

Eje temático: G-(Ponencia)

SENDEROS ENERGÉTICOS EN LA ARGENTINA DEL SIGLO XXI: ¿HACIA UN SISTEMA ENERGÉTICO MÁS DIVERSO Y SOSTENIBLE?

Chomicki, Carolina¹
Flensburg, Karen Ivana²
Clementi, Luciana³
Villalba, M. Sofía⁴

¹ CONICET, CESAL-UNICEN. Dra. Jacinto Guillermina, Dra. Nogar Ada Graciela

² CIC, CESAL-UNICEN. Dra. Ada Graciela Nogar

³ CONICET, CESAL-UNICEN. Director: Dra. Silvina Carrizo

⁴ CONICET, CESAL-UNICEN. Director: Dra. Silvina Carrizo

Palabras claves: Eficiencia Energética; Energías renovables; Hidrocarburos No Convencionales; Argentina

INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, el desarrollo económico y las exigencias del consumo impulsan una demanda creciente de energía. Su abastecimiento, mediante el sistema energético actual basado en hidrocarburos, acelera procesos de degradación ambiental, a través de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), intensificando el cambio climático. En este contexto, se plantea la búsqueda de un modelo energético basado en la incorporación de fuentes energéticas alternativas.

Argentina no escapa a esta realidad. En las últimas décadas, el incremento de las demandas energéticas, la pérdida del autoabastecimiento y el decrecimiento de la producción de hidrocarburos impulsan proyectos para revertir el déficit energético. El Estado Nacional promueve la explotación de hidrocarburos no convencionales (HNC) alojados en la roca generadora o en formaciones que se caracterizan por su baja permeabilidad. La formación Vaca Muerta se vuelve estratégica y atrae importantes inversiones privadas. Por otro lado, se estimula el desarrollo de las energías renovables (ER), entendidas como la “energía que puede obtenerse de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya que contienen una inmensa cantidad de energía o pueden regenerarse naturalmente” (Villalonga, 2013:23). La multiplicación de proyectos pone en valor recursos naturales en diferentes regiones, abriendo nuevas oportunidades para los territorios. También toman protagonismo las medidas de eficiencia energética (EE) entendida como el uso de la “menor cantidad de energía para obtener el mismo nivel de servicio energético, sin reducir la calidad del bienestar buscado”

(Gil, Iannelli y Gil, 2015:88). Los programas impulsan la concientización sobre el uso y consumo responsable en diferentes sectores.

El trabajo tiene como objetivo analizar los senderos que transita Argentina para satisfacer sus demandas energéticas crecientes con el fin de reflexionar cómo impactan en la meta de alcanzar un sistema energético más diverso y sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en un equipo interdisciplinar, reuniendo avances de trabajos doctorales y posdoctorales en curso y articulando aproximaciones cuali-cuantitativas a través del relevamiento documental y su análisis a partir de información secundaria de organismos públicos y privados.

RESULTADOS

En Argentina, la explotación de HNC, el impulso a las ER y la promoción de medidas de EE representan los 3 senderos transitados a inicios del siglo XXI.

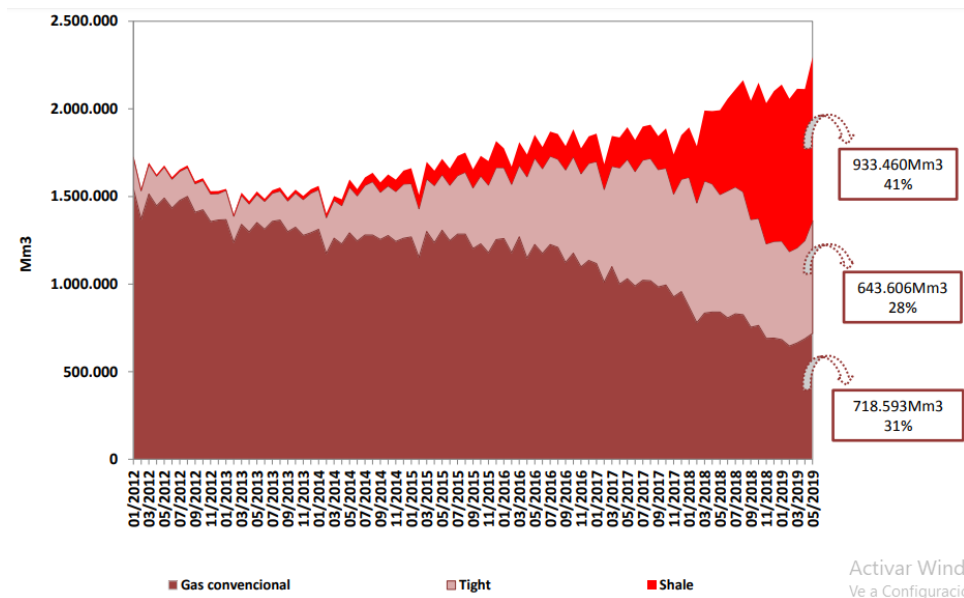
1. Impulso a la explotación de HNC

Desde 2010, el país se posiciona segunda a nivel mundial, en relación a los recursos *shale gas*, detrás de China, y cuarta en relación con recursos de *shale oil*, detrás de Rusia, Estados Unidos y China (EIA, 2013). El desarrollo de los HNC contribuiría a fortalecer la soberanía energética y satisfacer las necesidades de un país dependiente en un 85% de hidrocarburos (MINEM, 2016).

El Estado inicia cambios regulatorios en el sector promoviendo actividades de explotación de petróleo y gas no convencional, siendo la primera reglamentación, la Ley Nacional N° 26.741/12 de Soberanía Hidrocarburífera. Esta declara alcanzar el autoabastecimiento de hidrocarburos y establece la apropiación del 51% del patrimonio de YPF S.A. Luego se sancionaron los Decretos N° 927/13 y N° 929/13, otorgando beneficios a las empresas que invierten en el sector. También se modificó la primera ley hidrocarburífera, sancionada en 1967, a partir de la Ley Nacional N° 27.007/14. Algunas provincias impulsan sus reglamentaciones, la mayoría promoviendo la actividad.

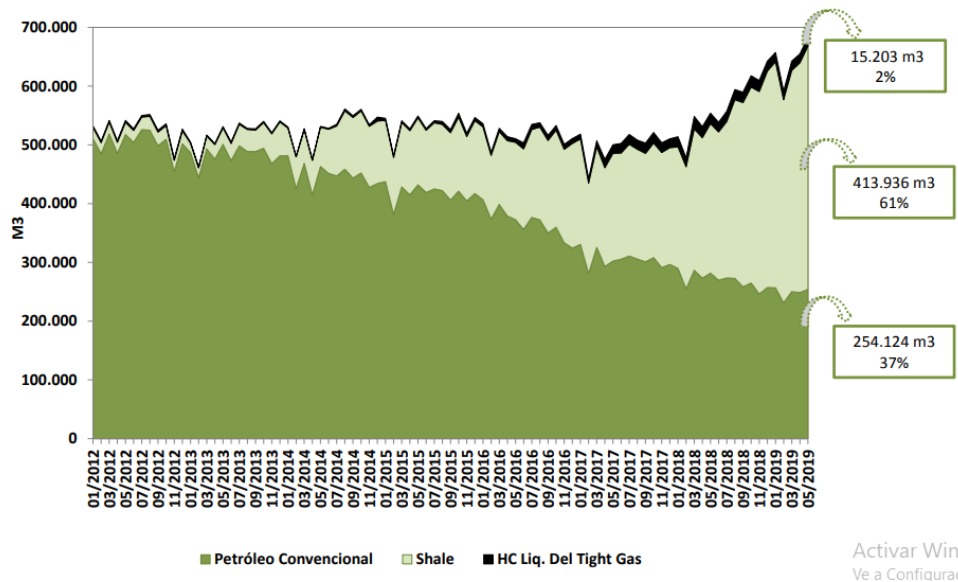
Desde 2014, la explotación de HNC crece en el país, impulsada por estos cambios, la recuperación de YPF y la concreción de acuerdos de inversión. La provincia de Neuquén se convierte en pionera de los HNC. En mayo de 2019, el 69% de su producción de gas provenía de estos recursos, mientras que en petróleo, el 61% (Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos, 2019) (Gráfico 1 y 2). En la evolución de la producción nacional, la caída de la producción de hidrocarburos convencionales, es compensada por el incremento de la producción no convencional.

Gráfico 1. Evolución de la producción de gas natural, Neuquén, 2012-2019.



Fuente: Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos, 2019.

Gráfico 2. Evolución de la producción de petróleo, Neuquén, 2012-2019.



Fuente: Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos, 2019.

Históricamente, esta provincia ha sido proveedora de hidrocarburos convencionales al país, principalmente gas. Por ello existen infraestructuras y servicios necesarios para el desarrollo de los HNC. Las actividades han re dinamizado la industria. Equipamientos y servicios son demandados, al igual que

personal directo e indirecto. Mejoras y expansión de infraestructuras de producción como viales se requieren para transportar insumos y equipamientos y distribuir la producción obtenida.

Las dinámicas de los HNC han repercutido en la producción nacional, en crecimiento sostenido desde 2014. Incluso se comienza a trabajar en el proyecto de exportación de GNL, a cargo de YPF.

2. Estímulos al desarrollo de las Energías Renovables

Desde la década de 1980, estímulos e iniciativas dan cuenta del camino emprendido a favor del desarrollo de las ER, en este el rol del Estado ha sido fundamental en la aplicación de mecanismos de intervención como legislación y programas de fomento (Tabla 1). A pesar que dichos impulsos no han sido sostenidos en el tiempo, sientan antecedentes y experiencias (Clementi, Carrizo y Berdolini, 2018).

Tabla 1. Principales estímulos a las ER

INCENTIVO	OBJETIVO	PRINCIPALES RESULTADOS
Régimen Nacional de energía eólica y solar Ley N° 25.019/1998	Declarar el interés por el recurso eólico y solar y establecer incentivos para su aprovechamiento con fines energéticos	No se aplicaron los incentivos por el contexto de crisis económica cuando entró en vigencia (2001)
Programa de Energía Renovable en Mercados Rurales (1999)	Abastecer de energía a viviendas rurales aisladas y establecimientos públicos a partir de equipamientos solares o eólicos de baja potencia	Logró el aprovisionamiento eléctrico de 27.422 viviendas (23.456 solares y 1.615 eólicos y 2.351 a través de mini redes), 1.894 escuelas y 361 servicios públicos
Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica (2005)	Impulsar la producción eléctrica a partir de la energía eólica (300 MW en 3 años) y promover la industria nacional en el sector	Se creó un Sistema de Información Geográfico Eólico (WindAR) para la difusión del potencial eólico e incentivar la inversión privada. Se inauguró el Parque Eólico El Tordillo en 2010
Ley N°26.093/2006 Biocombustibles	Incentivos a la producción y mercado interno obligatorio	Habilitación de medianas y grandes plantas. Exportación de biodiesel de soja a partir del 2007 Incorporación de cortes crecientes de biodiesel desde 2010
Ley N° 26.190/2006 Energías Renovables	Declarar de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, fijando como meta el 8% del consumo	Además de las energías eólica y solar, se consideró la geotérmica, mareomotriz, hidráulica hasta 30 MW, biomasa, gases de vertedero,

	eléctrico nacional en 10 años.	gases de plantas de depuración y biogás. Otorgó un impulso inicial para el despegue de las ER
Generación de Energía Eléctrica a partir de Fuentes Renovables (2009)	Promover proyectos de generación basados en fuentes de ER destinados a su conexión al Sistema Argentino de Interconexión	Se adjudicaron 32 proyectos (895 MW) de los cuales solo 7 (156 MW) se concretaron.
Interconexión a red de Energía Solar Urbana Distribuida 2011	Desarrollar tecnología y conocimiento local para promover la instalación de sistemas fotovoltaicos de baja tensión con inserción en la red eléctrica pública.	Generó la instalación de más de 30 paneles solares en organismos públicos y privados, conectados a la red eléctrica mediante inversores.
Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa. 2012	Incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional.	Logró difundir información sobre el potencial de producción de energía a partir de biomasa, a través de boletines electrónicos, producción audiovisual, kit educativos, cursos y capacitaciones.
Ley N° 27.191/2015 Energías Renovables	Recupera la meta del 8% de la matriz eléctrica con fuentes renovables para 2018 y 20% para 2025. Determina que los grandes usuarios de energía eléctrica (mayor a 300 kW) cumplan estos objetivos.	Se lanzó el plan Renovar con sus sucesivas rondas de proyectos y se creó el Mercado a Término de Energías Renovables (MATER) el cual ya ha habilitado más de 50 contratos de proyectos eólicos o solares entre privados.
Programa de abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. 2016	Convocar la adjudicación de ofertas para contratos de abastecimiento de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables.	En las rondas 1, 1.5 y 2 se adjudicaron 147 proyectos por un total de 4.446 MW.
Régimen de fomento a la Generación Distribuida de ER integrada a la red Ley N° 27.424/2017	Establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red.	Tras su reglamentación (2018), existen mayores disposiciones u otras que siguen en proceso de discusión para su aplicación.

Fuente: elaboración propia en base a datos de Fundación Bariloche (2009); Franco et al. (2017) y García et al. (2016).

Las medidas de promoción fomentadas desde el Estado nacional permiten que exista un abanico de proyectos diversos. Predominan los de alta potencia para

inyectar al Sistema Interconectado, mientras que los de media y baja paulatinamente comienzan a multiplicarse generando transformaciones en los roles de los usuarios y en la dirección de los flujos de energía.

Entre la variedad de fuentes renovables, la eólica y solar son las que más se expanden través de grandes emprendimientos como parques eólicos y plantas solares. Otros como el biogás o los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos se afianzan paulatinamente, mientras que algunas como la energía geotérmica y la mareomotriz aún permanecen en instancia de exploración.

3. Promoción de medidas de Eficiencia Energética

En los últimos años se han impulsado diferentes iniciativas vinculadas a fomentar el uso racional y la EE tanto en la demanda para usos finales como en las etapas de transformación de energía primaria a secundaria (Secretaría de Energía, 2018) (Tabla 2).

Tabla 2. Iniciativas de EE en Argentina

INICIATIVAS	OBJETIVO	PRINCIPALES RESULTADOS
Programa de Etiquetado de Eficiencia Energética (2007)	Brindar información sobre la clase de EE, el consumo de energía y las características técnicas de los electrodomésticos y gasodomésticos.	-Etiqueta obligatoria con estándar mínimo de EE (heladeras y congeladores, lavarropas, etc.), y sin estándar mínimo de EE (televisores, termo tanques eléctricos, microondas, etc.) -Etiqueta voluntaria (hornos eléctricos portátiles, ventiladores, etc.) -Incorporación de nuevas categorías (A+, A++ y A+++).
Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (2007)	Implementar medidas de uso racional y de EE en todos los edificios de la Administración Pública Nacional (APN)	-Diagnósticos energéticos -Concientización y capacitación a agentes del APN -Compras sustentables del Estado -Herramienta de Diagnóstico Energético Preliminar
Plan Alumbrado Eficiente (2017)	Cambiar las luminarias por equipos más eficientes (LED) en la vía pública tanto en Municipios como en Rutas Provinciales	-Alcance en 68 jurisdicciones de 17 provincias -Ahorro 60 GWh/año equivalente al consumo promedio de 16.000 hogares
Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (2017)	Introducir la etiqueta de EE para visualizar las prestaciones energéticas de las viviendas.	-Pruebas piloto en diversas localidades para definir las clases de EE según zonas climáticas.
Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad	Impulsar programas educativos en diferentes niveles y ámbitos	-Publicación de materiales educativos. -Más de 20.000 docentes de todo el país se capacitaron en temáticas de energía y

Energética (2017)		ambiente.
Programa Etiquetado Energético Vehicular (2017)	de Suministrar información sobre el consumo de combustible y las emisiones generadas	-A partir del 2019 se encuentra vigente la etiqueta. -Aplica a los vehículos livianos
Programa Transporte Inteligente (2018)	Promover buenas prácticas y tecnologías para un transporte eficiente	-Trabajo conjunto entre transportistas, proveedores y gobierno para su implementación.
Plan Nacional de EE (2018)	Planificar un consumo nacional eficiente a través de políticas y programas de ahorro y EE.	Indicadores de EE en desarrollo.

Fuente: elaboración propia según datos de la Secretaría de Energía (2019)

Diversas guías promueven la EE en instituciones educativas, viviendas, empresas turísticas, entre otras, las cuales están disponibles en la página web de la Secretaría de Energía.

Las iniciativas constituyen un componente importante en la matriz energética nacional ya que permiten entre otros, el ahorro energético, mejorar los hábitos de consumo, asegurar un suministro confiable de energía y reducir las emisiones de GEI.

CONCLUSIONES

Tres senderos encausan las decisiones y acciones que orientan la política energética argentina. La trayectoria recorrida es diferente en cada caso. El sendero de los hidrocarburos es el más consolidado. El país históricamente ha apostado a la explotación de gas y petróleo otorgándole un rol clave en la matriz. Éste continúa afianzándose y adquiriendo relevancia a partir de las nuevas posibilidades que abren los HNC. El aprovechamiento de ER es otro de los caminos que comienza a ser trazado por las políticas de promoción ante la necesidad de lograr satisfacer las demandas de forma más sustentable y distribuida. Las últimas licitaciones reflejan el interés y el protagonismo de estas energías en el parque generador. Más incipientemente, se vislumbra el tercer sendero a partir del impulso de medidas de EE que buscan ser implementadas en ciertos sectores de la sociedad.

¿Los pasos dados en estas tres direcciones conducen hacia un sistema energético más diverso y sostenible en Argentina? Como posible respuesta se puede afirmar que, si bien los tres caminos son necesarios y complementarios,

deberían ser priorizados. Gil (2018) propone que el camino óptimo para una transición energética debería comenzar con el uso racional de la energía, etapa previa a la EE, para luego implementar proyectos de generación de ER, sin embargo, se reconoce que, en este proceso de transición, la producción de petróleo y gas resulta necesaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Clementi, L; Carrizo, S; Berdolini, J.L (2018). "Vaivenes en el camino de las energías renovables en Argentina. Desafíos para una transición latente". Revista ERMA. ASADES Vol. 41, 19 - 26,
- EIA, A. E. (2013). *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States*. Washington, DC: U.S. Department of Energy.
- Franco.J; Belmonte.S; et al. (2017). Proyecto de Investigación Orientado (CONICET-YPF) "Energías Renovables en Argentina: Visiones y perspectivas de los actores sociales".
- Fundación Bariloche (2009). "Energías Renovables: Diagnóstico, barreras y propuestas". Recuperado de: <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2015/11/EnergiasRenovables.pdf>
- García, A. R., Fleite, S. N., y Bereterbide, J. (2016). Marco legal ambiental para el manejo de residuos en producciones animales intensivas. INTA Ediciones. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/marco_legal_para_manejo_residuos_sist._prod._animal_-_inta_2.pdf
- Gil, R., Iannelli, L. y Gil, S. (2015). Ahorro de 1,5 GW en los picos de consumo eléctrico: iluminación LED. *Petrotecnia*, 84-96.
- Gil, S. (2018). *Introducción a la Energía Solar Térmica y Eficiencia*. Recuperado de: www.cyt.rec.uba.ar/piubaes
- Secretaría de Energía (2018). *Eficiencia energética*. Recuperado de: www.argentina.gob.ar/energía/ahorro-y-eficiencia-energetica/politica/eficiencia-energetica
- Secretaría de Energía (2019). *Ahorro y eficiencia energética*. Recuperado de: www.argentina.gob.ar/energía/ahorro-y-eficiencia-energetica
- Villalonga, J. C. (2013). Energías renovables: ¿por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% al 2016? Buenos Aires: Fundación AVINA.
- Ministerio de Energía y Minería (MINEM) (2016). Balance Energético Nacional para el año 2015. Buenos Aires. Recuperado de <http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>

Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos (2019). *Informe estadístico. Ministerio de Energía y Recursos Renovables de la Provincia de Neuquén.*
Recuperado de http://hidrocarburos.energianequen.gov.ar/?page_id=1674