías.

En materia de electricidad, progresivamente se crean y se fortalecen las empresas provinciales como por ejemplo, EPEC en Córdoba (1953), EPESF en Santa Fe (1986) o ESEBA en Buenos Aires (1988). En esta Provincia en 1947, se prohíbe el otorgamiento, renovación o ampliación de las concesiones a empresas privadas o particulares; exceptuando a las cooperativas eléctricas, los organismos municipales y mixtos (Ley n° 5156/47)<sup>4</sup> (Carrizo, Jacinto 2013).

3. En 1960, la refinería de YPF en Campo Durán (provincia de Salta) quedaba vinculada por un poliducto de 1.480 km con la refinería San Lorenzo de YPF (provincia de Santa Fe) (Carrizo, Ramousse 2010).

4. En Chaco, en 1962, el servicio en Resistencia pasó a manos de la Empresa Provincial de Electricidad del Chaco Sociedad Mixta E.P.E.CH que operaba en el interior de la provincia junto a 32 instituciones cooperativas y municipales.

Desde el Estado Nacional se forman organismos a cargo de distintas problemáticas y cuyas acciones se encauzaron hacia la instalación de un servicio eléctrico universal y equitativo, espacial y socialmente, tendiente a reducir la brecha de las condiciones de vida entre las áreas urbanas y rurales.

En 1947, se crea Aguas y Energía Eléctrica con el objetivo de impulsar los aprovechamientos hidráulicos para riego y energía. Tendría a su cargo estudiar, proyectar, construir y administrar obras de riego y defensa de los cursos de agua, de centrales eléctricas, de líneas de transmisión, estaciones transformadoras y redes de distribución.

La Constitución Nacional de 1949 (artículo N° 40), declara que los servicios públicos debían ser prestados por el Estado y que las empresas privadas serían expropiadas.

En 1950, se crea la CNEA Comisión Nacional de Energía Atómica, dedicada al estudio, desarrollo y aplicaciones en todos los aspectos vinculados a la utilización pacífica de la energía nuclear (Decreto N° 10.936). Esta institución comienza en 1968 la construcción de la primera central nuclear del país -Atucha I (357 Mwe) a 100 km de la Capital Federal- y los estudios para la segunda -Central Embalse (648 Mwe) a 100 Km de la ciudad de Córdoba-.

En 1958, se crea la empresa nacional SEGBA Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires encargada de la generación, transporte y distribución de la electricidad en la metrópolis de Buenos Aires -Capital Federal y Conurbano- que progresivamente reunirá servicios e infraestructura concesionados entonces a tres empresas privadas: CADE Compañía Argentina de Electricidad; CEP Compañía de Electricidad de la Provincia de Buenos Aires y CIADE Compañía Ítalo Argentina de Electricidad.

En este marco comienzan la articulación de los sistemas existentes, construyéndose líneas de interconexión como la que vincula las centrales Puerto Nuevo y Nuevo Puerto, que en los años 1950 inicia la conformación del sistema eléctrico metropolitano. Pero especialmente se conciben sistemas mayores, con las obras de gran envergadura requeridas para responder a las grandes demandas que crecen y se concentran en Buenos Aires. Así por ejemplo, se crea Hidronor Hidroeléctrica Norpatagónica (1967) que tiene por objetivo aprovechar hidroeléctricamente la cuenca alta de los ríos Limay y Neuquén, en la región del Comahue, construyendo y operando las centrales El Chocón (1200 MW), Planicie Banderita (479 MW) y las líneas de interconexión de 500 kV que transportan la electricidad hasta la Capital Federal. En 1968 comienzan las obras del complejo El Chocón, cuyas sus seis turbinas se ponen en funcionamiento entre 1972 y 1977 (<http://www.hidroelectricaelchocon.com>).

El proceso de interconexión implicaba la armonización de los estándares de tensión, y significó la caída en los volúmenes de energía producidos localmente por la menor competitividad de los equipamientos distribuidos frente a las grandes obras. Hacia mediados de la década de 1960 y para sostener su funcionamiento, la mayor parte de las cooperativas y organismos municipales o mixtos, abandonaron la generación pero conservaron el servicio de la distribución eléctrica e incorporaron la provisión de otros muy diversos.

En este período, obras y flujos respondían principalmente a las demandas del área metropolitana. Por ende allí donde las sociedades no se organizaron para satisfacer sus propias necesidades, ni las provincias les dieron respuesta, quedaron ángulos muertos que aún persisten, como espacios que nadie ve. De esto, son regiones ejemplares el noroeste de la provincia de Buenos Aires y el noreste del país, con redes de gas y electricidad, poco extensas y poco densas, aun cuando la primera se ubica relativamente próxima a los grandes aglomerados que concentran la oferta, y en la segunda vino a implantarse la gran represa de Yacyretá.

## Las integraciones de las redes energéticas

Habiendo penetrado el gas en la Argentina, no solo para uso residencial y en las industrias, sino también para transporte vehicular y generación eléctrica, surgieron sistemas aislados que viabilizaron -incluso donde los gasoductos troncales no pasan- la utilización de este recurso más económico, eficiente energéticamente y menos contaminante que el petróleo. También se tendieron gasoductos y líneas de alta tensión desde la Argentina a países vecinos, en integración creciente. Sin embargo las reservas y los niveles de producción cayeron debiéndose suspender las exportaciones y reiniciar las importaciones. El Estado que había privatizado prácticamente todo se reposiciona en el sector construyendo obras de envergadura y retomando la función regulatoria. También en electricidad comienzan a multiplicarse nuevamente sistemas locales y la generación distribuida.

### *Hacia un sistema continental*

Con la articulación de los sistemas eléctricos locales y el tendido de líneas de alta tensión entre grandes centros de producción y consumo, se forja la grilla del Sistema Interconectado Nacional. Con la vinculación de las distintas cuencas hidrocarburíferas a los centros de consumo se densifica la malla de gasoductos e instalaciones para provisión de gas en sus distintas formas. Progresivamente estos sistemas energéticos nacionales reforzarán su conexión con los de los países vecinos e irán integrándose las redes y los territorios de América del Sur, desarrollando la complementariedad entre necesidades y posibilidades de unos y otros.

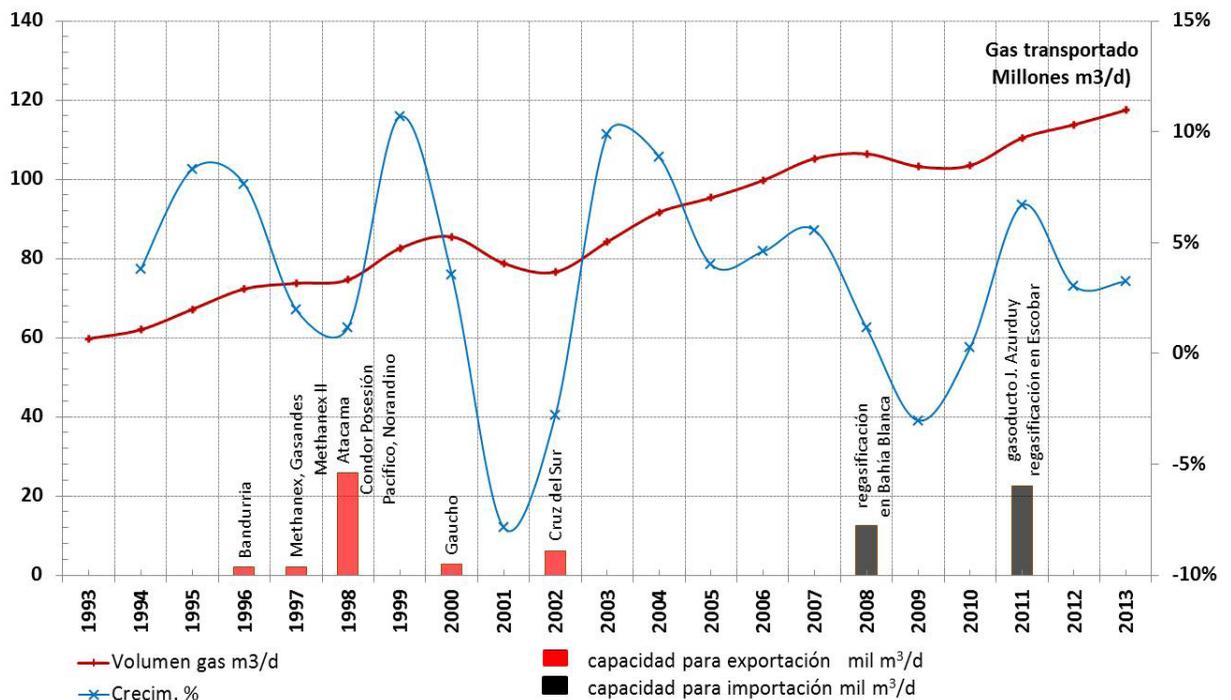
Una primera conexión internacional sería el gasoducto de Pocitos (Bolivia) a Campo Durán (provincia de Salta); que permitió que se inyectaran 4,2 millones de m<sup>3</sup>/día de gas boliviano en la red argentina en 1972. Fue construido por un acuerdo político para desarrollar los yacimientos del país vecino y completar el aprovisionamiento nacional. Sin embargo podrían considerarse como las obras pioneras de integración energética, las represas hidroeléctricas binacionales i) Salto Grande en la provincia de Entre Ríos (1.890 MW) y Uruguay, sobre el río homónimo y ii) Yacyretá (3.200MW) en la provincia de Corrientes y Paraguay, sobre el río Paraná. La construcción de la primera fue iniciada en 1974; su primera turbina comenzó a funcionar en 1979 y la última en 1983, considerándose entonces oficialmente inaugurada la represa Salto Grande. El inicio de la construcción de Yacyretá data de finales del año 1983 pero recién alcanzó la cota original de diseño en 2012.

Los conflictos en la ejecución de Yacyretá, dificultades financieras de una Argentina fuertemente endeudada y tensiones entre los países de la región, gobernados por regímenes militares de facto frenaron la realización de nuevos megaproyectos o de proyectos de integración. Recién a finales del siglo XX volverían a iniciarse obras binacionales, por iniciativa de las empresas privadas y con el aval de los Estados.

En los años 1990, en el marco de una reforma estatal, las actividades dejaron de estar centralizadas en empresas integradas verticalmente y pasaron a estar en manos de más de 2.300 actores eléctricos (Secretaría de Energía 2007) y otra constelación creciente de actores hidrocarburíferos. La privatización acelerada y vasta dinamizó las principales empresas públicas de Agua y Energía Eléctrica SE, Hidronor SA, YPF y Gas del Estado, concesionadas o vendidas a empresas privadas<sup>5</sup> que pueden explotar y exportar libremente los recursos del país. Esto alentó que las actividades de energía cobraran una nueva dinámica y dimensión. La desregulación del sector energético alentó a las empresas a ampliar los mercados no solo internos sino también externos, interconectando los sistemas nacionales con los de los países vecinos y ampliando las instalaciones para poder exportar hidrocarburos al resto del mundo. Luego se tendería una decena de gasoductos<sup>6</sup> (Figura 2) y líneas de alta tensión, fundamentalmente desde

5. Apenas las represas binacionales y las centrales nucleares permanecieron bajo órbita del Estado nacional.

6. También se construyó un oleoducto binacional



centrales entonces construidas para funcionar a gas. La malla de gasoductos se densificó y el consumo de gas se intensificó, no solo en la Argentina donde el uso del gas ya era destacable,<sup>7</sup> sino que además se generaron cambios en las matrices energéticas de los distintos países del Cono Sur, donde poblaciones, centrales eléctricas e industrias adoptaron el gas natural como insumo. Esto fue así para Chile, Uruguay y Brasil.

El primer gasoducto binacional de exportación de gas argentino, sería el que cruza desde la cuenca Austral a la región XII chilena, por la margen sur del estrecho de Magallanes. Poco después esta conexión es reforzada por el tendido de otros ductos sobre la margen norte del Estrecho. Así se conformó un anillo magallánico de integración gasífera, en el que diversas instalaciones chilenas se servirían del recurso, facilitando el desarrollo de los yacimientos argentinos. La usina de Methanex recibiría y transformaría la mayor parte del gas extraído en la región. Esta planta, de capitales canadienses, se convirtió en la mayor planta productora de metanol en el mundo, aprovechando la disponibilidad de gas y la posibilidad de exportarlo a cualquier parte del mundo, gracias a la localización estratégica. Luego otros dos gasoductos, atravesarían los Andes argentino-chilenos en la zona central y llevaron gas natural de la cuenca neuquina a Santiago de Chile. En el extremo norte de la larga frontera binacional se construirían posteriormente los gasoductos Norandino, Atacama y una línea de alta tensión para servir las minas de Chile. Hacia Uruguay se tendieron 3 gasoductos que transportaban gas tanto para la generación térmica como para consumo domiciliario y se construyó otro a para llevar gas a una central eléctrica que se construyera en Uruguayana, Brasil (Figura 2). Este país comenzó a importar gas desde Bolivia en 1999, a través del megagasoducto conocido como Gasbol (3.150 km) que abastece las ciudades de Porto Alegre y San Pablo fundamentalmente. Un anillo gasífero en torno a la cuenca del Plata comenzaba a tomar forma, vinculando las distintas cuencas sudamericanas y las grandes ciudades del litoral atlántico. Incluso se vislumbró la posibilidad de construir un gasoducto desde Venezuela a Argentina, atravesando Brasil. La integración de las redes de América de Sur buscó tomar su escala continental.

En la Argentina, el recurso energético entonces abundante y económico resultaba atractivo para las actividades productivas. Por ejemplo en Salta –donde la extracción de hidrocarburos crecía– el gobierno provincial decide impulsar una estrategia de

Figura 2. Evolución de los flujos de gas entregado al sistema argentino y de la conexión internacional (1993 – 2013). Fuente: elaboración Silvana Carrizo, datos Enargas 2014

7. A principios de la década de 1980, el Plan nacional de sustitución de combustibles líquidos, elaborado por YPF y Gas del Estado junto a diversos sectores privados, promovió el gas también como combustible vehicular. La primera estación de gas natural comprimido GNC entró a funcionar en 1984, en Buenos Aires y el uso de este combustible se expandió rápidamente en automotores livianos.

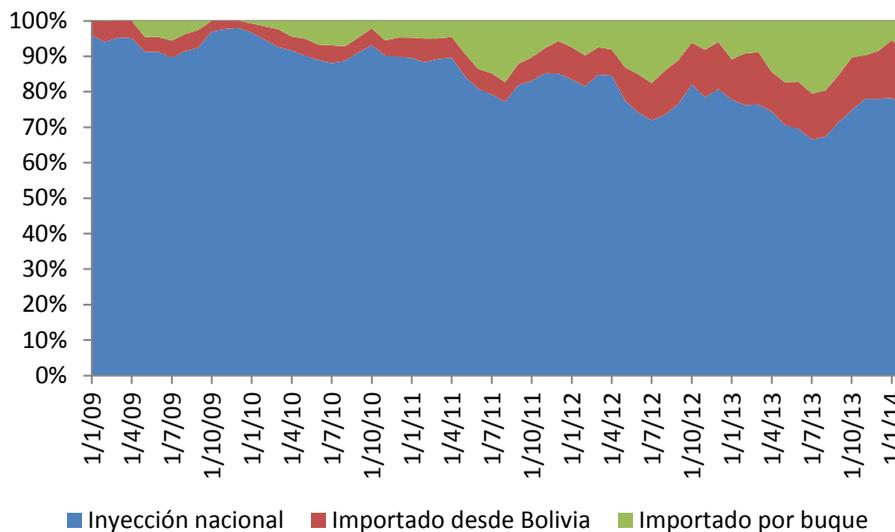


Figura 3. Evolución de los volúmenes de gas transportado en Argentina según origen (2009 - 2014). Fuente: elaboración propia

oferta energética, basada en el tendido de gasoductos. Se construyeron así en 2007, el de la Puna, derivado del gasoducto de Atacama (67 millones \$, 185 km) para facilitar la reactivación minera y en 2009, el de Anta (79 millones \$, 235 km) para estimular la producción agroindustrial de granos, oleaginosas, citrus, hortalizas<sup>8</sup> (Carrizo, Ramousse 2010). En 2013, se inaugura un gasoducto (38 millones \$, 54 km) paralelo a la ruta nacional N° 68, (de Carril a Coronel Moldes y La Viña), que atraviesa zonas tabacaleras, permitiendo que unos 200 productores dejen de usar leña para el secado de su producción y que varias poblaciones mejoren su calidad de vida.

Los gasoductos y electroductos binacionales mostraron las posibilidades de complementación territorial entre los países de América del Sur, de manera similar a lo que ocurrió en la Unión Europea en los años 1990 (Hamhaber, 2007). No obstante muchos proyectos quedaron sin ejecución y numerosos conflictos aparecieron por la caída de las reservas y de la producción de hidrocarburos en la Argentina, país que no solo perdió su capacidad exportadora, sino que también perdió la capacidad de autoabastecerse. Ante la baja disponibilidad de gas en la Argentina, los gasoductos de exportación dejan de operar, pasan a funcionar con niveles mínimos para garantizar el servicio a las poblaciones, o bajo acuerdos especiales. A su vez, las interconexiones construidas para exportar electricidad operan ocasionalmente, para el auxilio entre países en situaciones de riesgos o para complementarse en el aprovisionamiento, por diferencias en la estacionalidad de los consumos.

Un gasoducto<sup>9</sup> desde Bolivia, inaugurado en 2002, refuerza la capacidad instalada para introducir gas en la Argentina, cuyo consumo continuaba creciendo más allá de las bajas notorias que se remarcaron durante las crisis de 2001 y 2008 (Figura 2). En 2011, se inaugura el Gasoducto de Integración Juana Azurduy GIJA encarado por las empresas nacionales Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos y Enarsa y que permitiría a Argentina recibir de 10 millones de m<sup>3</sup> diarios (www.enarsa.com.ar). Pero para evitar faltantes mayores de gas, el gobierno debió comprar gas natural licuado traído por vía marítima desde distintas partes del mundo y contratar barcos regasificadores que permiten alimentar los gasoductos nacionales desde Bahía Blanca primero<sup>10</sup> y luego también por Escobar donde se construye una planta de regasificación (Figura 2). De este modo el gas transportado en la Argentina proviene en proporciones cada vez mayores del exterior, mientras la parte provista por las cuencas nacionales decae (Figura 3).

Tanto en el sector del gas como en el eléctrico, el Estado se reposiciona para afrontar las situaciones deficitarias y ejecutar obras de alta envergadura. En generación, se finaliza la represa de Yacyretá (2012) y la central nuclear Atucha II (entraría en operación en 2014);

8. Se licitó sin éxito el gasoducto de los Valles Calchaquíes para abastecer agroindustrias y pequeñas localidades.

9. Se tendió desde Madrejones donde la empresa argentina Pluspetrol instaló una planta de tratamiento hasta la planta en Campo Durán (43 km) donde Refinor S.A acondiciona el gas que luego es transportado hasta la Central Térmica Ave Fénix de Pluspetrol, ubicada en la provincia de Tucumán.

10. Este puerto había recibido megainversiones como la mayor planta en el mundo de producción de urea de la empresa Profertil que aprovechaba el gas que se extraía en Neuquén.

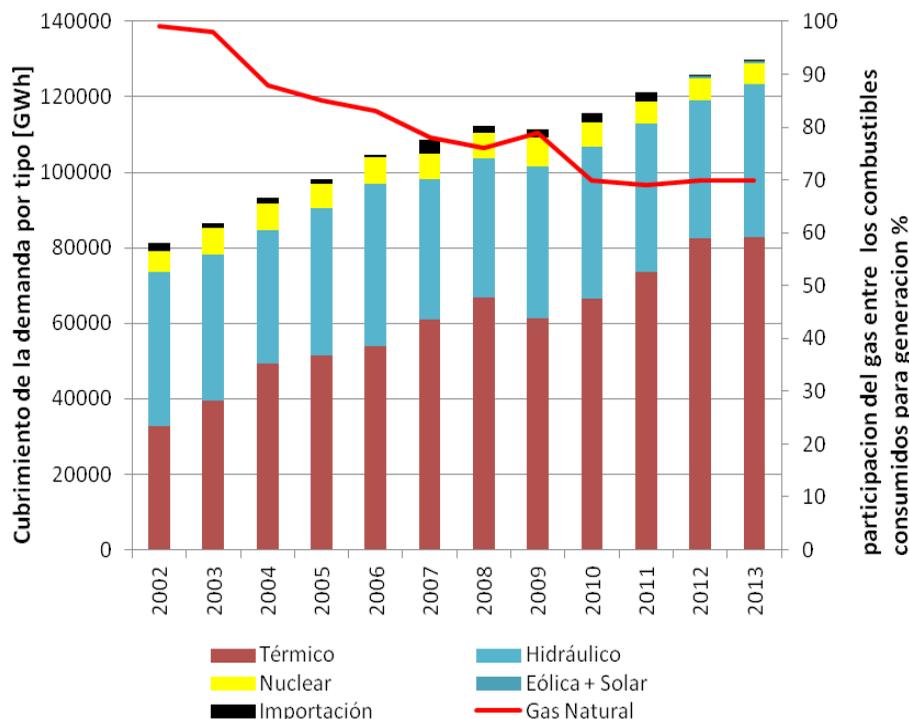


Figura 4. Evolución del cubrimiento de la demanda de electricidad por tipo de fuente y evolución de la participación del gas entre los combustibles consumidos para generación (2002 – 2013). Fuente: elaboración propia partir de datos de CAMMESA

se construyen las centrales termoeléctricas Belgrano I (Campana, provincia de Buenos Aires, 2008), San Martín (Timbúes, Santa Fe, 2010); Brigadier López (420 MW Sauce Viejo, Santa Fe), Ensenada de Barragán (840 MW, Buenos Aires) y la central a carbón en Río Turbio (provincia de Santa Cruz)<sup>11</sup>. A pesar de la diversidad de obras, los incrementos en la demanda han sido cubiertos fundamentalmente con energía térmica (Figura 4). Pero para esta generación, crece el uso de fueloil y gasoil, ya que la disponibilidad de gas se ve restringida y por ende la participación de este recurso desciende (Figura 4).

Avanzado el Plan Federal de Transporte Eléctrico, en 2006, se inaugura la línea Choele Choe – Puerto Madryn (500 kV) que vincula el sistema patagónico al resto del país, unificando así el sistema argentino (<http://www.cfee.gov.ar/plan-federal-1.php>). Luego se construyen líneas de alta tensión que van interconectando las diversas regiones entre sí: paralelas a la cordillera sortean unos 1.200 km entre el Comahue, Cuyo y el Noroeste y en dirección oeste-este, otros 750 km entre el Noroeste y la región Noreste.

La Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) ha desempeñado un papel importante en la creación de las interconexiones eléctricas entre la Argentina y países vecinos. La IIRSA actúa como Foro Técnico para temas relacionados con la planificación de la integración física regional suramericana del Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN) de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR). Un hito destacado ha sido la Primera Reunión de Presidentes Suramericanos en Brasilia en el año 2000. Este encuentro lanzó un proceso de integración y cooperación de múltiples ejes que conectan los doce países independientes de América del Sur, con el propósito de “impulsar la integración y modernización de la infraestructura física bajo una concepción regional del espacio suramericano”. En 2013, la composición sectorial de la Cartera de Proyectos del COSIPLAN cuenta con 10,1% de los proyectos relacionados con la energía, que representan más del 32% de las inversiones; los cuales se reparten entre generación y interconexión energética (COSIPLAN 2013, Figura 5).

Las interconexiones de la red eléctrica han sido efectivas a través dos grandes proyectos en el Noroeste entre las ciudades de Corrientes, Salta y Monteros, y la construcción de líneas de transmisión de 500 kV entre Yacyretá, Ayolas y Buenos Aires.

11. Se licitaron otras centrales térmicas como Ing. Francisco Bazán (145 MW ciudad de Córdoba), Necochea II (145 MW Necochea, Buenos Aires) y Manuel Belgrano II (560 MW Campana, Buenos Aires). Además se impulsa la construcción de las represas hidroeléctricas Garabí y Corpus, sobre los ríos Uruguay y Paraná, y Néstor Kirchner (ex Cándor Cliff) y Jorge Cepernic (ex La Barrancosa) sobre el Río Santa Cruz.

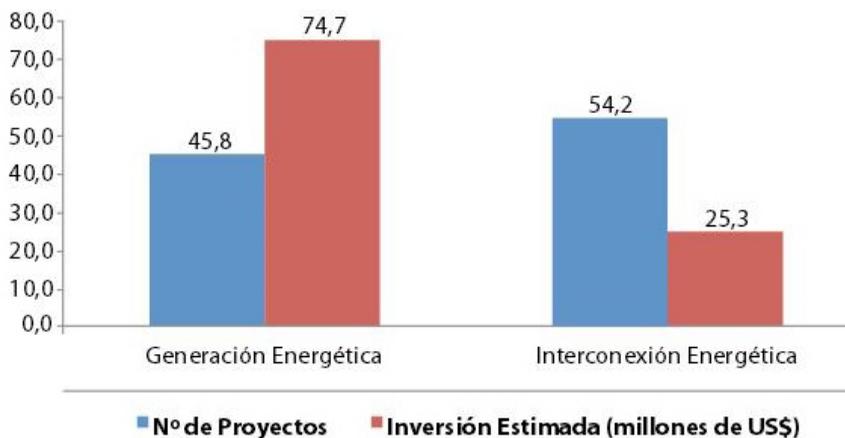


Figura 5. Composición sub-sectorial de la Cartera de Proyectos del COSIPLAN como porcentaje del total de proyectos del sector energético. Fuente Cartera de Proyectos COSIPLAN 2013.

De esta forma se consiguió pasar de un sistema radial –concebido para drenar la energía hacia Buenos Aires- a un sistema reticular que aporta, no solo mayor cantidad de energía y permite abastecer espacios que permanecían sin servicio, sino que también brinda mayor seguridad y flexibilidad al conjunto del territorio nacional. No obstante esto, el correcto aprovisionamiento de varias regiones depende aún de una serie de obras necesarias para extender las líneas de distribución o de una nueva producción distribuida.

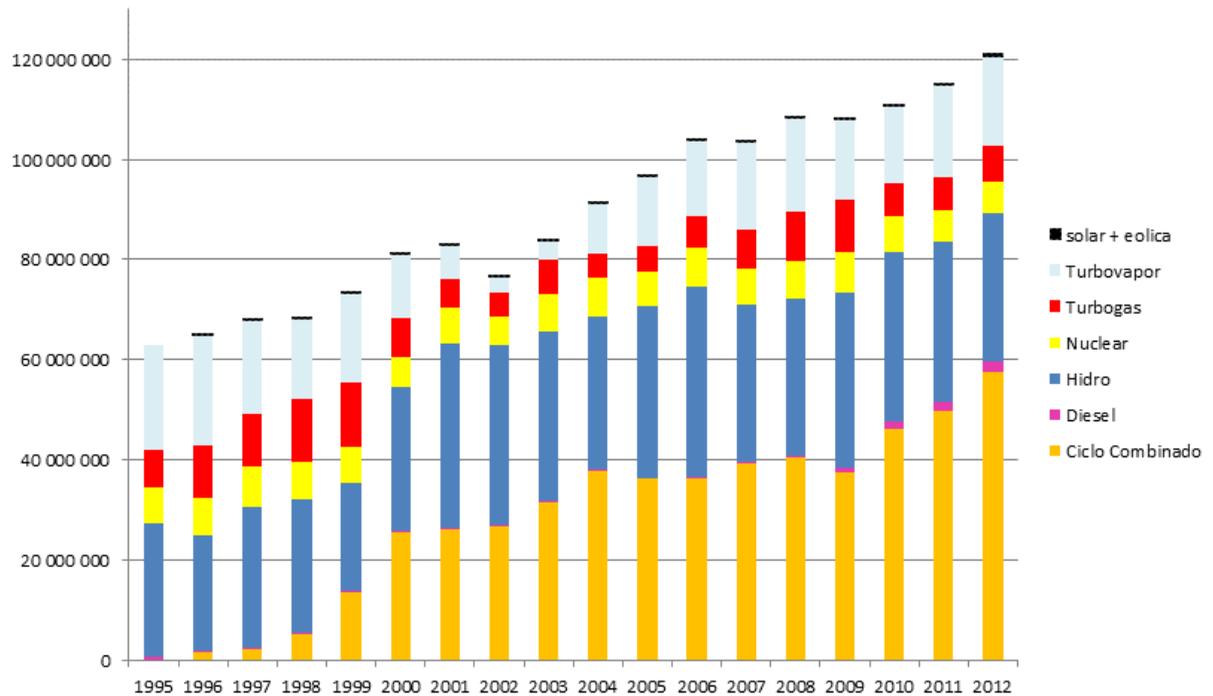
### ***Producción distribuida creciente***

Una nueva descentralización de la producción energética se produce con la puesta en valor de los recursos energéticos renovables no convencionales. Estos comienzan a tomar una relevancia mayor frente a las necesidades de disminuir los déficits existentes, la dependencia externa y frente a la preocupación global por reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

A nivel mundial, las organizaciones internacionales han desempeñado un papel importante en el desarrollo de las energías renovables. De hecho, tras el Protocolo de Kyoto, las principales agencias de desarrollo han puesto en marcha planes de financiación específica a la producción de energía renovable en el sub-continente. Es posible incluir el papel de la CEPAL y del Banco Interamericano de Desarrollo que han financiado proyectos de electrificación y de producción más respetuosos con el medio ambiente y permitieron el acceso de las comunidades no conectadas a redes nacionales de suministro eléctrico. La energía solar, en particular, es una opción renovable especialmente atractiva para atender comunidades lejanas por ser una tecnología naturalmente descentralizada, con buena disponibilidad geográfica del recurso. Si los financiamientos pueden ser facilitados por estos dos organismos, ellos juegan un papel aún más grande en el fomento de una mayor eficiencia energética en la Argentina. El BID y la CEPAL, desde el 2012, pusieron en marcha proyectos de cooperación sobre este tema además de proponer indicadores de eficiencia energética adaptados a la Argentina (CEPAL, 2009).

El potencial hidráulico en la Argentina es muy grande, por el caudal de los ríos de llanura y por los desniveles de los ríos de montañas. En Patagonia los vientos constituyen un recurso extraordinario. En el Noroeste, los niveles de irradiación son estimados excelentes para el aprovechamiento de la energía solar. Como productor agroexportador posee materia prima para producir agrocombustibles, además de residuos agrícolas, forestales y urbanos que podrían aprovecharse para producir otros biocombustibles o generar electricidad.

El primer impulso dado al uso de las energías renovables se remonta al Plan Alconafa de los años 1970 para fabricación de caña de azúcar para los vehículos, programa



abandonado en los 1990. Luego, el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales PERMER lanzado en el año 2000 (Secretaría de Energía de la Nación), busca atender el 4% de la población -hogares rurales- y los establecimientos públicos como escuelas, salas sanitarias, destacamentos policiales, puestos de frontera que se encuentran fuera del alcance de las redes de distribución de electricidad. En este marco se han instalado paneles solares en más de 4.300 viviendas rurales; 1.300 escuelas y 100 servicios públicos; además se colocaron más de 100 cocinas, hornos y calefones solares en escuelas y puestos sanitarios y 20 minirredes en pequeñas localidades (Russo, 2009).

Pero para fortalecer la contribución de las energías renovables al conjunto del sistema, en el año 2006, la Argentina declaró de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir de las mismas (Ley 26.190); fijó como meta que aporten, como mínimo, 8% de la electricidad consumida para el año 2016; creó un régimen de fomento para las obras correspondientes, vigente por 10 años y se lanzó el programa GENREN Programa de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables. A través de este programa, ENARSA licita y compra energía eléctrica generada a partir de fuentes de origen renovables, garantizando a los productores beneficiados, un contrato con tarifa especial por 15 años y exenciones de impuestos (Ley N° 26.190<sup>12</sup>; Decreto PEN N° 562). Así ENARSA licitó 1.015 MW de potencia instalada de energía renovable no convencional. ENARSA ha participado en la instalación de los parques eólicos en Arauco (provincia de La Rioja) y en Rawson (provincia de Chubut) así como de los parques fotovoltaicos en San Juan (Carrizo, Guido 2013). La potencia total eólica instalada en el país en 2012 muestra un incremento del 130,9% respecto al año 2011; del 374,2% respecto a 2010 y del 435,1% respecto a 2003 (De Dicco, 2013).

La participación de las energías renovables no convencionales en la matriz de generación eléctrica ha ido incrementándose a los largo del tiempo: fundamentalmente las microcentrales hidráulicas pero también desde 1996 la eólica; en menor medida, desde 1998, la solar; desde 2010, el biodiesel y también otros recursos de la biomasa (Secretaría de Energía; Figura 6). Sin embargo sumadas en 2012, apenas cubren el 1,4% del total de la demanda eléctrica nacional (Villalonga, 2013; Cuadro 1). La factibilidad de cumplimiento de las metas fijadas al 2016 encuentra un conjunto de dificultades entre las que se destacan la demora en la reglamentación de la Ley, la no instrumentación

Figura 6. Generación asociada a redes 1995-2012 (valores expresados en MWh). Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Energía (<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3140> consultada junio 2014)

12. Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.

de sus mecanismos de promoción, la desactualización de las remuneraciones por cada kv producido y dificultades para la financiación de los proyectos (Villalonga, 2013).

*Cuadro 1. Generación eléctrica por fuente de energía renovable no convencional. Fuente: Villalonga 2013*

Fuente de energía	2011	2012
Hidráulica <= 30 MW	877	1069
Eólica	16	348
Biodiesel	32	170
Biomasa	91	71
Biogás	0,0	36
Solar	2	8
Total renovable en GWh	1018	1702

Algunas provincias llevan adelante una política favorable a las energías renovables. Entre ellas, San Juan fomenta el desarrollo de la hidroelectricidad, generación solar y a partir de biomasa. Instaló en Ullum el primer parque de generación solar del país, donde experimenta el empleo de tres tecnologías de silicio: monocristalino, policristalino y amorfo, sobre estructuras móviles sobre uno o dos ejes y sobre estructuras fijas que se ajustan manualmente dos veces en el año, en invierno y verano (Figura 7). Además la provincia acoge en Cañada Honda, el primer parque de generación solar conectado al Sistema Interconectado Nacional, con una capacidad de 7 MW que se prevé elevar a 20 MW (Figura 8). Estas iniciativas y otros proyectos previstos que agregarían 40 MW, se incluyen en el Plan Solar que desarrolla el mapa eólico y solar de la provincia, con el fin de identificar y medir los recursos. A su vez se proyecta construir una fábrica de lingotes de silicio solar y de celdas fotovoltaicas y de paneles de 71 MW, considerando poner en valor la explotación de los minerales de San Juan. Para cubrir parte de las demandas energéticas de las minas Pascua Lama y Veladero, la empresa operadora –la canadiense Barrick- prevé la instalación de un parque de 18 generadores eólicos para producir 36 MW ([barrickargentina.com](http://barrickargentina.com)) y se estudia la posibilidad de explotar los recursos geotérmicos ubicados a 7 km de la mina de Veladero, proyecto en el que colaborarían la empresa provincial EPSE y empresas privadas.

La Rioja también se muestra activa habiendo construido en el Valle de la Puerta –al norte de la provincia, próximo al límite con Catamarca- el Parque Eólico de Arauco SAPEM (240 millones de pesos). Los primeros doce aerogeneradores instalados suman un total de 25 MW. Fueron diseñados y construidos por la empresa IMPSA del grupo argentino Pescarmona, en su planta situada en Mendoza. El proyecto prevé duplicar la cantidad de aerogeneradores y la potencia del parque, que desde 2010, aporta la energía generada al Sistema Interconectado Nacional, a través de una línea de 132 kV.

Buenos Aires lanza el Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED) que brinda asistencia técnica, promueve la investigación y financia estudios y emprendimientos. Entre estos: i) en Mar del Plata, la Empresa distribuidora de energía atlántica (EDEA) busca generar electricidad a partir de aceites vegetales (10 MW); ii) en Rojas, la Cooperativa de Rojas CLYFER en asociación con una empresa productora de semillas, pretende construir una usina para transformar el residuo del marlo y la chala del maíz en energía eléctrica (6 MW), y iii) en Exaltación de la Cruz la Cooperativa Parada Robles CEPRAL plantea producir electricidad a partir de biogás obtenido del residuo de los criaderos de pollos (1 MW – 6 MW).

Por su parte, la Federación Argentina de Cooperativas de Electricidad y otros Servicios Públicos Limitada FACE, lleva adelante a escala nacional el proyecto de Generación



Figura 7. Parque solar Ullum, San Juan. Fuente: Carrizo, Forget 2014



Figura 8. Parque solar Cañada Honda, San Juan. Fuente: Carrizo, Forget 2014

Eléctrica de Cooperativas Integradas GECCI. El objetivo es dar respuestas a los incrementos de demanda de energía eléctrica que experimentan las cooperativas asociadas, utilizando preferentemente recursos energéticos regionales, renovables y no contaminantes. El proyecto se enmarca en la Resolución n° 1.281 de la Secretaría de Energía de la Nación y de generación de Energía Plus, que establece que el incremento de la demanda de energía eléctrica deberá ser satisfecho mediante nuevas centrales (Carrizo y Jacinto, 2013).

La generación distribuida a partir de energías renovables constituye un primer paso en el camino a posibilitar la concreción de innovaciones. En las redes convencionales comienzan a desarrollarse sistemas que transmiten información -voz y datos- a través de las líneas de distribución eléctrica (*Power Line Communications* o *Broadband Power Line*). A su vez las redes eléctricas inteligentes comienzan a formar parte de las agendas. En Córdoba, en Buenos Aires (EDENOR) y en Tandil experimentan la adopción de esta tecnología. La Secretaría de Energía busca desarrollar una red inteligente en Armstrong (provincia de Santa Fe).

## Comentarios finales

La interpenetración de escalas y el relacionamiento de proyectos locales, regionales, nacionales y continentales se manifiestan como dimensiones centrales para el análisis de la génesis y evolución de las redes de transporte de energía en la Argentina. El estudio

de los sistemas de transporte de gas y electricidad, pone de manifiesto la multiplicidad de actores, de intereses y de estrategias, en algunos casos convergentes y en otros contradictorios, que intervinieron en su proceso de configuración.

Por un lado, el sistema eléctrico surgió a partir de sistemas aislados que atendían demandas locales. Esas redes locales quedaron luego conectadas a sistemas cada vez mayores, que se conformaron a partir de la construcción de grandes centrales que respondían básicamente a las demandas de los centros de consumo de mayor envergadura. Progresivamente, mediante líneas interregionales e internacionales se integró y reforzó el sistema interconectado nacional. Por otro lado, la red de gas se expandió fundamentalmente sobre la base de gasoductos nacionales, tendidos desde las cuencas hidrocarburíferas hacia Buenos Aires, abasteciendo al mismo tiempo las regiones atravesadas. La utilización amplia de gas, impulsó además el surgimiento de sistemas aislados, incluso donde los gasoductos troncales no pasan.

Las energías renovables no convencionales vienen a poner en valor nuevamente la producción local y distribuida, permitiendo no solo cubrir la demanda de poblaciones aisladas, sino también a hacer más eficiente la oferta de energética, a dar respuesta a nuevas necesidades y a contribuir a enfrentar los límites en la capacidad de transporte del sistema. En ese contexto se abre un escenario de oportunidades renovadas en el que las energías renovables no convencionales se posicionan como una respuesta más adecuada desde el punto de vista socioeconómico -por facilitar el acceso universal a la energía- y desde el punto de vista ambiental -por favorecer la reducción de emisiones de gases efecto invernadero-. Asimismo, bajo nuevas formas de organización al interior del sector energético, con marcos normativos apropiados, consumidores y distribuidores podrían comenzar a producir y a comercializar energía.

Si bien las oportunidades de acceso a la energía se multiplican tanto a través de vías de transporte tradicionales como alternativas, que propician la cooperación entre territorios, regiones y países, los servicios energéticos en la Argentina distan de estar garantizados, haciéndose recurrentes los cortes a las poblaciones e industrias. A pesar de los recursos y el potencial, el balance energético argentino es negativo, el país depende cada vez más de las importaciones, el modelo gasodependiente está siendo reforzado y la participación de las energías renovables no convencionales aún sigue siendo marginal. No obstante una nueva geografía podría delinearse en la circulación de la energía, más flexible, fiable, sustentable y equilibrada, fomentando la innovación, la productividad y la lucha contra la contaminación y la exclusión social, sobre la cual afianzar la cohesión territorial.

## Bibliografía

- » CARRIZO, Silvina y RAMOUSSE, Didier (2010). Dinámicas energéticas e integración regional en el Noroeste argentino y el Sur boliviano. *Revista de geografía Norte Grande* N°45. Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 51-62.
- » CARRIZO, Silvina y FORGET, Marie (2011). Aprovechamiento eléctrico de Buenos Aires y desigualdades regionales entre la metrópolis y el Noreste argentino. *Sustentabilidade em Debate* Vol. 2, No 1 jan/jun 2011 Brasilia, Universidad de Brasilia, pp. 33-50.
- » CARRIZO, Silvina, GUIDO, Luciana (2013). Energías convencionales y alternativas en Argentina: realidades y desafíos. *XXIX Congreso latinoamericano de sociología - ALAS - Santiago de Chile*.
- » CARRIZO, Silvina, JACINTO, Guillermina, CLEMENTI, Luciana, BERDOLINI, José Luis y LONGINOTTI, Juan Pablo. (2013). Cooperativas, trayectorias y singularidades. Nuevas organizaciones y formas de asociativismo. *VII Jornadas Nacionales de Investigadores en Economías Regionales. XIV Encuentro Nacional de la Red de Economías Regionales del Plan Fénix*. Resistencia.
- » CEPAL (2009). *Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe*, Santiago, Chile: Naciones Unidas, pp. 82. [http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/37553/lcw278e\\_S.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/37553/lcw278e_S.pdf)
- » COSIPLAN (2013). *Cartera de proyectos COSIPLAN, IV Reunión Ordinaria de Ministros del COSIPLAN*, Chile, 29 de noviembre. UNASUR. [http://www.iirsa.org/admin\\_iirsa\\_web/Uploads/Documents/cnr23\\_cartera\\_2013.pdf](http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/cnr23_cartera_2013.pdf).
- » DE DICCO, Ricardo (2013). "Avances del Plan Energético Nacional 2004-2019". CLICeT: Buenos Aires.
- » EMPRESA DISTRIBUIDORA SUR S.A. (2002). *Luces Argentinas. Una Historia de la Electricidad en Nuestro País*. Buenos Aires.
- » FERNANDEZ, Cecilia (2010). Desarrollo de la Energía Eólica en Argentina: Análisis Económico y su Regulación. *XVI Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas*. 7 y 8 de octubre. Buenos Aires.
- » FURLAN, Adriano (2010). La reinención de la geografía de la electricidad en el contexto de la transición energética contemporánea. Contribuciones a partir del caso de estudio de la costa atlántica bonaerense, *III Jornadas del Doctorado en Geografía. Desafíos Teóricos y Compromiso Social en la Argentina de Hoy, La Plata*, La Plata: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.
- » HAMHABER, Johannes (2007). Mieux en réseaux ? L'intégration du marché européen de l'électricité depuis 1990, *Europäische Union* 2007, vol. 59, no 3, pp. 20-27.
- » LARREA, Guillermo, OJEDA, Osvaldo, GARCÉS, Francisco (2009). Estudio del Impacto de la generación dispersa basada en energía solar fotovoltaica en las redes de distribución de electricidad. San Juan, Argentina, *XIII ERIAC Puerto Iguazú*.
- » RUSSO, Víctor Santiago (2009). El Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). *Petrotecnia*, Agosto. pp. 40-46.

- » VILLALONGA, Juan Carlos (2013). *Energías renovables : ¿por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% al 2016?*. - 1a ed. - Buenos Aires, Fundación AVINA Argentina.

**Silvina Carrizo / scarrizo@conicet.gov.ar**

Arquitecta, obtuvo en 2003, el diploma de Doctor en geografía, urbanismo y ordenamiento en l'Université Sorbonne Nouvelle Paris 3. En 2005 se incorporó al Centro de Estudios Urbanos y Regionales como investigadora CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Desde 1999, estudia las transformaciones en las redes de energía y en los territorios de América del Sur.

**Marie Emilie Forget / marie-emilie.forget@univ-savoie.fr**

Profesora titular de Geografía, Planificación y Desarrollo de l'Université de Savoie desde 2012. Su investigación se centra en el uso y la valorización de los recursos de agua y de energía, analizando las dinámicas territoriales y las adaptaciones a los cambios globales. Trabaja en los territorios andinos (Bolivia, Perú, Argentina) y su obra refleja un interés por las cuestiones relativas a la gestión de los recursos y de los territorios.

**Guillermina Jacinto / guillermina.jacinto@gmail.com**

Doctora en Geografía, Urbanismo y Ordenamiento del territorio por l'Université Sorbonne Nouvelle Paris 3. Es investigadora CONICET y desarrolla su trabajo en el Centro de Estudios Sociales de América Latina (UNICEN). Es Profesora Adjunta del Departamento de Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Humanas. Su línea de investigación es Redes, territorios y vínculos urbano-rurales en la región pampeana.