

## PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE PROCESOS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA A ESCALA LOCAL. RECONSTRUCCIÓN DEL CASO DE LA LOCALIDAD DE IBARLUCEA, SANTA FE

Santiago Garrido<sup>12</sup>, Pablo Rullo<sup>234</sup>, Ignacio Arraño<sup>45</sup>, Rodrigo Durán<sup>26</sup>, Emilia Ruggeri<sup>12</sup>, Gisela Wild<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología - Universidad Nacional de Quilmes (IESCT – UNQ –CICBA)

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>3</sup>Facultad Regional San Nicolás - Universidad Tecnológica Nacional (FRSN-UTN)

<sup>4</sup>Taller Ecologista

<sup>5</sup>Observatorio de Energía y Sustentabilidad - Facultad Regional Rosario - Universidad Tecnológica Nacional (OES – FRR – UTN)

<sup>6</sup>Instituto en Investigaciones de Energías no Convencionales (INENCO), Universidad Nacional de Salta (UNSa)

<sup>7</sup>Cooperativa de Energía y Consumos de Ibarlucea Ltda.

Roque Sáenz Peña 352 (B1876BXD) – Bernal

+54 (11) 4365-7100 (Int. 5851) – santiago.garrido@unq.edu.ar

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo es reconstruir y analizar la experiencia impulsada en conjunto por la Cooperativa Eléctrica de Ibarlucea, las Facultades Regionales de Rosario y San Nicolás de la Universidad Tecnológica Nacional, la Universidad Nacional de Quilmes y la ONG Taller Ecologista, que viene desarrollando un plan estratégico de transición energética local. En el caso de estudio, que se encuentra en sus primeras etapas de ejecución, en las que diseñaron de acciones orientadas a mejorar la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables como respuesta a un problema ambiental como la mitigación del cambio climático, pero también entender problemáticas sociales como la reducción de la pobreza energética. Para responder a este doble desafío se avanzó en la realización de talleres de planificación estratégica, capacitaciones y un relevamiento que tuvo como resultado un diagnóstico de consumo y vulnerabilidad energética. También se avanzó en la instalación de un sistema fotovoltaico en la Cooperativa Eléctrica para desarrollar una comunidad energética local. Para reconstruir la trayectoria de esta experiencia se realizó un análisis de tipo cualitativo de información obtenida de material documental y a trabajo de campo aplicando técnicas de investigación-acción-participativa.

**Palabras clave:** Transición energética Justa, Planificación estratégica, Cooperativa eléctrica, Generación distribuida

### INTRODUCCIÓN

La agenda energética en la actualidad está prácticamente monopolizada por la llamada transición energética definida como un proceso de sustitución tecnológica (reemplazo de energías fósiles por otras de origen renovable). Esta concepción tiene limitaciones y requiere ser contrapesada con interpretaciones y soluciones alternativas que involucren también cambios sociales, económicos, políticos y culturales. O dicho de otro modo, cambios socio-técnicos.

El gran desafío que presenta la transición energética es la definición de quiénes van a definir su alcance, su ritmo, y sobre todo quiénes van a ser los ganadores y perdedores en el proceso. En particular, es clave

avanzar en procesos de transición energética orientados a la reducción de desigualdades y la mejora de la calidad de vida de los sectores sociales vulnerables.

El desarrollo de energías renovables es presentado como una alternativa superadora, no sólo en términos ambientales, sino también que ofrecen la posibilidad de nuevos modelos de desarrollo más democráticos e inclusivos. Una de las alternativas más relevantes en este sentido ha sido el impulso de sistemas de Generación Distribuida con Energías Renovables (GDER) que tuvo un gran crecimiento en los últimos años a nivel mundial (REN21, 2022; Onterra, 2024). Sin embargo, estas iniciativas presentan limitaciones para su implementación en países como Argentina. Estas limitaciones están directamente relacionadas con el intento de replicar de forma prácticamente acrítica los modelos desarrollados en los países centrales. Las escasas experiencias desarrolladas hasta el momento terminaron generando nuevos procesos de exclusión entre los que tienen los recursos y la capacidad de beneficiarse de este tipo de sistemas y la gran mayoría que no. Frente a este tipo de limitaciones, surgieron modelos alternativos que promueven sistemas de gestión de energía generada y repartida en diferentes formas de asociativismo (Garrido, 2018).

Este tipo de experiencias no dependen necesariamente de la existencia de regulaciones específicas previas. Es así que en Argentina, surgieron proyectos y experiencias que presentaban una impronta de comunidad energética a pesar de no contar con normativa que las regule como tales. Tal es el caso de cooperativas eléctricas dedicadas a la distribución eléctrica que incorporaron sistemas de generación con energías renovables a sus actividades.

El objetivo de este trabajo es reconstruir y analizar la experiencia impulsada en conjunto por la Cooperativa Eléctrica de Ibarlucea, la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional, la Universidad Nacional de Quilmes y la ONG Taller Ecologista, que propone un desarrollar un plan estratégico de transición energética local que tiene como ejes centrales la sustentabilidad ambiental y la inclusión social.

## ABORDAJE TEÓRICO-METODOLÓGICO

La adopción de un abordaje socio-técnico constructivista como matriz conceptual articuladora del proyecto constituye una operación teórico-metodológica clave para captar la multidimensionalidad del objeto de esta investigación: las políticas y estrategias tecnológicas, innovativas e industriales para el desarrollo Industrial.

Desde esta perspectiva, no es posible considerar a los artefactos y sistemas (de producto, de proceso, de organización) como meros derivados de la evolución tecnológica (determinismo tecnológico) o consecuencias de los cambios económicos, políticos o culturales (determinismo social), sino como resultados de la dinámica de procesos de co-construcción (Oudshoorn y Pinch, 2003): la sociedad es tecnológicamente construida, así como la tecnología es socialmente conformada. Tanto la configuración como el propio funcionamiento de un artefacto (y de una política) se construyen como derivación contingente de las disputas, presiones, resistencias, negociaciones y convergencias que van conformando el ensamblaje heterogéneo entre actores, conocimientos, ideologías, políticas y normativas, sistemas y artefactos.

Los procesos de producción y de construcción socio-técnica del funcionamiento de las tecnologías constituyen dos caras de una misma moneda: la utilidad de un artefacto o conocimiento tecnológico no es una instancia que se encuentra al final de una cadena de prácticas sociales diferenciadas, sino que está presente tanto en el diseño de un artefacto como en los procesos de re-significación de las tecnologías en los que participan diferentes grupos sociales relevantes (usuarios, beneficiarios, funcionarios públicos, integrantes de ONGs). Así, el funcionamiento/no-funcionamiento deviene del sentido construido en estos procesos auto-organizados de adecuación/inadecuación socio-técnica, socio-política. Esta conceptualización sustituye con ventaja a estrategias explicativas estáticas en términos de “adaptación al entorno” o “contextualización” (Thomas, 2009).

Pero las tecnologías no funcionan aisladas. El análisis de fenómenos de construcción de funcionamiento

permite la realización de operaciones estratégicas de diseño, producción e implementación políticas y estrategias tecnológicas e industriales adecuadas a las concretas dinámicas tecno-productivas de los países en vías de desarrollo como Argentina. Estas políticas y estrategias suponen el diseño integrado de productos, procesos productivos y tecnologías de organización –a diferentes escalas, con diversos alcances- focalizados en relaciones problema/solución que modifican la matriz de producción, circulación, distribución y consumo.

En el caso de la experiencia presentada en este trabajo, la implementación de acciones para mejorar la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables busca ser orientada para responder a un problema ambiental como la mitigación del cambio climático, pero también puede promover la construcción de regímenes socio-técnicos más inclusivos. Para responder a este doble desafío se propuso garantizar la participación activa y comprometida de todos los actores involucrados e interesados para asegurar el funcionamiento de las acciones que se proponen realizar.

En términos metodológicos, este trabajo fue realizado como un estudio de caso tomando un proyecto desarrollado en Ibarlucea como una experiencia novedosa, pero que al mismo tiempo permite revisar los alcances de la transición energética en Argentina. Se realizó un análisis de tipo cualitativo de información obtenida de material documental (normas técnicas, legislación y datos estadísticos) y a trabajo de campo en clave investigación-acción-participativa que se concentró en la participación en reuniones de trabajo y talleres desarrollados en el marco del proyecto entre octubre de 2022 y agosto de 2024.

## ANTECEDENTES

La comuna de Ibarlucea está ubicada en la Provincia de Santa Fe, sobre la ruta nacional 34 a unos 20 km del centro de Rosario. Según datos del censo de 2022 la población es de 9200 habitantes (INDEC, 2022), aunque la zona está experimentando un importante crecimiento con múltiples desarrollos inmobiliarios residenciales en marcha, por lo que se estima una población bastante mayor. Sin embargo, no se cuenta con red de agua potable ni gas en toda la localidad, como tampoco cloacas en gran parte de ella. Como combustible de calefacción se usa principalmente la leña. La ausencia de una red de agua potable, sumado a la característica no apta para el consumo del agua extraída mediante bombeo en las perforaciones hogareñas, implica la necesidad de recolección de agua para consumo en las canillas públicas del pueblo mediante bidones.

Estas condiciones hacen que el acceso al agua, la calefacción y el calentamiento de agua para uso sanitario dependen en buena parte del uso de artefactos eléctricos (bombas de agua, equipos de aire acondicionado, calefactores, calefones y termostanques eléctricos). Estas condiciones convierten a la población de Ibarlucea en una comunidad electrodependiente. La provisión del servicio eléctrico en el casco urbano es brindada por la Cooperativa de Energía y Consumo de Ibarlucea, la cual presta servicio a alrededor de 1500 socios/as.

Aunque la localidad de Ibarlucea cuenta con una red de energía eléctrica que abastece a la totalidad de la población, hay pobladores que tienen problemas para pagar la factura. Este problema tiene múltiples causas como que los ingresos familiares no son suficientes para satisfacer todas las necesidades o que las condiciones constructivas de las viviendas son precarias e ineficientes en términos energéticos. Pero además porque el consumo eléctrico de Ibarlucea es elevado porque no se cuenta con redes de gas y agua potable. Este problema se ve profundizado en un contexto de creciente quita de subsidios determinada por el gobierno nacional y de caída general de ingresos. Las dificultades de pago de los usuarios generan problemas en la Cooperativa eléctrica encargada de la operación y mantenimiento de la red de distribución eléctrica. En este contexto, la cooperativa eléctrica impulsó diferentes iniciativas para abordar la problemática que se definió bajo el concepto de pobreza energética a partir de la articulación con diferentes instituciones del sector científico-tecnológico y organizaciones no gubernamentales (ONG).

En una primera instancia, se desarrolló un trabajo conjunto con otras cooperativas que integran la Federación de Cooperativas de Energía y Servicios Públicos de Santa Fe (FESCOE). Este trabajo se

realizó en conjunto con un grupo de investigación perteneciente al Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) dependiente del CONICET para producir un diagnóstico sobre pobreza energética en la localidad con un énfasis particular en la dimensión de género de la problemática mencionada (Castelao Caruana et al., 2019). En una segunda etapa, se profundizó el trabajo con dos grupos focales en los que participaron 23 mujeres cuyos hogares recibían el servicio de electricidad de la Cooperativa. A partir de encuentros surgieron diferentes propuestas de acción adecuadas a las capacidades y principios de las cooperativas para mejorar la calidad de vida de los asociados y asociadas (Rosa et al., 2023). Sin embargo, ninguna de ellas pudo ser materializada.

A partir de esta experiencia, las autoridades de la cooperativa buscaron darle continuidad al trabajo realizado por lo que se asociaron a la ONG Taller Ecologista y autoridades comunales para realizar un diagnóstico sobre familias en situación de pobreza energética. Para ello se seleccionaron familias en situación de morosidad en el pago de la factura eléctrica, con las que se realizó una encuesta y auditoría. Las encuestas se abordaron con entrevistas, mientras que las auditorías mediante la observación de la vivienda y/o la medición con equipamiento técnico durante el año 2020. Debido a las limitaciones impuestas por las políticas de aislamiento impuestas debido a la pandemia de Covid-19, sólo se pudieron encuestar 5 familias. La realización de las encuestas estuvo a cargo del área de Desarrollo Social de la Comuna de Ibarlucea, mientras que las auditorías (donde se relevaron cuestiones socio-técnicas) fueron realizadas por integrantes del Taller Ecologista (Taller ecologista, 2020).

En 2021, las personas que impulsaban esta iniciativa se enfrentaron a diferentes dificultades para definir cómo abordar la problemática identificada. El año electoral dificultó la articulación entre comuna, cooperativa y otros actores de la comunidad. Asimismo, la algunos de los integrantes del Taller ecologista identificaron la necesidad de avanzar en un proceso de planificación más sistemático que incluyera también la idea de transición energética.

## **EJERCICIO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN IBARLUCEA: PRIMEROS PASOS**

En el año 2022, las autoridades de la cooperativa y los integrantes del Taller Ecologista contactaron al Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes (IESCT-UNQ) para trabajar diseñar y desarrollar en conjunto un proceso de planificación estratégica. Como primera tarea se realizó un primer taller con referentes de la cooperativa, la comuna y otras instituciones de Ibarlucea con el objetivo de identificar y analizar las problemáticas concretas de la comunidad referidas a la energía, proyectar una situación objetivo y planificar algunas acciones concretas.

Este taller se realizó de forma presencial en octubre de 2022 (Figura 1) y a partir del trabajo realizado en el mismo, durante la primera mitad de 2023, se discutieron diferentes acciones a desarrollar entre las que se destacaron dos:

- 1) La creación un fondo rotatorio para financiar mejoras estructurales de viviendas en situación de pobreza energética para mejorar su aislamiento térmico y seguridad eléctrica, y/o recambio de artefactos;
- 2) Obtener financiamiento para la instalación de una planta de generación fotovoltaica de la cooperativa para implementar un sistema de generación distribuida a cargo de la cooperativa.



Figura 1: Taller de planificación (1/10/2022)

La problemática central que se abordó fue la pobreza energética en socios/as de la cooperativa a partir de la información generada en los proyectos desarrollados previamente. Tomando esta problemática como multidimensional y que cuenta con características propias del territorio. Por ejemplo, teniendo en cuenta que la zona carece de redes de agua, gas natural y cloacas, lo que convierte a Ibarlucea en una localidad electrodependiente. Además, se tomaron en cuenta una serie de problemáticas asociadas a la pobreza energética: (i) deficiencias estructurales en viviendas, (ii) problemas referidos a electrodomésticos esenciales, (iii) seguridad eléctrica, (iv) la asequibilidad (costos energéticos en relación a los ingresos), (v) desigualdad de género, especialmente para las mujeres jóvenes que son las principales encargadas de las tareas reproductiva. También se tomó en cuenta como estos problemas se veían agravados por el desempleo, la informalidad laboral, el creciente aumento tarifario producto de quitas de subsidios y pérdida del poder adquisitivo, y la imposibilidad de las cooperativas de contar con esquemas de tarifa social.

Para obtener el financiamiento necesario, se buscaron diferentes alternativas. Por ejemplo, la cooperativa buscó acceder a alguna línea de crédito provincial o algún fondo no reembolsable como los que ofrecía en ese entonces la provincia de Santa Fe con financiamiento del Consejo Federal de Inversiones (CFI) (Gobierno de Santa Fe, 2022). Sin embargo, estas gestiones no tuvieron resultados positivos. Una de las limitaciones que encontró la cooperativa fue la situación de sus balances que se habían visto afectados durante los años que duró la pandemia. Frente a estas dificultades, se decidió elaborar una idea-proyecto que se presentó a la convocatoria de Proyectos de Tecnologías para la Inclusión Social (PTIS) del Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS) en el que se propuso desarrollar un plan estratégico de transición energética justa para la localidad. La propuesta titulada “Hacia un acceso equitativo e igualitario de la energía en Ibarlucea: acciones concretas en el marco de un plan de transición energética justa a nivel local” fue aprobada en octubre de 2023 y su ejecución comenzó en noviembre del mismo año. Para cumplir con los requisitos exigidos por el financiamiento se constituyó un núcleo asociativo integrado por la cooperativa eléctrica, las facultades regionales de San Nicolás y Rosario de la UTN y el IESCT-UNQ.

El proyecto, que se encuentra actualmente en ejecución, propone generar una experiencia modelo de un sistema de generación y gestión comunitaria de la energía en el marco de un proceso de transición energética justa a escala local. Bajo este objetivo general, se plantearon diferentes objetivos específicos:

- (i) Reducir la situación de pobreza energética en socios/as de la cooperativa. En una primera etapa sobre familias seleccionadas a modo de experiencia piloto;
- (ii) Reducir la dependencia de compra de energía de la cooperativa a partir de la instalación de la primera etapa de una planta de generación FV distribuida de gestión cooperativa;
- (iii) Construir capacidades para promover procesos de transición energética justa;
- (iv) Impulsar instancias participativas y de articulación multisectorial a nivel local alrededor de las temáticas energéticas;
- (v) Aportar un conjunto de datos abiertos (mediciones, perfiles de carga de usuarios, parámetros eléctricos de la red, etc.) que sirvan como soporte para el análisis de diversas metodologías.

Como criterio general se incluyeron instancias de participación activa y comprometida de la comunidad y procesos de capacitación técnica para asegurar el funcionamiento del proyecto en tres líneas de acción.

- 1) Proceso de planificación estratégica participativa
- 2) Acciones de eficiencia energética en viviendas a través de la instalación de sistemas solares térmicos para calentamiento de agua y/o mejoras edilicias y/o renovación de equipamiento ineficiente.
- 3) Implementación y testeo de una primera etapa de un sistema de generación distribuida fotovoltaica.

En diciembre de 2023, se realizó la primera reunión de trabajo del proyecto en el que se presentó el plan de trabajo y cronograma del proyecto. En esta instancia, además del equipo de trabajo del proyecto integrado por autoridades de la cooperativa e investigadores de la UTN y la UNQ, se sumó la participación de empleados de la cooperativa, funcionarios de la comuna y referentes del área de extensión de la UTN (Figura 2).

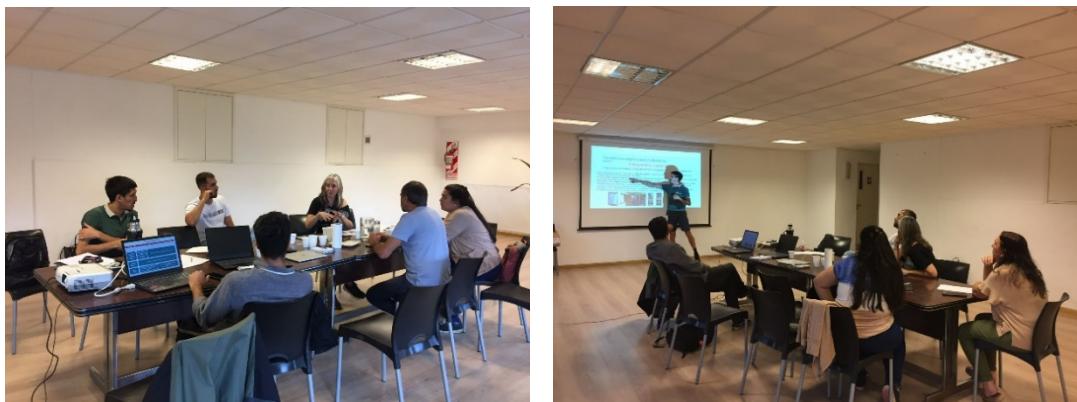


Figura 2: Primera reunión del trabajo del proyecto PROCODAS (Ibarlucea, 13/12/2023)

Al momento de la adjudicación y puesta en marcha del proyecto se produjeron las elecciones nacionales que determinaron un cambio de gobierno y la incertidumbre económica que esto generaba. Por ese motivo, una de las decisiones que se tomaron fue la realización de inversiones más grandes antes de que se produjera el cambio de autoridades. Específicamente, se gestionó la compra de los paneles fotovoltaicos que iban a utilizarse para la instalación de una planta de generación de 5,5 kWp, que representa el mayor gasto a realizar en el marco del proyecto. Asimismo, se iniciaron tratativas con las autoridades de la comuna para definir en conjunto la ubicación de la planta buscando la sesión de un predio que le ofrezca visibilidad al proyecto.

En la búsqueda de generar capacidades a nivel local e impulsar instancias participativas se iniciaron diferentes acuerdos de cooperación con instituciones educativas. Por un lado, se gestionó con la UTN para incorporar instancias de capacitaciones en energías renovables y eficiencia energética a los espacios de formación que estaba planificando la universidad en la localidad bajo la órbita de la secretaría de extensión a partir de un convenio firmado con la comuna. De este modo, ya se ofreció el primer curso de instalador de sistemas eléctricos de energías renovables en la Escuela de Formación Profesional de reciente inauguración en la localidad (Figura 3).



Figura 3: Difusión de curso en energías renovables ofrecido por la UTN en Ibarlucea

Por otro lado, desde la cooperativa de Energía se vienen articulando diversas actividades con las Escuelas primaria y secundaria de la localidad. En el marco del proyecto desde la entidad se facilitó material bibliográfico a la docente de ciencias naturales de 7mo grado turno mañana quien está trabajando en la temática con los alumnos, que tiene previsto un cierre de actividades con una visita a la entidad cooperativa donde podrán ver la instalación fotovoltaica y mantener una actividad tipo taller con miembros del equipo interdisciplinario (Figura 4).



Figura 4: Imágenes sobre el proyecto de articulación de la cooperativa con la escuela primaria N° 152 Estanislao del Campo.

## RELEVAMIENTO Y DIAGNÓSTICO

En relación a las acciones de eficiencia energética, se evaluó la necesidad de contar con datos actualizados de consumo y condiciones socio-económicas de la población. Para ello se comenzó a trabajar en el relevamiento que permita establecer un diagnóstico de consumo eléctrico cruzado con datos socio-económicos. En un primer momento, se trabajó con datos provistos por la cooperativa para realizar una caracterización del consumo de energía eléctrica de las 1504 cuentas de usuarios totales de la Cooperativa en los últimos 12 meses al momento de realizar el corte (marzo 2024). El 92,4 % (1387) de las cuentas mencionadas pertenecen a usuarios residenciales (Tabla 1).

Tabla 1: Distribución de cuentas (Usuarios) y consumos anuales de la Cooperativa eléctrica de Ibarlucea (abril de 2023 a marzo 2024)

	Cantidad de cuentas	% sobre el total
<b>Alumbrado</b>	<b>11</b>	<b>0,7</b>
<b>Asoc. Sin fines de lucro</b>	<b>4</b>	<b>0,3</b>
<b>Comercial / Trifásico</b>	<b>90</b>	<b>5,7</b>
Comercial	43	2,8
Residencial Trifásico	47	2,9
<b>Dependencias oficiales</b>	<b>11</b>	<b>0,7</b>
<b>Entidades deportivas</b>	<b>4</b>	<b>0,3</b>
<b>Residencial General</b>	<b>1427</b>	<b>92,3</b>
Jubilados	182	11,8
Residencial	1245	80,5
<b>Total General</b>	<b>1547</b>	<b>100,0</b>

En relación al consumo promedio, se lo discriminó por tipo de usuario de acuerdo a la clasificación establecida para el Registro de Acceso a los Subsidios a la Energía (RASE), identificando la cantidad de socios correspondiente a cada grupo (N1: ingresos altos; N2: ingresos bajos; N3: ingresos medios)

(Infoleg, 2022). De acuerdo a esta información se puede observar que el mayor porcentaje de los socios de la cooperativa son N2 (42,79 %), mientras que los N1 (30,65 %) y los N3 (26,56 %) se reparten en porcentajes similares. El consumo total de energía eléctrica se reparte en proporciones similares ya que el grupo N2 se lleva el 42,6 %, el N3 el 29,8 % y el N1 el 27,6 %. Sin embargo, cuando se realiza un promedio de consumo mensual, los socios correspondientes al N3 y N2 presentan las cifras mayores que los N1, 318,5 kWh en N3 y 280,7 kWh en usuarios N2, frente a 262,5 kWh en usuarios N1 (Tabla 2).

*Tabla 2: Distribución de usuarios residenciales según segmentación RASE*

Categoría	Cantidad de usuarios	Porcentaje %	Consumo anual %	Promedio de consumo mensual (kWh)
N1	323	30,65	27,6	262,5
N2	451	42,79	42,6	280,7
N3	280	26,56	29,8	318,5
<b>Total</b>	<b>1054</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>285,10</b>

De este modo, se puede comprobar que el segmento de bajos ingresos (correspondiente al N2 del RASE) tienen un mayor consumo energético que los sectores de mayores ingresos. Esta información coincide con estudios realizados en otras localidades que suelen asociar el problema a los tipos de construcción de las viviendas (materiales utilizados o falta de aislamiento térmico) y el equipamiento utilizado (electrodomésticos) también ineficiente en términos de consumo energético.

Esta información es relevante para pensar estrategias y políticas públicas. En primer lugar, demuestra que la segmentación de los usuarios de sistema eléctrico no puede hacerse a partir del consumo. Principalmente, porque no siempre los que más consumen son los usuarios de mayor nivel socioeconómico. Esto también relativiza la eficacia de los sistemas de premios a la eficiencia energética que ofrecen descuentos a quienes consumen menos, ya que es muy probable que termine beneficiando a los usuarios de mayor nivel socioeconómico que suelen ser los que tienen capacidad para realizar recambio de equipamiento ineficiente.

La información obtenida de los datos de consumo medidos por la cooperativa permitió realizar una caracterización general de los usuarios a partir de los criterios establecidos por el RASE. Para completar esta información, caracterizando con mayor precisión los aspectos de vulnerabilidad socio-económica y pobreza energética de la población de Ibarlucea, se sumó al equipo de trabajo a un investigador del Instituto de Investigaciones en Energías no Convencionales (INENCO) de la Universidad Nacional de Salta. Esta caracterización fue realizada a partir de los datos de un censo realizado de manera auto gestionada por la comuna de Ibarlucea en el año 2021.

En términos descriptivos, una serie de características de los hogares de Ibarlucea permiten su correspondencia con la estructura demográfica típica de hogares del centro productivo del país: viviendas constituidas en un 86 % por hasta 4 integrantes, siendo el promedio de personas por vivienda menor al nacional (un 56 % de las viviendas habitadas por hasta 3 personas) y un muy bajo nivel de hacinamiento (menor al 2 % para el total de hogares), altos niveles de propiedad de la vivienda y terreno (mayores a un 85 %) y alto porcentaje de la población empleada (7.6 % de desempleo en 2021). Estos valores sirven para indicar, a primera vista, un muy bajo nivel de pobreza estructural, no obstante, algunos rasgos, como ser la proporción viviendas ocupadas por más de un hogar (que resulta mayor al 10 %) dan cuenta de un proceso de urbanización (mediante la incorporación de población proveniente de los centros urbanos) con efectos inmediatos en la estructura demográfica y socioeconómica de la población local. Este contexto de transformación se evidencia, por ejemplo, en el aumento del valor de las propiedades y las dificultades que se imponen a la población local para acceder al suelo.

Por otro lado, presentando una caracterización de los distintos aspectos de vulnerabilidad socioeconómica de la población de Ibarlucea, se observa una fuerte dependencia de las políticas asistencialistas del estado, ya sean de manera directa (un 8 % del total de los hogares tienen al menos un integrante está incluido en la Asignación Universal por Hijo y un 16 % asignación familiar) o de

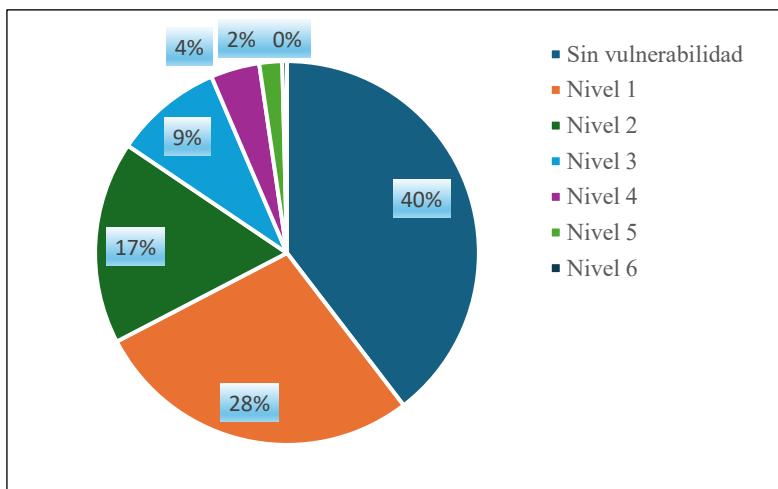
manera indirecta (siendo más de un 26 % quienes son afectados a un programa estatal de salud). Estos aspectos son correlativos a la precarización laboral, dado que, si bien se observa bajo nivel de desempleo, del total de empleados un 39 % trabaja menos de 30 horas por semana, los cuales corresponden en un 100 % a empleados informales. No obstante, la informalidad no es exclusiva de las personas que trabajan menos de 30 horas, un 59 % de las personas que trabajan más de 30 hora lo hacen bajo un trabajo informal.

En términos de los factores de vulnerabilidad a partir de las variables presentes en el Censo de Ibarlucea 2021, se han definido 6 dimensiones de vulnerabilidad socioeconómica para hogares, que se presentan en la tabla 1:

*Tabla 3. Definiciones de vulnerabilidad socio económica*

Dimensión	Definición del indicador
Salud	Si el hogar no tiene cobertura médica
Hogar	Si en la vivienda hay 3 o más personas por ambiente, o más de un hogar por vivienda
Vivienda	Si la vivienda es casilla, pieza o vivienda móvil. Si tenencia es No propia, Si no tiene baño dentro de la vivienda
Educación	Si el máximo nivel educativo que alcanzó cualquier miembro del hogar es hasta nivel primario
Trabajo	Si el jefe es desempleado, jubilado, o es trabajador informal, o trabaja menos de 30 horas semanales.
Asistencia social	Si tiene AUH u otro beneficio social
Discapacidad	si hay algún integrante con discapacidad en el hogar

Estas dimensiones permiten estimar niveles de intensidad en el estado de vulnerabilidad de los hogares, para ello, se procedió a contar el número de condiciones presentes en cada hogar. De esta manera, un hogar que no corresponde con ninguna de las definiciones observadas en la tabla 1 no se caracteriza como vulnerable, y aquel que corresponde con todas, se cuenta como hogar de nivel 6 o de máxima vulnerabilidad. La figura 5 presenta los resultados, de donde se observa que 60 % de los hogares mantiene al menos una condición de vulnerabilidad socioeconómica.



*Figura 5: Porcentaje de hogares según nivel de vulnerabilidad socio - económica*

Por otro lado, la cooperativa tuvo que enfrentar este año un nuevo desafío asociado con los aumentos tarifarios establecidos por el gobierno nacional. Los nuevos cuadros tarifarios impactaron directamente en la capacidad de los socios de la cooperativa para cumplir con el pago de la factura del servicio de electricidad. Esta situación también afecta a la cooperativa ya que el aumento de la morosidad o de las conexiones clandestinas, generan una inevitable merma en la recaudación que complica el funcionamiento de la misma.

Frente a este escenario, las autoridades de la cooperativa tomaron acciones que se articulan en el marco del proyecto en marcha. En primer lugar, se habilitó un espacio de asesoramiento gratuito sobre ahorro energético (Figura 6). Una vez por semana, un técnico comenzó a recibir a los socios para evaluar por qué hubo variación en el consumo y como reducir el consumo incorporando otro tipo de hábitos y prácticas. Además, se viene avanzando en un proceso de incorporación de medidores inteligentes prepagos. De este modo, se propone generar nuevas herramientas de gestión y control del consumo energético entre los socios.



Figura 6: Imagen de comunicación de la cooperativa informando del funcionamiento de asesoría para ahorro energético

## SISTEMA FOTOVOLTAICO DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA

En diciembre de 2023 se compraron los paneles e inversor necesarios para la instalación del sistema fotovoltaico prevista en el proyecto. Las tecnologías seleccionadas fueron:

1 inversor de tensión para conexión a red de 5000 W, marca Growatt, modelo MIN 5000TL-X.

11 paneles fotovoltaicos monocristalinos de 460 W, marca Amerisolar, modelo AS-7M120-HC.

Además, se iniciaron tratativas con las autoridades comunales para sumar al proyecto una instalación fotovoltaica de similares características al adquirido con el proyecto que se encuentra instalado en el edificio municipal. También se identificó la existencia de otra instalación ubicada en el centro de salud provincial ubicado en un edificio contiguo a la comuna.

Durante los primeros meses de 2024 se evaluaron diferentes lugares para la instalación junto a la Comuna, buscando un predio que pudiera aportar visibilidad. Sin embargo, por problemas de coordinación y algunas limitaciones de infraestructura se optó por realizar la instalación en el techo de la cooperativa. Una vez resuelta la ubicación se comenzó a trabajar en el diseño de la estructura por parte de docentes-investigadores del grupo OES-UTN y alumnos en el marco de un programa de becas de iniciación en la investigación. Luego, la construcción y montaje de las estructuras fue encargado a una cooperativa de trabajo local que realiza habitualmente obras de infraestructura en la localidad. Es relevante para los objetivos del proyecto que esta es su primera experiencia de construcción y montaje de estructuras para instalaciones fotovoltaicas. De este modo, se busca avanzar con la construcción de capacidades técnicas locales (Figura 7).



Figura 7: Proceso de instalación de las estructuras de los paneles fotovoltaicos.

## TAREAS PENDIENTES

Con el proceso de relevamiento y diagnóstico avanzado, el proyecto se encuentra actualmente iniciando su etapa final. A partir del cruce de datos obtenido de la caracterización de consumo energético y de condiciones socio-económicas, se propone identificar realizar la intervención en viviendas particulares a partir de un proceso incremental en tres etapas:

- a) Intervención en una primera vivienda (implementación, testeo y ajustes);
- b) Intervención en dos viviendas incorporando los aprendizajes generados en la primera etapa;
- c) Intervención en tres viviendas más como proceso de escalamiento contemplando diferentes opciones de acuerdo a lo experimentado en las primeras dos etapas.

Con estas intervenciones que van a incluir diferentes acciones de eficiencia energética a partir de mejoras edilicias, recambio de artefactos e incorporación de tecnologías renovables (termotanques solares, por ejemplo). Los resultados obtenidos en estas viviendas en términos de consumo energético y evaluación subjetiva de sus habitantes será un insumo clave para el diseño de estrategias concretas por parte de la cooperativa y propuestas de políticas públicas a desarrollar por la comuna.

Asimismo, se encuentra avanzado el proceso de instalación del sistema fotovoltaico. Con la puesta en marcha de la central de generación, comienza una nueva etapa con la que se espera complementar el proceso de transición energética local. Para ello se vienen evaluando diferentes modelos de gestión que contempla la generación de un fondo para financiar intervenciones en viviendas y/o para reinvertir para sumar más capacidad de generación.

## CONCLUSIONES

Al comienzo de este trabajo se destacaba como los sistemas de GDER son presentados como una de las principales opciones para consolidar un proceso de transición hacia un sistema más equitativo y democrático de generación y distribución de la energía eléctrica. Sin embargo, su implementación en países como Argentina, permite observar que no siempre este tipo de modelos garantizan ese tipo de transición.

En relación a la búsqueda de alternativas que permitan avanzar a un proceso de transición energética justa, es necesario revisar otro tipo de modelos que superen a los basados en incentivos de mercado. En este sentido, se puede recuperar la experiencia acumulada por las experiencias cooperativas o comunitarias. En el caso de Argentina, esto es un elemento muy significativo por la relevancia que tienen las cooperativas de servicios públicos en las ciudades del interior del país, además de su relación con el sector académico para fortalecer y consolidar el conocimiento para implementar este tipo de proyectos.

Diferentes iniciativas locales de adopción de energías renovables y prácticas de eficiencia energética a escala local (a través de municipios y organizaciones sociales) se concentran en acciones puntuales basadas en la adopción y/o sustitución de tecnologías (artefactos). Este tipo de acciones, en la mayoría de los casos, no logra alcanzar los objetivos planteados y en muchas ocasiones terminan abandonados o inconclusos. Por este motivo, la iniciativa desarrollada en Ibarlucea se propone la implementación de un plan estratégico de transición energética que aborde la problemática energética de forma integral generando nuevas prácticas organizacionales orientadas a la mejora de la calidad de vida de la comunidad de Ibarlucea en su conjunto. Para ello, en el proceso de planificación e implementación se sumó a instituciones relevantes de la localidad como la comuna y centros educativos de la localidad, pero también a pequeñas empresas locales que permiten generar capacidades técnicas locales y sensibilización con el proceso de transición propuesto.

Finalmente, la transición energética justa debe responder un cambio integral del sistema socio-técnico vigente. Esto implica, no solo cambiar la matriz de generación de energía, también se deben revisar los marcos normativos, las prácticas de consumo y las racionalidades económicas vigentes. La construcción de esta experiencia modelo a nivel comunal de un sistema de generación y gestión comunitaria de la energía, que tiene como objetivo central la inclusión social, el impulso de dinámicas de desarrollo local

y que a su vez permite la generación de datos que sirvan como soporte a para la toma de decisiones sobre este tipo de sistemas para su adecuación para otras localidades, puede ser un primer paso en ese sentido.

## REFERENCIAS

- Castelao Caruana, M. E., Méndez, F. M., Rosa, P. C., & Wild, G. (2019). Aportes para la medición de la Pobreza Energética: diagnóstico y propuestas para la intervención desde una Cooperativa de la Provincia de Santa Fe.  
[http://fescoe.com.ar/wp-content/uploads/2021/03/RCS\\_n35\\_dossier\\_3-1.pdf](http://fescoe.com.ar/wp-content/uploads/2021/03/RCS_n35_dossier_3-1.pdf)
- Garrido, S. (2018). “Por un futuro sustentable y una gestión democrática de la energía”. La construcción de una experiencia de un sistema de generación alternativa en la ciudad de Armstrong en Argentina. Revista Estudios Avanzados 29: 40-55. Universidad de Santiago de Chile.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6703330>
- Gobierno de Santa Fe (2022). Plan Renovable. Energía renovable para el Ambiente (ERA).  
<https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/268247/1401409/>
- INDEC (2022). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Datos definitivos.  
[https://censo.gob.ar/index.php/datos\\_definitivos/](https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos/)
- Infoleg (2022). Decreto 332/2022. Régimen de segmentación de subsidios (16/6/2022).  
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/365000-369999/366629/norma.htm>
- Onterra (2024). Generación distribuida y otros recursos energéticos distribuidos en América Latina y el Caribe PERSPECTIVA 2024. Onterra.  
<https://onterra.org/reporte-regional-2024/>
- Oudshoorn, N. y Pinch, T. (2003). How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technology. MIT Press, Cambridge/London.
- REN21. (2022). RENEWABLES 2022 GLOBAL STATUS REPORT.  
<https://www.ren21.net/gsr-2022/>
- Rosa, P. C.; Castelao-Caruana, M. E.; Méndez, F. (2023). Estrategias de vida ante la pobreza energética de mujeres en una localidad de Argentina. Revista INVI, 38(109), 209-230.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-83582023000300209](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582023000300209)
- Taller Ecologista (2020). Energía y Pobreza. Diagnóstico y puesta en marcha de una experiencia territorial piloto en Ibarlucea. Informe técnico.
- Thomas, H. (2009). Tecnologias para Inclusão social e políticas públicas na América Latina, en Tecnologias Sociais, en Caminhos para a sustentabilidade, Brasilia, RTS.

## STRATEGIC PLANNING OF ENERGY TRANSITION PROCESSES AT A LOCAL SCALE. RECONSTRUCTION OF THE CASE OF IBARLUCEA, SANTA FE

**ABSTRACT:** The objective of this work is to reconstruct and analyze the experience promoted jointly by the Ibarlucea Electric Cooperative, the Rosario Regional Faculty of the National Technological University, the National University of Quilmes and the NGO Taller Ecologista, which has been developing a strategic plan for local energy transition. In the case study, which is in its early stages of implementation, actions were designed to improve energy efficiency and the incorporation of renewable energies as a response to an environmental problem such as climate change mitigation, but also to understand social problems such as the reduction of energy poverty. To respond to this double challenge, progress was made in the implementation of strategic planning workshops, training and a survey that resulted in a diagnosis of energy consumption and vulnerability. Progress was also made in the installation of a photovoltaic system in the Electric Cooperative to develop a local energy community. To reconstruct the trajectory of this experience, a qualitative analysis of information obtained from documentary material and field work was carried out applying participatory action-research techniques.

**Keywords:** Just energy transition, Strategic planning, Electric cooperative, Distributed energy generation, solar energy