

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**

23 y 24 de Junio 2022

**Análisis de la Pobreza Energética para el Sector Residencial del Paraguay**

**Juan Verdún, Miguel Acosta, Félix Fernández, Arturo González, Estela Riveros**

**Facultad Politécnica - Universidad Nacional de Asunción**

**Paraguay**

***Resumen***

La energía cumple un rol fundamental en el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos, la relación entre ella, la salud, el desarrollo social de un hogar o de una persona, son temáticas ampliamente estudiadas tanto por las comunidades científicas, como por las organizaciones sociales. Estas indican a la energía, como el medio por el cual es posible disminuir las desigualdades y erradicar la pobreza. En este sentido, la energía juega un papel clave para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y es así que resulta de sumo interés el estudio de todas las problemáticas ligadas a la energía. La finalidad de este estudio, es realizar un análisis en el contexto paraguayo, de la situación de la problemática que afecta a millones de hogares en el continente, la Pobreza Energética, de tal forma a verificar y medir a través de indicadores, la existencia de la misma, y reconocer cuales son los sectores de la sociedad más afectados por dicha Pobreza, y a su vez realizar el punta pie inicial para el estudio de este problema en el Paraguay. Dicho análisis se ha realizado particularmente para el Sector Residencial del Paraguay y se ha llevado a cabo mediante la utilización de los indicadores más versátiles y relevantes de la literatura internacional, a través de la búsqueda y recolección de datos para la aplicación de los mismos, teniendo como fuentes de datos a diversas instituciones del estado y al Balance Energético Nacional de Energía Útil (BNEU) 2011, realizado por la fundación Parque Tecnológico Itaipu. Como resultado se ha encontrado que, la problemática estudiada está mayormente presente a nivel país en los sectores de Bajos Ingresos, dichos ingresos dificultan el correcto acceso a los servicios energéticos, lo que finalmente implica que se encuentran afectados por la problemática de la Pobreza Energética. Por otro lado, los sectores de Ingresos Medios se encuentran en una situación de vulnerabilidad con relación a la Pobreza Energética, donde factores como la suba de precios, podría desencadenar finalmente en una situación de la problemática analizada.

***Palabras clave***

Energía, Pobreza Energética, Sector Residencial, Indicadores, Consumo.

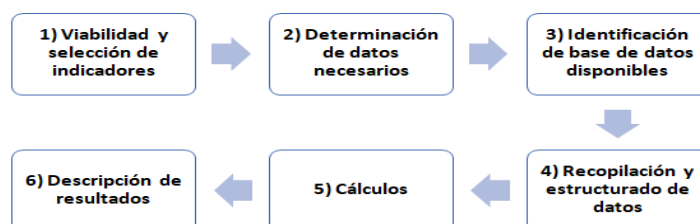
**1. INTRODUCCIÓN**

La Pobreza Energética (PE) es un tema de debate que viene ganando fuerza en los últimos años, sus causas y consecuencias son discutidos a nivel internacional por diversas comunidades científicas. En este sentido, el Paraguay se encuentra aún rezagado en la carrera global para superar los desafíos que conllevan erradicar esta problemática, puesto que, en el país, aún se dispone de un concepto definido respecto a este problema y menos una manera de medirla. Por lo tanto, resulta de interés conocer cuál es la realidad del país respecto a esta problemática. Por lo tanto, el objetivo del trabajo es el de analizar la Pobreza Energética para el Sector Residencial del Paraguay, con un enfoque basado en gastos.

XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE  
23 y 24 de Junio 2022

## 2. METODOLOGÍA

Para conocer la situación de la problemática mencionada y conocer cuáles son los sectores propensos a caer en ella, se ha realizado un análisis de la literatura referente a la Pobreza Energética. Luego, se estableció una metodología basada en el modelo propuesto por Francisco Guerrero Moya en su trabajo “Medición de la Pobreza en América Latina: El Caso de la Región Metropolitana de Chile”, como se puede ver en la Fig.1.



**Figura 1: Estructura del proceso metodológico**

Cada uno de los pasos a seguir se describen a continuación:

Paso 1: Análisis de la viabilidad y selección de los indicadores relevantes de la literatura para el cálculo de la Pobreza Energética para el contexto paraguayo.

Paso 2: Determinación de los datos que serán necesarios para la aplicación de los mismos.

Paso 3: Identificación de las bases de datos disponibles a nivel nacional.

Paso 4: Recopilación y estructurado de datos existentes en las bases de datos disponibles.

Paso 5: Cálculo de la Pobreza Energética con los indicadores seleccionados.

Paso 6: Descripción de resultados obtenidos basado en los cálculos realizados.

La ejecución de cada paso y el subsiguiente, se lleva a cabo siempre y cuando el anterior se haya cumplido.

### 2.1. Viabilidad y selección de Indicadores

El Paraguay todavía dispone de una base de datos orientada al estudio de la Pobreza Energética, es decir, una base de datos que posea información sobre: consumos energéticos, gastos energéticos, equipamientos del hogar, eficiencia de equipos, ingresos, gastos en energía, etc. Estos datos son importantes al momento de aplicar indicadores de evaluación. De manera a realizar un primer acercamiento a la problemática analizada es imprescindible que los indicadores a ser utilizados no precisen de variables que dificulten su uso. En este sentido, los indicadores pioneros para la medición de este fenómeno son los más adecuados, debido a la practicidad de la aplicación y a que no requieren de más de dos variables; el “Ingreso” y los “Gastos” de un hogar. Los Indicadores del 10%, el *Low Income High Cost* (LIHC) y el *Minimum Income Standard* (MIS), son los más utilizados para la medición de la Pobreza Energética (PE). Los mismos tienen un enfoque económico y no necesitan de más de tres variables. Por ende, estos tres indicadores son los seleccionados para obtener el primer acercamiento a la problemática a nivel país. La selección de los tres indicadores obedece a la poca disponibilidad de datos y a la versatilidad de aplicación de los mismos.

### 2.2. Determinación de los datos necesarios para el método

Una vez definidos los indicadores, se identificaron las variables de cada uno de ellos, de manera a saber cuáles serían los datos necesarios para la aplicación del método. Para ello, se hizo uso de la siguiente Tabla I.

Tabla I: Resumen de variables por Indicador

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022

Indicador	Modelo matemático	Variables
10%	Existe PE si: $0.1 \cdot A < D$	Donde: A: es el ingreso total del hogar D: es el gasto del hogar en energía
MIS	Existe PE si: $A - (B + C) < D$	Donde: A: es el ingreso total del hogar. B: es el costo de vivienda. C: es el costo de vida. D: es el gasto del hogar en energía.
LICH	Existe PE si: $A - D < 0.6 \cdot UI$ "y" $D > UG$	Donde: A: es el ingreso total del hogar. UI: es el umbral de ingresos. UG: es el umbral de gastos medios en energía. D: es el gasto del hogar en energía.

Las variables necesarias son: el ingreso total del hogar, el gasto del hogar en energía, el costo de una vivienda (gastos en agua potable, sumados a los gastos de alquiler, pago de hipoteca, o pago de préstamo para la vivienda), y el costo de vida (cuánto cuesta vivir en una determinada zona geográfica). Los datos que se precisan recolectar varían de acuerdo al estrato social del cual pertenecen. Para la aplicación de los indicadores, es necesario disponer de una estratificación socioeconómica de la región a ser estudiada, de manera a que la recopilación de los datos pueda realizarse con un criterio de agrupamiento.

### 2.3. Identificación de las bases de datos disponibles

Uno de los principales inconvenientes que se ha encontrado, es la falta de una base de datos que contenga todas las variables que se necesitan. Se presume que, por desconocimiento general de la problemática, aún existe una base de datos elaborada especialmente para el estudio de la PE. Debido a la inexistencia de esta, se ha recurrido a diferentes instituciones públicas para la identificación y recopilación de documentos y estudios que contengan los datos necesarios para el estudio. Por lo tanto, se puede dividir las bases de datos en:

#### 2.3.1. Base de datos principal

El Balance Nacional de Energía Útil (BNEU) del año 2011, realizado por el Parque Tecnológico Itaipu (PTI), ha sido el documento base, el mismo elabora una matriz energética de consumo de energía neta y útil, para los sectores: Residencial, Agropecuario y Forestal, Industrial, Comercial, y para el sector Minero y de la Construcción. Los datos de interés son aquellos relacionados al Sector Residencial, cuyo universo y muestra se basan en la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2011, realizada por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). A partir de la EPH, que contiene 4.894 registros representativos del Sector Residencial, se ha sub-sectorizado al Sector Residencial con una desagregación Urbana y Rural, para luego dividir geográficamente las mismas en área metropolitana y resto del país, teniendo así 4 sub-categorías. El área metropolitana corresponde a Asunción y Central mientras que, resto del país, corresponde a los demás departamentos, con excepción de los departamentos de Boquerón y Alto Paraguay, puesto que la población de estos es demasiado pequeña. Las cuatro sub-categorías se estratificaron de acuerdo a los niveles de ingresos: en bajos, medios y altos ingresos, con la información provista por la EPH. Se fijó un salario de corte según cada sub-sector y región, reuniendo en el estrato más bajo al 50% de los individuos, un 40% en el nivel medio y el restante 10%, en el estrato más alto, como se muestra en la Tabla II.

Tabla II: Salarios de corte para estratificación económica

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

Subsector	MH	Salario corte	Salario promedio
		[G\$] (menor de)	[G\$]
1 - Metro - Urb	1 - Alto		18.000.000
	2 - Medio	10.000.000	6.000.000
	3 - Bajo	4.000.000	2.000.000
2 - Metro - Rural	1 - Alto		10.000.000
	2 - Medio	6.000.000	3.000.000
	3 - Bajo	2.000.000	1.000.000
3 - Resto - Urb	1 - Alto		17.000.000
	2 - Medio	8.000.000	5.000.000
	3 - Bajo	3.000.000	2.000.000
4 - Resto - Rural	1 - Alto		14.000.000
	2 - Medio	5.000.000	3.000.000
	3 - Bajo	2.000.000	1.000.000

Con esta estratificación, el error estimado es del 2.5%, en relación a la variable de ingreso, con una confianza del 95%, a través de la realización de encuestas a 2.904 hogares, tal como se muestra en la siguiente Tabla III.

Tabla III: Tamaño muestral del Sector Residencial

Subsector	MH	Encuestas	Error %
1 - Metro - Urb		<b>819</b>	
	1 - Alto	142	2,5%
	2 - Medio	263	2,5%
	3 - Bajo	414	2,5%
2 - Metro - Rural		<b>140</b>	
	1 - Alto	15	2,5%
	2 - Medio	53	2,5%
	3 - Bajo	71	2,5%
3 - Resto - Urb		<b>979</b>	
	1 - Alto	170	2,5%
	2 - Medio	298	2,5%
	3 - Bajo	511	2,5%
4 - Resto - Rural		<b>966</b>	
	1 - Alto	159	2,5%
	2 - Medio	318	2,5%
	3 - Bajo	490	2,5%
<b>Total Residencial</b>		<b>2.904</b>	<b>&lt;2%</b>

Mediante la realización de 2.904 encuestas, el BNEU recolectó información acerca de la situación energética del Sector Residencial, centrándose en los usos de la energía, como: iluminación, cocción de alimentos, calentamiento de agua, conservación de alimentos, ventilación y refrigeración de ambientes, bombeo de agua, etc. Esta base de datos proporcionará la mayor parte de la información en cuanto a consumos energéticos y también, su criterio de estratificación socioeconómica será empleado para la recolección de los demás datos necesarios para la aplicación de los indicadores.

### 2.3.2. Complementarias

Para la recolección de los datos secundarios, se procedió a la búsqueda de los mismos en las bases de datos de las diversas instituciones públicas, como es el caso de la Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (DGEEC), y el Ministerio de Urbanismo Vivienda y Habitar (MUVH), que poseen estudios referentes a la tipología de las viviendas paraguayas y su composición en cuanto a cantidad de ocupantes. Otra institución fue el Banco Nacional de Fomento (BNF), en cuya página web se encuentra disponible un simulador de crédito, que ha sido utilizada para estimar los costos de vivienda. A su vez, el Servicio Nacional de Catastro (SNC), y la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP), fueron las instituciones para la estimación de impuestos inmobiliarios y costos de agua potable, datos que serán útiles para estimar los costos de vivienda.

### 2.3.3. Recopilación y estructura de datos

#### 2.3.3.1 Estratificación socioeconómica

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
23 y 24 de Junio 2022

Uno de los principales datos necesarios es el ingreso del hogar, para ello se han utilizado de los salarios promedios estratificados por nivel socioeconómico del BNEU, consiguiendo de esta forma, los datos de ingreso promedio de los hogares. Además, se ha utilizado su criterio de estratificación socioeconómica para el estructurado de los demás datos. El mismo cuenta con 12 módulos homogéneos divididos en 4 sub-sectores; el Metropolitano Urbano, el Metropolitano Rural, Resto Urbano y el Resto Rural, donde el sector Metropolitano hace referencia a Asunción y el resto de Central. Mientras que el sector Resto, se refiere al resto de departamentos del país. Cabe destacar que el BNEU, se valió del criterio de la DGEEC para la elaboración del mismo. En la siguiente Tabla IV se presentan los salarios promedios.

Tabla IV: Salario promedio por módulo homogéneo

Sub sector	MH	Salario promedio [G\$]
1 - Metro - Urbano	Alto	18.000.000
	Medio	6.000.000
	Bajo	2.000.000
2 - Metro - Rural	Alto	10.000.000
	Medio	3.000.000
	Bajo	1.000.000
3 - Resto - Urbano	Alto	17.000.000
	Medio	5.000.000
	Bajo	2.000.000
4 - Resto - Rural	Alto	14.000.000
	Medio	3.000.000
	Bajo	1.000.000

## 2.3.3.2 Consumos energéticos

En cuanto a consumos energéticos, los mismos han sido extraídos del BNEU. El mismo, a través de sus encuestas, realiza un levantamiento de datos del Sector Residencial, donde los usos de la energía considerada en cada uno de los módulos homogéneos del sector son: iluminación, cocción, calentamiento de agua, calefacción, conservación de alimentos, ventilación y refrigeración de ambientes, bombeo de agua. Entonces, con los datos de las principales fuentes energéticas de los hogares, las cuales son el gas licuado de petróleo, carbón vegetal, leña y energía eléctrica, se pudo obtener un gasto estimativo promedio por módulo homogéneo, tal como se observa en la Tabla V.

Tabla V: Gasto energético por módulo homogéneo

Módulo homogéneo	GL		LE		CV		EE		Total Consumo
	kg/día	Total mes	kg/día	Total mes	kg/día	Total mes	kWh/mes	Total mes	
<b>Area Metropolitana - Urbano</b>									
Altos Ingresos	0.32	G\$ 76.800	0.89	G\$ 32.040	0.76	G\$ 34.200	829	G\$ 300.098	G\$ 443.138
Medios Ingresos	0.27	G\$ 64.800	4.58	G\$ 164.880	0.86	G\$ 38.700	356	G\$ 128.872	G\$ 397.252
Bajos Ingresos	0.22	G\$ 52.800	5.92	G\$ 213.120	1.28	G\$ 57.600	131	G\$ 47.422	G\$ 370.942
<b>Area Metropolitana - Rural</b>									
Altos Ingresos	0.23	G\$ 55.200	4.63	G\$ 166.680	1.48	G\$ 66.600	478	G\$ 173.036	G\$ 461.516
Medios Ingresos	0.23	G\$ 55.200	4.21	G\$ 151.560	0.91	G\$ 40.950	213	G\$ 77.106	G\$ 324.816
Bajos Ingresos	0.15	G\$ 36.000	4.63	G\$ 166.680	1.48	G\$ 66.600	68	G\$ 24.616	G\$ 293.896
<b>Resto del Pais - Urbano</b>									
Altos Ingresos	0.29	G\$ 69.600	3.97	G\$ 142.920	0.51	G\$ 22.950	797	G\$ 288.514	G\$ 523.984
Medios Ingresos	0.28	G\$ 67.200	6.2	G\$ 223.200	0.78	G\$ 35.100	308	G\$ 111.496	G\$ 436.996
Bajos Ingresos	0.25	G\$ 60.000	7.42	G\$ 267.120	1.06	G\$ 47.700	98	G\$ 35.476	G\$ 410.296
<b>Resto del Pais - Rural</b>									
Altos Ingresos	0.31	G\$ 74.400	6.48	G\$ 233.280	0.7	G\$ 31.500	578	G\$ 209.236	G\$ 548.416
Medios Ingresos	0.24	G\$ 57.600	8.51	G\$ 306.360	0.71	G\$ 31.950	210	G\$ 76.020	G\$ 471.930
Bajos Ingresos	0.22	G\$ 52.800	9.11	G\$ 327.960	0.81	G\$ 36.450	62	G\$ 22.444	G\$ 439.654

## 2.3.3.3 Gastos de vivienda

Para el caso de los costos de vivienda, no existe una base de datos. Por ello, se procedió a estimarlos consultando a instituciones del estado, y posteriormente se elaboró la siguiente Tabla VI, donde están incluidos los principales gastos que son incurridos en el hogar.



**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
 23 y 24 de Junio 2022

Tabla VI: Resumen de costos de vivienda

TABLA RESUMEN COSTO DE VIVIENDA					
Sub Sector	Clase	Prestamos para vivienda	Impuestos	Agua	TOTAL
1 - Metro Urbano	Alto	₡ 4.991.899	₡ 3.992.191	₡ 63.124	₡ 9.047.214
	Medio	₡ 1.530.627	₡ 19.095	₡ 49.402	₡ 1.599.124
	Bajo	-	₡ 937	₡ 19.539	₡ 20.476
2 - Metro Rural	Alto	₡ 3.029.511	₡ 279.988	₡ 58.550	₡ 3.368.049
	Medio	₡ 805.593	₡ 21.559	₡ 34.741	₡ 861.893
	Bajo	-	₡ 2.172	₡ 17.067	₡ 19.239
3 - Resto Urbano	Alto	₡ 4.991.899	₡ 279.988	₡ 63.124	₡ 5.335.011
	Medio	₡ 1.450.068	₡ 21.559	₡ 49.402	₡ 1.521.029
	Bajo	-	₡ 2.172	₡ 19.539	₡ 21.711
4 - Resto Rural	Alto	₡ 3.076.119	₡ 279.988	₡ 58.550	₡ 3.414.657
	Medio	₡ 805.593	₡ 21.559	₡ 34.741	₡ 861.893
	Bajo	-	₡ 2.172	₡ 17.067	₡ 19.239

Para la obtención de estos datos, fueron consultadas fuentes como el BNF, el SNC, la ESSAP, entre otras.

### 3. CÁLCULOS

Para estudiar la Pobreza Energética a través de los indicadores seleccionados, se tuvieron en cuenta los datos y las tablas mostrados anteriormente y se ha realizado un cuadro con el cálculo correspondiente utilizando la metodología propuesta para cada indicador, analizando cada módulo homogéneo de manera independiente.

#### 3.1. Indicador del 10%

Para realizar el cálculo de este indicador, se han utilizado las Tablas IV y V. Primeramente se obtiene el 10% de los ingresos de cada sector. Luego, se procede a comparar con el gasto energético estipulado y, en el caso de que este valor sea mayor al gasto energético respectivo, el resultado es positivo para dicho grupo, por lo tanto, se concluye que dicho sector se encuentra en situación de Pobreza Energética.

Tabla VII: Cálculo del Indicador del 10%

CÁLCULO P.E. SEGÚN INDICADOR DEL 10%						
Sub Sector	Clase	Promedio de Ingreso Mensual	Gasto Promedio Energético Mensual	10% de Ingresos Mensuales	Resultado Umbral P.E	Ingreso Mínimo Requerido
1 - Metro Urbano	Alto	₡ 18.000.000	₡ 443.138	₡ 1.800.000	NO	₡ 4.431.380
	Medio	₡ 6.000.000	₡ 397.252	₡ 600.000	NO	₡ 3.972.520
	Bajo	₡ 2.000.000	₡ 370.942	₡ 200.000	SI	₡ 3.709.420
2 - Metro Rural	Alto	₡ 10.000.000	₡ 461.516	₡ 1.000.000	NO	₡ 4.615.160
	Medio	₡ 3.000.000	₡ 324.816	₡ 300.000	SI	₡ 3.248.160
	Bajo	₡ 1.000.000	₡ 293.896	₡ 100.000	SI	₡ 2.938.960
3 - Resto Urbano	Alto	₡ 17.000.000	₡ 523.984	₡ 1.700.000	NO	₡ 5.239.840
	Medio	₡ 5.000.000	₡ 436.996	₡ 500.000	NO	₡ 4.369.960
	Bajo	₡ 2.000.000	₡ 410.296	₡ 200.000	SI	₡ 4.102.960
4 - Resto Rural	Alto	₡ 14.000.000	₡ 548.416	₡ 1.400.000	NO	₡ 5.484.160
	Medio	₡ 3.000.000	₡ 471.930	₡ 300.000	SI	₡ 4.719.300
	Bajo	₡ 1.000.000	₡ 439.654	₡ 100.000	SI	₡ 4.396.540

De acuerdo al tamaño muestral de los sub-sectores clasificados por módulos homogéneos, teniendo en cuenta los sectores que se encuentran en situación de PE según el indicador del 10%, el porcentaje de hogares del país que se encuentran bajo dicha problemática es del 63.94%.

#### 3.2. Indicador MIS

Para el cálculo de este indicador se requieren conocer los ingresos, gastos de vivienda o costos de viviendas de cada sector y gasto energético. Para ello, se utilizaron las Tablas IV, V y VI. Además, es necesario conocer

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
 23 y 24 de Junio 2022

el Estándar de Ingreso Mínimo o MIS, para la región a analizar. Debido a que no se tiene este tipo de dato, se ha utilizado el valor del sueldo mínimo, como un estándar de ingreso mínimo. Para el año 2011, el sueldo mínimo en Paraguay estaba fijado en 1.658.232 Gs., según el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS). En la Tabla VIII, se observa el cálculo realizado, primeramente, descontando de los ingresos mensuales, los gastos de vivienda y el salario mínimo. Luego, el resultado se compara con los gastos energéticos, y en el caso de que este sea mayor que el ingreso restante, el indicador da positivo.

Tabla VIII: Cálculo del Indicador MIS

CÁLCULO DE POBREZA ENERGÉTICA SEGÚN INDICADOR MIS							
Sub Sector	Clase	Promedio de Ingreso Mensual	Gastos de Vivienda	Gasto Energético Mensual	Salario Mínimo	A-B-D	Resultado Umbral P.E
		A	B	C	D		
1 - Metro Urbano	Alto	₡ 18.000.000	₡ 9.047.214	₡ 443.138	₡ 1.658.232	₡ 7.294.554	NO
	Medio	₡ 6.000.000	₡ 1.599.124	₡ 397.252	₡ 1.658.232	₡ 2.742.644	NO
	Bajo	₡ 2.000.000	₡ 20.476	₡ 370.942	₡ 1.658.232	₡ 321.292	SI
2 - Metro Rural	Alto	₡ 10.000.000	₡ 3.368.049	₡ 461.516	₡ 1.658.232	₡ 4.973.719	NO
	Medio	₡ 3.000.000	₡ 861.893	₡ 324.816	₡ 1.658.232	₡ 479.875	NO
	Bajo	₡ 1.000.000	₡ 19.239	₡ 293.896	₡ 1.658.232	₡ -677.471	SI
3 - Resto Urbano	Alto	₡ 17.000.000	₡ 5.335.011	₡ 523.984	₡ 1.658.232	₡ 10.006.757	NO
	Medio	₡ 5.000.000	₡ 1.521.029	₡ 436.996	₡ 1.658.232	₡ 1.820.739	NO
	Bajo	₡ 2.000.000	₡ 21.711	₡ 410.296	₡ 1.658.232	₡ 320.057	SI
4 - Resto Rural	Alto	₡ 14.000.000	₡ 3.414.657	₡ 548.416	₡ 1.658.232	₡ 8.927.111	NO
	Medio	₡ 3.000.000	₡ 861.893	₡ 471.930	₡ 1.658.232	₡ 479.875	NO
	Bajo	₡ 1.000.000	₡ 19.239	₡ 439.654	₡ 1.658.232	₡ -677.471	SI

De acuerdo al tamaño muestral de los sub-sectores clasificados por módulos homogéneos, teniendo en cuenta los sectores que se hallan bajo Pobreza Energética según el MIS, el porcentaje de hogares que se encuentran bajo dicha problemática es del 51.17%.

### 3.3. Indicador LIHC

Para este indicador se utilizaron datos de consumo de energía y los ingresos. La versatilidad de este indicador deriva de la responsabilidad de definir correctamente sus dos umbrales, el umbral de pobreza y el de gasto energético. En este sentido Hills (2012), plantea que el umbral de pobreza esté dado por el 60% de la mediana equivalente de ingresos, este valor para el contexto paraguayo, para el año 2011, da un valor de 2.400.000 Gs, valor que está próximo a la línea de pobreza total para dicho año, que es de 2.094.940 Gs, según datos de la DGEEC. Para el umbral de gasto energético, se utiliza la mediana equivalente de los gastos de energía, que, para nuestro caso, da el valor de 438.325 Gs. En la Tabla IX se puede ver el cálculo del indicador LIHC.

Tabla IX: Cálculo del Indicador LIHC

CÁLCULO DE POBREZA ENERGÉTICA SEGÚN INDICADOR LIHC								
Sub Sector	Clase	Promedio de Ingreso Mensual	Gasto Energético Mensual	Gasto Energético Medio	60% de la Mediana	Gasto Mayor a la Media	Ingreso-Gastos < 60 %	Resultado Umbral P.E
		A	B	C	D	B>C	A-B>D	
1 - Metro Urbano	Alto	₡ 18.000.000	₡ 443.138	₡ 438.325	₡ 2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	₡ 6.000.000	₡ 397.252	₡ 438.325	₡ 2.400.000	NO	NO	NO
	Bajo	₡ 2.000.000	₡ 370.942	₡ 438.325	₡ 2.400.000	NO	SI	NO
2 - Metro Rural	Alto	₡ 10.000.000	₡ 461.516	₡ 438.325	₡ 2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	₡ 3.000.000	₡ 324.816	₡ 438.325	₡ 2.400.000	NO	NO	NO
	Bajo	₡ 1.000.000	₡ 293.896	₡ 438.325	₡ 2.400.000	NO	SI	NO
3 - Resto Urbano	Alto	₡ 17.000.000	₡ 523.984	₡ 438.325	₡ 2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	₡ 5.000.000	₡ 436.996	₡ 438.325	₡ 2.400.000	NO	NO	NO
	Bajo	₡ 2.000.000	₡ 410.296	₡ 438.325	₡ 2.400.000	NO	SI	NO
4 - Resto Rural	Alto	₡ 14.000.000	₡ 548.416	₡ 438.325	₡ 2.400.000	SI	NO	NO
	Medio	₡ 3.000.000	₡ 471.930	₡ 438.325	₡ 2.400.000	SI	NO	NO
	Bajo	₡ 1.000.000	₡ 439.654	₡ 438.325	₡ 2.400.000	SI	SI	SI

Luego de obtener las medianas del gasto energético mensual y del ingreso mensual de los sectores, se calcula el 60% de la mediana de acuerdo a lo propuesto por Hills. Posteriormente, se compara si el gasto energético

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

mensual de cada sector es mayor a la mediana del gasto energético, lo cual es una de las condiciones para que el sector se encuentre en situación de PE. Para la segunda condición, se descuenta del ingreso promedio de cada sector, los gastos de energía. Si este es mayor al 60% de la mediana, los hogares cumplen con la segunda condición. Si ambas condiciones dan positivas, entonces el sector se encuentra en situación de PE. Entonces, de acuerdo al tamaño muestral y considerando los sectores que se encuentran bajo Pobreza Energética según el indicador LIHC, el porcentaje de hogares que se encuentran bajo dicha problemática es del 16.87%.

#### 4. RESULTADOS

Para el Indicador del 10%, los hogares que pertenecen a Bajos Ingresos, en las zonas Urbanas y Rurales del área Metropolitana y Resto del país, se encuentran en situación de Pobreza Energética. En el grupo de Ingresos Medios, sólo entraron en el umbral los que están ubicados en la zona Rural del área Metropolitana y las del área Rural del Resto del país. Para los del área Metropolitana, la diferencia entre sus ingresos y lo que deberían ser sus ingresos para salir de la situación de PE, en realidad no es crítica comparada con los demás grupos. Para el MIS, se ha encontrado que los sectores que entran al umbral de PE son aquellos hogares que pertenecen al de Bajos Ingresos, tanto en la zona Metropolitana o no Metropolitana, ya sea Rural o Urbano. Los sectores más afectados son los de Bajos Ingresos de las zonas Rurales, la diferencia entre el promedio de ingreso mensual con los gastos de vivienda y el salario mínimo no alcanzan a cubrir los gastos energéticos y a su vez resulta en un saldo negativo, lo que indica que esos hogares no están pudiendo cumplir no sólo con el pago de la energía que requieren, sino también con alguna otra necesidad. Para el LIHC, se ha visto que sólo el grupo de Bajos Ingresos de la zona no Metropolitana Rural cumple con las dos condiciones. Este indicador podría arrojar falsos negativos debido a que los datos se basan en una encuesta, no existen datos precisos sobre el confort energético de cada hogar y si están satisfaciendo sus necesidades con sus consumos energéticos.

#### 5. CONCLUSIONES

Los Indicadores del 10%, MIS y LIHC, fueron definidos como adecuados para su aplicación en el Paraguay, debido a la adaptabilidad de los mismos y a la disponibilidad de datos del BNEU 2011, y a las demás fuentes consultadas, para obtener datos socioeconómicos y energéticos. De acuerdo a los resultados obtenidos, para la región Metropolitana se observa que el módulo Rural de Ingresos Medios está afectado por la PE según el Indicador del 10%, así también los módulos Rurales y Urbanos de Bajos Ingresos, de acuerdo a los Indicadores del 10% y MIS. En cuanto a la región Resto del país, se observa que el módulo Rural de Ingresos Medios también es afectado por la PE, según el Indicador del 10%, así también el módulo Urbano de Bajos Ingresos, según los Indicadores del 10% y el MIS, también el Rural de Bajos Ingresos, el cual dio positivo a los tres indicadores. Se concluye que existe Pobreza Energética para el Sector Residencial del Paraguay. Sin embargo, debido a la limitación de datos disponibles, resulta difícil determinar el porcentaje de hogares afectados.

#### BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Castaño, *Identificación de hogares vulnerables a partir del concepto pobreza energética: indicador y modelo de evaluación*. Sevilla, 2018, pág. 13-90.
- [2] Revista iberoamericana de estudios de desarrollo = Iberoamerican journal of development studies. “Ampliando la comprensión de la pobreza energética desde el enfoque de capacidades: hacia una mirada de las personas afectadas”, 2018, páginas 138-163
- [3] F. Guerrero, *Medición de la Pobreza Energética en Latinoamérica: El caso de la región metropolitana, Chile*. Barcelona, 2017, pág. 9-65.
- [4] Pobreza energética: análisis de experiencias internacionales y aprendizajes para Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Chile, 2018, página 185
- [5] POBREZA ENERGÉTICA EN ESPAÑA: Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatal. Asociación de Ciencias Ambientales, España, 2018, página 135





*Comité Nacional Paraguayo*



*Unión de Ingenieros de ANDE*

**XIV SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRE**  
**23 y 24 de Junio 2022**

---