

ANA LÍA GUERRERO
MARIANELA DE BATISTA
MARÍA EMILIA ESTRADA
COORDINADORAS

DESARROLLO REGIONAL EN SUDAMÉRICA: INVESTIGACIONES Y APORTES MULTIDISCIPLINARIOS



COLECCIÓN
ESTUDIOS SOCIALES
Y HUMANIDADES

Ana Lía Guerrero | Marianela De Batista | María Emilia Estrada
Coordinadoras

DESARROLLO REGIONAL
EN SUDAMÉRICA
Investigaciones y aportes
multidisciplinarios



| Colección **Estudios Sociales y Humanidades** |

Desarrollo regional en Sudamérica: investigaciones y aportes multidisciplinares/Ana Lía del Valle Guerrero... [et al.]; coordinación general de Ana Lía del Valle Guerrero; Marianela De Batista; María Emilia Estrada. - 1a ed.- Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2019.

266 p.; 23x17 cm.

ISBN 978-987-655-228-8

1. Geografía. 2. Desarrollo Regional. 3. Brasil. I. Guerrero, Ana Lía del Valle, coord. II. De Batista, Marianela, coord. III. Estrada, María Emilia, coord.

CDD 918



Editorial de la Universidad Nacional del Sur |
Santiago del Estero 639 | B8000HZK Bahía Blanca | Argentina
www.ediuns.com.ar | ediuns@uns.edu.ar
Facebook: EdiUNS | Twitter: EditorialUNS



Libro
Universitario
Argentino

Diseño interior: Alejandro Banegas

Diseño de tapa: Fabián Luzi

El contenido de los artículos es de exclusiva responsabilidad de los autores.

Los textos pueden reproducirse total o parcialmente citando la fuente.

Queda hecho el depósito que establece la Ley n.º 11723.

Bahía Blanca, Argentina, octubre de 2019.

© 2019, Ediuns.

ÍNDICE

Introducción..... 7

Parte 1: Transformaciones territoriales en los espacios sudamericanos

La presión urbanizadora en las áreas periurbanas.
Galapa en el área metropolitana de Barranquilla 15

María Isabel Montañez Parra

Territorios litorales y costeros: Identidad y paisaje.
Tres casos en la costa sur uruguaya 33

Mercedes Medina, María Jorge Dos Santos, Leonardo Altmann Macchio

¿Crecimiento o desarrollo territorial rural?
Situación de los trabajadores 63

Juan Romero

O desafio brasileiro da promoção do direito á cidade: a implementação do
estatuto da cidade nas cidades médias do
Rio Grande do Sul 95

Rogério Leandro Lima da Silveira, Fernanda Teixeira Jardim

Subsídios à construção de diretrizes metodológicas
para o ordenamento territorial de bacias hidrográficas..... 115
Elfany Reis Do Nascimento Lopez, José Luiz Albuquerque Filho

Infraestructura regional y disputas espaciales.
Estudio de las transformaciones logísticas en el Paraná medio..... 129
Álvaro Álvarez

Parte 2: El rol de la energía en el Desarrollo Regional Sudamericano

Geopolítica y territorio. Territorialidades multiescalares emergentes
como obstáculos a la integración gasífera sudamericana 153
Ana Lía Guerrero

Argentina en el vaivén de la integración
energética sudamericana entre los siglos XX y XXI 173
Silvina Cecilia Carrizo

Hidrocarburos no convencionales en la cuenca neuquina.
Luces y sombras en la segunda década del siglo XXI 193
Susana Graciela Landriscini

Aprovechamiento de recursos hidrocarburíferos y transformaciones
territoriales en la provincia de Neuquén..... 219
María Sofía Villalba

Generación eléctrica distribuida: nuevas fuentes,
actores e interacciones. Iniciativas en la pampa argentina..... 243
Luciana Vanesa Clementi, Guillermina Jacinto, Ada Graciela Nogar

Sobre los autores..... 263

GENERACIÓN ELÉCTRICA DISTRIBUIDA: NUEVAS FUENTES, ACTORES E INTERACCIONES. INICIATIVAS EN LA PAMPA ARGENTINA

Luciana Vanesa Clementi¹, Guillermina Jacinto², Ada Graciela Nogar³

Introducción

En el marco de los esfuerzos globales contra el cambio climático, de incertidumbre frente al precio internacional de los hidrocarburos y de evoluciones societales que priorizan elecciones más sustentables; la transición energética impulsa acciones tendientes a la generación de energía descentralizada, localizada y renovable (Ackermann *et al.*, 2001; Moss *et al.*, 2014; Alstone *et al.*, 2015; Tirado Herrero *et al.*, 2017). La utilización y la innovación en el uso de fuentes “bajo carbono” (Bridge *et al.*, 2013), la difusión de tecnologías menos contaminantes y la optimización en el uso de infraestructuras y servicios energéticos existentes, se convierten en ejes claves de las políticas energéticas

¹ Centro de Estudios Sociales de América Latina, CONICET, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina, correo electrónico: clementiluc@gmail.com

² Centro de Estudios Sociales de América Latina, CONICET, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

³ Centro de Estudios Sociales de América Latina, CICIPBA, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

nacionales. Garantizar la accesibilidad, asequibilidad y seguridad energéticas en los territorios al margen de los tendidos; se convierten en objetivos a alcanzar, frente a la criticidad y limitaciones de los sistemas centralizados. Ante estas necesidades, la generación eléctrica distribuida (GED) a partir de energías renovables emerge como una alternativa viable.

En la Argentina, la existencia de grandes distancias entre los centros de producción y los centros de transformación y consumo, más la imposibilidad de almacenar la electricidad producida, hacen necesario el desarrollo de una red técnica que permita su circulación (Benedetti, 1997). Esto configura un modelo energético nacional centralizado, donde la energía es transportada desde las plantas de generación hasta los lugares de consumo. Ello interpela sobre la necesidad de introducir cambios en pos de la diversificación a través de la incorporación de un mayor número de fuentes de generación, no sólo para cubrir los picos de demanda sino para lograr un suministro más sostenible. El esquema actual podría ser complementado por uno distribuido, conformado por una multiplicidad de pequeñas plantas de producción eléctrica para satisfacer las demandas in situ. En este contexto, el trabajo explora los proyectos de generación distribuida desarrollados en la región pampeana argentina, a partir de fuentes renovables -entendiendo por tales las enumeradas por la Ley n.º 27191 (Decreto n.º 531/2016). Se identifican y analizan las experiencias a través de las cuales diferentes actores territoriales han puesto en marcha proyectos de aprovisionamiento de servicios energéticos basados en la explotación de recursos renovables situados, orientados a la satisfacción de demandas localizadas. Se propone reflexionar sobre las oportunidades que se abren frente a los déficits actuales del parque generador y del sistema de distribución energético, en una región que concentra las mayores demandas de energía a nivel nacional, y que posee un gran potencial para el aprovechamiento de recursos renovables. El trabajo se estructura en 2 partes. La primera, analiza las nuevas posibilidades que ofrece la generación distribuida y las transformaciones que ésta conlleva, y la segunda, da cuenta de las principales experiencias identificadas de esta nueva modalidad de generación en la región pampeana argentina.

Metodología

El trabajo reúne avances de investigaciones individuales y colectivas, con eje en la transformación de las redes energéticas, donde el acceso a la energía y los proyectos de GED, han sido dimensiones claves para el análisis y la comprensión de las desigualdades y oportunidades socioterritoriales. Se optó por un abordaje metodológico cualitativo y un enfoque integral, que permitió dar cuenta de la manera en que se articulan los actores, recursos y dispositivos (técnicos, económicos, políticos) creando espacios y mecanismos para activar la energización de sus territorios. El trabajo en terreno ha permitido la observación directa de iniciativas y proyectos de GED y de los actores involucrados. El desarrollo de entrevistas semiestructuradas permitió identificar y caracterizar los discursos, intereses y aspiraciones que enmarcan las estrategias energéticas territoriales, indagando sobre la génesis, el avance y las barreras que encuentran los proyectos en su implementación. La elección de la región pampeana como área de estudio, responde no sólo al hecho que representa el área de mayor concentración de la demanda energética a nivel nacional, sino que además posee un gran potencial productivo en el aprovechamiento de recursos locales renovables como cultivos para biocombustibles, potencial solar y eólico e hidrografía para pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

Resultados

1. Hacia un cambio de modelo energético: la Generación Distribuida

El escenario eléctrico argentino no solo refleja la necesidad de solucionar urgencias de corto plazo, como los problemas de abastecimiento ante los picos de demandas cada verano, sino que pone a la luz un modelo dominado por las energías fósiles. De la energía eléctrica total demandada en el año 2017 (132 413

GWh) —sobre todo por el peso de las demandas de la región pampeana⁴ que concentra las áreas de mayor densidad poblacional y actividad industrial— sólo el 1,9% fue cubierto por energías renovables (CAMMESA, 2018). La satisfacción de la demanda fue preponderantemente por generación térmica, recayendo sobre el empleo de gas y en ciertas circunstancias de derivados de petróleo, en el marco de una política nacional de apoyo a la producción de hidrocarburos no convencionales. Esto interpela sobre la necesidad de introducir cambios en pos de su diversificación a través de la incorporación de un mayor número de fuentes de generación, que vuelvan al sistema menos dependiente y a su vez, más sustentable y accesible. La GED permitiría avanzar en esa transición a partir del aprovechamiento de fuentes renovables a través de instalaciones eólicas, fotovoltaicas o híbridas de baja potencia.

Asimismo, frente a la amplia superficie del territorio nacional, las bajas densidades, los altos costos de tendido y de mantenimiento de redes, la GED se posiciona como una alternativa viable hacia un modelo descentralizado y orientado a las demandas localizadas, tanto para el aprovisionamiento a poblaciones no conectadas, como para las que desean complementar o sustituir fuentes y/o inyectar a la red. La GED plantea transitar de un modelo energético centralizado como el actual, donde la relación es unidireccional desde las enormes plantas hasta las empresas distribuidoras y de ellas a los lugares de consumo; a uno distribuido, conformado por una multiplicidad de pequeñas plantas de generación eléctrica y flujos de energía bidireccionales (Romero y Barcia, 2013). Éstas pueden localizarse en los espacios rurales para el aprovisionamiento a poblaciones alejadas de los tendidos eléctricos, como en los espacios urbanos, ya sea en edificios, casas, escuelas u otro tipo de lugares públicos, para generar parte de las demandas y/o volcar excedentes a la red.

Los cambios que involucra la GED, no sólo se dan en el origen de la energía (las fuentes), el sentido en que circula (los flujos), la escala de los proyectos, sino también en los roles de los actores. La ciudadanía puede dejar de actuar sólo como

⁴ Dentro de ella, las demandas del servicio eléctrico el área metropolitana de Buenos Aires, representan cerca del 40% del consumo a nivel nacional (CAMMESA, 2018).

consumidor pasivo, para ser también productor y gestor de su propia energía. Esta posibilidad, denominada *prosumidor* (productor-consumidor), implica un cambio radical en la propia cultura de generación y consumo eléctrico. La generación deja de restringirse a grandes inversores con capacidad de invertir en centrales de alta potencia, y el universo de generadores del sistema eléctrico se amplía y diversifica por la incorporación de actores con distintas necesidades, propósitos y ámbitos de acción.

A diferentes escalas, se implementan iniciativas de GED para atender situaciones diversas. Países como Alemania, España, Dinamarca, Canadá y Estados Unidos, hace más de una década que vienen desarrollando experiencias de autoconsumo a partir de fuentes renovables gracias a marcos regulatorios favorables. En América Latina, las experiencias en aprovisionamiento a partir del aprovechamiento solar son las que más se han expandido en países andinos y territorios amazónicos de Perú, Chile, Bolivia y Ecuador. Asimismo, iniciativas de microgeneración eléctrica conectada a la red, han prosperado en Chile, en Brasil -el país de la región con mayor inyección de energía limpia a la red eléctrica a partir de la generación distribuida-, y en Uruguay, el primero en autorizar a sus usuarios la inyección de energías renovables a la red eléctrica en 2010.

En la Argentina, paulatinamente se expanden proyectos de GED que privilegian el desarrollo de fuentes renovables y la respuesta a demandas energéticas localizadas. El grado de avance de estas iniciativas en el país, se vincula no sólo con la disponibilidad de recursos naturales renovables sino también con los recientes estímulos de los marcos regulatorios. A partir del año 2013 progresan, aunque de modo desarticulado, diferentes medidas de promoción y regulación a nivel provincial. Santa Fe, a través de la Resolución n.º 442/2013, se convirtió en la primera provincia en aprobar que los usuarios conectados a una red de distribución puedan producir y consumir su propia energía eléctrica. En la misma dirección, avanzaron provincias como Mendoza (Ley n.º 7549), Salta (Ley n.º 7824), San Luis (Ley n.º IX-0921), Neuquén (Ley n.º 3006), Misiones (Ley XVI n.º 118), Tucumán (Ley n.º 255) y Entre Ríos (Decreto n.º 4315/2016). A escala nacional, la Ley n.º 27 424 “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la red eléctrica pública” sancionada a fines del

2017 y recientemente reglamentada (Decreto n.º 986/2018), busca dar curso legal a las experiencias en marcha y a los futuros proyectos para garantizar su efectiva aplicación. El artículo n.º 5: “Todo usuario-generador tiene derecho a generar para autoconsumo energía eléctrica a partir de fuentes renovables y a inyectar sus excedentes de energía eléctrica a la red de distribución reuniendo los requisitos técnicos que establezca la reglamentación”, deja establecido el derecho de cualquier particular a autoabastecerse e incluso inyectar excedentes a través del libre acceso a la red de distribución eléctrica, marcando el inicio del cambio del sistema energético verticalista actual por uno más accesible y distribuido.

2. Un abanico de experiencias en expansión

La región Pampeana además de representar el área de mayor concentración de la demanda energética a nivel nacional, posee un gran potencial productivo en el aprovechamiento de recursos locales renovables como cultivos para biocombustibles, potencial solar, hidrografía para pequeños aprovechamientos hidroeléctricos e intensos vientos en las áreas serranas y de la costa atlántica. Estas dos condiciones representan un desafío y a la vez una oportunidad. En la última década, las provincias que integran esta región han dado pasos iniciales hacia la meta de incorporar energías renovables. En consonancia, comienzan a incursionar en experiencias de GED. La identificación de estas iniciativas ha permitido conocer las diferentes trayectorias de los proyectos como los móviles y barreras que condicionan su evolución. Ante el diverso universo de experiencias relevadas, se optó por crear una clasificación en base a los actores que las impulsan y los propósitos que persiguen. Se identificaron tres principales tipos de iniciativas: 1- Privadas dispersas, 2- Bajo programas estatales y 3- Impulsadas por centros de investigación.

2.1 Iniciativas privadas dispersas

El primer tipo de iniciativas se asocia a proyectos de microgeneración eléctrica a partir de fuentes renovables, mediante los cuales los usuarios particulares logran autoabastecerse o generar parte de su consumo e incluso inyectar excedentes a la red utilizando instalaciones eólicas, fotovoltaicas o híbridas de baja potencia. Aunque aún representan experiencias pioneras y asiladas, demuestran fehacientemente las posibilidades existentes. Entre las motivaciones que las impulsan se encuentra, la búsqueda por reducir costos ante un contexto nacional de ajuste tarifario, la capacitación en el empleo de tecnología renovable y las medidas con foco en el cuidado del ambiente, el ahorro y la eficiencia energética que asumen ciertas empresas.

- Usuarios particulares

A partir de la primera experiencia en la Argentina en la localidad santafesina de El Trébol en el año 2014, en que un usuario particular con 8 paneles solares fotovoltaicos instalados en su vivienda generó electricidad con posibilidad de inyectar excedentes a la red local, comenzaron a replicarse otras iniciativas. Paulatinamente, comienzan a conocerse en distintos puntos del país experiencias donde usuarios residenciales asumen importantes inversiones en tecnología renovable para generar su propia energía y cubrir parte de sus demandas. En su mayoría se trata de particulares que tienen con algún conocimiento previo (ingenieros eléctricos o arquitectos) que buscan experimentar aplicando tecnologías existentes. En menor medida, son particulares motivados por su convicción por el cuidado del ambiente que contratan asesoramiento técnico para la instalación de equipos renovables (figura n.º 1).

Figura n.º 1. Residencia particular con equipamiento en energías renovables en Pigüé, Buenos Aires



Fuente: Portal de noticias *La Nueva*, Bahía Blanca, 10/09/2017.

- Organizaciones sin fines de lucro

Existen en el país diferentes organizaciones civiles sin fines de lucro que buscan brindar soluciones tecnológicas basadas en energías limpias a los contextos más desfavorecidos del país, ya sea por escasez de recursos económicos o por falta de infraestructura energética. Entre ellas, se encuentran por ejemplo Fundación EcoAndina, Fundación Energizar y 500RPM. Esta última, desde el año 2010 se dedica a transmitir conocimientos sobre la fabricación de aerogeneradores de baja potencia de auto-construcción⁵ a través de cursos teórico-prácticos y la realización de proyectos educativo-sociales demostrativos en escuelas o comunidades rurales con necesidades energéticas. Bajo el proyecto “Energía eólica para escuelas” trabajan con profesores, alumnos y comunidades rurales carentes de electricidad, capacitándolos en el armado de un aerogenerador de baja potencia a partir de materiales y recursos locales. Diferentes escuelas rurales del país están

⁵ Se basan en el diseño del ingeniero escocés Hugh Piggott, utilizado por más de 20 organizaciones en todo el mundo para llevar energía a zonas aisladas

siendo partícipes de este proyecto generando parte de la energía que demandan sus establecimientos, a partir de la energía que aportan los equipos instalados (figura n.º 2).

Figura n.º 2. Aerogenerador instalado en 2013 en la escuela rural Nuestra Señora del Valle de Los Gigantes, Córdoba



Fuente: Sitio web 500RPM.

- Empresas

Paneles solares, terrazas verdes y luminarias led, son algunos de los cambios que comienzan a implementar ciertas empresas buscando mostrar su compromiso con la sustentabilidad. Progresivamente crece el número de compañías que invierten en equipos de energías renovables para alimentar parte de sus demandas como la iluminación. Tanto la alineación con la estrategia global de disminuir las emisiones de gases efecto invernadero al ambiente como la preocupación por los costos de los servicios eléctricos, se convierten en los principales motivos por los que empresas privadas se inclinan a invertir en este tipo de iniciativas. Estaciones de servicio, cadenas de supermercados, hoteles y centros comerciales son los que

hasta el momento reflejan la mayor parte de las experiencias existentes (figura n.º 3).

Figura n.º 3. Terraza con paneles solares en estación de servicio Shell, Ciudad Autónoma de Buenos Aires



Fuente: Portal de noticias surtidores.com.ar, 30/01/2018.

2.2 Iniciativas bajo programas estatales

El segundo tipo de iniciativas de GED identificado, corresponde a proyectos para cubrir demandas eléctricas puntuales a partir del aprovechamiento de recursos renovables situados, enmarcados en programas promovidos por estímulos estatales. Se trata de iniciativas que cuentan con el apoyo técnico y financiero de organismos del Estado a escalas nacional, provincial o municipal.

- A nivel nacional

El programa de energías renovables para mercados rurales (PERMER), en ejecución desde el año 1999, constituye un pilar fundamental en la política nacional de apoyo al desarrollo de energías renovables distribuidas. Su objetivo

es asistir a las poblaciones rurales alejadas de las redes de conexión a través de instalaciones solares y eólicas. Hasta el 2012, cuando culminó su primera etapa, se logró el aprovisionamiento eléctrico de 27 422 viviendas (abastecidas con sistemas individuales, 23 456 solares y 1615 eólicos; y 2351 a través de mini redes), 1894 escuelas (figura n.º 4) y 361 servicios públicos ubicadas en estas áreas (Secretaría de Energía, 2012).

Figura n.º 4. Instalación fotovoltaica en la Escuela Primaria n.º 30 “Paraje San Cala” de Juan N. Fernández, Necochea, Buenos Aires



Fuente: Portal de noticias *Prensa Necochea*, 11/03/2013.

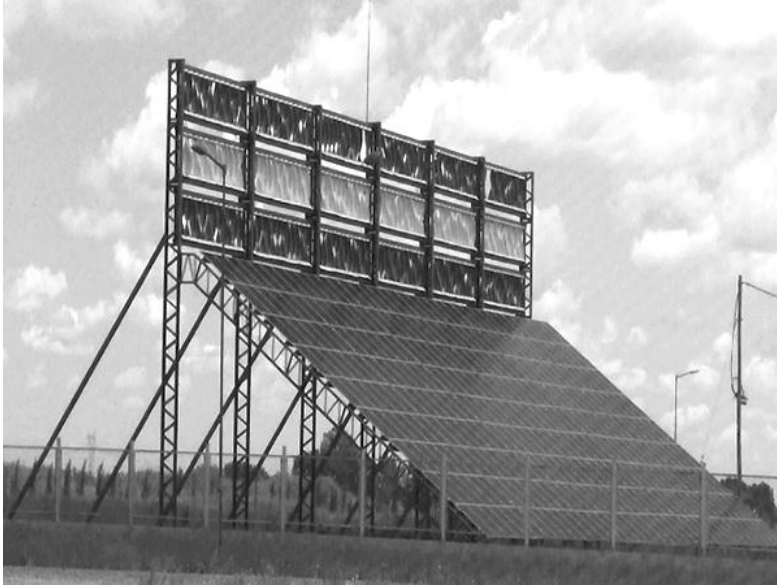
- A nivel provincial

Diversas provincias han avanzado en el desarrollo de energías renovables, creando marcos normativos favorables a las mismas y propiciando la concreción de proyectos de GED. Por ejemplo, Buenos Aires a partir de la iniciativa de la Secretaría Provincial de Servicios Públicos y del Foro Regional Eléctrico de la Provincia de Buenos, lanzó en 2009 el Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED). Éste promueve el desarrollo y la ejecución de proyectos de inversión en GED a partir de fuentes renovables para

cubrir o reforzar puntos críticos de la red de distribución provincial. Entre los principales proyectos puestos en marcha se encuentran 7 plantas solares conectados a la red eléctrica de distribución local (Samborombón 100 Kw, Arribeños 500kW, Ines Indart 400 kW, Espigas 200 kW, Recalde 200 kW, El Triunfo 500 kW y Cañada Seca 500Kw), un biodigestor en Carlos Tejedor y sistemas modulares de generación híbrida (solar/eólica) que representan soluciones de generación aislada de la red. Estos últimos, se encuentran operando para abastecer la demanda de sistemas de iluminación, por ejemplo, en el Monumento Religioso “Cristo de las Sierras” (en Tandil), la autopista Camino del Buen Ayre (Buenos Aires) y en el predio del Parque Industrial Norte (San Nicolás) (figura n.º 5). Asimismo, desde PROINGED recientemente se comenzó a trabajar en el análisis de generación eléctrica domiciliaria, a partir de una prueba piloto en una residencia de Chapadmalal con paneles solares, poniendo a prueba el funcionamiento de medidores bidireccionales. Por su parte, Santa Fe es otra de las provincias en la región pampeana que más avances presenta en el fomento de las energías renovables. Entre las medidas desarrolladas, el programa Prosumidores, creado en 2016 por la Secretaría de Estado de Energía, en conjunto con la Municipalidad de Rosario, busca incentivar a los usuarios domiciliarios a generar energía en base a fuentes renovables e inyectar a la red. El programa pretende facilitar el repago de las instalaciones renovables⁶ a través de una tarifa promocional durante 8 años de \$5.5 por cada KWh suministrado a la red. Por lo tanto, al momento de la facturación el usuario sólo abona la diferencia entre el gasto y la energía provista a la red de la Empresa Provincial de Energía. Según el equipo técnico de la Subsecretaría de Energías Renovables de Santa Fe, en 2 años se registraron aproximadamente 50 usuarios conectados, en su mayoría domiciliarios, aunque también algunos edificios públicos y empresas. Entre las empresas que se adhirieron al programa, se encuentra Essen Aluminios S.A. y Plyrap S.A., ambas ubicadas en el Parque Industrial La Victoria de Venado Tuerto, las cuales montaron plantas de generación fotovoltaica capaces de alimentar sus instalaciones e inyectar el excedente a la red eléctrica local.

⁶ 1,5 kW de potencia nominal máxima.

Figura n.º 5. Sistema híbrido eólico-solar en el parque industrial norte de San Nicolás de los Arroyos, Buenos Aires



Fuente: Clementi, 2016.

- A nivel Municipal

En diferentes partes del mundo los municipios y entidades locales han sido pioneros en la transformación hacia las energías renovables. En la Argentina el interés es reciente y los municipios involucrados en experiencias de GED aún son escasos. Por ejemplo, en la localidad bonaerense de Tandil, el Municipio impulsa desde el año 2016 el Plan Crece que apunta a que gradualmente los jardines de infantes utilicen energía eléctrica proveniente de fuentes renovables. El proyecto prevé además tareas de concientización para los niños y sus familias. La iniciativa incluyó en su primera etapa a los jardines de infantes n.º 919, 915, 904, 901, 903 y 917, en los cuales se instalaron paneles solares conectados a la red eléctrica a través de un Inversor. En cada establecimiento se colocaron 6 paneles solares de 250 watts, que totalizan 1,5 kW de potencia instalada (figura n.º 6). Otro ejemplo es el Municipio de Rosario, primero del país en generar e inyectar a la red energía renovable desde sus dependencias públicas. El año 2015, además de marcar un hito cuando se colocaron los primeros paneles solares en la Planta de Compostaje

y Tratamiento de Residuos de Rosario, impulsó el proyecto de nuevas instalaciones en el Palacio Municipal y distintos centros distritales, capaces de abastecer parcialmente las demandas e incluso inyectar excedentes a la red de baja tensión de la distribuidora provincial.

Figura n.º 6. Instalación solar en el Jardín de infantes n.º 904 de Tandil, Buenos Aires



Fuente: Clementi, 2017.

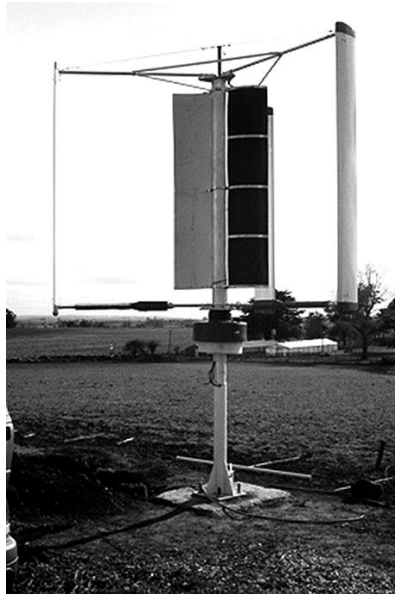
2. 3 Iniciativas impulsadas por centros de investigación

El tercer tipo de iniciativas en torno a la GED, se asocia a organismos de investigación y desarrollo tecnológico involucrados en proyectos para analizar distintos aspectos asociados a la promoción de las energías renovables. Desde fines del siglo XX y con mayor énfasis a partir del siglo XXI, la búsqueda de un suministro energético más accesible, diverso y sostenible se ha convertido en un tema que cobra cada vez mayor interés en las agendas científicas. Puntualmente, las iniciativas existentes en torno a GED impulsadas por centros de investigación, corresponden en su mayoría a experiencias piloto en el marco de proyectos científicos con el fin de probar tecnología, realizar ensayos y capacitar recursos humanos. Éstas se llevan a cabo de dos formas:

- Aisladas

Corresponden a proyectos desarrollados por organismos de investigación de forma independiente, es decir, con recursos humanos y financieros propios. Por ejemplo, desde el año 2007 el Centro Aeronáutico y Espacial del INTI viene trabajando en la optimización un aerogenerador eólico capaz de asistir a zonas con debilidades energéticas bajo el concepto de generación distribuida (figura n.º 7). Se busca es lograr definir la verdadera performance del prototipo de aerogenerador diseñado y construido por el INTI con una potencia de 2 kW, precisando bajo qué régimen de vientos va a producir y cuáles son los vientos que representan un peligro para el equipo.

Figura n.º 7. Prototipo de aerogenerador de eje vertical ubicado en un establecimiento rural cercano a la localidad de Mar del Plata, Buenos Aires



Fuente: Noticiero Tecnológico Semanal INTI n.º 197, 01/03/2010.

- En redes de cooperación

Se trata de iniciativas impulsadas por consorcios asociativos público-privado que involucran la participación de un conjunto de instituciones con diferente escala

de acción y que actúan de modo articulado, desarrollando instalaciones GED con el fin de obtener experiencia para replicar. Los casos más representativos de este tipo de experiencias son: a) IRESUD, la iniciativa de Interconexión a Red de Energía Solar Urbana Distribuida y b) el proyecto Generación distribuida con Energías Renovables. Aportes tecnológicos sociales, ambientales y económicos de su aplicación en la Red inteligente de Armstrong. La primera, es una propuesta conjunta de la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de San Martín en asociación con 5 empresas privadas (Aldar S.A., Edenor S.A., Eurotec S.R.L., Q-Max S.R.L. y Tyco S.A.) existente desde el año 2011. Las actividades fueron parcialmente subsidiadas con Fondos Argentinos Sectoriales (FONARSEC) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y contaron con el apoyo del Ente Nacional Regulador de la Electricidad, la Secretaría de Energía de la Nación, las Secretarías de Energía de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de las provincias de Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe. En el marco de esta iniciativa, se han realizado aproximadamente 30 instalaciones de paneles solares conectados a la red eléctrica mediante el uso de inversores. La segunda, es un proyecto liderado por el consorcio asociativo que integran el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Rosario) y la Cooperativa de Provisión de Obras y Servicios Públicos y Crédito Ltda. de Armstrong (Santa Fe), desde el año 2013. Ésta representa una experiencia piloto única en el país por sus características de integrar una planta energía solar fotovoltaica, instalaciones en domicilios particulares y un sistema de control y monitoreo inteligente de la generación y el consumo de la energía (figura n.º 8). Los resultados de este proyecto pretenden ser transferidos para multiplicar la experiencia.

Figura n.º 8. Planta solar intersección de la ruta nacional n.º 9 y ruta provincial n.º 15, Armstrong, Santa Fe



Fuente: Portal de noticias *La Capital*, 20/08/2017.

Consideraciones finales

La GED a partir del aprovechamiento de flujos de energías renovables como alternativa, plantea situaciones novedosas en torno a la valorización de nuevas fuentes, a la emergencia de actores con nuevos roles y a los cambios en la estructura del sistema de distribución. Frente a proyectos de alta potencia como parques eólicos, represas hidroeléctricas o plantas solares de grandes dimensiones, la GED implica emprendimientos de menor escala, que requieren menores volúmenes de inversión y permiten nuevas estrategias e interacciones entre los actores del sistema y entre los territorios. Los casos relevados en la región pampeana reflejan un abanico muy diverso de experiencias con distintos propósitos (autoconsumo o inyección a la red). Algunos casos se insertan en marcos de promoción nacionales o provinciales, no obstante, otros se desarrollan de forma aislada fuera de los programas de incentivos existentes. Esto plantea la necesidad de implementar procesos de planificación de acciones, vinculación de actores y de adecuación de los marcos normativos.

Ante el actual modelo dominado por las energías fósiles, los proyectos de GED enfrentan barreras que pueden condicionar su sostenibilidad. Desde el punto de vista técnico, las iniciativas de GED implican la adopción de innovaciones que ponen en el centro del debate, la elección de modelos energéticos centralizados-descentralizados e interpelan sobre las posibilidades de desarrollo de sistemas mixtos. En el plano social, exhortan sobre la forma e intensidad en que los grupos-objetivo participan de la construcción de los proyectos, factor fundamental para que las soluciones alcanzadas sean efectivamente apropiadas. Desde la dimensión política, enfrentan la necesidad de formalizar nuevas modalidades de intervención, asociación y responsabilidad de los actores participantes, exigiendo estructuras innovadoras de gobernanza sectorial y territorial. La arista financiera es crucial, tanto cuando se trata de aprovisionar de servicios energéticos con marcado carácter social, como en el caso de proyectos privados cuya perdurabilidad depende estrictamente de su rentabilidad. Pese a estos obstáculos, la generación de energía eléctrica distribuida se vislumbra como una alternativa viable que comienza a ganar protagonismo en la región pampeana argentina, abriendo mayores oportunidades de desarrollo productivo, bienestar social y equidad territorial.

Referencias Bibliográficas

- Ackermann, T.; Andersson, G. y Söder, L. (2001). “Distributed generation: a definition”. *Electric Power Systems Research*. Vol. 57, Issue 3, pp. 195-204.
- Allegue, J. P (2015). “Se instalaron paneles solares en la terraza del Palacio Municipal”. *Rosario Noticias*, 11 de junio.
Recuperado de <http://www.rosarionoticias.gob.ar/page/noticias/id/31664/title/Se-instalaron-paneles-solares-en-la-terracea-del-Palacio-Municipal>
- Alstone, P.; Gershenson, D. y Kammen, D. (2015). “Decentralized energy systems for clean electricity access”. *Nature Climate Change*. Vol. 5, pp. 305-314.

- Benedetti, A. (1997). “¿Redes de energización o redes de exclusión? Electricidad y reproducción social en la Puna jujeña: un estudio de caso”. *I Congreso Internacional Pobre y Pobreza en la Sociedad Argentina*. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Bridge, G.; Bouzarovski, S.; Bradshaw, M. y Eyre, N. (2013). “Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy”. *Energy Policy*. 53, pp. 331-340
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512009512>.
- Compañía Argentina del Mercado Eléctrico Mayorista (2018). *Informe Anual*.
- Coopenoticias (2016). *Inauguración de molino eólico en el Shopping*. 3 de octubre.
Recuperado de <https://www.cooperativaobrero.coop/coopenoticias/2014/10/inauguracion-de-un-molino-eolico-en-el-shopping/>.
- Kaplan, J. (2017). La red eléctrica de Armstrong sumó la planta de generación de energía solar. *La Capital*. 20 de agosto.
Recuperado de <https://www.lacapital.com.ar/la-red-electrica-armstrong-sumo-la-planta-generacion-energia-solar-n1454892.html>.
- López Sclauzero, R. (2015, 9 de diciembre). “Essen y Plyrap crearon plantas fotovoltaicas en Venado Tuerto”. *Info341 Periodismo sustentable*, 9 de diciembre.
Recuperado de <https://info341.com.ar/?noticia=essen-y-plyrap-crearon-plantas-fotovoltaicas-en-venado-tuerto>.
- Moss, T.; Becker, S. y Naumann, M. (2014). “Whose energy transition is it, anyway? Organisation and ownership of the Energiewende in villages, cities and regions”. *Local Environment*, Vol. 20, Issue 12.
- Prensa Necochea* (2013, 11 de marzo). Instalación de energía eléctrica en la escuela primaria n.º 30 “Paraje San Cala” de Juan N. Fernández, 11 de marzo.
Recuperado de <https://prensanecochea.wordpress.com/2013/03/11/consejo-escolar-instalacion-de-energia-electrica-en-la-escuela-primaria-no-30-paraje-san-cala-de-juan-n-fernandez/#jp-carousel-48641>.
- Romero, C. y Vicente Barcia, J. (2013). “Autoconsumo y soberanía energética. La ciudadanía frente al oligopolio de las grandes compañías eléctricas”. *El Ecologista*, n.º 76, marzo, pp 26-30.

Schwerdt, J. I. (2017). “En Pigüé, una casa de energías limpias desafía a los tarifazos”. *La Nueva*, 10 de septiembre.

Recuperado de <http://www.lanueva.com/nota/2017-9-10-9-0-0-en-pigue-una-casa-de-energias-limpias-desafia-a-los-tarifazos>.

Surtidores (2018, 30 de enero). “Shell acelera iniciativas destinadas a preservar el medio ambiente en sus Estaciones de Servicio”, 30 de enero.

Recuperado de <http://www.surtidores.com.ar/shell-acelera-iniciativas-destinadas-a-preservar-el-medio-ambiente-en-sus-estaciones-de-servicio/>

Tirado Herrero, S.; Jiménez Meneses, L.; López Fernández, J. L.; Perero Van Hove, E.; Irigoyen Hidalgo, V. M. y Savary, P. (2016). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis, España 2006-2016*. 1ra. edición, Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid, 196 p.

Sitios Web consultados

Interconexion a red de energía solar urbana distribuida (IRESUD)
<https://iresud.com.ar/>.

Organización 500RPM <http://www.500rpm.org/>.

Instituto nacional de tecnología industrial <https://www.inti.gob.ar/>.

Nota: Las leyes y resoluciones mencionadas en el presente trabajo pueden ser consultadas en el sitio oficial Infoleg: <http://www.infoleg.gob.ar>