

## DISEÑO Y ESTIMACIÓN DE UN INDICE DE VULNERABILIDAD SOCIO ENERGÉTICA PÁRA HOGARES DE IBARLUCEA, SANTA FE

**Rodrigo Durán<sup>1,2</sup>, Emilia Ruggeri<sup>3</sup>, Maximiliano García<sup>6</sup>, Ignacio Arraño<sup>4</sup>, Santiago Garrido<sup>3</sup>,  
Gisela Wild<sup>5</sup>, Pablo Rullo<sup>4,6</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina, 4400.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta (UNSa)

<sup>3</sup>Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes (IESCT-UNQ-CICPBA)/CONICET

<sup>4</sup>Observatorio de Energía y Sustentabilidad (OES - FRRo – UTN)

<sup>5</sup>Cooperativa de Energía y Consumos de Ibarlucea Ltda

<sup>6</sup>Grupo de Investigación de Energías Renovables (GIDER – FRSN – UTN).

*Recibido 08/2024; Aceptado 12/2024*

**RESUMEN.-** En el presente artículo se aborda la creación de un índice multidimensional de vulnerabilidad socio energética para la población de Ibarlucea, Santa Fe, Argentina. Este índice se desarrolla a partir de datos de un censo local, llevado a cabo en el año 2021 y de las bases de datos de la Cooperativa de Energía y Consumos de Ibarlucea Ltda. Se presenta como objetivo la identificación de hogares vulnerables en términos socio económicos y energéticos, lo que permitirá mejorar las políticas de asignación de recursos que lleva a cabo la Cooperativa. El índice definido resulta en un índice de composición múltiple, con ponderación lineal, desarrollado a partir de la unión espacial de las bases de datos realizada en QGIS y en R. Las dimensiones que incluye son salud, vivienda, hogar, educación, empleo, discapacidad y asistencia social. Como resultado se evidencian problemáticas específicas según grado de vulnerabilidad de hogares, siendo, en sus menores niveles, más asociadas a aspectos de ingresos y trabajo. En mayores niveles de vulnerabilidad los problemas son más estructurales, correspondiendo a aspectos de salud, discapacidad, vivienda y de conformación de los hogares. Finalmente se presenta la distribución de hogares según intensidad de vulnerabilidad y se relaciona con la distribución de subsidios al consumo otorgados de acuerdo a la definición de la segmentación tarifaria.

**Palabras clave:** Pobreza y vulnerabilidad socio energética, Planeamiento energético, análisis de consumo de energía eléctrica, Cooperativa eléctrica.

## SOCIO-ENERGETIC VULNERABILITY INDEX FOR HOUSEHOLDS IN IBARLUCEA, SANTA FE

**ABSTRACT.-** This article addresses the creation of a multidimensional index of socio-energetic vulnerability for the population of Ibarlucea, Santa Fe, Argentina. This index is developed using data from a local census conducted in 2021 and databases from the Ibarlucea Electric Distribution Cooperative. The main objective is to identify households that are vulnerable in socio-economic and energy terms, which will enable the Cooperative to improve its resource allocation policies. The index is a composite index with linear weighting, developed through the spatial merging of databases conducted in QGIS and R. The dimensions included are health, housing, household composition, education, employment, disability, and social assistance. The results reveal specific issues based on the degree of household vulnerability. At lower levels of vulnerability, issues are more related to income and employment. At higher levels, the problems become more structural, involving health, disability, housing, and household composition. Finally, the distribution of households according to the intensity of vulnerability is presented and related to the distribution of consumption subsidies granted according to the energy segmentation policy.

**Keywords:** Socio-energetic poverty and vulnerability, energy planning, analysis of electricity consumption, electric cooperative.

### 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las investigaciones relativas al consumo y distribución de energía en el sector residencial han incorporado nuevas discusiones que complejizan y ponen en relieve la relación entre los actores sociales y los sistemas tecnológicos (Sovacool, 2014). En este sentido, en el tránsito de las discusiones se vienen incorporando problemáticas largamente evitadas, que

tienen que ver con lo propiamente humano, y se evidencian en numerosos ejemplos, entre ellos: la reformulación de la definición de acceso a la energía (Practical Action, 2012), de donde se comprende que la accesibilidad existe en función de niveles de acceso, definidos por sus usos finales de la energía y en relación a la definición de necesidades básicas energéticas.

Asimismo, la incorporación de discusiones políticas, y ya no solo

económicas o técnicas, que se elaboran en relación al desarrollo del mercado energético, su conformación histórica, los intereses y vínculos entre sus actores (Bridge et al., 2013). Como también, investigaciones que, a partir del reconocimiento del acceso a la energía como un derecho humano, evidencian que las condiciones de acceso a la energía y sus efectos, en términos de su costo, seguridad y calidad, tienen un vínculo con respecto a las condiciones de acceso a otros derechos humanos (Bouzarovski y Petrova, 2015). En este sentido, han sido muy importantes y necesarios los diferentes análisis que problematizan sobre los aspectos de vulnerabilidad en el acceso a la energía desde distintas miradas. Abordajes desde la justicia energética (Jenkins et al., 2016), las problemáticas de género (Clancy et al., 2017), situaciones en barrios populares urbanos (Montero y Pollitt, 2018), análisis rurales en el acceso (Winther, 2008), etc, vienen ampliando la perspectiva de análisis de los trabajos que abordan la problemática de la pobreza energética.

En este sentido, las investigaciones relativas a la situación de pobreza energética y sus estimaciones se constituyen como un espacio de discusión relativamente nuevo en el contexto argentino y latinoamericano. Las conceptualizaciones sobre la pobreza energética, en su gran diversidad de definiciones, resultan una vía para el análisis de las dificultades que se plantean en los hogares con respecto al acceso a la energía necesaria para su funcionamiento y desarrollo, tanto social como material. Estos aportes permiten revisar la desigual situación en la que los hogares acceden a la energía, siendo evidentes tanto en aspectos normativos y técnicos del acceso a la energía, como pueden ser la seguridad del suministro, los impactos que tiene en la salud humana, y la calidad del suministro (Bouzarovski, 2014). Pero que también se evidencian en cuestiones socioeconómicas y culturales, tales como el costo asociado al consumo de la energía, el uso de la energía en función de la satisfacción de necesidades humanas y culturales, las estrategias de accesibilidad y uso en lugares con acceso restringido, etc. (Healy y Clinch, 2004).

Por lo tanto, siendo evidente que la vulnerabilidad en el acceso a la energía se encuentra estrechamente ligada a los aspectos socioeconómicos de la población, tales como condiciones de vida, salud, empleo y educación, resulta necesario un abordaje integral en la definición de políticas de acceso, distribución y generación de la energía, con el objeto de ser específicas y socialmente inclusivas.

Así, en este trabajo se aborda la definición de un índice multidimensional de vulnerabilidad socioeconómica, elaborado específicamente para el análisis de la población que se encuentra bajo el área de prestación de la Cooperativa de Energía y Consumos de Ibarlucea Ltda. Ibarlucea es una pequeña comuna de 9200 habitantes, ubicada a 20 km del centro de Rosario, en la provincia de Santa Fe. Se espera que el diseño del indicador y sus estimaciones permitan generar información para una mejor asignación de recursos en la población y brinde elementos para prever cuáles serán los efectos de las políticas socio energéticas llevadas a cabo tanto por la comuna como también por la Cooperativa.

Este trabajo fue realizado en conjunto con investigadores CONICET dependientes de las siguientes universidades: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario y Facultad Regional San Nicolás, Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad Nacional de Salta. Este análisis se encuentra enmarcado en un proyecto financiado por el ex MinCyT en la convocatoria 2023 de Proyectos para la Inclusión Social, teniendo como objetivo la implementación de acciones de eficiencia energética e

incorporación de energías renovables para el abordaje de la problemática de la pobreza energética en la comunidad de Ibarlucea.

## 2. MÉTODOS Y FUENTES DE DATOS

### 2.1. Fuentes de datos

Los aspectos de la vulnerabilidad conforman procesos que cobran forma a partir de la existencia de relaciones y manejo desigual de capital económico, simbólico y social. Los efectos de la vulnerabilidad en un grupo humano se materializan a partir del impacto que ejerce una externalidad sobre la situación de vida, afectándolo de manera diferencial de acuerdo con la posición que ocupe en el espacio simbólico y económico. Desde esta perspectiva el concepto de vulnerabilidad se presenta como un continuo que permite analizar la situación de un grupo humano vinculando los conceptos de cohesión y exclusión social (Chan, To, & Chan, 2006; Oxoby, 2009), carencia relativa y exclusión del acceso a un derecho elemental. Por otro lado, comprendemos que la relación entre privación, vulnerabilidad y exclusión no se realiza de manera lineal a partir de la trayectoria que puede mantener un grupo humano entre estos estados, sino que se integran mutuamente, posibilitando la conformación de un proceso de vulnerabilidad que abarca al de exclusión social y privación material.

En este sentido, el concepto de vulnerabilidad socioeconómica y energética permite analizar no solo el estado en que se encuentra un grupo humano respecto a las eventuales externalidades sociales y económicas que lo afecten, sino también para poder evaluar eventuales impactos sociales tras la incorporación de políticas socio energéticas que los tengan como objetivo. Esto permite el diseño de políticas focales que no solo tenga como objetivo la definición de cuáles serán los sujetos que serán afectados por ellas, sino también qué efectos producirán estas políticas en su contexto social y económico más inmediato.

Con el objetivo de definir un índice de vulnerabilidad socioeconómica y energética para Ibarlucea se ha procedido al curado, análisis, purgado y reacomodamiento de bases de datos primarios de la comuna de Ibarlucea y la Cooperativa de Energía y Consumos de Ibarlucea Ltda. (de ahora en más Cooperativa). Así, entre la información analizada, se emplearon las bases de datos de facturación de la Cooperativa, en donde se evidencia información sobre identificación de parcelas, direcciones, datos de identificación de las personas usuarias, consumos mensuales, deudas y categorías de usuarios en función de su pertenencia a los segmentos definidos por el RASE. En segundo lugar, se emplearon los resultados de un Censo llevado a cabo por la propia comuna de Ibarlucea en el año 2021, esta información comprende como unidad de análisis a los hogares de Ibarlucea, refiriendo a información básica sobre su composición demográfica, niveles educativos, acceso a salud, formalidad e informalidad laboral, entre otros.

Ambas fuentes de datos primarios conforman la estructura inicial para el armado de los análisis que se presentan en esta publicación. Dada las particularidades de cada base de datos, su unión resultó en un desafío complejo, que se llevó a cabo empleando distintas estrategias: la vinculación entre nombres en la base del censo y nombres de usuarios en la base de la cooperativa, entre las direcciones de facturación y viviendas de la base del censo, entre otras. Estas opciones no pudieron adaptarse a la variabilidad de situaciones que evidencian ambas bases, por ejemplo, usuarios que figuran como titulares de más de un suministro, personas que ocupan la vivienda, incoherencias o incompatibilidades insalvables dadas en la carga de datos, etc.

Ante estos problemas, se resolvió realizar una unión parcial, manejando ambas bases de datos en sus unidades geográficas. Así, a partir de la dirección de suministro, definida en términos de lote y manzana, y la dirección de la vivienda en el censo, definida con nombre y número de calle. Esta vía, si bien evita los problemas evidenciados en las opciones anteriores, presenta otras dificultades, en primer lugar, la identificación espacial de las manzanas y lotes de la nomenclatura local de Ibarlucea, que es diferente a la nomenclatura de Catastros de Santa Fe, y por otro lado la traducción del sistema de codificación de nombre y número de calle hacia manzana y lote.

Para el primer caso, la ubicación espacial de las manzanas y lotes, se empleó un mapa en formato .dwg suministrado por la Cooperativa. Este mapa fue exportado, adecuado, curado y redibujado para su empleo en sistemas de información geográfica a partir del empleo de QGIS, un software libre para el manejo de bases de datos espaciales. El producto de esta elaboración resultó en un mapa de polígonos de lotes de Ibarlucea, coincidiendo los límites de los lotes con los límites de terrenos reales observados en vistas geográficas. Para el segundo caso, la conversión de direcciones con nombre y número de calle a manzanas y lotes, se escribió un script en el lenguaje R, que, a partir del ingreso de una dirección escrita con letras y números, devuelve las coordenadas de ubicación geográfica en grados para latitud y longitud. El script se comunica con la API que tendrían en Google maps. Ambos procesos no estuvieron ajenos de dificultades, siendo necesario en algunos casos cotejar las coordenadas geográficas obtenidas mediante Geocoding, como también revisar la nomenclatura de manzana y lote definida en la base de la Cooperativa. Esta metodología no estuvo exenta de arrastrar problemas de localización de la API de Google, como por ejemplo el reconocimiento de mismos puntos geográficos para distintas direcciones, de allí que la unión entre bases resulte parcial. En este sentido, cabe destacar que de los 1322 casos totales observados en la base de datos de la cooperativa se ha logrado vincular 745.

## 2.2. La definición del Índice

Si bien la definición del Índice de Vulnerabilidad Socio Energética de Ibarlucea (en adelante Índice) es coherente y actual con respecto a las elaboraciones presentes en la bibliografía, se procedió al análisis de las variables que forman la base de datos del censo. Este análisis fue realizado, por un lado, de manera descriptiva, y por otro lado, a partir de los valores de correspondencia entre sus variables, mediante la aplicación del método de correspondencias múltiples (MCM). La aplicación del MCM permitió revisar la validez estadística de las dimensiones. Para ello, se observó la varianza común entre las variables escogidas para la definición de las distintas dimensiones, presentando resultados favorables.

Tanto las dimensiones como las variables que conforman el índice están listadas en la Tabla 1, por razones de espacio no se abordan las definiciones para las transformaciones de las variables, no obstante cabe aclarar que no se ponderaron de manera diferencial.

Al contar con una ponderación equivalente entre variables y dimensiones, no hay una que prepondere sobre el resto, esta decisión metodológica obedece al tipo de índice que se presenta. Un índice multidimensional que permita precisar factores de vulnerabilidad socio - económica en composición e intensidad. Esta decisión es correlativa a la definición de vulnerabilidad socio energética que se presenta en esta propuesta, que mantiene como objetivo el análisis de factores que intervienen en la configuración del fenómeno en cada hogar y la consiguiente definición de impactos sociales tras cambios en esa configuración. De allí se comprende que resulta necesario precisar cómo se componen las dimensiones de vulnerabilidad para cada hogar, de qué manera lo afectan y en qué casos actúan con más intensidad.

De esta manera, el índice presenta dos definiciones, por un lado, para precisar la composición de dimensiones de vulnerabilidad de cada

Tabla 1. Definiciones de vulnerabilidad socio económica

| Dimensión         | Definición del indicador  | Variables involucradas  |
|-------------------|---|---|
| Salud             | Si el hogar no tiene cobertura médica   | Cobertura médica  |
| Hogar             | Si en la vivienda hay 3 o más personas por ambiente, o más de un hogar por vivienda                                 | Número de hogares en la vivienda<br>Número de personas en la vivienda<br>Número de ambientes en la vivienda             |
| Vivienda          | Si la vivienda es casilla, pieza o vivienda móvil. Si tenencia es No propia, Si no tiene baño dentro de la vivienda | Tipo de vivienda<br>Tipo de baño<br>Tipo de descarga del inodoro<br>Propiedad de la vivienda<br>Tenencia de la vivienda |
| Educación         | Si el máximo nivel educativo que alcanzó cualquier miembro del hogar es hasta nivel primario                        | Nivel educativo<br>Número de personas en el hogar   |
| Trabajo           | Si el jefe es desempleado, jubilado, o es trabajador informal, o trabaja menos de 30 horas semanales.               | Actividad<br>Tipo de empleo<br>Horas trabajadas en la última semana   |
| Asistencia social | Si tiene AUH u otro beneficio social  |   |
| Discapacidad      | Si hay algún integrante con discapacidad en el hogar  | Al menos una persona con discapacidad en el hogar   |

hogar, se procede al reconocimiento de la presencia de alguna de dimensiones. Así, por ejemplo, un hogar puede estar condicionado por factores de vulnerabilidad en términos de trabajo y educación y no en salud o vivienda. Por otro lado, para precisar la intensidad de con que afectarán los cambios socioeconómicos en el hogar, se procedió a contar la cantidad de factores que actúan al mismo tiempo. De esta manera, se comprende que un hogar en donde actúan los siete factores al mismo tiempo se encontrará en una situación de vulnerabilidad mayor que aquel en donde no hay factores presentes.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Caracterización Socio-económica de los hogares de Ibarlucea

Los hogares de Ibarlucea presentan características demográficas que reflejan patrones observados en otras áreas rururbanas productivas de Argentina. Del análisis realizado a partir de la base de datos del Censo, y tal como se observa en la figura 1, se evidencia una estructura familiar reducida, expuesta por el hecho de que el 56% de las viviendas están habitadas por hasta tres personas. Esto resulta particularmente relevante si se lo compara con el promedio nacional, donde los hogares tienden a ser más numerosos. La menor cantidad de miembros por hogar podría estar asociada a un envejecimiento de la población o a una tendencia hacia la nuclearización de las familias, fenómeno que se ha registrado en estudios previos en zonas periurbanas de la región pampeana.

El bajo nivel de hacinamiento en Ibarlucea, con menos del 2% de los hogares afectados, es un indicador positivo de las condiciones de vida. Estudios como los de Arrieta y Gutiérrez (2019) sobre áreas periurbanas de la provincia de Buenos Aires han señalado que el hacinamiento es un problema común en contextos de pobreza y vulnerabilidad, lo cual no parece ser el caso en esta localidad. Sin embargo, esta situación debe ser observada en el tiempo, dado que el proceso de urbanización que está experimentando Ibarlucea podría, en el mediano plazo, ejercer presión sobre la disponibilidad de viviendas y modificar estos indicadores.

Los altos niveles de propiedad de la vivienda y del terreno, superiores al 85% según lo evidenciado en la figura 2, son una característica destacada de Ibarlucea. Este factor no solo proporciona una mayor estabilidad económica a las familias, sino que también refuerza el sentido de pertenencia y arraigo en la comunidad. En trabajos anteriores, como los de Di Virgilio y Guevara (2017), se ha documentado que la propiedad de la vivienda en áreas periurbanas está vinculada con la reducción de la movilidad residencial, lo cual contribuye a la consolidación de comunidades más esta-

bles. Sin embargo, es necesario considerar que este alto porcentaje de propiedad podría estar vinculado también con la presión que la creciente demanda urbana está ejerciendo sobre los precios de la tierra, fenómeno que se observa en otras localidades cercanas, como Funes y Roldán.

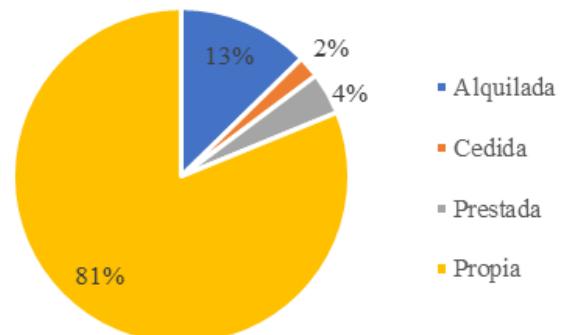


Fig. 2: Porcentaje de hogares según propiedad de la vivienda

En las figuras 3 y 4 se presentan los detalles cuantitativos del mercado laboral local en cuenta a empleabilidad y condiciones de esta. El mercado laboral de Ibarlucea, con una tasa de desempleo del 7.6% en 2021, se muestra relativamente robusto en comparación con el promedio nacional. No obstante, esta aparente fortaleza esconde problemas de precariedad que merecen ser analizados con mayor profundidad. La baja tasa de desempleo contrasta con una alta informalidad laboral: el 39% de las personas que trabajan menos de 30 horas por semana son empleados informales. Esto sugiere que, aunque la mayoría de la población está empleada, muchos no logran acceder a derechos laborales básicos.

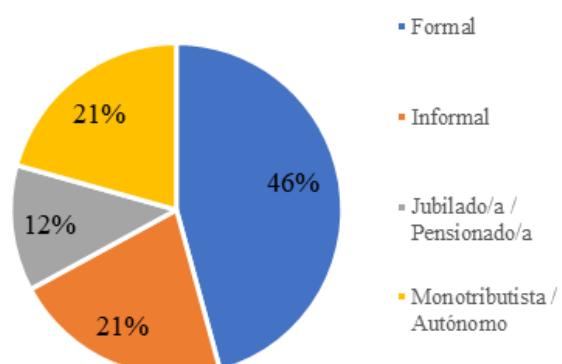


Fig. 3: Porcentaje de jefes de hogar según tipo de empleo, incluye jubilados/pensionados

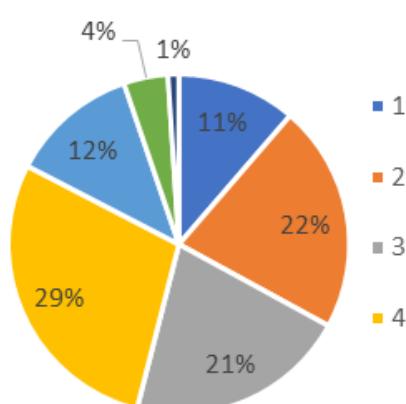


Fig. 1: Porcentaje de hogares según número de integrantes

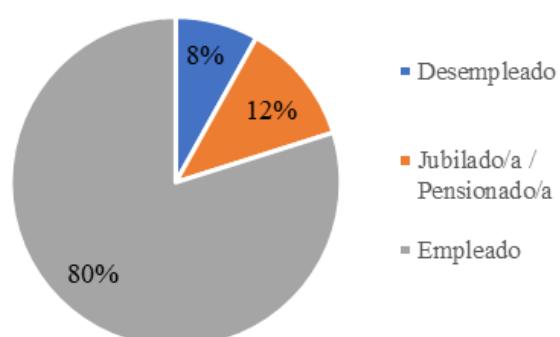


Fig. 4: Porcentaje de jefes de hogar según actividad

Este fenómeno de alta informalidad no es exclusivo de Ibarlucea, sino que es un patrón que se repite en muchas regiones rururbanas de Argentina. Según estudios de la OIT (2020), la informalidad laboral es particularmente prevalente en áreas periféricas y rurales, donde la estructura económica es más débil y la oferta de empleos formales es limitada. En este sentido, la situación de Ibarlucea refleja un problema estructural que afecta a una gran parte del país, donde el empleo informal sigue siendo la principal fuente de ingresos para muchas familias.

La presencia de más de un hogar en el 10% de las viviendas sugiere un proceso de urbanización en curso, posiblemente impulsado por la migración desde centros urbanos cercanos. Este fenómeno puede estar asociado con la búsqueda de mejores condiciones de vida y la expansión de la mancha urbana, lo que ha sido documentado en investigaciones sobre la periferia de Rosario y otras grandes ciudades del país. La llegada de nuevas poblaciones podría generar tensiones en el acceso al suelo y a la vivienda, exacerbando las desigualdades existentes en la localidad.

Los hogares de Ibarlucea presentan características demográficas que reflejan términos de vulnerabilidad socioeconómica, la dependencia de las políticas asistenciales del Estado en Ibarlucea es un reflejo de la precariedad laboral y de las limitadas oportunidades económicas disponibles. El hecho de que el 8% de los hogares cuente con al menos un integrante que recibe la Asignación Universal por Hijo y que el 15% reciba algún tipo de asignación familiar, pone de manifiesto la importancia de estas transferencias en la subsistencia de muchas familias. Esta situación es común en otras áreas periurbanas del país, donde las políticas sociales se han convertido en un mecanismo crucial para paliar la falta de ingresos estables. Cabe destacar que el promedio nacional es 7,1% para el año 2022 (SIEMPRO 2023).

Además, el 26% de la población que depende de programas estatales de salud subraya la vulnerabilidad de la población local en términos de acceso a servicios básicos. En estudios como los de López y Pezzani (2018), se ha destacado que la falta de acceso a un sistema de salud formal es una de las principales fuentes de vulnerabilidad en contextos de alta informalidad laboral. Esto

sugiere que, a pesar de los bajos niveles de hacinamiento y la alta propiedad de la vivienda, Ibarlucea enfrenta desafíos significativos en cuanto a la provisión de servicios esenciales.

### 3.2. Caracterización del consumo eléctrico

Los usuarios residenciales de la Cooperativa, para el periodo abril 2023 – marzo 2024, determinan el 77,1% del total de la demanda, correspondiendo a 3858 MWh anual. En la figura 5 se observan las variaciones mensuales de los consumos totales para los diferentes sectores que definen el total de la demanda que debe abastecer la Cooperativa. Con el objetivo de comparar dichas dinámicas se normalizó el consumo total por el máximo consumo anual de cada uno de los sectores.

En la Tabla 2 se detallan la cantidad de usuarios con residencia permanente, consumos totales anuales y el promedio mensual para cada segmento RASE. A su vez se diferencia entre aquellos usuarios categorizados como Jubilados de los generales (Residencial). A su vez, en la Figura 2 se comparan de manera gráfica las proporciones de cantidad de usuarios por segmento y los consumos totales anuales.

Como vemos, cerca del 45% de usuarios residenciales pertenecen al segmento N2 (bajos ingresos), un 30% son N1 (altos ingresos) y un 27% corresponden a N3 (ingresos medios). En cuanto al consumo energético de cada segmento, vemos que estas proporciones se mantienen. Luego, se detallan los consumos promedio mensuales para cada uno de los segmentos. El segmento N1 de mayores ingresos presenta el menor promedio de consumo mensual, mientras el segmento N3 de ingresos medios el mayor consumo promedio. Si bien el consumo de N1 es el menor respecto a los otros segmentos, la diferencia entre N1 y N3 no es sustancial (974,4 MWh contra 1051,9 MWh correspondientemente) por lo que la diferencia más importante, en términos de su magnitud, es con N2 (1500,8 MWh). Esta diferencia puede obedecer a la diferencia entre las capacidades económicas de los hogares, lo que implicaría que mucho de los hogares de N2 acceden a tecnología con una menor eficiencia energética para la satisfacción de necesidades básicas tales como cocción, calefacción, refrigeración o el calentamiento de agua para uso sanitario.

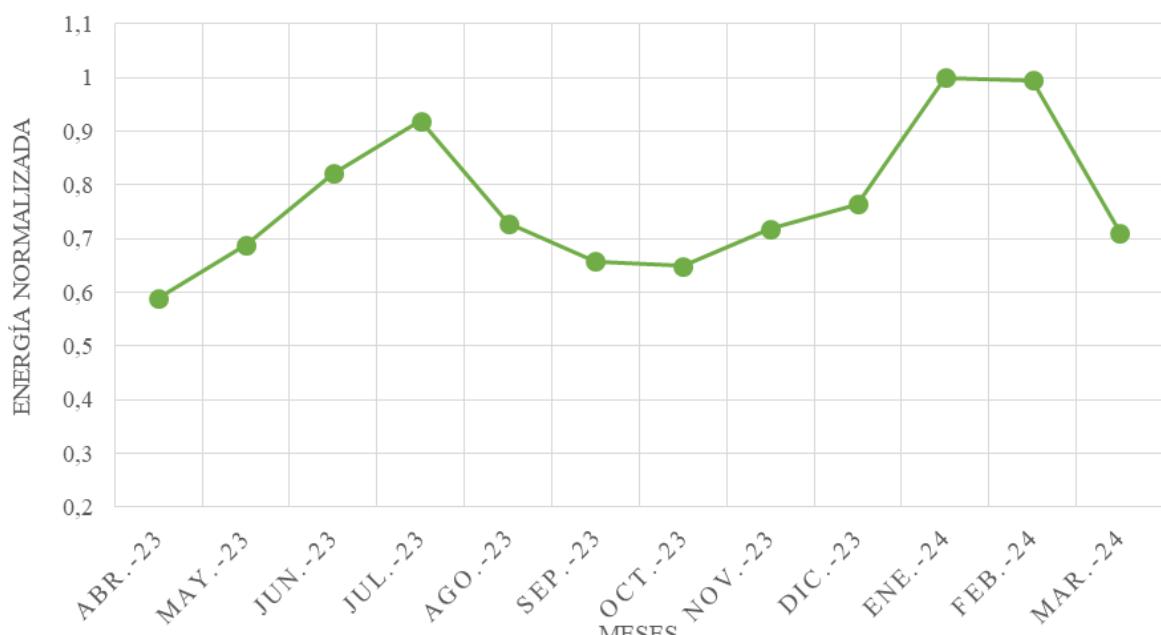


Fig. 5: Variación mensual de consumo de electricidad para el sector residencial

Tabla 2: Distribución de cantidad de usuarios (con residencia permanente) y consumo por categoría RASE.

|                      | Cantidad usuarios | Cantidad (%)   | Consumo Anual (MWh) | Consumo Anual (%) |
|----------------------|-------------------|----------------|---------------------|-------------------|
| <b>N1</b>            | <b>299</b>        | <b>29,60%</b>  | <b>974,4</b>        | <b>27,60%</b>     |
| Jubilado             | 1                 | 0,10%          | 3,6                 | 0,10%             |
| Residencial          | 298               | 29,50%         | 970,8               | 27,50%            |
| <b>N2</b>            | <b>438</b>        | <b>43,37%</b>  | <b>1500,8</b>       | <b>42,60%</b>     |
| Jubilado             | 115               | 11,39%         | 361,8               | 10,30%            |
| Residencial          | 323               | 31,98%         | 1139                | 32,30%            |
| <b>N3</b>            | <b>273</b>        | <b>27,03%</b>  | <b>1051,9</b>       | <b>29,80%</b>     |
| Jubilado             | 32                | 3,17%          | 130,1               | 3,70%             |
| Residencial          | 241               | 23,86%         | 921,8               | 26,10%            |
| <b>Total general</b> | <b>1010</b>       | <b>100,00%</b> | <b>3527,1</b>       | <b>100,00%</b>    |

*Resultados del índice de vulnerabilidad socio-energética para Ibarlucea*

En la figura 6 se presenta un resumen de los resultados para las distintas dimensiones que conforman el índice de vulnerabilidad. Como se observa, las dimensiones que más afectan a los hogares corresponden a los aspectos de trabajo (presente en el 26% de los hogares), vivienda (20.19%), salud (21.89%) y asistencia social (19.22%). En este sentido, cada uno de estos aspectos afecta de manera diferente el estado de vulneración de los hogares y corresponde a un análisis más pormenorizado

zado la definición de las situaciones locales que posibilitan su alcance.

Por otro lado, respecto a la intensidad con que actúan en su conjunto las distintas dimensiones del índice, la figura 7 presenta el porcentaje de hogares según el número de factores de vulnerabilidad. Así, se observa que el 60% de los hogares presenta al menos una forma de vulnerabilidad socio-económica.

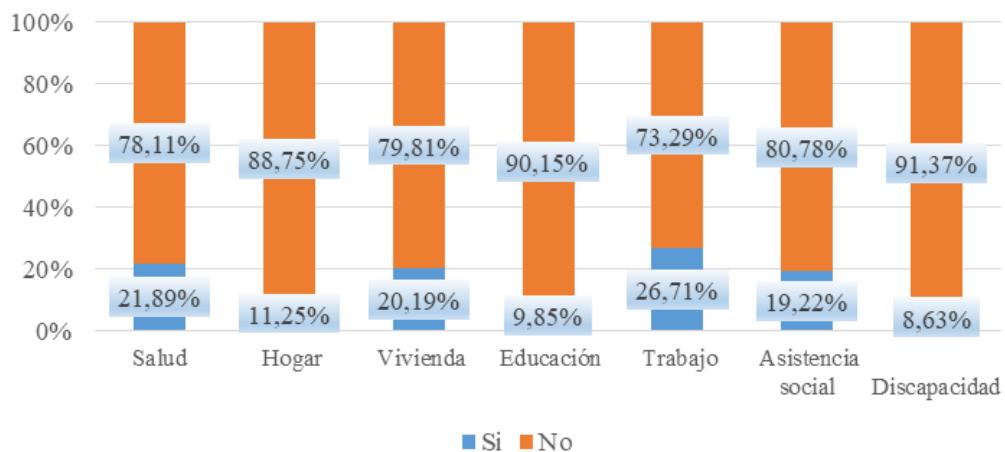


Fig. 6: Porcentaje hogares según la presencia de tipos de factores de vulnerabilidad

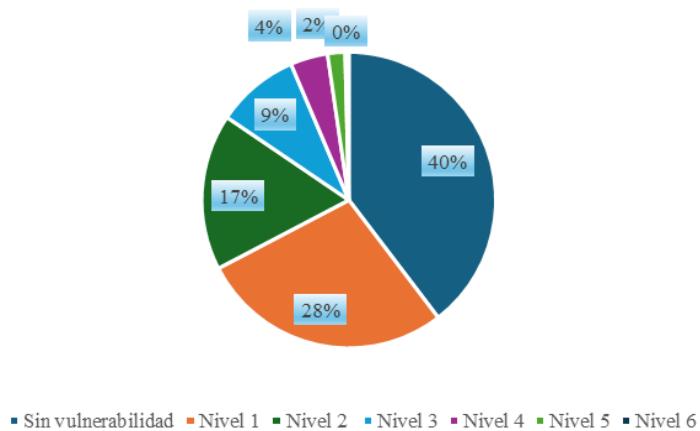


Fig. 7: Porcentaje hogares según la presencia de tipos de factores de vulnerabilidad

Por otro lado, en la Tabla 3 se presenta la composición de vulnerabilidad según la intensidad con qué actúa. Se observa que, para el total de hogares que presentan intensidad 1, la más baja, la conformación más probable la integran aspectos asociados a la economía del hogar, siendo en este sentido, el trabajo informal y bajos ingresos, que definen en su mayor parte a la población que percibe algún tipo de asistencia social. En un nivel 2, se mantiene la configuración del nivel anterior, profundizando en los aspectos de vivienda 14.3% y salud 16.24%. En el nivel 3 la configuración más probable está comprendida por aspectos de salud (22.83%), trabajo (19.17%) y asistencia social 15.33%. En el nivel 4, se mantiene la configuración anterior con respecto a salud 24.7%, trabajo 21.39%, pero se profundizan los aspectos de hogar 14.8% y vivienda 16.84%. En el nivel 5, se observan como valores principales salud, vivienda y trabajo, aunque hay fuerte presencia de discapacidad en el 10.7% de los casos. Finalmente, los hogares que son afectados por los máximos niveles de vulnerabilidad, involucran las dimensiones de discapacidad (15%), salud (20%) y trabajo (20%). Así, a partir de estas descripciones podemos observar cómo a medida que aumenta la intensidad de vulnerabilidad son menos los hogares que perciben algún tipo de asistencia social, tal como se observa en el nivel 6, donde no hay hogares que perciban algún tipo de asistencia social. Esto podría obedecer a la fuerte informalidad que mantienen

los hogares, sus bajos niveles socio económicos. Asimismo, cabe destacar como la composición de vulnerabilidad migra, desde la problemática explícitamente económica en los primeros niveles, que podría estar típicamente asociada a problemáticas de pobreza coyuntural, hacia problemas más estructurales, como son aquellos relacionados a salud, vivienda, a la composición de los hogares y la presencia de personas con discapacidad, todos aspectos que implican una mayor atención y recursos económicos a nivel de hogar para hacerles frente.

Por otro lado, ya habiendo descriptos los resultados de intensidad y composición de vulnerabilidad, resulta práctico observar si los hogares que presentan algún tipo de intensidad están siendo comprendidos por la segmentación de usuarios de la Cooperativa que perciben subsidios. Para ello, en las Figuras 8 y 9, se presentan dos mapas del área de prestación de la Cooperativa.

Como se puede observar, no se presenta un patrón geográfico claramente establecido, como podría ser la conformación de un barrio particular, en donde se evidencie una mayor cantidad de hogares vulnerables. Asimismo, la perspectiva geográfica resulta en una herramienta valiosa para reforzar la distribución de recursos hacia las familias con mayor intensidad de vulnerabilidad.

Tabla 3: Composición de vulnerabilidad según intensidad

|                     | Salud  | Hogar  | Vivienda | Educación | Trabajo | Asistencia Social | Discapacidad |
|---------------------|--------|--------|----------|-----------|---------|-------------------|--------------|
| <b>Intensidad 1</b> | 7.72%  | 5.15%  | 12.59%   | 2.21%     | 17.74%  | 50.00%            | 4.60%        |
| <b>Intensidad 2</b> | 16.24% | 6.99%  | 14.30%   | 9.25%     | 19.46%  | 29.03%            | 4.73%        |
| <b>Intensidad 3</b> | 22.83% | 9.17%  | 14.83%   | 9.33%     | 19.17%  | 15.33%            | 9.33%        |
| <b>Intensidad 4</b> | 24.70% | 13.25% | 19.28%   | 8.13%     | 21.39%  | 7.53%             | 5.72%        |
| <b>Intensidad 5</b> | 18.88% | 14.80% | 16.84%   | 12.76%    | 20.92%  | 5.10%             | 10.71%       |
| <b>Intensidad 6</b> | 20.00% | 17.78% | 11.11%   | 15.56%    | 20.00%  | -                 | 15.56%       |





Fig. 9: Mapa del área central de la zona de prestación de la Cooperativa Distribución de hogares según nivel de intensidad de vulnerabilidad.

#### 4. CONCLUSIONES

En la presente publicación se presenta una vía de análisis de los aspectos de vulnerabilidad energética y socioeconómica en Ibarlucea, Santa Fe, a partir de la construcción de índice multidimensional específico. La elaboración se sostiene en datos primarios, suministrados por la Cooperativa de Energía y Consumos de Ibarlucea y el censo local llevado a cabo en el 2021 por la comuna de Ibarlucea. El trabajo presentado permite un análisis preciso y contextualizado de las desigualdades en el acceso al servicio eléctrico.

El índice de vulnerabilidad se conforma como una herramienta para la toma de decisiones en políticas públicas locales, especialmente en lo que respecta a la mejor distribución de los recursos energéticos y la implementación de políticas de eficiencia energética. Al identificar a los hogares con mayor intensidad de vulnerabilidad, el análisis presentado sienta las bases para intervenciones que puedan mitigar las desigualdades energéticas, comprendiendo que estas son multicausales y no se definen únicamente mediante la accesibilidad a la energía comprendida como electrificación.

Finalmente, la vía de análisis presentada mantiene un alcance de aplicación a otras comunidades con características similares, en donde existen cooperativas que presten el servicio de distribución de energía eléctrica. Asimismo, la definición del índice resulta adaptable a otras configuraciones regionales, proporcionando una base para el desarrollo de políticas socio energéticas inclusivas y sostenibles en áreas periurbanas y rurales.

#### REFERENCIAS

- Arrieta, G., & Gutiérrez, J. (2019). "Hacinamiento y condiciones de vida en áreas periurbanas de la provincia de Buenos Aires". *Revista de Estudios Urbanos*.
- Bouzarovski, S. (2014). "Energy poverty in the European Union: Landscapes of vulnerability." *WIREs Energy and Environment*, 3(3): 276-289.
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). "A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary." *Energy Research & Social Science*, 10: 31-40.
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., & Eyre, N. (2013). "Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy." *Energy Policy*, 53: 331-340.
- Clancy, J., Daskalova, V., & Feenstra, M. (2017). "Gender perspective on access to energy in the EU." European Commission.
- Di Virgilio, M., & Guevara, T. (2017). "Propiedad y movilidad residencial en zonas periurbanas de Argentina". *Cuadernos de Ciencias Sociales*.
- Healy, J. D., & Clinch, J. P. (2004). "Quantifying the severity of fuel poverty, its relationship with poor housing and reasons for non-investment in energy-saving measures in Ireland." *Energy Policy*, 32(2): 207-220.
- Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). "Energy justice: A conceptual review." *Energy Research & Social Science*, 11: 174-182.
- López, M., & Pezzani, L. (2018). "Acceso a servicios básicos y vulnerabilidad en áreas rurales y periurbanas". *Estudios de la CEPAL*.
- Montero, D., & Pollitt, M. G. (2018). "The economic and social impact of electricity sector privatization in developing countries: A critical review." *Energy Research & Social Science*, 38: 14-29.
- OIT (2020). "La informalidad laboral en las regiones periféricas de Argentina". Informe de la Oficina Internacional del Trabajo.
- Practical Action (2012). "Poor People's Energy Outlook 2012." Practical Action Publishing.
- Sovacool, B. K. (2014). "What are we doing here? Analyzing fifteen years of energy scholarship and proposing a social science research agenda." *Energy Research & Social Science*, 1: 1-29.
- Winther, T. (2008). "The impact of electricity: Development, desires and dilemmas." Berghahn Books.