



**FACULTAD DE POSTGRADO  
TESIS DE POSTGRADO**

**EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBREZA  
ENERGÉTICA EN HOGARES DE TEGUCIGALPA**

**SUSTENTADO POR:**

**CÉSAR AUGUSTO ARANA MIZUNO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN  
GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**TEGUCIGALPA, FCO. MORAZAN HONDURAS, C.A.**

**OCTUBRE 2017**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA**

**EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBREZA  
ENERGÉTICA EN HOGARES DE TEGUCIGALPA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MASTER EN**

**GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**ASESOR**

**WILFREDO CÉSAR FLORES CASTRO**



FACULTAD DE POSTGRADO

## **Evaluación y Caracterización de la Pobreza Energética en Hogares de Tegucigalpa**

**CESAR AUGUSTO ARANA MIZUNO**

### **Resumen**

La pobreza energética es una manifestación más de la pobreza general que afecta a millones de personas alrededor del mundo. El concepto pobreza energética es desconocido por muchos, a pesar de ser un problema que los afecta seriamente. La investigación tenía como propósito analizar las distintas definiciones y evaluar los distintos índices de medición de la pobreza energética para poder dar una definición que se adapte a las condiciones de Honduras. La inaplicabilidad y la carencia de datos necesarios para poder evaluar la pobreza energética de acuerdo a los índices existentes, da como resultado la propuesta de un índice de pobreza energética en los hogares. Se utilizaron dos metodologías de investigación, la primera permite un acercamiento hacia la problemática en Honduras. La falta de datos específicos para poder medir la pobreza energética, da como resultado la aplicación de encuestas en Tegucigalpa para poder evaluar y caracterizar la pobreza energética. Los resultados demuestran que existe un 37% de los hogares que padecen de esta condición con una serie de variaciones en la satisfacción de necesidades energéticas básicas dentro del hogar. La pobreza energética es un problema social que urge de una intervención pública para poder mejorar las condiciones de vida de miles de hogares hondureños.

**Palabras claves: pobreza energética, carencia de datos, índice de pobreza energética en hogares, necesidades energéticas básicas**



## **GRADUATE SCHOOL**

### **Evaluation and characterization of Energy Poverty in Homes of Tegucigalpa**

**CESAR AUGUSTO ARANA MIZUNO**

#### **Abstract**

Energy poverty is one manifestation of the general poverty that affects millions of people around the world. The energy poverty concept is unknown to many, despite being a problem that seriously affects them. The research purpose was to analyze the various definitions and evaluate the various indexes of energy poverty measurement to be able to give a definition that fits the conditions of Honduras. The inapplicability and lack of necessary data to assess energy poverty according to existing indexes, resulting in the proposal of an index of energy poverty in households. Two methodologies of research were used, the first one allows an approach to the problem in Honduras. The lack of specific data to measure energy poverty, resulting in the implementation of surveys in Tegucigalpa to assess and characterize the energy poverty. The results show that there is a 37% of households suffering from this condition with a series of variations in the satisfaction of basic energy needs within the home. Energy poverty is a social problem that urges a public intervention in order to improve the living conditions of thousands of Honduran households.

**Palabras claves: energy poverty, lack of data, home energy poverty index, household energy services**

## **DEDICATORIA**

A mi padre y madre para que se sientan orgullosos de su hijo.

A mi hermana que siempre ha estado apoyándome.

A todas mis amistades y aquellos muy importantes en mi vida.

Y especialmente a Honduras, por ser la patria que me vio nacer y tengo la obligación de engrandecer.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todos aquellos docentes de los cuales aprendí mucho.

A la Universidad Tecnológica Centroamericana.

A mi asesor Wilfredo Flores por su orientación en este proceso.

A todos mis compañeros especialmente a José Quiñonez y Aminta González, quienes se han convertido en hermanos míos.

A JM por ser un ser especial en mi vida.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
Introducción .....	1
Antecedentes .....	1
Definición del Problema .....	2
Enunciado del Problema .....	2
Formulación del Problema.....	3
Preguntas de Investigación .....	3
Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Justificación .....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	6
Análisis de la Situación Actual .....	6
Dimensión Social de los Usos de la Energía .....	13
Variación de Definición de Pobreza Energética a nivel Mundial.....	16
Definición de Pobreza Energética para Honduras .....	21
Causas Principales de Pobreza Energética.....	22
Bajo Nivel de Ingresos o Renta .....	24
Incapacidad de Pago del Costo de la Energía .....	24
Baja Eficiencia Energética en los Hogares .....	26
Indicadores Energéticos.....	28
Indicadores Energéticos asociados a la Pobreza Energética.....	29
Índice de Desarrollo Energético.....	29
Indicadores de Dimensión Social.....	29
Indicadores de Dimensión Económica.....	35
Indicadores de Dimensión Ambiental.....	36
Consecuencias de la Pobreza Energética .....	37
Brecha Social y los Efectos sobre la Calidad de Vida y Bienestar .....	38
Afecciones a la Salud.....	40
Implicaciones Productivas .....	43
Implicaciones Medioambientales.....	44
Vulnerabilidad a la Pobreza Energética.....	46

Desigualdad Energética .....	47
Enfoques Teóricos .....	50
Enfoque de Subsistencia o Temperatura.....	50
Enfoque Consensual o Capacidad de Pago.....	51
Enfoque de la Falta de Acceso a Servicios Modernos.....	53
Enfoque de Método de Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía (NAEs) .....	55
Enfoque Metodológicos de Índices de Pobreza Energética.....	60
Umbral del 10% .....	60
Doble de la Mediana de Gasto en Energía del Hogar (2M).....	61
MIS (Mínimum Income Standard).....	62
LIHC (Low Income, High Cost) 2011 .....	64
AFCP After Fuel Cost Poverty .....	65
Comparación de los Cinco Indicadores de Pobreza Energética.....	67
Teoría de la Escalera Energética.....	68
Propuesta de Índice de Pobreza Energética para Hogares (IPEH) .....	70
Marco Legal .....	74
Intervención de Poderes Públicos .....	75
Política Energética .....	78
Políticas e Iniciativas para combatir la Pobreza Energética .....	81
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>93</b>
Diseño Metodológico de Investigación .....	93
Búsqueda de Datos.....	94
Alcance de la Investigación .....	97
Validez de la Investigación.....	97
Variables de Investigación.....	97
Operacionalización de las Variables .....	98
Unidad de Muestreo.....	103
Selección de la Muestra .....	103
Tamaño de la Muestra.....	104
Hipótesis .....	106
Instrumento de Medición .....	106
Datos Secundarios.....	107
Cuestionario para Encuesta.....	107
Recolección de Datos.....	107
Plan de Tabulación y Análisis.....	108

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	109
Resultados y Análisis de Metodología Transversal Descriptivo .....	109
Frecuencia de Variables .....	109
Resultados y Análisis de Metodología Transversal Correlativo.....	116
Frecuencias y Cruce Comparativo de Variables .....	117
Comparación IPEH vs Umbral del 10% .....	133
Resultados Estadísticos de las Variables .....	134
Análisis de Correlación de Variables.....	138
Análisis de Regresión de Variables .....	140
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
Conclusiones.....	144
Recomendaciones .....	145
REFERENCIAS.....	147
Bibliografía .....	147
Anexos .....	152
Anexo I Autorización para el Uso del CRAI.....	152
Anexo II Encuesta.....	154
Anexo III Cantidad de Abonado de Energía Eléctrica por año .....	155
Anexo IV Resultados Frecuencias Quintil del Hogar.....	155
Anexo V Resultados de Frecuencia de 5 variables de Necesidades Energéticas Básicas .....	155
Anexo VI Resultados de Cruce de Variables Quintil del Hogar * 5 Necesidades Energéticas Básicas.....	156
Anexo VII Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 1 .....	157
Anexo VIII Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 2 .....	157
Anexo IX Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 3 .....	158
Anexo X Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 4 .....	158
Anexo XI Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 5 .....	159
Anexo XII Resultados Frecuencia Variable Consume alguna otra fuente energética para cocción .....	159
Anexo XIII Resultados Frecuencia Rango de Consumo Eléctrico .....	159
Anexo XIV Resultados Cruce de Variables Quintil del Hogar * Rango de Consumo Eléctrico .....	160
Anexo XV Resultados Cruce de Variables Quintil del Hogar * Consume alguna otra fuente energética para cocción.....	160

Anexo XVI Resultados Frecuencia Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para cocción .....	160
Anexo XVII Resultados Cruce de Variables Quintil del Hogar * Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para Cocción .....	161
Anexo XVIII Rangos de IPEH por Quintiles en Tegucigalpa.....	161
Anexo XIX Grados de Pobreza Energética según IPEH .....	161
Anexo XX Resultados Estadísticos para la Variable Ingreso Promedio Mensual del Hogar.....	162
Anexo XXI Resultados Estadísticos para la Variable Gasto Promedio Mensual en Electricidad .....	162
Anexo XXII Resultados Estadísticos para las 5 variables de necesidades energéticas básicas y la variable consume alguna otra fuente energética para cocción. ....	162
Anexo XXIII Resultados Estadísticos para la variable gasto en otras fuentes energéticas para cocción. ....	163
Anexo XXIV Resultados Estadísticos para las variables rango de consumo eléctrico y rango de consumo en otras fuentes energéticas para cocción.....	163
Anexo XXV Resultados Correlación Pearson Variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar, Gasto Promedio Mensual en electricidad y gasto en otras fuentes energéticas para cocción. ....	163
Anexo XXVI Resultados Correlación Pearson cinco Variables Necesidades energéticas básicas y el Ingreso Promedio Mensual del Hogar.....	164
Anexo XXVII Resultados Correlación de Pearson Consume alguna otra fuente energética para cocción y gasto en otras fuentes energéticas para cocción.....	164
Anexo XXVIII Resultados Regresión Lineal de variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar y Gasto Promedio Mensual en Electricidad.....	165
Anexo XXIX Resultados Regresión Cuadrática de variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar y Gasto Promedio Mensual en Electricidad.....	165
Anexo XXX Resultados Regresión Lineal de variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar y Gasto en otras fuentes energéticas para cocción.....	166
Anexo XXXI Resultados Regresión Lineal de variables Gasto en otras fuentes energéticas para cocción y gasto promedio mensual en electricidad.....	166

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Causas de la Pobreza Energética .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 2 Origen de la Energía Domestica en Honduras .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 3 Caracterización de la Demanda de Electricidad en el Sector Residencial Honduras .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 4 Precios Promedios en \$/kWh en Honduras, 2015.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5 Esquema Básico del Indicador LIHC .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 6 Representación Gráfica del Indicador AFCP .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 7 Escalera Energética en base a Fuente Energética e Ingresos .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 8 Escalera Energética en base a Eficiencia y Prosperidad. ....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 9 Variables de la Pobreza Energética .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 10 Necesidades Energéticas Básicas.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 11 Diseño Metodológico de Investigación.....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 12 Esquema del Diseño Transversal Descriptivo.....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 13 Esquema del Diseño Transversal Correlativo .....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 14 Variables de Investigación.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 15 Población Diseño Transversal Descriptivo.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 16 Población Diseño Transversal Correlativo .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 17 Casos de Hogares por Quintiles en Honduras 2013.....</b>	<b>110</b>
<b>Figura 18 Porcentaje de Hogares por Quintiles en Honduras 2013.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 19 Acceso a Electricidad Honduras 2013 .....</b>	<b>112</b>
<b>Figura 20 Fuentes Energéticas para Cocción Honduras 2013.....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 21 Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Honduras 2013 .....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 22 Ubicaciones donde se realizó las encuestas .....</b>	<b>117</b>
<b>Figura 23 Frecuencias Quintiles del Hogar .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 24 Frecuencias Necesidad Energética de Refrigeración .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 25 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Refrigeración .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 26 Frecuencias Necesidad Energética de Entretenimiento.....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 27 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Entretenimiento .....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 28 Frecuencias Necesidad Energética de Confort Térmico.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 29 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Confort Térmico.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 30 Frecuencias Necesidad Energética de Electrodomésticos.....</b>	<b>122</b>
<b>Figura 31 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Electrodomésticos.....</b>	<b>122</b>
<b>Figura 32 Frecuencias Necesidad Energética de Iluminación .....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 33 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Iluminación .....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 34 Comparación de Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas de todos los Quintiles.....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 35 Frecuencias Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción.....</b>	<b>126</b>
<b>Figura 36 Frecuencias Rangos de Consumo Eléctrico .....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 37 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Rango de Consumo Eléctrico .....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 38 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción .....</b>	<b>128</b>
<b>Figura 39 Frecuencias Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para Cocción .....</b>	<b>129</b>

<b>Figura 40 Cruce de Variables Quintil del Hogar * Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para Cocción.....</b>	<b>129</b>
<b>Figura 41 Casos de Pobreza Energética por Quintiles según IPEH .....</b>	<b>130</b>
<b>Figura 42 Porcentaje de Hogares con Pobreza Energética en Tegucigalpa por Quintiles .....</b>	<b>131</b>
<b>Figura 43 Rango IPEH por Quintiles en Tegucigalpa, Honduras.....</b>	<b>131</b>
<b>Figura 44 Porcentaje de Grados de Pobreza Energética en Tegucigalpa según IPEH .</b>	<b>132</b>
<b>Figura 45 Porcentaje de Hogares con Pobreza Energética en Tegucigalpa según IPEH .....</b>	<b>133</b>
<b>Figura 46 Comparación de IPEH vs Umbral 10% por Quintiles .....</b>	<b>133</b>
<b>Figura 47 Comparación de IPEH vs Umbral 10% de la Muestra .....</b>	<b>134</b>
<b>Figura 48 Diagrama de Dispersión de Regresión Lineal y Cuadrática de las Variables Ingreso Promedio Mensual y Gasto Promedio Mensual en Electricidad .....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 49 Diagrama de Dispersión de Regresión Lineal y Cuadrática de las Variables Ingreso Promedio Mensual y Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción.....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 50 Diagrama de Dispersión de Regresión Lineal y Cuadrática de las Variables Gasto Promedio Mensual en Electricidad y Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción.....</b>	<b>143</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Evolución del Porcentaje de Cobertura Eléctrica 1995-2017</b> .....	30
<b>Tabla 2 Índice de Cobertura por Departamento, y Cobertura Eléctrica, 2015</b> .....	31
<b>Tabla 3 Consumo Medio por Consumidor (MWh) Honduras por Sectores 2015</b> .....	35
<b>Tabla 4 Tipología de Factores de Vulnerabilidad Energética y sus Indicadores</b> .....	48
<b>Tabla 5 Aspectos de Privación y su relación con las Necesidades Energéticas Domesticas</b> .....	54
<b>Tabla 6 Indicadores Objetivos de Pobreza Energética</b> .....	67
<b>Tabla 7 Necesidades Energéticas Básicas</b> .....	72
<b>Tabla 8 Grado de Pobreza Energética en Hogares</b> .....	74
<b>Tabla 9 Operacionalización de las Variables</b> .....	99
<b>Tabla 10 Rango de Ingreso Mensual del Hogar por Quintil y Numero de Encuestados por Quintil</b> .....	105
<b>Tabla 11 Casos de Hogares por Quintiles en Honduras 2013</b> .....	110
<b>Tabla 12 Acceso a Electricidad Honduras 2013</b> .....	111
<b>Tabla 13 Fuentes Energéticas para Cocción Honduras 2013</b> .....	112
<b>Tabla 14 Necesidad Energética Básica de Confort Térmico Honduras 2013</b> .....	113
<b>Tabla 15 Ubicaciones donde se realizó las encuestas</b> .....	116
<b>Tabla 16 Promedio de Ingresos y Gasto en Electricidad</b> .....	118
<b>Tabla 17 Rangos de Consumo de Fuentes Energéticas</b> .....	126
<b>Tabla 18 Datos Estadísticos de la Variable Ingreso Promedio Mensual del Hogar</b> .....	135
<b>Tabla 19 Datos Estadísticos de la Variable Gasto Promedio Mensual de Electricidad</b>	136
<b>Tabla 20 Resultados Estadísticos de las Variables Necesidades Energéticas Básica y la variable Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción</b> .....	136
<b>Tabla 21 Resultados Estadísticos de la Variable Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción</b> .....	137
<b>Tabla 22 Resultados Estadísticos de la Variable Rango de consumo eléctrico y Rango de consumo de otras fuentes energéticas para cocción</b> .....	137
<b>Tabla 23 Correlación de Variables Coeficiente de Pearson Ingreso Promedio Mensual del Hogar * Gasto Promedio Mensual de Electricidad * Gasto en otras fuentes energéticas para cocción</b> .....	138
<b>Tabla 24 Correlación de Variables Coeficiente de Pearson Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción * Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción</b> .....	139

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1 Índice de Pobreza Energetica en Hogares según Metodo NAEs.....</b>	<b>58</b>
<b>Ecuación 2 Índice Pobreza Energetica Umbral 10% .....</b>	<b>60</b>
<b>Ecuación 3 Formula IPEH .....</b>	<b>73</b>
<b>Ecuación 4 Tamaño de la Muestra Probabilistica .....</b>	<b>104</b>

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

## Introducción

A lo largo de la historia, la humanidad ha tenido la necesidad de contar con fuentes de energía para satisfacer una serie de demandas vitales para su bienestar. En la actualidad, la necesidad energética de los seres humanos ha ido aumentando y se han convertido en elemento esencial para la sobrevivencia del mismo, convirtiéndose en parte de nuestra cotidianidad. Muchos estudios a nivel mundial revelan que la cantidad de personas sin acceso a la energía es alarmante, por lo que se ha establecido el acceso a la energía como un objetivo indispensable para el desarrollo de los países en vías de desarrollo. Las demandas energéticas a nivel mundial van en aumento y es de mucha utilidad hacer un análisis de aquellos hogares que no son capaces de cubrir los costos asociados a las fuentes energéticas. La presente investigación busca analizar un concepto contemporáneo dentro del mercado energético denominado, pobreza energética.

## Antecedentes

El concepto surge en el Reino Unido como “fuel poverty<sup>1</sup>”, refiriéndose a la incapacidad de los hogares en poder tener una temperatura adecuada al interior de la vivienda. A nivel mundial existen muchos estudios y trabajos de investigación con respecto a la pobreza energética. En la Unión Europea, muchos países se han esforzado en analizar el concepto de pobreza energética y poder definirlo para posteriormente poder analizarlo. La esencia del concepto se centra en la incapacidad de los hogares de hacerle frente a las necesidades energéticas básicas. Muchas instituciones y organizaciones mundiales se han enfocado en estudiar este concepto que día a día se convierte en un término que relaciona la pobreza general con el acceso a la

---

<sup>1</sup> Fuel poverty, se refiere a la pobreza de combustible en español.

energía. Se han desarrollado muchos trabajos en países del continente asiático y africano, los cuales presentan serios problemas de acceso a la energía. En el contexto regional, se han desarrollado varios estudios y análisis de la pobreza energética en América Latina, en países como Brasil, México, Colombia, Chile, Argentina, Venezuela y República Dominicana. El concepto en los países de la región busca conceptualizar la pobreza energética de acuerdo a las condiciones regionales y el contexto del país. Muchas organizaciones internacionales como el Banco Mundial, el Consejo Mundial de Energía (CME), la Organización Latino Americana de Energía (OLADE) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), han desarrollado estudios con respecto a la pobreza energética. En Honduras, no se han realizado ninguna investigación sobre la pobreza energética, ni se ha desarrollado una definición que pueda ser utilizada para su análisis e investigación, así como para el desarrollo de políticas públicas relacionadas a la protección de los hogares vulnerables y los que padecen de esta condición.

## Definición del Problema

### Enunciado del Problema

En Honduras no existe una definición para la pobreza energética, a pesar de ser una problemática que afecta muchos hogares. Los altos niveles de pobreza general, así como la falta de acceso a la energía, son dos supuestos que revelan la existencia dicha condición en los hogares de Honduras. La incapacidad de pagar los costos asociados a las fuentes energéticas supone la existencia de la pobreza energética en Honduras, sin embargo, no se ha desarrollado ningún estudio o investigación para poder abordar la problemática. La pobreza energética se manifiesta en aquellos hogares que tienen que destinar altos porcentajes de sus ingresos en fuentes energéticas, en algunos casos ineficientes y que tienen una variedad de implicaciones sociales, económicas, ambientales y en la salud. Este fenómeno se puede identificar en aquellos hogares que carecen del acceso a la energía o a cubrir las necesidades energéticas básicas. Se pretende desarrollar un concepto para definir la pobreza energética en Honduras para poder identificar,

caracterizar y cuantificar los hogares que padecen de esta condición. Se propone un índice de medición para evaluar la pobreza energética en Honduras que permita ser un instrumento para cuantificar la pobreza energética en Honduras y ser base para otros estudios o investigaciones de dicho problema.

#### Formulación del Problema

La conceptualización de la pobreza energética permitirá poder analizar la cantidad de hogares que padecen de esta condición para poder desarrollar políticas y estrategias que permitan abordar el tema y buscar soluciones adecuadas. La propuesta de un índice de medición permitirá identificar, caracterizar y cuantificar los hogares con esta condición y a los hogares vulnerables.

#### Preguntas de Investigación

Para poder definir los objetivos de la investigación, se plantean una serie de interrogantes sobre el problema que se estudiara.

¿Qué significa pobreza energética en Honduras?

¿Cuáles son las necesidades energéticas básicas de los hogares en Tegucigalpa?

¿Qué características tienen los hogares con pobreza energética?

¿Cuántos hogares sufren de pobreza energética en Tegucigalpa?

¿Qué implicaciones tiene la pobreza energética en Tegucigalpa?

¿Quiénes son vulnerables a la pobreza energética?

## Objetivos

Los objetivos de la investigación precisan acotar las preguntas de investigación, con la finalidad de contribuir a resolver un problema.

### Objetivo General

Desarrollar una revisión bibliográfica del concepto: pobreza energética y proponer un índice de pobreza energética en hogares.

### Objetivos Específicos

- Definir la pobreza energética en Tegucigalpa.
- Proponer un índice de pobreza energética en Tegucigalpa.
- Caracterizar los hogares afectados por pobreza energética en Tegucigalpa.
- Cuantificar la pobreza energética en Tegucigalpa a través del índice metodológico propuesto.

## Justificación

Esta investigación analiza los distintos conceptos sobre pobreza energética para poder desarrollar un concepto adaptado a las condiciones y necesidades energéticas de los hogares en Honduras. La pobreza energética es una realidad en Honduras, y es importante poder caracterizar y cuantificar los hogares que sufren de esta condición para poder buscar acciones y combatirla. Algunos países de la región latinoamericana han comenzado a desarrollar estudios respecto a la pobreza energética, identificando y caracterizando los hogares vulnerables a este concepto. Los países de Centroamérica, siendo una de las regiones con altos índices de pobreza a nivel latinoamericano, no han desarrollado estudios referentes a esta problemática. El estudio proveerá datos estadísticos sobre los hogares con pobreza energética en Tegucigalpa, que servirán de base para los planes de acción e iniciativas contra la misma. Es importante realizar esta investigación por la relación que existe entre la pobreza general y

el acceso a la energía; para poder buscar soluciones efectivas y lograr una intervención pública adecuada. Esta investigación busca ampliar el debate sobre la pobreza energética, dejando en manifiesto la revelación del fenómeno como un problema social, económico y ambiental. El interés de la investigación se centra en la importancia de determinar la pobreza energética en Tegucigalpa para dar a conocer este problema de actualidad y sus implicaciones a los hogares.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### Análisis de la Situación Actual

Según el (CME, 2006), el problema de la pobreza energética se ha ido concentrando de modo creciente en las grandes ciudades y en las zonas urbanas y reconoce profundas raíces sistémicas, económicas, políticas, estructurales y culturales. Esto precisamente le da relevancia al estudio de la pobreza energética en países de la región para poder buscar acciones dirigidas a combatir esta condición que la padecen millones de personas a nivel mundial.

Makdissi & Wodon (2006) Afirma:

En los países en desarrollo, un porcentaje importante de la población no es capaz de satisfacer sus necesidades básicas de energía. Parte del problema es debido al ingreso de los hogares son suficientes para comprar la cantidad de energía que necesitan, y esto normalmente será capturado por el concepto tradicional de la pobreza de ingresos. La insatisfacción de las necesidades básicas de energía está asociada a los altos niveles de pobreza registrados en los países en vías de desarrollo. (pág.1071)

“La energía es un insumo fundamental para la producción de prácticamente todos los bienes y servicios del mundo moderno. Una energía de calidad y a precios razonables es crucial para mejorar niveles de vida de miles de millones de personas” (Yépez, Levy, Valencia, & J., 2016, pág. 1). El acceso a la energía es fundamental para todas las actividades de producción en pequeñas y grandes empresas, fábricas y granjas; sin el acceso a la energía sería muy difícil disfrutar cualquier otro servicio que mejore la calidad de vida de las personas.

En la actualidad, la energía constituye un producto intangible que permite a las sociedades tener mejores condiciones de vida al poder accionar sus aparatos eléctricos. Sin embargo, no todos los seres humanos tienen acceso a la energía, según datos de la Agencia Internacional de Energía, en el mundo un estimado de 1.2 billones de personas sin acceso a la electricidad. Este valor es aproximadamente un 16% de la población mundial de acuerdo a la World Energy Outlook WEO-2016. En el WEO-2016, más de 2.7 billones de personas (38% población mundial) se estima que dependen del uso tradicional de biomasa para cocción, utilizando estufas ineficientes o fuegos abiertos en espacios pobremente ventilados. (EIA, 2016, pág. 57).

Yépez, Levy, Valencia, & J. (2016) Afirma: “La energía, el crecimiento económico y la reducción de la pobreza están estrechamente conectados” (pág.1). La energía tiene un

significativo impacto sobre las condiciones de vida de las personas, por ende, es indispensable analizar la pobreza energética desde la dimensión económica, sin dejar de lado los aspectos ambientales y sociales.

Existe un vínculo entre energía, pobreza y medio ambiente que se han definido como líneas de investigación y eje temático para el desarrollo de planes e instrumentos de desarrollo para países en vías de desarrollo. Mejorar las condiciones de vida de las personas supone un aumento en el consumo energético, y como consecuencia un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero que inciden en el calentamiento global. La pobreza energética como línea de investigación es clave para poder analizar desde una perspectiva social la importancia que tiene la energía en el desarrollo de los países. Muchos países desarrollados han notado que los países en vías de desarrollo han aumentado significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero por el aumento de consumo de energía.

Muchos estudios referentes al sector energético coinciden en que el sector se enfrenta en los próximos años a tres grandes transformaciones relacionadas con; el cambio climático, la seguridad del suministro energético y la pobreza energética. Los impactos que tienen las actividades del sector energético ya han sido ampliamente estudiados por muchas, instituciones, academias, organismos internacionales, entre otros. Esto debido al alto impacto ambiental que generan actividades del sector energético, que contribuyen con la emisión de gases de efecto invernadero.

Pachauri & Rao (2013) Menciona que los objetivos del desarrollo del milenio establecen una serie de objetivos dirigidos a solventar muchos problemas asociados al desarrollo de los países en vías de desarrollo. Todos estas políticas e iniciativas internacionales están dirigidas en muchos sectores incluyendo la energía, siendo un bien necesario para poder acceder a mejores niveles de calidad de vida. Los esfuerzos globales para mejorar la situación

de energía doméstico de miles de millones de personas forman una parte importante de las iniciativas encaminadas a aliviar la pobreza energética y se consideran fundamentales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (pág.208).

La seguridad del suministro ha sido otro tema investigado por muchos interesados, quienes consideran que el acceso a la energía es la clave para el desarrollo de los países. A la pobreza energética, recién comienzan a tomarle importancia como una línea de investigación y tema de política pública a nivel mundial. Ochoa (2014) afirma: “Específicamente en América Latina, el tema de pobreza energética es reciente por lo que existe poco interés en los países en vías de desarrollo de analizar la temática” (pág.21). A raíz de la popularización del tema en países avanzados en que lo consideran un grave problema social, el concepto toma relevancia en países en vías de desarrollo.

Romero & Linares (2015) afirma: “La pobreza energética puede ser una cara más de la poliédrica realidad de la pobreza, que también puede manifestarse en otras necesidades esenciales (vivienda, sanidad, educación, etc.)” (pág.7). Las implicaciones de la pobreza tienen efectos sobre muchos aspectos que son determinantes para las condiciones de vida de las personas y su bienestar y desarrollo.

“El crecimiento económico en América Latina y el Caribe está estrechamente ligado al consumo de energía, y el mayor acceso a la energía ha permitido mejoras en la calidad de vida de muchas personas en la región” (AIE, 2014, pág. 6). La necesidad de analizar la pobreza energética se convierte en un tema importante en la agenda política de los países de la región.

Pachauri & Rao (2013) afirma: "La pobreza energética sigue siendo uno de los retos críticos que enfrentan las sociedades hoy en día" (pág. 205). La pobreza energética supone un problema crítico para las actuales y futuras generaciones de no ser abordado correctamente.

Las decisiones que se tomen en la actualidad respecto al tema serán responsables de las consecuencias en el futuro.

“La energía no sólo tiene que estar al alcance de todos, también debe tener precios accesibles, ser confiable y de buena calidad. Los precios son un factor importante en la medición de la pobreza energética debido al impacto que tiene sobre los consumos eléctricos” (Yépez, Levy, Valencia, & J., 2016, pág. 2) De acuerdo a Pachauri & Rao (2013) “Intentos de medir la pobreza energética han vinculado en gran parte la pobreza energética a la falta de acceso físico a la energía moderna” (pág. 207).

Katsoulakos (2010) Afirma: La pobreza energética tiene una serie de implicaciones que pueden afectar la salud, la economía y el medio ambiente. Es de mucho interés de investigar el tema, para analizar la forma en que este se relaciona con otros ámbitos. La pobreza energética es uno de los problemas sociales internacionales más graves, y su alivio constituye un gran desafío para muchos países. Existe una necesidad de definir mejor el problema y desarrollar índices cuantitativos y cualitativos adecuados para clarificar sus impactos.

Los estudios sobre pobreza energética presentan cierto grado de dificultad debido a la relación directa con otros fenómenos sociales como la pobreza y exclusión social. Existe una carencia en la definición oficial para la pobreza energética en muchos países del mundo, por lo que es importante definirla para poder desarrollar políticas eficaces para abordar la problemática.

Para poder desarrollar un análisis del tema, es importante desarrollar una definición para pobreza energética, según el contexto en que se pretende analizar. Este contexto contempla las ubicaciones, climas, necesidades energéticas, cultura, país, región, fuentes energéticas, entre otros. Muchos estudios desarrollados se centran en identificar la pobreza energética con una cantidad de energía consumida, otros en las necesidades energéticas demandadas para calefacción, luz y transporte.

Con un concepto definido para el país o la región en que se pretende estudiar, el siguiente paso es analizar la situación actual de la pobreza energética y sus perspectivas futuras. Este análisis debe tomar en cuenta, la población que no tiene acceso a la energía, la falta de infraestructura básica, la renta de los hogares, y la falta de capacidad de pago. Es importante identificar las implicaciones de la pobreza energética para identificar clientes vulnerables a la pobreza energética, impacto sobre el medio ambiente y la salud.

Ramani & Heijndermans (2003) Afirma:

La ausencia de energía moderna críticamente obstaculiza las perspectivas de la población rural de escape de la pobreza, mientras que su disponibilidad ofrece una gama de beneficios capaces de desencadenar transformaciones más amplias en sus condiciones de vida y medios de subsistencia. (pág. 9)

Aquellos hogares sin acceso a la energía, no tienen capacidad de acceso a las necesidades energéticas básicas elementales para el desarrollo de las personas. Estas condiciones revelan la existencia de niveles de pobreza energética extremos.

Sin acceso a servicios modernos de energía, los pobres carecen de oportunidades para el desarrollo económico y mejores estándares de vida. Servicios de energía modernos proporcionan iluminación, cocina, calefacción, refrigeración, transporte, propulsión y comunicaciones electrónicas que son indispensables para aumentar la productividad, creación de empresas, empleo e ingresos y acceso a agua potable y saneamiento, así como salud y educación. (World Bank, 2006, pág. 1)

El acceso a la energía es una de los factores que afectan a las sociedades de los países en vías de desarrollo. Los hogares sin acceso a la energía se concentran en las zonas rurales, sin embargo, no debe suponer que la pobreza energética se concentra en zonas rurales. Otros factores como el acceso a necesidades energéticas básicas o el consumo de otras fuentes energéticas pueden presentarse en zonas urbanas.

Pachauri & Rao (2013) Menciona que algunos de los más nuevos esfuerzos para medir la pobreza energética han centrado más específicamente en la captura de los costos monetarios y no monetarios consiste en el uso de los tipos específicos y cantidades de energía consumieron

por los hogares o los inconvenientes (externalidades) asociados el uso de los combustibles tradicionales. Muchos hogares en la actualidad, tienen combinados usos de fuentes energéticas en sus hogares para cubrir sus demandas, por lo que deben considerarse todos los tipos de fuentes energéticas y sus costos para poder determinar con mayor certidumbre el nivel de pobreza energética.

La pobreza energética puede entenderse como una manifestación de la pobreza, indicando la incapacidad de los afectados en consumir energía debido a sus bajos ingresos. El desarrollo no necesariamente debe reflejar un mayor consumo de energía eléctrica, sin embargo, algunos estudios indican que el consumo de energía eléctrica está relacionado directamente con mejores condiciones de vida, reflejado en los índices de desarrollo humano. El esfuerzo de la combatir la pobreza podría asumir que son acciones dirigidas a eliminar la pobreza energética, sin embargo, la pobreza energética dificulta de múltiples formas el desarrollo.

Específicamente, es de especial interés las investigaciones sobre el acceso a energías limpias con las cuales se mejore la calidad de vida de los pobladores; los mismos que por los escasos recursos que poseen, no les permite satisfacer necesidades básicas como: iluminación, cocción de alimentos, calefacción, refrigeración, entre otros. (FISE, 2015, pág. 4)

Los usos de energías renovables podrían suponer una forma de aliviar la pobreza energética a los hogares sin acceso a la energía. Sin embargo, los altos costos de dichas tecnologías son un factor determinante en la adopción de las mismas por parte de estos hogares. Muchos estudios sobre la relación entre el consumo y el desarrollo se han llevado a cabo a nivel mundial.

González-Eguino (2015) Afirma:

Las desigualdades económicas que existen en el mundo se reflejan en similares desigualdades en el consumo de energía. Vale la pena señalar que el vínculo entre consumo de energía y desarrollo también trabaja en la dirección opuesta: consumo de energía tiende a disminuir en tiempos de recesión económica. (pág. 379)

Bazilian, y otros (2010) mencionan que existen muchos índices para poder cuantificar la pobreza energética sin embargo estos deben considerar aspectos cuantitativos y cualitativos

de las fuentes energéticas. Cualquier medida para la pobreza energética debe permitir que observadores para medir eficientemente, informar y, en menor grado de importancia, progreso de verificar.

Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011) Afirma: “Uno de los mayores retos en el análisis de la cuestión de la pobreza energética es la general ausencia o escasez de datos fiables” (pág.167). Muchos países carecen de datos estadísticos que permitan poder desarrollar estudios e investigaciones con respecto a los indicadores de la pobreza energética.

La pobreza energética no es una realidad nueva, ya que siempre han existido hogares en el mundo con dificultades para poder pagar por los consumos de energía, ya sea electricidad o combustibles sólidos. En la actualidad, la cantidad de hogares con esta problemática se han magnificado por lo que el tema merece especial atención.

Kozulj & Di Sbroiavacca (2004) Afirma: “Paradójicamente, la investigación de la energía y la pobreza en América Latina se ha centrado típicamente en los problemas energéticos de la población rural pobre, y no en el problema del acceso a los servicios energéticos para los pobres urbanos” (pág.76).

Se han desarrollado estudios sobre pobreza energética y sus indicadores en países de la región latinoamericana, específicamente en Argentina, Brasil y Venezuela. CME (2006) El denominador común de estos tres casos es que las medidas para aliviar la pobreza energética son insuficientes en sí mismas, aunque pueden constituir un paso importante hacia la mitigación de la pobreza urbana y hacia la mejora de la calidad de vida de los pobres.

Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011) Afirma: “La medición y el análisis de la pobreza energética tienen varias funciones. Es un medio útil de seguimiento a uno de los principales indicadores de la evolución de las condiciones de vida de un grupo de población” (pág.79).

## Dimensión Social de los Usos de la Energía

Ochoa (2014) Afirma: “La energía es un elemento presente en todas las actividades cotidianas de los seres humanos y es concebida como un factor clave para mejorar la calidad de vida y reducir la pobreza” (pág.7).

En pleno siglo XXI, casi 3000 millones de personas entre las más pobres del mundo siguen dependiendo de combustibles sólidos (carbón vegetal o mineral, excrementos de animales y residuos agrícolas) que queman en cocinas y estufas de baja eficacia y muy contaminantes para cocinar y para calentar sus hogares, lo cual causa cada año unos cuatro millones de defunciones prematuras de niños y adultos. (OMS, 2014, pág. 24)

La energía es fundamental para poder proveer otros servicios que mantienen el desarrollo humano como ser: atención médica, transporte, información, comunicación alumbrado, calefacción, elaboración de alimentos, y otros usos de energía mecánica. El desarrollo humano debe ser equitativo y sostenible, es indispensable que la energía esté disponible para todos, las emisiones de gases de efecto invernadero sean limitadas y se sustituyan las actuales fuentes de energía por renovables y menos contaminantes.

La dimensión social de la energía cubre muchas áreas temáticas como el acceso a la electricidad, el financiamiento de tecnologías renovables en áreas rurales, tipos de combustibles utilizados para la cocción, los ingresos del hogar destinado a pago de energía, equipamientos dentro de la vivienda, etc. Todos estos ejes temáticos deben estudiarse para poder abordar el tema energético y comprender las relaciones entre ellas.

OIEA (2008) Afirma: “A la hora de seleccionar los combustibles energéticos y las tecnologías conexas para la producción, suministro y utilización de los servicios relacionados con la energía, resulta fundamental tener en cuenta las consecuencias económicas, sociales y ambientales” (pág. 2). Muchos hogares no consideran otros tipos de combustibles energéticos, ya que esto depende de la disponibilidad y el precio de la misma, por lo que las diversas consecuencias de la selección de combustible no representan un interés para las personas.

Los pobres rurales dependen en gran medida de biomasa tradicional y buscan las fuentes de energía para satisfacer sus necesidades. 95 por ciento o más de la energía consumida en los hogares rurales en algunos países en desarrollo es en forma de leña, los residuos agrícolas y desechos animales. Los hogares en zonas rurales son los que mayores niveles de pobreza energética podrían presentar debido a la falta de acceso a la electricidad y el uso de biomasa para cocción. (Ramani & Heijndermans, 2003, pág. 14).

La pobreza energética tiene serias implicaciones en las necesidades energéticas básicas como cocción, calentar el hogar, disponer de luz o desplazarse para acceder a servicios medios básicos. Algunos estudios consideran calentar el hogar como una implicación de alto consumo de energía, sin embargo, este va depender de la zona geográfica y de las condiciones climáticas de los hogares en estudio. En países con climas helados e inviernos prolongados, las necesidades energéticas para calefacción aumentarían considerablemente en comparación con otras regiones de climas distintos. La mayoría de los países pobres a nivel mundial utilizan la leña para satisfacer algunas de estas necesidades, principalmente para la cocción de alimentos. En muchos casos, el uso de la biomasa no es el más adecuado y conveniente por las implicaciones hacia la salud, y no son precisamente las fuentes más baratas, pero suelen ser la única opción que tienen.

Los hogares hacen uso de diferentes tipos de combustibles para satisfacer sus necesidades energéticas. Birol (2007), “Durante las primeras etapas de desarrollo económico, la cantidad absoluta de energía utilizada por cada persona y la proporción de las formas modernas de energía, especialmente electricidad, en general la mezcla de energía son los principales contribuyentes al desarrollo humano” (pág. 2).

Muchos estudios analizan la relación que existe entre el consumo energético y el desarrollo de los países.

Gonzalez-Equino(2014) Afirma:

A medida que los países progresan el consumo energético va aumentando. Esta correlación que existe entre ambos factores demuestra que el consumo de energía refleja mejores condiciones y calidad de vida de las personas. Estos estudios son fundamentos para líneas de investigación como la pobreza energética, que permiten identificar las implicaciones y la magnitud de pobreza energética en relación al desarrollo de los países. (pág. 4)

Ochoa (2014) Menciona que todos los países en vías de desarrollo deben consumir mayor cantidad de energía para poder alcanzar niveles de desarrollo económico y social. Esto representa un reto significativo para aquellos países que deben mejorar los niveles de accesibilidad a la energía y deben mantener los compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. En la realidad, estos países no cumplen con estos compromisos, lo cual aumenta la preocupación de los países desarrollados con respecto al impacto ambiental.

Ochoa (2014) Afirma: “La responsabilidad latinoamericana al calentamiento global, por lo menos en el caso de la producción y consumo de energía, es marginal” (pág. 10). Otras regiones a nivel mundial, son las responsables de la mayor cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>. La región latinoamericana siendo una de las más pobres y con menores índices de desarrollo humano, está proyectada a ser una de las regiones con mayor aumento en el consumo de energía para reducir la pobreza y mejorar los IDH.

La solución al nivel de pobreza energética no se resuelve sólo con brindar acceso a la electricidad (relativamente altos a nivel de los países de la región). Las mayores carencias en servicios energéticos en sectores de bajos ingresos se dan, en general, en los usos calóricos de la energía (cocción, calefacción, calentamiento de agua) donde las fuentes de las mismas suelen ser otras y no de electricidad, por motivos de costos, equipamiento y acceso (FISE, 2015, pág. 12).

Yépez, Levy, Valencia, & J (2016) Afirma: “El acceso no sólo significa suministrar los servicios en poblaciones que no lo poseen, también implica mantener (e incluso mejorar) la calidad, confiabilidad y asequibilidad de esos servicios” (pág. 2). “La energía como un bien básico y escaso que debe estar por encima de los intereses económicos que se generan a su

alrededor para recuperar el atributo de utilidad pública y que el acceso a la misma sea universal y garantizado tanto en términos económicos como técnicos” (FER, 2015, pág. 5).

Muchos estudios analizan sobre la cantidad de ingresos que destinan las familias de sus ingresos por concepto de energía.

Sovacool (2012) Afirma:

Familias pobres gastan una quinta parte o más de sus ingresos en madera y carbón de leña, dedican una cuarta parte del trabajo doméstico en recoger leña y luego sufren la contaminación de poner en peligro la vida que resulta de una combustión ineficiente. (pág. 280)

Kozulj & Di Sbroiavacca (2004) Afirma:

Los problemas energéticos de los pobres urbanos también les ha dado poca atención debido a la complejidad de la pobreza urbana. Carecer de ingresos suficientes y estables, los pobres urbanos pueden sufrir una mayor escasez de bienes que los pobres rurales, y esta escasez puede ser diferente del que en las zonas rurales porque los pobres enfrentan normas de consumo diferentes. (pág. 76)

#### Variación de Definición de Pobreza Energética a nivel Mundial

La revisión de la literatura permite encontrar una serie de definiciones que se le han otorgado a la pobreza energética en varios países. Estas definiciones presentan una serie de variaciones de acuerdo al país donde se desarrolló la definición ya que ellos consideran la pobreza energética tomando en cuenta el contexto nacional. El concepto surge como un sinónimo de la pobreza de combustible, que se originó en Inglaterra como un concepto que se refería a la incapacidad de un hogar de hacerle frente a sus gastos por mantener una temperatura adecuada al interior.

FISE (2015) Menciona que en la actualidad existe una discusión semántica sobre la relación entre energía y pobreza, la cual resulta importante considerar. En el Reino Unido, lugar donde se han desarrollado los principales estudios de este tema, se utiliza el término “pobreza de combustible”. Sin embargo, al expandirse esta temática a otros países europeos como

Francia, Alemania, Italia y Polonia, es más común utilizar el término “pobreza energética” en los principales trabajos de investigación desarrollados.

Liddell, Morris, McKenzie, & Rae (2012) Afirma:

Con el tiempo, conceptualizar la pobreza de combustible en términos promedio también ha demostrado ser valiosa para comparar prevalencia entre países a nivel mundial, ya que absorbe real variaciones en las cantidades que los residentes de diversos países comúnmente pagan de luz, energía y calor. La pobreza de combustible evoluciono como concepto y surgió el concepto de pobreza energética, lo cual en esencia se refiere a la incapacidad de hacerle frente a los gastos por los consumos energéticos de un hogar. (pág. 27)

Algunos estudios sobre pobreza energética relacionan el concepto de pobreza energética con pobreza de combustible, sin embargo, ambos son conceptos que hacen referencia a un fenómeno que sucede en los hogares más pobres en el mundo.

Li, Lloyd, Liang, & Wei (2014) Afirma:

La pobreza energética y la pobreza de combustible son descriptores de los problemas de consumo de hogares, son dos problemas distintos y han sido abordados por numerosos investigadores, organizaciones y gobiernos. El uso cruzado de los términos de la energía es común la pobreza y combustible en trabajos publicados. (pág. 476)

Ambos conceptos son comúnmente confundidos, sin embargo, ambos se refieren a una condición que categoriza los hogares sin capacidad de pagar sus consumos energéticos por varios factores asociados.

Chester & Morris (2011) Afirma:

Sostenemos que el término "pobreza energética" es más apropiado que la pobreza de combustible a las circunstancias de hogares de bajos ingresos vive con el rápido aumento de precios de la energía, independientemente de la fuente de energía. La pobreza de combustible evoca la connotación del uso de energía únicamente para calefacción, es decir, combustible adquirido para generar energía para calentar una casa. Por ello el concepto que comúnmente se utiliza para referirse aquellos hogares con esta condición es la pobreza energética. (pág. 443)

La calefacción es necesaria en aquellos países con climas muy helados, en que la calefacción es una necesidad para poder tener condiciones adecuadas para los seres humanos. Esta

necesidad energética no es relevante en países con climas calientes, al contrario, necesitan refrescar o enfriar los espacios para poder tener un confort al interior.

Chester & Morris (2011) Afirma:

El concepto de pobreza de combustible dejó de ser utilizado ya que la calefacción o mantener una temperatura adecuada dentro del hogar, es en sí un uso energético doméstico. El término "pobreza energética" captura a los múltiples contemporáneos usos domésticos de energía distinto para la calefacción de espacio. (pág. 443)

En la actualidad existe una multitud y variación de definiciones y visiones sobre la pobreza energética a nivel mundial. Todas estas definiciones hacen referencia al nivel insuficiente de consumo energético para satisfacer ciertas necesidades básicas y rentas familiares bajas. La definición va variar de acuerdo a la región que se analiza, ya que muchas necesidades energéticas están asociadas al clima. Li, Lloyd, Liang, & Wei (2014) Afirma: “Un concepto preciso es necesario para investigación y desarrollo de políticas, especialmente para aquellos que empezamos a prestar atención al tema. Son pocos los países que tienen una definición dado para la pobreza energética de acuerdo a las condiciones locales” (pág. 476).

MAS Consulting Trends (2014) Menciona que en la actualidad, cualquier definición de pobreza energética relaciona la renta disponible y la necesidad de consumo energético de unidades familiares con rentas medias - bajas en los países desarrollados. Por esta razón hay que hablar de individuos en situación de pobreza energética o en condición de vulnerabilidad. La renta disponible y las necesidades energéticas de cada hogar se consideran dos factores que inciden en el grado de pobreza energética de un hogar. Muchos estudios analizan el surgimiento de una condición denominada vulnerabilidad hacia la pobreza energética a partir de este fenómeno.

Romero & Linares (2014) Afirma que dentro de esa aproximación a la pobreza energética, la primera tarea debería ser presentar su definición formal y consensuada, al menos a nivel europeo. Es importante considerar una definición formal para cada país que se adecua

a sus condiciones y necesidades energéticas. Lamentablemente, esto es una asignatura pendiente. La Unión Europea carece de una definición formal del concepto de pobreza energética, y también de una política europea específica sobre la misma. Ante este vacío de definición explícita por parte de las instituciones europeas, el Comité Económico y Social Europeo, en su dictamen sobre el tema propuso la siguiente definición de pobreza energética: “la dificultad o la incapacidad de mantener la vivienda en unas condiciones adecuadas de temperatura, así como de disponer de otros servicios energéticos esenciales a un precio razonable”.

Ochoa (2014) Menciona que la pobreza energética es una línea de investigación desarrollada principalmente en El Reino Unido y que se trabaja ya en varios países europeos. Cabe destacar que la dimensión social de la energía cubre una amplia variedad de áreas y ejes temáticos, los cuales deben tomarse en cuenta si se pretende hacer un análisis integral de la misma. La propuesta que se presenta aquí cubre sólo una de estas áreas, estrategia que responde a la idea que la pobreza energética es un fenómeno real que afecta la calidad de vida de la población y que, debido a sus implicaciones económicas, sociales y ambientales, requiere abordarse con un enfoque científico.

Algunas organizaciones han desarrollado sus propias opiniones sobre la pobreza energética, tomando en cuenta condiciones socioeconómicas de las regiones o países en que se desempeñan. Ararteko (2016) Afirma: “La pobreza energética es una cruda realidad enmascarada en muchos casos dentro de situaciones más amplias, de pobreza y precariedad” (pág. 8). La pobreza energética no es más que una manifestación de la pobreza general que afecta millones de personas en el mundo.

Sanz, Gómez, Sánchez-Guevara, Sánchez, & Núñez Peiró (2006), Afirma que la pobreza energética es un fenómeno que se sitúa en el contexto de la exclusión social y de una definición más amplia de pobreza, incluyendo no sólo cuestiones relativas a la pobreza energética sino también a la económica o monetaria. La pobreza monetaria en el concepto de la pobreza energética debe incluir la temática monetaria que le permitirá evaluar las situaciones en las que conviven o se solapan diferentes tipos de privaciones de los hogares en pobreza. Al analizar estos factores, se pueden desarrollar soluciones específicas para cada situación de los hogares afectados por la pobreza energética.

Muchos investigadores han iniciado a considerar muchos factores determinantes (económicos, sociales y culturales) para la condición de pobreza energética.

Ochoa (2014) Afirma:

Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las cuales están relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos que son considerados esenciales, en un lugar y tiempo determinados, de acuerdo a las convenciones sociales y culturales. (pág. 17)

Se han desarrollado varios estudios con respecto a la pobreza energética en América Latina. Algunos países como Venezuela, México, Colombia, Brasil, Argentina y República Dominicana han comenzado a desarrollar definiciones para la pobreza energética en su país.

En Perú, FISE (2015) Afirma:

Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las cuales están relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos que son considerados esenciales, en un lugar y tiempo determinados, de acuerdo a las convenciones sociales y culturales. (pág. 9)

En Argentina, CEPA (2014) Afirma:

La pobreza energética es una dimensión específica de la pobreza en la cual los hogares presentan severas dificultades para hacer frente a los gastos energéticos. Constituye un indicador diferente respecto de las tradicionales estimaciones en torno a la pobreza e indigencia, por lo que se recomienda estudiarla de manera independiente. (pág. 2)

Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011), el debate en torno a la definición de pobreza energética se basa en la premisa de que la pobreza en una sociedad es inaceptable. En muchos países existe una gran brecha social que genera un sentimiento de exclusión social. Algunos consideran que la pobreza energética es una consecuencia más de la pobreza general.

Sanz, Gómez, Sánchez-Guevara, Sánchez, & Núñez Peiró (2006) Afirma: “La pobreza energética es un fenómeno multidimensional que no se concentra en ningún lugar específico del territorio” (pág. 5).

Si repasamos todas las propuestas de definición para el concepto presentadas hasta la fecha, se puede identificar que todas hacen referencia a la incapacidad de los hogares de pagar por los servicios energéticos adecuados. En algunos países europeos, los conceptos incluyen la capacidad de mantener el hogar con una adecuada temperatura, sin embargo, este factor no es tan relevante para otros países del mundo. Muchos conceptos no toman en cuenta la eficiencia energética debido a que la misma situación de pobreza de las personas que padecen de pobreza energética, no consideran este factor.

Romero & Linares (2015) Afirma:

Cualquier actuación de mejora en la eficiencia energética de una vivienda, en la medida en que reduce su demanda y consumo energético, contribuye a aliviar el problema de la pobreza energética de la misma si es que lo tiene, o en cualquier caso reduce su vulnerabilidad a padecerlo. (pág. 13)

#### Definición de Pobreza Energética para Honduras

CEPA (2014) Afirma que existe un intenso debate académico, político y metodológico alrededor del concepto de pobreza energética. La pobreza energética es una de las manifestaciones de la pobreza, en el sentido de que una definición correcta de pobreza no puede aceptar que familias clasificadas como pobres energéticamente no sean pobres. Por lo tanto, las personas que estén categorizadas como pobres, eventualmente serán pobres

energéticamente. Esto debido a la relación directa con la pobreza que supone una ausencia de recursos para satisfacer necesidades básicas entre ellas la energía.

Luego de la revisión amplia de las definiciones en diferentes países y regiones del mundo, es importante definir la pobreza energética específicamente para Honduras. Esta definición debe considerar todos los aspectos relevantes de cada uno de los conceptos analizados que permitirán poder conceptualizar la pobreza energética en Honduras. A continuación, se presenta el concepto desarrollado para el concepto de pobreza energética para Honduras.

La pobreza energética se refiere a las condiciones de un individuo u hogar que carece de acceso a fuentes energéticas modernas y no es capaz de satisfacer sus necesidades energéticas básicas, caracterizado por sus bajos ingresos, bajo nivel de eficiencia energética en el hogar y altos costos de las fuentes energéticas.

#### Causas Principales de Pobreza Energética

Los estudios que toman la pobreza energética como línea de investigación han llegado a un consenso que la misma tiene tres causas principales. La primera causa y la de mayor importancia, es el nivel de ingresos o renta baja. Se supone que los hogares que son afectados por la pobreza general, son incapaces de hacerle frente a sus necesidades energéticas básicas, vivienda, alimentación, etc. Las otras dos causas de la pobreza energética por un amplio consenso, es la baja eficiencia energética de la vivienda y el impacto elevado costo de la energía en el presupuesto familiar.

Algunos autores han indicado otra posible causa que en ocasiones pasa desapercibida, la falta de información adecuada sobre los consumos energéticos.

Romero & Linares(2014) Afirma:

Esta falta de información puede ser un componente de la baja eficiencia energética de la vivienda, asociado a bajos niveles de escolaridad. En cualquier caso, en todas estas causas se pone de manifiesto con claridad la dimensión de justicia distributiva que encierra la problemática de la pobreza energética, la cual va más allá del puro aspecto económico-energético. (pág. 69)

En la Figura 1 se muestran las tres causas principales de la pobreza energética; bajo nivel de ingresos, bajo nivel de eficiencia energética en los hogares y la incapacidad del pago por los precios de las fuentes energéticas.



**Figura 1 Causas de la Pobreza Energética**

Fuente: (Sanchez, 2015)

Sánchez (2015) Afirma:

Las condiciones de infraestructura del hogar también será un factor determinante en el confort dentro de la vivienda. La pobreza energética obliga a aquellos con rentas bajas a vivir en viviendas con condiciones pésimas de bienestar. Además, los previsibles aumentos de los

precios de las energías dificultaran aún más a estas personas el hecho de poder pagar sus facturas. (pág. 102)

Vega (2015), “Si un hogar tiene una mala estructura energética y un nivel bajo de aislamiento deberá disponer de unos ingresos altos para satisfacer sus necesidades básicas de confort” (pág. 8).

A continuación, se analiza específicamente cada una de las tres causas de la pobreza energética, consideradas determinantes para clasificar una vivienda con esta condición.

### Bajo Nivel de Ingresos o Renta

Romero & Linares(2015) Afirma:

El primer factor causante de la pobreza energética es un nivel bajo de ingresos del hogar. Como ya se ha mencionado, la pobreza energética, aunque presente unas características especiales que hacen que pudiera merecer un trato diferenciado, no deja de ser una cara más de la realidad poliédrica que representa la pobreza. (pág.12 )

La mayoría de las definiciones disponibles en muchos países, hacen referencia a la incapacidad de afrontar los gastos energéticos domésticos, por lo que es una realidad que los hogares con rentas o ingresos bajos estén expuestos a la pobreza energética. Algunos estudios destacan la estrecha relación entre pobreza energética y exclusión social o desempleo.

Romero & Linares(2015) Afirma que podría haber ocasiones en que la relación entre pobreza energética y pobreza general no fuera biunívoca. Podrían existir falsos positivos en ambos sentidos, a saber, hogares que aun teniendo unos ingresos insuficientes no fueran pobres energéticos, y hogares que, a pesar de gozar de una situación de ingresos que les permitiera una vida holgada, se encontraran en situación de pobreza energética.

### Incapacidad de Pago del Costo de la Energía

Vega (2015) Menciona que la incapacidad de pago del costo representa el coste que supone para los hogares satisfacer sus necesidades energéticas y su incidencia en la pobreza energética está relacionada con la subida del precio de las tarifas. Si las tarifas aumentan,

aumentará la dificultad de los hogares para hacer frente a las facturas energéticas. Los hogares consumen distintos tipos de energías, las que comúnmente se consumen en tareas domésticas son la biomasa, gas natural y la electricidad.

(Groh, 2014) Afirma:

Se desarrolló el concepto de penalidad por pobreza energética argumentando que las personas que carecen de un cierto nivel de calidad de servicio de energía (falta de acceso a red) gastan más dinero en energía con respecto a sus ingresos que las personas que disfrutaban de la mejor calidad del servicio de energía. (pág.93)

Los costos de fuentes energéticas para estos hogares en zonas aisladas o rurales son superiores en comparación a los que tienen acceso a la electricidad. El dinero destinado a abonar la factura energética conduce a las personas más vulnerables hacia una reducción equivalente de su capacidad en gastar en otros bienes y servicios básicos como alimentación, transporte y educación. Vega(2015) Afirma: “El precio de la electricidad podría convertirse en una de las principales causas de la pobreza energética” (pág.57). Las variaciones en las tarifas eléctricas pueden tener serias repercusiones sobre los gastos de estos hogares por el servicio eléctrico.

Romero & Linares (2015), el coste de la energía tiene una influencia directa sobre el problema de la pobreza energética, pero es necesario ser muy cauteloso a la hora de analizar esta relación. La mayoría de los estudios desarrollados en este campo, concluyen que las tarifas eléctricas tienen un impacto directo en los indicadores de pobreza energética.

Lorenzo (2014) Menciona que el acceso a servicios modernos de energía es un prerequisite fundamental para reducir la pobreza y lograr el desarrollo humano sostenible. Los servicios de energía tienen impacto en todos los aspectos de la vida y los medios de vida de las personas: los que no tienen acceso están condenados a vivir en la pobreza. El acceso a la energía se convierte en una acción que podría ayudar a los hogares con pobreza evitar la condición de pobreza energética.

La cobertura eléctrica ha sido un principal desafío para aquellos países en vías de desarrollo.

Schuessler (2014) Afirma:

La inaccesibilidad o el alto costo de los servicios energéticos han sido un problema de personas que viven en los países en desarrollo. Estos altos costos repercuten gravemente en las condiciones de vida de las personas en estos países, por lo que el acceso a la energía es fundamental para garantizar el bienestar y desarrollo de las familias. (pág.1)

Se han desarrollado estudios que analizan la elasticidad del precio de la demanda de energía eléctrica para poder determinar cuál es el impacto de los aumentos en las tarifas en relación a la demanda energética nacional. Raudales, Seren, & Alvarado (2013) Mencionan que la elasticidad precio de la demanda de energía eléctrica ha disminuido a lo largo del tiempo, esto significa que las familias son menos sensibles a incrementos de los precios reales de la energía eléctrica. Este estudio llevado a cabo en Honduras concluyo que los nuevos abonados no captaran el valor real de la energía, y por ende una menor sensibilidad los incrementos de los precios reales.

La sensibilidad a los incrementos de los precios reales de la energía, pueden suponer una pequeña variación en los costos energéticos y pueden maximizar la pobreza energética a medida que los abonados no controlan sus consumos. A mayor ingresos de un hogar, el mayor (y más caros), a primera vista, son servicios de energía adecuada. (Schuessler, 2014, pág. 17)

### Baja Eficiencia Energética en los Hogares

La baja eficiencia energética de una vivienda está relacionado a los consumos de acuerdo a las necesidades energéticas de la vivienda, que a su vez dependen de los equipamientos que posea la vivienda. Ararteko (2016) Afirma: “La pobreza energética también implica un exceso de gasto energético en relación con la renta familiar e incrementa los gastos en vivienda cuando esta es energéticamente ineficiencia” (pág.10).

Vega (2015) “El aislamiento adecuado en una vivienda reduce el consumo energético y por consiguiente la factura también se verá reducida” (pág.12). Los aislamientos térmicos de la vivienda dependerán del clima donde se encuentran ubicadas las viviendas. En países

Europeos con inviernos helados, el aislamiento de la vivienda se centra en proteger los individuos de las bajas temperaturas, sin embargo, en otras regiones con climas tropicales, el aislamiento busca proteger y reducir el calor al interior de las viviendas. La ventilación supone ser una necesidad que va depender de las regiones en que se analiza la pobreza energética.

Millones de personas alrededor del mundo no solo carecen de acceso a la energía, en algunos casos no tienen acceso a servicios mínimos como saneamiento, abastecimiento de gas y agua potable.

Vega (2015) Afirma:

Vivir en la calle es la pobreza energética absoluta, las personas sin hogar padecen la pobreza energética extrema, no tienen posibilidad de refugiarse ni del frío ni del calor, carecen de energía para cocinar, no tienen acceso regular al agua ni una ducha para el aseo personal, ni tampoco electricidad para cargar sus dispositivos electrónicos. (pág.15)

Ramani & Heijndermans (2003) Menciona que la ausencia de energía moderna tiene consecuencias directas e importantes para las mujeres, que van desde la salud graves impactos de contaminación interior a oportunidades perdidas para el bienestar de la superación personal y familiar a causa del tiempo dedicado a satisfacer las necesidades básicas de energía doméstica.

Muchos hogares que padecen de pobreza energética, padecen de igual manera pobreza general por lo que es inaudito considerar que hogares con este fenómeno estén interesados en ser energéticamente eficientes. Boardman (2004) Afirma: “Los consumidores no están proporcionando un tirón hacia la eficiencia energética, generalmente porque son ignorantes (o indiferente) la gama en el mercado o las implicaciones de la energía de sus compras” (pág.1921)

Los tres factores antes explicados son considerados las tres causas de la pobreza energética, sin embargo, existen otros dos grupos que son propensos a sufrir pobreza energética que son las personas sin hogar y las personas que habitan en infraviviendas.

El tema de la eficiencia energética no es una prioridad para aquellos hogares que padecen de pobreza energética. La falta de conocimiento y las condiciones económicas y en algunos casos condiciones precarias de sus hogares, hacen que estos no tomen en cuenta la eficiencia energética como una solución para poder reducir sus gastos en fuentes energéticas.

### Indicadores Energéticos

OIEA (2008) Menciona que los indicadores no son meros datos, sino que trascienden lo que es la estadística básica para promover un entendimiento más a fondo de los principales problemas y arrojar luz sobre relaciones valiosas que no son evidentes si sólo se emplean estadísticas básicas. Estos constituyen herramientas esenciales para dar a conocer a los encargados de las políticas, y al público en general, las cuestiones energéticas relacionadas con el desarrollo sostenible y fomentar el diálogo institucional.

Los indicadores energéticos pueden variar entre muchos países, por lo que no puede ser un valor que permita la comparación ya que todos los indicadores pueden tener diferentes apreciaciones. Muchos países carecen de datos oficiales que permitan desarrollar estos indicadores que permiten analizar la pobreza energética. OIEA (2008) Afirma: “Obtener datos de confianza, exactos, completos y recientes exige un esfuerzo considerable” (pág.26).

## Indicadores Energéticos asociados a la Pobreza Energética

### Índice de Desarrollo Energético

El Índice de Desarrollo Energético (IDE) combina datos de acceso y de consumo energético en un único índice elaborado entre 2002-2010. El IDE es un valor entre de 0 y 1, donde 0 es el mínimo y 1 es el máximo nivel de desarrollo energético. El índice se compone de cuatro sub-indicadores: 1) Acceso a electricidad, 2) Acceso a combustibles modernos en las cocinas, 3) Acceso a energía para servicios públicos y 4) Acceso a energía para servicios productivos. Cada subíndice aporta una dimensión concreta del desarrollo energético y, en su conjunto, aporta una indicación general del nivel de desarrollo energético de un país. (OIEA, 2008, pág. 17)

El Índice de Desarrollo Energético es un indicador muy importante al momento de analizar el sector energético ya que es un indicador compuesto que permite hacer comparaciones entre países. Este índice no se ha calculado para Honduras por la falta de información de algunos indicadores necesarios para su cálculo. Este índice podría ser muy útil para poder analizar la relación que tiene el acceso a la energía con la pobreza energética. Sin embargo, no es un indicador que incluya los componentes de ingresos o necesidades energéticas de los hogares en su análisis.

### Indicadores de Dimensión Social

OIEA (2008) Menciona que la disponibilidad de energía tiene una repercusión directa sobre la pobreza, las oportunidades de empleo, la educación, la transición demográfica, la contaminación en ambientes cerrados y la salud, y posee implicaciones relacionadas con el género y la edad. Todas estas actividades desarrolladas por el ser humano están directamente relacionadas al uso de la energía.

### Porcentaje de Hogares sin Electricidad

OIEA (2008) Afirma que este indicador proporciona una medida de la asequibilidad de la energía para el hogar medio y para el segmento más pobre de los hogares. Este indicador está disponible para Honduras a través de las publicaciones mensuales de cobertura eléctrica

del Departamento de Planeación Económica de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

En la Tabla 1, se muestra la evolución de la cobertura eléctrica del periodo 1995-2017; en el que se puede observar el aumento en los niveles de cobertura eléctrica en este periodo de tiempo, alcanzando un valor de 75% para el año en curso.

**Tabla 1 Evolución del Porcentaje de Cobertura Eléctrica 1995-2017**

<b>Evolución del Porcentaje de Cobertura Eléctrica 1995-2017</b>				
<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Número de Viviendas</b>	<b>Clientes Residenciales</b>	<b>% Cobertura Eléctrica</b>
1995	5462795	1285068	455344	35,43%
1996	5608275	1319290	490680	37,19%
1997	5754512	1353691	529340	39,10%
1998	5901239	1488902	586801	39,41%
1999	6048425	1521183	617982	40,63%
2000	6198833	1534877	661973	43,13%
2001	6350079	1572326	710124	45,16%
2002	6693026	1607673	759586	47,25%
2003	6860842	1653126	806563	48,79%
2004	7028389	1693496	859949	50,78%
2005	7197303	1734198	906641	52,28%
2006	7367021	1819959	988696	54,33%
2007	7536952	1896823	1082170	57,05%
2008	7706907	1939596	1164517	60,04%
2009	7876662	1982317	1235732	62,34%
2010	8045990	2024932	1293100	63,86%
2011	8215313	2067546	1358411	65,70%
2012	8385072	2110268	1433218	67,92%
2013	8303771	2153053	1508347	70,06%
2014	8432153	2186341	1581917	72,35%
2015	8576532	2223776	1644794	73,96%
2016	8721014	2261238	1698718	75,12%
2017	8733125	2264379	1702537	75,19%

Fuente: (ENEE, 2016)

En la Tabla 2 se muestra en índice de cobertura eléctrica por departamento, 2015 y la cobertura eléctrica por empresas de distribución. Los índices de cobertura varían de acuerdo a los departamentos; los índices de cobertura superiores oscilan superior al 70% sin embargo existen algunos departamentos con cobertura eléctricas de 45%.

**Tabla 2 Índice de Cobertura por Departamento, y Cobertura Eléctrica, 2015**

<b>Índice de Cobertura Eléctrica por Departamento 2015</b>				
Departamento	Población	Viviendas	Abonados	Índice Cobertura
Total	8576531	2223776	1644794	73,96%
Atlántida	441985	136223	100262	73,60%
Colon	316667	78940	59090	74,85%
Comayagua	466393	130952	103106	78,74%
Copan	383704	106145	79574	74,97%
Cortes	1637739	459846	363411	79,03%
Choluteca	498235	113089	76529	67,67%
El Paraíso	456569	88690	61757	69,63%
Francisco Morazán	1540527	431395	336614	78,03%
Gracias a Dios	91507	8551	3862	45,16%
Intibucá	242155	43810	31091	70,97%
Islas de la Bahía	51520	29434	23047	78,30%
La Paz	207424	55260	28968	52,42%
Lempira	332008	68147	42374	62,18%
Ocatepeque	141196	46544	33289	71,52%
Olancho	545328	110695	69417	62,71%
Santa Bárbara	436574	122988	83587	67,96%
Valle	189220	46565	35309	75,83%
Yoro	597780	146502	113507	77,48%

Fuente: (SICA, 2015)

#### Porcentaje de Ingresos de los Hogares dedicado a Combustibles o Electricidad

OIEA (2008) Menciona que este indicador suministra una medida de las desigualdades y de la asequibilidad energéticas. El porcentaje de ingresos destinado a fuentes energéticas proporciona una evaluación de la cantidad de electricidad y de combustibles utilizados por la población en relación con el nivel de ingresos y la combinación de combustibles correspondiente. Este indicador permite analizar los diferentes niveles de uso de la energía dentro del hogar, y los cambios en la combinación de combustibles en relación con el nivel de

ingresos. Este indicador incluye todos los tipos de combustibles tradicionales o no comerciales que se utilizan en la vivienda.

Para este indicador no existen datos disponibles en Honduras, sin embargo, es un indicador que se asemeja al índice de pobreza energética. La pobreza energética es un indicador compuesto a diferencia de este indicador el cual solamente analiza cuanto es el porcentaje destinado a fuentes energéticas. El dato del porcentaje es un componente del índice de pobreza energética.

### Intensidad Energética en los Hogares

OIEA (2008) Afirma que la intensidad energética representa la cantidad total de energía usada en el sector residencial por persona u hogar o por unidad de superficie edificada. Cantidad de energía utilizada por uso final residencial por persona o por hogar o por unidad de superficie construida o por aparato electrodoméstico. El indicador ayuda clasificar los usos típicos de la energía como: la preparación de alimentos, calentamiento de agua, calefacción, refrigeración, iluminación, de acuerdo a los principales aparatos empleados. Se pueden identificar otros tipos de bienes económicos asociados a la satisfacción de las necesidades básicas como: lavadoras y secadoras, televisores y sistemas de comunicación, computadoras, maquinaria, aspiradoras, etc., así como un sinnúmero de pequeños dispositivos electrodomésticos.

Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011) Afirma: “Las especificaciones de las necesidades básicas de energía requieren una examinación exhaustiva, teniendo en cuenta factores regionales, geográficos, sociales y culturales pertinentes a la población específica” (pág.169).

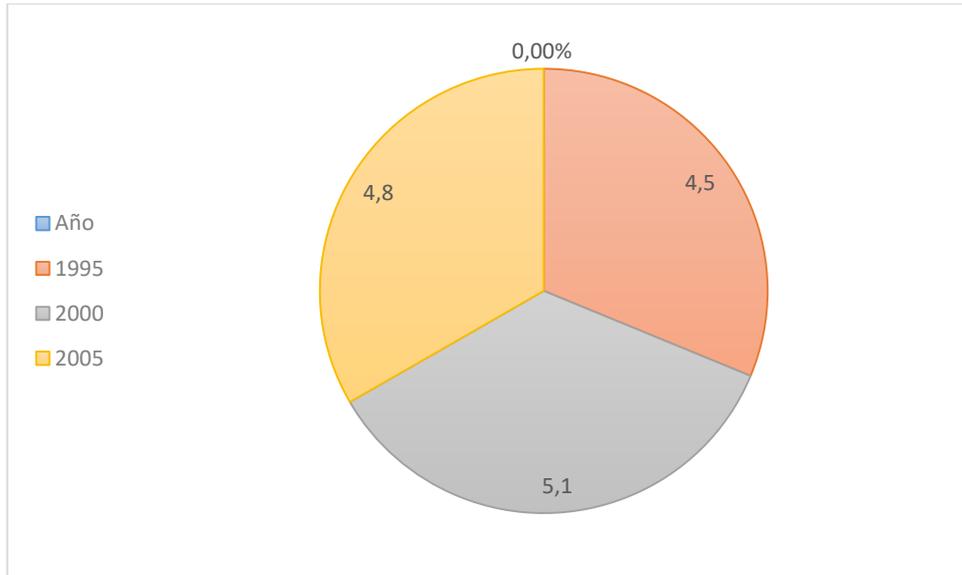
No todos los países tienen las mismas condiciones y son muchos los factores que inciden en la pobreza energética. Todos los países ya sea por razones culturales, sociales o económicas tienen diferentes equipamientos en sus hogares.

FISE (2015), Menciona que algunos estudios recientes reflejan la importancia del equipamiento para similares niveles de acceso y diferentes niveles de ingreso, que explicarían las diferencias de consumos por nivel de ingreso en función de la dimensión de acceso a los equipos. La diferencia entre “pobreza de acceso” y “pobreza energética” resalta la importancia de acceso a los artefactos y equipos. La diferenciación entre acceso a la energía y cobertura de necesidades energéticas por parte de los pobres, constituye una dimensión adicional en relación a los múltiples nexos entre energía y pobreza.

González-Equino (2014), Afirma que el consumo energético es una condición necesaria, aunque no suficiente, para el desarrollo de las personas. Además, a partir de cierto nivel de desarrollo, las políticas parecen decisivas para lograr el bienestar sin aumentar o mantener el consumo energético (y sus impactos negativos asociados). En cualquier caso, la forma más clara de entender la importancia del consumo energético es analizar las implicaciones que tiene la pobreza energética sobre las condiciones de vida.

Es importante determinar el consumo promedio de acuerdo a los bienes económicos o equipamientos que permita obtener las necesidades absolutas de energía de un hogar. Para el estudio es importante determinar los bienes económicos y consumos que podemos identificar en los hogares hondureños. Para Honduras, si existen algunos estudios que han analizado la cantidad de energía por uso final doméstico y el origen de la energía doméstica.

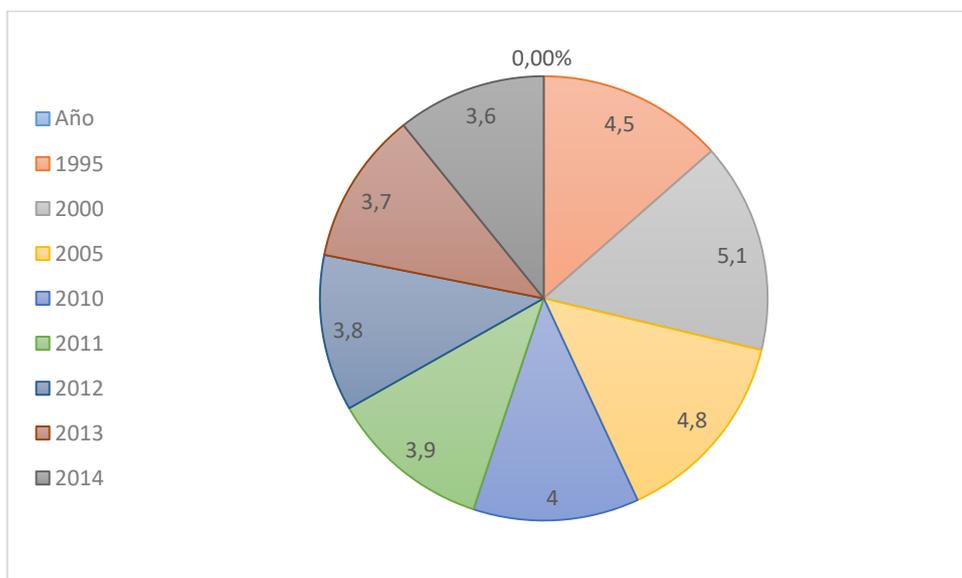
En la Figura 2 se puede observar los porcentajes de origen de la energía doméstica para Honduras. En la misma se puede observar que el 87.5% de la energía proviene de la leña, lo que representa la alta dependencia de los hogares hondureños en recursos biomédicos. La electricidad representa el 9,7% de energía para los hogares hondureños. La leña es mayormente utilizada para la cocción de alimentos en los hogares.



**Figura 2 Origen de la Energía Domestica en Honduras**

(Flores, Rodas, & Rivas, 2010)

En la Figura 3 se muestra la caracterización de la demanda de electricidad en el sector residencial por uso final de acuerdo a una serie de necesidades energéticas por electrodomésticos. En ella se pueden observar muchos de los aparatos eléctricos que se consideran como necesidades energéticas básicas.



**Figura 3 Caracterización de la Demanda de Electricidad en el Sector Residencial Honduras**

(Flores, Rodas, & Rivas, 2010)

En la tabla 3 se muestran los consumos medios por consumidor en MWh por sectores en Honduras. Para el valor de consumo medio por consumidor en el sector residencial muestra una reducción en el periodo de 1995 al 2015.

**Tabla 3 Consumo Medio por Consumidor (MWh) Honduras por Sectores 2015**

<b>Consumo Medio por Consumidor (en MWh)</b>				
Año	Total	Residencial	Comercial	Industrial
1995	4,5	1,9	12,9	415,50
2000	5,1	2,3	14	538,50
2005	4,8	2,1	13,7	718,30
2010	4	1,9	12,6	769,50
2011	3,9	1,8	12,1	843,20
2012	3,8	1,7	11,9	886,20
2013	3,7	1,6	11,9	917,00
2014	3,6	1,5	11,7	998,90
2015	3,5	1,5	11,9	1.054,10

Fuente: (SICA, 2015)

#### Indicadores de Dimensión Económica

OIEA (2008) Menciona que todos los sectores de la economía – residencial, comercial, transporte, servicios y agricultura – exigen servicios de energía modernos. Estos servicios, fomentan el desarrollo económico y social a nivel local, elevando la productividad y promoviendo la generación local de ingresos. El suministro de energía afecta a los puestos de trabajo, productividad y desarrollo significativamente. La electricidad es la forma dominante de energía para las comunicaciones, la tecnología de información, las manufacturas y servicios. Los indicadores más relevantes para el análisis de pobreza energética son los económicos, como los precios de la electricidad y precios de combustibles.

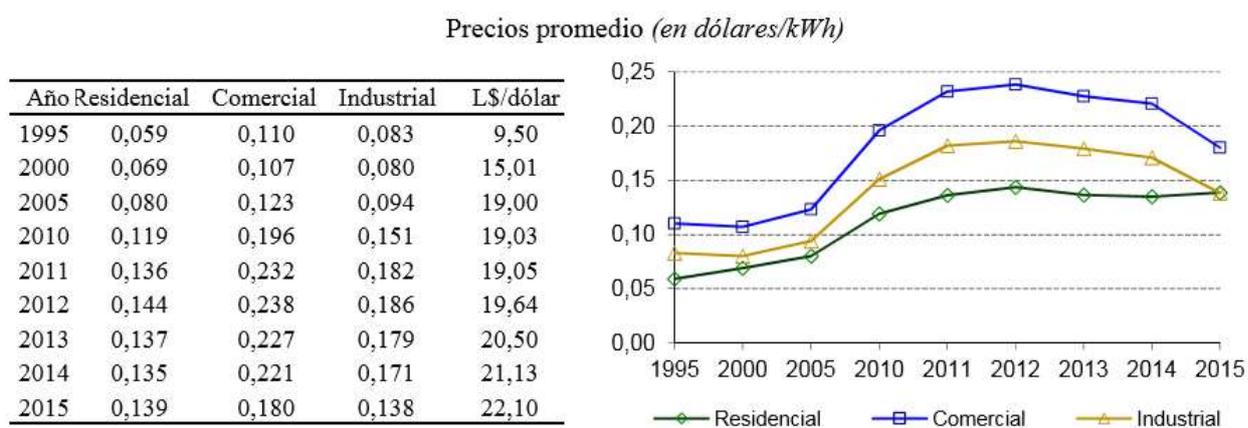
#### Precios de la Energía de Uso Final por Combustible y Sector

OIEA (2008) Se refiere al precio final de los servicios de energía pagado por los consumidores como el motor que incentiva o desincentiva el consumo o la conservación, o las mejoras en la eficiencia. Los precios pueden afectar también a la asequibilidad económica de

cada hogar o individuo. Este indicador refleja el precio real abonado por los consumidores finales por los diferentes servicios de energía. Los precios deberán incluir todas las tarifas usuales ligadas al suministro de energía al consumidor.

OIEA (2008) Afirma: “Es frecuente que se cobren precios diferentes a diversos tipos de consumidores. Por ello, se deben reunir datos, tanto sobre los principales combustibles como sobre las distintas clases de consumidores – por ejemplo, hogares o industrias” (pág. 93)

En la Figura 4 se muestra los precios promedios en \$/kWh para todos los sectores en el periodo de 1995-2015. En la misma se puede observar el aumento en el costo de la energía en el sector residencial. De las tres tarifas por sector, el sector residencial en ese entonces era el que menor valor representaba.



**Figura 4 Precios Promedios en \$/kWh en Honduras, 2015**

Fuente: (SICA, 2015)

#### Indicadores de Dimensión Ambiental

La producción, distribución y consumo de energía dan lugar a presiones sobre el medio ambiente en el hogar, el lugar de trabajo y la ciudad y a nivel nacional, regional y mundial. Los impactos ambientales dependen en gran medida de la forma en que se produce y se utiliza la energía, de la combinación de combustibles, la estructura de los sistemas energéticos y las medidas de reglamentación conexas en materia de energía y de estructura de los precios. (OIEA, 2008, pág. 102)

Honduras carece de datos sobre indicadores de impactos ambientales, lo cual no representan indicadores necesarios para el cálculo de la pobreza energética.

#### Consecuencias de la Pobreza Energética

La importancia de estudiar la problemática de la pobreza energética es la necesidad de identificar los posibles efectos asociados a la existencia de este fenómeno o condición social. Algunos posibles efectos o consecuencias de la pobreza energética son graves deterioros para la salud derivados de la exposición a temperaturas frías u otras afecciones asociadas, impactos sociales de exclusión de los hogares vulnerables, impactos ambientales.

La pobreza energética puede ser considerada una causa de la pobreza general de acuerdo a algunos autores. González-Equino (2014) Afirma: “La pobreza es la realidad para millones de personas en el mundo y la pobreza energética es una causa pero también una consecuencia de esta situación de miseria” (pág. 15).

Muchos autores coinciden que la pobreza energética tiene diversos impactos en la vida de las personas en países en desarrollo. González-Equino (2015) Afirma: “La pobreza energética tiene importantes impactos en la salud, la actividad económica y el medio ambiente, ya que reduce la productividad actual y futura y limita el potencial para el desarrollo” (pag.11).

González-Equino (2014) Afirma: “La pobreza energética actúa limitando la productividad, ya sea por trabajador (daños en la salud), a nivel agregado (menor energía incorporada) o en el futuro (depreciación de los recursos naturales), reduciendo así las posibilidades de desarrollo” (pag.16). Las consecuencias de la pobreza energética no solo están limitada a los servicios o comodidades que puede brindar el servicio eléctrico.

OIEA (2008) Menciona que el uso de la energía no debería perjudicar a la salud humana, sino más bien promoverla, gracias a los beneficios que se obtienen y mejora de las condiciones de vida. No obstante, la producción de energía conlleva la posibilidad de provocar

daños o enfermedades, puesto que favorece la contaminación o los accidentes. Los usos de fuentes energéticas modernas garantizan mejores condiciones de vida para los habitantes del hogar.

Romero & Linares (2015) Afirma que un hogar con dificultad para afrontar gastos energéticos adecuados tiene tres opciones. La primera opción es reducir su factura energética. La segunda opción para el hogar es dejar de pagar sus facturas energéticas, lo que en la mayoría de las ocasiones conlleva un corte del suministro. La tercera opción, que solo se aplica a aquellos hogares que se lo puedan permitir, consiste en incrementar el porcentaje de ingresos que se destina a energía.

#### Brecha Social y los Efectos sobre la Calidad de Vida y Bienestar

Vega (2015) Menciona que otra de las consecuencias que deriva de la pobreza energética es el impacto social que tiene sobre el bienestar y calidad de vida que sufren los hogares que la padecen. Muchos tienen que destinar una gran parte de sus ingresos para pagar las facturas energéticas reduciendo considerablemente el gasto destinado a consumir otros bienes y servicios. En ocasiones la acumulación de deudas o impagos lleva a la desconexión total del suministro lo que provoca un sentimiento de pobreza extrema y exclusión social. Este estigma hace que muchas personas que se encuentran tanto en una situación de pobreza energética o en riesgo de padecerla vayan reduciendo poco a poco sus relaciones y actividades sociales por miedo a que su situación de precariedad quede al descubierto. Romero & Linares (2015) Afirma: “La pobreza energética suele sumar a un problema ya existente de exclusión social” (pag15).

Algunos estudios analizan la brecha social que se genera con respecto al acceso a la red de gas y accesos a otros servicios básicos como el agua potable y saneamiento. CEPA (2014)

Menciona que el hecho de que los hogares no accedan a la red de gas es un factor que incrementa en un 26% la probabilidad de no poder hacer frente a los gastos energéticos, mientras que si el hogar tampoco tiene acceso a la red de agua potable, la probabilidad se incrementa en un 32%.

CME (2006) Afirma:

La falta de acceso a los servicios energéticos aumenta los sentimientos de injusticia social y exclusión. Refuerza el resentimiento entre los pobres hacia aquellos que gozan del acceso a los bienes y servicios, y esto puede dar como resultado una sensación de aislamiento y desesperación. (pag.8)

Ramani & Heijndermans (2003) Afirma: “La electricidad dibuja el mapa social de las comunidades, con una clara distinción entre quienes tienen y quienes no, efectivamente está convirtiendo en un parámetro de la pobreza en una comunidad de la aldea.” (pag.19) La falta de acceso a la electricidad resulta ser un factor de exclusión social y de pobreza energética para los hogares.

CME (2006) Menciona que el acceso a la energía disminuye el grado de conflictividad social y la percepción de injusticia en una sociedad donde hay quienes acceden a bienes sofisticados y otros no lo hacen siquiera a los más elementales. La promoción del acceso a energía constituye una condición necesaria para mejorar el bienestar social de los hogares con pobreza energética e incrementar los niveles de satisfacción y lograr una inclusión social efectiva.

Romero & Linares (2015) Afirma: “Unas condiciones energéticas deficientes en el hogar tienen un impacto negativo sobre el rendimiento de los estudiantes que lo habitan” (pag.16). Las diferencias en los rendimientos de los estudiantes son una clara expresión de brecha social entre los que tienen acceso a la energía y los que carecen del servicio.

CME (2006) Afirma: “Las crecientes tasas de urbanización son un fenómeno estructural cada vez mayor y sus consecuencias incluyen elevadas pérdidas energéticas, uso energético ineficiente, y la creciente sensación de marginalización de los pobres urbanos” (pag.65).

Ramani & Heijndermans (2003) Afirma: “Los combustibles de biomasa no siempre son "renovables" porque a veces son cosechadas renovable y a veces "minados" destructivo” (pag.24). El uso de la leña fuese renovable siempre y cuando, haya un consumo sostenible, sin embargo, su uso está asociado a una serie de gases contaminantes al ambiente y a la salud del ser humano.

La pobreza energética puede ser considerada una manifestación de la pobreza general, creando un círculo vicioso que perjudica muchos hogares. González-Eguino (2015) Afirma: “La pobreza es una realidad para millones de personas, y la pobreza energética es una causa y consecuencia de ella” (pag.384).

González-Eguino (2015) Afirma: “La pobreza y la desigualdad en el mundo también se refleja en altos niveles de pobreza energética y en las desigualdades en el consumo de energía” (pag.384) La pobreza energética es otro indicador más que se puede utilizar para medir los niveles de pobreza y desigualdad que existen en la actualidad.

#### Afecciones a la Salud

González-Eguino (Gonzalez-Equino, 2014) “El uso energético de muchos hogares en los países pobres se caracteriza, como ya se ha mencionado, por la utilización de biomasa (madera, carbón, estiércol o residuos) para cocinar y calentar el hogar” (pag.11). Esta situación tiene serias afecciones a la salud producto de los gases de la combustión en el interior de la vivienda.

OMS (2014) Menciona que los hogares más pobres, normalmente utilizan la leña como combustible y se utiliza dentro de los hogares en cocinas de barro, ladrillo o metal. Estas estufas suelen ser ineficientes y los efectos sobre la salud como niveles muy altos de contaminación debido a la combustión ineficiente y a la escasa ventilación de los hogares. La contaminación interior producto de estos gases de combustión, se caracterizan por la existencia de monóxido de carbono, compuestos aromáticos, y partículas en suspensión en una concentración superior a la aconsejada. Las partículas en suspensión suelen ser muy finas con diámetros inferiores a los 10 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) que al ser inhaladas penetran al sistema respiratorio causando daños a la salud, en especial si los compuestos están formados por elementos tóxicos como metales pesados. Algunas partículas con diámetros inferiores a los 2.5 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) pueden quedar depositadas en el sistema respiratorio y causar efectos más graves.

La exposición prolongada a temperaturas inadecuadas en el hogar puede suponer el riesgo de padecer de enfermedades respiratorias o cardiovasculares o el agravamiento de otras como la artritis o reumatismo. En algunos países con climas helados, se ha señalado que las exposiciones a altas temperaturas pueden haber sido causa del aumento de la mortalidad adicional durante el invierno. Las afecciones del sistema respiratorio inciden principalmente en las personas mayores y las personas menores de edad.

Los estudios médicos llevan varias décadas analizando el efecto sobre la salud de una exposición elevada y prolongada a la contaminación interior. Actualmente se sabe que las partículas finas son responsables de numerosas enfermedades respiratorias, cardiovasculares y casos de cáncer de pulmón.

MAS Consulting Trends (2014) Menciona que la frase repetida por diferentes movimientos sociales de “la pobreza energética mata” se ve respaldada por estudios que constituyen interesantes puntos de partida para determinar una relación causa - efecto entre

pobreza energética y mortalidad. La pobreza energética supone ser una de las causantes de afecciones a la salud por concepto de consumo de fuentes energéticas.

Las temperaturas interiores que sean superiores a los 24°C o inferiores a 18°C pueden tener efectos dañinos sobre la salud física y mental de los ocupantes de un hogar, según la Organización Mundial de la Salud. OMS (2014) menciona que si bien todo consumo de energía en los hogares repercute de diversas maneras en la salud, la contaminación del aire causada por la quema incompleta de combustibles en cocinas, estufas y lámparas de baja eficiencia utilizadas para cocina, calefacción de locales e iluminación constituye con mucho el riesgo directo más importante para la salud.

Ararteko (2016) Afirma: “En muchos casos la ineficiencia térmica de los hogares está dando lugar a un sobre coste añadido que no solo tiene consecuencias económicas o sociales sino que perjudica también el medio ambiente”(pag.11). Las consecuencias de la pobreza energética se pueden identificar en muchos ámbitos no solamente en términos económicos.

Sanz, Gómez, Sánchez-Guevara, Sánchez, & Núñez Peiró (2006) Afirman: “Existen grupos más vulnerables a los extremos térmicos y, por ello, también más vulnerables a la pobreza energética. Éstos están formados por las personas mayores, las mujeres embarazadas, las personas dependientes, los niños y las personas con enfermedades neurodegenerativas”(pag.5).

Algunos estudios indican que las caídas de la temperatura en invierno producen fallecimientos adicionales. Investigaciones sobre el impacto de la temperatura en la salud revelan que el exceso de calor está relacionado con el deterioro de la salud de las personas mayores de 65 años que sufren enfermedades cardiovasculares, diabetes, Parkinson, Alzheimer y epilepsia.

Estar sometido de forma prolongada a temperaturas inadecuadas afecta el progreso escolar y bienestar emocional de los niños. Esta condición a su vez aumenta la probabilidad que sufran

de problemas respiratorios, enfermedades cardiovasculares e infartos, mayores tasas de ingresos hospitalarios, y mayor incidencia y severidad en síntomas asmáticos. Otras afecciones a la salud relacionada con la exposición prolongada a altas temperaturas incluyen situación artritis y reumatismo, problemas mentales. La condición de tener que destinar un alto porcentaje elevado de los ingresos para pagar las facturas de la energía afecta también en las dietas de las familias.

González-Equino (2015) Afirma:

Los estudios médicos han pasado décadas analizando los efectos sobre la salud de la alta y prolongada exposición a la contaminación interior. Ahora se sabe que finas partículas son responsables de numerosos casos de cáncer de pulmón y enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Estas enfermedades son a causa del uso de fuentes energéticas no modernas que contaminan el interior de las viviendas. (pag.382)

Sanz, Gómez, Sánchez-Guevara, Sánchez, & Núñez Peiró (2006) Menciona que el concepto de pobreza energética no se debe asociar exclusivamente con los periodos invernales, sino también con las estaciones cálidas, en las que los hogares no son capaces, en muchos casos, de mantener unas condiciones higrotérmicas adecuadas en sus viviendas. Este hecho se hace especialmente relevante al considerar los efectos del cambio climático, vinculados a una mayor intensidad y frecuencia de las olas de calor.

### Implicaciones Productivas

La pobreza energética también puede tener consecuencias sobre los sectores productivos, limitando las posibilidades de desarrollo. Muchos estudios desarrollados en países europeos indican que la pobreza energética tiene fuerte incidencia en las actividades productivas de las personas.

Algunos estudios revelan que la pobreza energética está relacionada con el retraso escolar de los niños en hogares que sufren este fenómeno. Los impactos de la pobreza energética incluyen el abstencionismo escolar, así como la alta incidencia de enfermedades. Esta consecuencia de la pobreza energética crea un ciclo vicioso de pobreza alrededor de estos hogares. (Sovacool, 2012, pág. 277)

La agricultura es uno de los sectores claves para el desarrollo de los países pobres, y existe una relación entre pobreza energética y esta actividad económica. La agricultura es una de las principales actividades económicas de las regiones dónde se concentra la pobreza energética. La mayor energía en el proceso productivo agrícola proviene del trabajo animal y del propio trabajo humano. La productividad de estos individuos se ve reducida por los bajos niveles de energía y mecanización en este sector.

#### Implicaciones Medioambientales

OMS (2014) Afirma: “Actualmente, la contaminación del aire por quema de combustibles es el principal riesgo ambiental para la salud a nivel mundial” (pag.1). La pobreza energética y el medio ambiente están íntimamente relacionados, principalmente a través de los usos de suelos. La biomasa es una fuente de energía para los hogares más pobres, que se reflejado en la sobreexplotación de recursos forestales aumentando los niveles de deforestación de los mismos. Otra causa de esta deforestación es la expansión agrícola y ganadera, la tala ilegal de árboles para obtener madera, y la falta de políticas públicas dirigidas a proteger los recursos forestales pueden poner en peligro la única opción energética para los que padecen de pobreza energética. Los impactos asociados a la deforestación suponen la pérdida de ecosistemas, las fuentes de agua, y la migración de las poblaciones.

Desde una perspectiva global, las pérdidas de los bosques reducen la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>, lo que contribuye a intensificar los efectos del cambio climático y afectan seriamente los países más pobres y vulnerables. Los consumos de energía en los hogares son responsables de altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. Las condiciones de infraestructura de las viviendas pueden estar asociadas a los niveles de consumo y las mejoras pueden significar un ahorro sustancial para aquellos hogares que no tienen renta suficiente para cubrir gastos energéticos.

OMS (2014) Afirma: “La contaminación del aire en los hogares por quema ineficiente de combustibles sólidos para cocina y calefacción es actualmente la principal causa aislada de la carga de morbilidad relacionada con el medio ambiente” (pag.3). La contaminación producida por la quema de biomasa para cocción, no solamente afecta la salud de las personas, sino que tiene impactos serios sobre el medio ambiente.

Sovacool (2012) Afirma:

El impacto ambiental de la pobreza de energía abarca la deforestación y cambios en el uso de la tierra, así como las emisiones de gases de efecto invernadero. Aparte de su daño ambiental, la deforestación impulsada por la leña produce dos importantes efectos sociales y económicos: un aumento de la carga en recolectores de leña y los agricultores y precios de combustible elevados. (pag.279)

Los países con mayores índices de pobreza, son los que mayores niveles de deforestación registran y aumentos de frontera agrícola.

#### Influencia de la Infraestructura de las Viviendas sobre la Pobreza Energética

Chester & Morris (2011) Menciona que la condiciones de la vivienda influye en la demanda que esta va tener de energía. Con espacios abiertos a corrientes de aire, mal aislada, mal ventilada y viviendas viejas causan humedad y el crecimiento de moho, exceso frío o calor excesivo, que influirá directamente en uso de energía para calefacción y refrigeración de espacio. Las condiciones infrahumanas de las viviendas de muchos pobres son también causa de los altos consumos de energía y a su vez causante de la pobreza energética.

Muchos hogares pobres son incapaces de mejorar sus viviendas para poder tener mejores condiciones de vida. Chester & Morris (2011) menciona que la capacidad de los hogares de bajos ingresos para cubrir su demanda de energía no sólo dependerá de la tenencia y las condiciones de vivienda. También se verá afectado por el tamaño, composición y actividades diarias del hogar, así como la capacidad para sustituir electrodomésticos de eficiencia energética y adoptar diferentes prácticas domésticas.

## Vulnerabilidad a la Pobreza Energética

El concepto de vulnerabilidad a la pobreza energética surge como una posible consecuencia a partir de algunos criterios relacionados al consumo energético, clima, renta de las viviendas, infraestructura de la vivienda, y el régimen de tenencia de vivienda. El régimen de tenencia de vivienda incide seriamente sobre la probabilidad de pobreza energética. Este factor es importante ya que muchos hogares con hipotecas muestran probabilidades altas de pobreza energética mientras que los hogares sin hipoteca menores probabilidades.

Tirado y otros (2016) Menciona que otro factor asociado a la vulnerabilidad es la ocupación y la situación laboral del sustentador principal del hogar. Algunos estudios consideran que este factor no es determinante en términos relativos sobre la pobreza energética. Algunas investigaciones señalan que las personas con niveles educativos primarios o sin estudios son más probables a que estén en situación de pobreza energética. Este concepto permite una conceptualización más dinámica de la idea de pobreza energética en la que diferentes hogares entran en pobreza energética en momentos concretos de sus vidas y en la que este tipo de privación no es una condición permanente sino temporal. El foco se pone sobre las condiciones estructurales y coyunturales que van más allá de la triada de factores tradicionalmente considerados en las definiciones clásicas de pobreza energética (ingresos del hogar, precios de la energía y eficiencia energética de la vivienda) .

La noción de vulnerabilidad energética resalta otros temas que no han sido ampliamente estudiados como: las necesidades energéticas de hogares con diferente composición socio-demográfica, falta de acceso a otras fuentes energéticas, precios de la energía y eficiencia energética en los hogares. Los consumos reducidos, no resultan tener tanta significancia en los indicadores de situación de pobreza energética. La antigüedad de la vivienda si puede indicar y tener un efecto mínimo sobre índices de vulnerabilidad a la pobreza energética.

Ararteko (2016) Afirma: “Una consecuencia que afecta especialmente a los colectivos más vulnerables que se encuentren en la imposibilidad de hacer frente al pago de la factura energética es la interrupción del suministro de los servicios energéticos de gas o electricidad” (pag.11).

Romero & Linares (2014) Menciona que muchos hogares con interrupciones del suministro se ven desprovistas de energía, hasta poder cumplir con los pagos atrasados. Esto afecta seriamente a los hogares ya que, en algunos casos, existen cobros por reconexión. Este efecto de la interrupción del suministro y aumento en la deuda, influye en la capacidad de los hogares de asumir los gastos energéticos. Se puede concluir que hogares con bajos ingresos (y bajos consumos energéticos), con miembros menores a su cargo y con inestabilidad laboral de sus sustentadores, son los más vulnerables a la aparición de situaciones de pobreza energética, y por tanto, en caso de diseñar acciones específicas, serían los prioritarios a tratar.

Un cliente vulnerable a la pobreza energética puede describirse como aquel que se encuentra en riesgo de padecer pobreza energética de acuerdo a un cumulo de factores y diferencias asociados a los gastos energéticos en la vivienda. Mas Consulting Trends (2014) menciona ejemplos de factores que determinan diferencias que podemos ver que en algunos casos se consideran vulnerables los hogares de ingresos bajos (Bélgica, Francia), mientras que en otros países la definición es más restrictiva considerando sólo las familias que no pueden pagar. En otros casos se consideran las diferentes zonas climáticas dentro de un país o se establecen diferencias entre la población urbana y la población rural.

### Desigualdad Energética

La desigualdad energética es otro concepto que sirve para analizar las diferencias en los niveles de acceso a la energía a escala global. Este concepto pone en manifiesto las diferencias sustanciales en el consumo de energía por persona en diferentes partes del mundo. Algunos

estudios demuestran que países industrializados consumen decenas de veces más energía al año que personas de países en vías de desarrollo. Algunas disparidades se pueden explicar por las diferencias en los niveles de ingresos y confort, estilos de vida, consumo de energía per cápita. La vulnerabilidad y la pobreza energética son dos fenómenos que pueden ocurrir en paralelo y son consecuencia de las diferencias en los niveles de consumo de energía de los hogares.

En la Tabla 4, se puede observar una serie de factores identificados por Bouzarovski & Petrova (2015), que clasifica seis factores y su influencia sobre los hogares vulnerables a la pobreza energética.

**Tabla 4 Tipología de Factores de Vulnerabilidad Energética y sus Indicadores**

Tipología de Factores de Vulnerabilidad Energética y sus Indicadores		
Factor	Indicador	Alcance
Acceso	Pobre disponibilidad de acceso a la energía para satisfacer las necesidades del hogar.	Externo/Interno
Capacidad de Pago	Alta tasa entre el costo de los combustibles y los ingresos del hogar.	Externo/Interno
Flexibilidad	Incapacidad de cambiar a fuentes energéticas más apropiadas para las necesidades domésticas.	Interno/Externo
Eficiencia Energética	Desproporcionales pérdidas de energía útil durante la transformación de energía dentro del hogar.	Interno
Necesidades Básicas	Incompatibilidad entre los requerimientos domésticos de energía y los servicios energéticos disponibles en aspectos sociales, culturales, económicas y de salud.	Interno/Externo

Prácticas	Falta de conocimiento sobre programas o forma de utilizar la energía eficientemente en su hogar.	Interno/Externo
-----------	--	-----------------

Fuente: Elaboración propia traducido de (Bouzarovski & Petrova, 2015)

Bouzarovski & Petrova (2015) Menciona que avanzar hacia un entendimiento global de factores de vulnerabilidad de energía también ayuda a resaltar la manera en que las fuerzas impulsoras de privación pueden pertenecer a circunstancias que son ya sea interno o externo a la casa. Los análisis de los factores identificados por el autor permiten comprender la forma en que inciden sobre la pobreza energética de los hogares.

El análisis de los hogares vulnerables a la pobreza energética permite identificar la magnitud que puede tener la falta de acceso a la energía eléctrica. Bouzarovski & Petrova (2015) menciona que los servicios de energía y los enfoques de vulnerabilidad permiten un enfoque más explícito en los aspectos geográficos de la privación de la energía doméstica, dimensiones como acceso a la energía, flexibilidad, eficiencia y las necesidades se distribuyen irregularmente a través del espacio.

Muchos clientes categorizados como clientes vulnerables pasan a ser catalogados como energéticamente pobres ya que no existen mejoras en las condiciones y los factores que influyen se agudizan. Chester & Morris (2011) Afirma que los números de la pobreza energética están creciendo rápidamente en todos los países con sectores liberalizados de la electricidad como la escalada de los precios de electricidad pagados por hogares. Muchos hogares están pagando cada vez más altas proporciones de ingresos para cubrir gastos de energía, con el mayor impacto proporcional experimentado por los hogares de bajos ingresos.

## Enfoques Teóricos

Nussbaumer, Bazilian, & Modi (2012) Afirma:

En la actualidad existen muchos enfoques y metodologías enfocadas a determinar los niveles de pobreza energética a nivel mundial. Cualquier medición de la pobreza energética es probable que este limitado por la escasez de datos. Por lo tanto es necesario y revisar los datos que puedan servir para sustentar una medida de la pobreza energética. (pag.238)

Cualquier índice de pobreza energética debe ir enfocado de acuerdo a las necesidades energéticas del hogar y debe considerar otros factores y condiciones relacionadas al contexto en que se analiza.

### Enfoque de Subsistencia o Temperatura

ACA (2014) Enfoque basado en temperaturas: consistente en medir la temperatura interna de la vivienda con el fin de comprobar si cumplen un criterio objetivo (por ejemplo, temperaturas de al menos 18 °C) que sirve para determinar si un hogar está en pobreza energética. Aunque tiene la ventaja de estar basado en una medición física del grado de satisfacción de las necesidades energéticas de un hogar, su aplicación es compleja y, en la práctica, existen muy pocas estimaciones de tasas de pobreza energética basadas en este enfoque. Sólo analiza el uso de energía para calefacción.

FISE (2015) Menciona que los trabajos de investigación que abordan el tema de la pobreza de combustible, bajo el “enfoque de subsistencia”, estiman una línea de pobreza con base en un umbral de temperatura necesario para alcanzar el confort térmico que se considera adecuado, o bien con el porcentaje del ingreso del hogar destinado al gasto de combustible requerido para alcanzar dicho nivel de confort. Los estudios e investigaciones que toman un umbral de temperatura como base para analizar la pobreza energética, es común en países con climas con altas temperaturas.

Esta metodología se encuentra asociada a una dificultad metodológica, que implica tener que obtener datos precios sobre la temperatura de confort interior en la vivienda, tiempos de

ocupación, disponibilidad de datos, tipos de ingresos del hogar. Este enfoque tiene como objetivo medir la temperatura interna de la vivienda, para poder comprobar si cumplen con temperaturas óptimas que permitan un confort al interior de la vivienda.

Los parámetros de temperatura sirven para definir que hogares padecen de pobreza energética, aunque esta medición en algunos casos no puede ser significativo para países que no son afectados por climas extremos. El enfoque basado en la temperatura deja a un lado otras necesidades energéticas por fuera. El umbral de temperatura, no es tan relevante para el análisis de la pobreza energética en países con climas calientes, en que la necesidad de mantener una adecuada temperatura es a través de enfriamiento de espacios o ventilación.

#### Enfoque Consensual o Capacidad de Pago

ACA (2014) Menciona que el enfoque basado en gastos y renta de los hogares: tradicionalmente, en el Reino Unido, se ha tomado el 10%, como el porcentaje máximo de dedicación de los ingresos netos del hogar a los gastos en energía para determinar, a partir de ese umbral, el número de hogares en pobreza energética. Propuesto originalmente por Brenda Boardman, no utiliza datos de consumo real de energía, sino que está basado en una encuesta específica que calcula el consumo que sería necesario para alcanzar un nivel de confort térmico adecuado. Por ello, su aplicación en países donde sólo hay disponibles estadísticas de gasto real, requiere de ciertos ajustes.

FISE (2015) Menciona que en base a los supuestos del enfoque consensual se desarrolla un índice sintético de “privación relativa” para medir la pobreza de combustible, el cual está compuesto por tres indicadores objetivos (tienen que ver con las condiciones y equipamiento de la vivienda) y tres subjetivos (miden si las personas creen o sienten que sufren algún tipo de privación relacionada con sus necesidades de energía). La capacidad de pago por fuentes energéticas está directamente relacionada con las necesidades energéticas básicas satisfechas

con las que cuenta el hogar. A mayores necesidades energéticas básicas satisfechas, mayor consumo de energía para mantener condiciones de vida aceptables.

Kozulj & Di Sbroiavacca (2004) Afirma: “Muchos pobres les resulta difícil acceder a las fuentes de energía y aun cuando lo hacen, tienen dificultad para mantener continua y suministro de servicio de energía regular porque tienen suficientes ingresos o empleos estables” (pag.75). Muchos hogares carecen de acceso, sin embargo, esa falta de acceso está asociada a la incapacidad de pagar por el servicio por parte de los hogares.

#### Enfoque basado en Percepciones y Declaraciones del Hogar

Tirado y otros (2016) Mencionan que el enfoque basado en percepciones y declaraciones de hogares: propuesto inicialmente por los investigadores irlandeses Jonathan Healy y John Clinch, se basa en la utilización de los resultados de la Encuesta de Condiciones de Vida de Eurostat, y más en concreto de preguntas que buscan saber si un hogar es capaz de mantener su vivienda a una temperatura adecuada, si tiene retrasos en el pago de recibos o si su vivienda tiene alguna deficiencia relacionada con la pobreza energética (goteras, pudrición o humedades). Su carácter subjetivo es la principal limitación, ya que se desconoce cómo entienden o responden a la misma pregunta hogares con diferentes características y en diferentes contextos temporales y socioculturales. Este sigue siendo el único enfoque que permite comparar entre países de la Unión Europea, a pesar de las dificultades planteadas.

Este enfoque puede estar sujeto a las respuestas que se obtengan por parte de los entrevistados, sin embargo, no pueden ser un enfoque que permita analizar la pobreza energética con indicadores energéticos. Este enfoque se ha utilizado principalmente en países europeos y considera la importancia de la temperatura, los ingresos del hogar y las condiciones de la vivienda.

## Enfoque de la Falta de Acceso a Servicios Modernos

FER (2015) “El acceso a la energía es un requisito para solventar la pobreza energética, ya que los que carecen de acceso a la energía son considerados el más alto grado nivel de pobreza energética” (pag.34). El enfoque de la falta de acceso a servicios modernos de energía se basa en el acceso a la energía como principal factor para combatir la pobreza energética. El acceso a la energía, se refiere a la dotación de energía eléctrica en los hogares, sin embargo, la pobreza energética está dada por los precios de la energía, los niveles de eficiencia energética y la incapacidad de pagar sus consumos.

### FER (2015) Afirma:

Los esfuerzos de electrificación se ven paliados por la pobreza energética al no haber una estrategia para poder mejorar la calidad de vida de las personas. El acceso a la energía no solo debe interpretarse como la conexión eléctrica, sino las oportunidades y las condiciones de las personas que mejoraran su calidad de vida a partir del acceso a la energía. (pag.45)

Pachauri & Spreng (2004) Menciona que el acceso físico a la energía y a la energía con uso final en equipos es un requisito previo para el acceso a los servicios energéticos. Sin embargo, el acceso físico no garantiza que la casa tenga acceso a los servicios energéticos. Además del acceso físico, el acceso real a servicios de energía puede ser limitado por el poder de la casa, el costo de la energía y el costo de energía-utilizando equipos.

En la Tabla 5 se puede observar los aspectos de privación a la energía y su relación con las necesidades energéticas básicas de los hogares. En ella se detalla el tipo de necesidad energética y su relación con la privación de energía en los hogares.

*Tabla 5 Aspectos de Privación y su relación con las Necesidades Energéticas Domesticas*

Aspectos de Privación y su relación con las Necesidades Energéticas Domesticas	
Tipo de Necesidad Energética	Relevancia con la privación domestica de energía
Calefacción	Principalmente un problema para hogares en climas helados en países desarrollados, que incluye aquellos hogares con bajos niveles de ingreso y con hogares ineficientes.
Calentamiento de Agua	Implicaciones de pobreza en países en vías de desarrollo, por ser un componente significativo en los consumos en dichos países.
Enfriamiento de espacios	Este problema está asociado a los hogares que se padecen de climas calientes, mayormente en zonas urbanas. El cambio climático y las olas de calor han intensificado en problema en estos hogares.
Iluminación	Una carencia energética a nivel mundial, asociado a la falta de acceso a la electricidad.
Cocción	Muchos estudios relacionan la cocción con la pobreza energética; la falta de acceso a energía eléctrica es un gran obstáculo hacia el desarrollo y el bienestar de los hogares.
Secado	Raramente relacionado con la privación de energía, sin embargo, la falta de facilidades adecuadas en climas helados ha sido asociado con impactos en la salud.
Refrigeración/Electrodomésticos	Estas necesidades están directamente relacionadas con la capacidad y la disponibilidad de energía alrededor del

	mundo. Los niveles de consumo son condicionados por aspectos culturales y sociales, lo cual la privación varía de acuerdo al contexto.
--	--

Fuente: Elaboración propia traducido de (Bouzarovski & Petrova, 2015)

### Enfoque de Método de Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía (NAEs)

El enfoque del Método de Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía (NAEs) se basa en analizar la pobreza energética de acuerdo a la cantidad de necesidades energéticas básicas satisfechas. Muchos estudios toman en cuenta diferentes necesidades energéticas básicas y han clasificado las mismas con sus respectivos indicadores. Sin embargo, no existe un número exacto de necesidades energéticas básicas establecido, y dependerá del investigador en como clasificará las necesidades energéticas básicas de acuerdo a las fuentes energéticas utilizadas y el equipamiento de las viviendas.

La necesidad energética básica más importante de acuerdo a muchos investigadores es la cocción. Esto debido a que es considerada una necesidad energética para la supervivencia del ser humano. González-Equino (2015) Afirma: “Los países más ricos tienden a tener varias fuentes, mientras que en los países más pobres (y particularmente en las zonas rurales dentro de los países) puede haber algunas alternativas o de hecho ninguna en absoluto” (pag.382). La fuente primaria de energía más ampliamente utilizado en los países más pobres tiende a ser la madera.

Muchos hogares han optado por utilizar un mix de fuentes energéticas para satisfacer sus demandas energéticas domésticas. CME (2006) Afirma “Las necesidades energéticas se satisfacen utilizando GLP para cocción de alimentos y electricidad para iluminación, conservación de alimentos y calefacción y refrigeración” (pag.61).

FER (2015) Afirma: “La cobertura de las necesidades energéticas, al igual que el resto de servicios básicos (agua, sanidad, educación, alimentación, vivienda...) no solo debe estar garantizada por ley, sino que debe ser llevada a la práctica” (pag.60). El acceso a la energía como bien básico debe estar garantizado. Los hogares con las necesidades energéticas satisfechas garantizan que los hogares contarán con condiciones adecuadas para el bienestar de las personas.

García-Ochoa & Graizbord (2016) Afirma:

Si las prácticas de consumo de energía varían en función del contexto social y cultural, así como del nivel de vida o estatus de las personas y familias, se infiere entonces la posibilidad de un amplio espectro de opiniones y percepciones acerca del significado de privación o carencia. Esta situación plantea una serie de desafíos conceptuales y metodológicos para determinar los bienes económicos o servicios energéticos cuya privación implique pobreza energética. (pag.299)

En América Latina, son muchos los países que consumen leña, lo cual representa una preocupante situación sobre los impactos ambientales por el uso insostenible del recurso biomásico. Sagar (2005) Afirma: “La continua dependencia de los combustibles tradicionales para el uso doméstico de la energía presenta un aspecto particularmente preocupante de la problemática de la pobreza energética” (pag.1368).

Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011) Afirma: “El consumo de energía se puede medir en varios niveles de la cadena de energía, y la elección del nivel influye directamente en los resultados que se considerarán en la evaluación de la pobreza energética” (pag.170). La selección del tipo de combustible a utilizar para satisfacer las necesidades domésticas varía de acuerdo a varios factores energéticos como la disponibilidad y precios.

Ochoa (2014) Menciona que para poder definir las necesidades absolutas de energía; es necesario determinar y diferenciarlas de los bienes económicos y los satisfactores. Actualmente, existe una serie de vacíos conceptuales y metodológicos que requieren ser abordados científicamente para poder definir los bienes económicos y satisfactores que

dependen del clima. Los bienes y satisfactores variaran de acuerdo a las zonas climáticas, por lo que una clasificación de las zonas climáticas permitiría complementar los estudios sobre pobreza energética en distintas regiones. Una clasificación de las necesidades absolutas, satisfactores y bienes económicos son la base para determinar las necesidades absolutas de energía de un hogar.

Ochoa (2014) afirma que los satisfactores por su parte cubren estas NAES y cambian a través del tiempo de acuerdo a las percepciones culturales y sociales. Aquí es precisamente donde aparece la visión relativa que, como se explicó en la sección anterior, es lo que actualiza la forma en que se satisfacen las NAES de acuerdo a las convenciones culturales en un lugar y tiempo determinado. Los satisfactores tomados en cuenta son: “Alimentación”, “Trabajo”, “Descanso”, “Cuidado” (atención de la persona), “Humor”, “Descanso”, “Tiempo libre”, “Salud física”, “Salud mental”, “Literatura”, “Investigación”, “Estudio”, “Juego” y “Creatividad”.

La elección de los bienes económicos, por su parte, se basa en el supuesto de que estos son los equipos y electrodomésticos relacionados con los usos finales de energía más importantes. De esta manera, se asegura que se cubren los principales servicios que brinda el consumo de energía para mejorar la calidad de vida de las personas. Los bienes económicos seleccionados son “Refrigerador”, “Computadora (PC o Laptop) con acceso a internet”, “Calentador de agua de gas o eléctrico”, “Ventilador” o Aire Acondicionado”, “Calefactor”, “Foco o Lámpara Fluorescente”, “Televisión” y “Estufa de Gas o Eléctrica”. (Ochoa, 2014, pág. 16)

Otras necesidades energéticas básicas pueden ser categorizadas de acuerdo a los electrodomésticos y sus usos finales en el hogar que pueden variar de acuerdo al investigador.

Las necesidades de algunos bienes económicos destinados al confort dentro de la vivienda es la climatización. Esta necesidad va variar de acuerdo al clima, que determinara las necesidades energéticas destinadas a la climatización. Un supuesto metodológico de gran importancia en esta propuesta es que los bienes económicos “Ventilador” y “Aire acondicionado”, “Calefactor” y, “Calentador de agua”, son esenciales sólo en localidades donde el clima amerite su uso. (Ochoa, 2014, pág. 15)

Los países con climas helados toman como una necesidad energética básica la calefacción para mantener temperaturas adecuadas en el interior de la vivienda por lo que, en el caso de Estudio de México, esta no es considerada una necesidad energética básica por sus condiciones climáticas.

El método es muy útil para poder identificar las necesidades de acuerdo al contexto local del país a estudiar, sin embargo, las variaciones climáticas resultan ser un factor determinante en los consumos energéticos de muchos países. FISE (2015) Menciona que el método Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía propone clasificar las zonas climáticas del país en función de este supuesto, usando para ello el método de clasificación climática de Koppen. Ello quiere decir que el número total de satisfactores que son esenciales variará de acuerdo al tipo de clima de un lugar determinado. Habiendo definido las NAEs, satisfactores y bienes económicos; se construye el índice de Pobreza Energética en el Hogar.

En la formula a continuación se presenta el Índice de Pobreza Energética en los Hogares según método NAEs:

$$PEH : \frac{1}{n} \sum_{i:1}^n BEi < 1$$

### **Ecuación 1 Índice de Pobreza Energética en Hogares según Método NAEs**

Dónde: PEH = Pobreza energética en el hogar. Be = Bien económico i.

La pobreza energética en el hogar (PEH) ocurre cuando un hogar no cuenta con la totalidad de bienes económicos considerados esenciales para satisfacer las NAEs (resultado menor a la unidad y donde el número de bienes económicos varía de acuerdo a la zona climática donde se localiza el hogar). (FISE, 2015, pág. 9)

Ramani & Heijndermans (2003) Aunque las necesidades energéticas para iluminación en los hogares rurales ocupan sólo una pequeña parte de su consumo total de energía, su importancia se debe a dos factores. En primer lugar, la iluminación es sin duda un requisito

fundamental de la vida, independientemente de su clase, renta o género. En segundo lugar, en los hogares pobres, los combustibles o electricidad para la iluminación son a menudo, son un gasto efectivo principal en energía, y la proporción de este gasto en el presupuesto familiar puede ser significativa. La iluminación es considerada una de las más importantes necesidades básicas energéticas con la cocción.

### Las Necesidades Energéticas por Género

Ramani & Heijndermans (2003) Afirma:

Las necesidades energéticas de las mujeres a menudo son significativamente diferentes de las de los hombres. Los pobres son, más sus requerimientos de energía están relacionados con las tareas domésticas o reproductivas de cocina, iluminación y calefacción de donde son los actores más importantes en el suministro de energía y el uso. Por lo tanto, las mujeres y energía necesitan tendrá que abordarse específicamente si la pobreza debe ser reducido a través de la energía. (pag.171)

La pobreza energética puede ser feminizada por los altos índices de hogares con la mujer como jefe de hogar. Sanz, Gómez, Sánchez-Guevara, Sánchez, & Núñez Peiró (2006) Afirman: “La feminización de este tipo de pobreza (como ya sucede en otros tipos) se debe a la incidencia que tiene en los hogares con mujeres como sustentadoras principales” (pag.49).

Los enfoques antes mencionados, toman en cuenta algunos aspectos específicos sobre la vivienda, sin embargo, muchos de ellos presentan dificultades metodológicas. ACA (2014) Afirma: “El hecho que ninguno de los enfoques mencionados incorpore estos usos finales de energía representa un serio problema metodológico, ya que evidencia una visión parcial del vínculo entre energía y pobreza” (pag.26).

## Enfoque Metodológicos de Índices de Pobreza Energética

### Umbral del 10%

El enfoque del umbral del 10% fue propuestos por Brenda Boardman en el Reino Unido en 1991. Esta aproximación considera que los hogares en situación de pobreza energética son aquellos que tienen gastos en energía superiores al 10% de su renta. Este es considerado el indicador más sencillo de calcular para determinar la pobreza energética de un hogar. Algunas críticas al método es que el mismo recoge los hogares con un elevado gasto en energía, sin filtrar por su nivel de renta, lo que lleva a incorporar falsos positivos a la estadística. El Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido estableció un método para la medición de la pobreza energética de acuerdo a la definición de del umbral del 10%. Esta definición considera un hogar en situación de pobreza energética si tiene que gastar más de un 10% de su renta en combustible para mantener un nivel adecuado de calefacción (18°-21°C) en el resto de las habitaciones.

Esta metodología se basa en un enfoque de ingresos y gastos. El índice es el resultado de multiplicar el consumo energético de la vivienda por el precio de la energía y dividirlo por la renta del hogar, con la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Pobreza Energética} = \frac{\text{Consumo energético} \times \text{precio de la energía}}{\text{Renta}}$$

### **Ecuación 2 Índice Pobreza Energética Umbral 10%**

Romero & Linares (2015) Afirma: “El indicador del 10% representaba la media de gasto en energía del 30% de los hogares más pobres en Gran Bretaña, y por otro, aproximadamente dos veces la mediana del porcentaje de gasto energético de todos los hogares” (pag.25).

## Doble de la Mediana de Gasto en Energía del Hogar (2M)

Los indicadores anteriores tiene su justificación en los trabajos pioneros de Boardman, en los cuales se detectó que la mediana de porcentaje de gasto energético respecto al total de ingresos en los hogares Británicos de 1988 rondaba el 5%. El doble de esta cantidad pareció entonces un valor adecuado para usarlo como umbral de pobreza energética para los hogares de Reino Unido. Los otros tres indicadores de la familia fueron rescatados por la literatura por su interés estadístico y su potencial para complementar la información que aportaba el anterior. (Romero & Linares, 2015, pág. 26)

Romero & Linares (2015) Menciona que la mayoría de los investigadores involucrados en cuestiones de pobreza energética coinciden en señalar que los indicadores basados en la mediana son más apropiados, desde el punto de vista estadístico, que los basados en la media. Esto se debe a que la media es más sensible a los valores atípicos y a los cambios de hábitos. De esta forma, si empleáramos un indicador de pobreza energética basado en la media de consumo energético, en el caso hipotético de que la franja más acomodada de la población incrementara su consumo energético de una manera sustancial, ello repercutiría directamente en el umbral y sacaría de la pobreza energética a un grupo de población más pobre cuyos hábitos no se han modificado en absoluto y que de hecho sigue bajo el umbral de pobreza energética.

Romero & Linares (2015) Afirman que las dos principales dificultades a las que se enfrentan los indicadores 2M tienen que ver, por un lado, con la arbitrariedad de su designación, algo que comparte con el indicador del 10%, y, por otro, con no cumplir los requisitos de monotonía recomendados por Sen para todo indicador de pobreza.

Schuessler (2014) Afirma:

Los indicadores de la regla de diez por ciento y mediana doble comparten una historia común. Sin embargo, sostengo que se puede y se deben diferenciar. Ambos indicadores definen la pobreza energética como exceso de gasto en energía más allá de cierto umbral, más prominente, un diez por ciento o doble mediana proporción de gasto de energía para los hogares en relación con los ingresos netos. (pag.5)

## MIS (Mínimum Income Standard)

Vega (2015) Menciona que los indicadores basados en el Minimum Income Standard (MIS), que se define como la renta que es precisa para disponer de las oportunidades y elecciones necesarias para participar en la sociedad. Estos indicadores relacionan el nivel de renta del hogar, una vez realizados sus pagos necesarios básicos (energía y vivienda), con el nivel de renta medio necesario para poder participar en la sociedad. De alguna forma, este indicador identifica los hogares en situación de pobreza general para los que el gasto energético es relevante, o aquellos por encima de la línea de pobreza general, pero para los que el gasto energético supone caer por debajo de ella. Desde una perspectiva económica, se trata de una aproximación adecuada y consistente con la capacidad del hogar para poder afrontar sus costes energéticos. Eso sí, el resultado dependerá directamente de cómo se haya definido esta renta básica, algo que puede ser controvertido.

Tirado y otros (2016) Afirman que este indicador un hogar se encontraría en precariedad energética cuando los ingresos del hogar, al descontar los gastos de vivienda y energía doméstica, caen por debajo del nivel de ingresos mínimos aceptables, del que se descuentan los gastos de vivienda y energía promedios de la muestra.

Es decir, un hogar estaría padeciendo pobreza energética si:

Ingresos del hogar - Gastos de vivienda - Gastos energéticos < Ingresos mínimo aceptables - Gastos medios en energía - Gastos medios de vivienda

Las principales críticas que recibe este método es la dificultad a la hora de emplear el cálculo de los costes energéticos por cada tipo de hogar para después poder establecer un mínimo de ingresos o MIS que cubra todas las necesidades básicas. Además del debate ético y moral que surge a raíz de establecer un consenso sobre a cuánto debe ascender el ingreso mínimo aceptable para que garantice una vida digna (Vega, 2015, pág. 23).

Romero & Linares (2015) Mencionan que la primera etapa del proceso es la definición de lo que se entiende por “ingreso mínimo aceptable”. Aquí se parte de dos consideraciones previas: La primera procedía de la Convención de Derechos Humanos de las ONU, que definía como mínimo aquellas “cosas que son necesarias para el bienestar físico, mental, espiritual, moral y social de una persona”; y los trabajos de un comité de expertos en los EE.UU., que realizaron una revisión de los prepuestos familiares en 1980 y definieron el concepto de Prevailing Family Standard<sup>2</sup> “aquel que ofrece plena oportunidad de participar en la sociedad contemporánea y de las opciones básicas que ofrece”. Esta segunda aproximación, moderada al situarse tanto por encima de las exigencias de la supervivencia y la decencia como muy por debajo de los denominados niveles de lujo, fue la que finalmente se adoptó con algunos matices.

Aplicando esta aproximación al caso de pobreza energética que nos ocupa, un hogar se encontraría en situación de pobreza energética si sus ingresos totales menos sus costes energéticos superasen el MIS correspondiente a las características de su hogar. Para evitar que los costes directos de vivienda distorsionen los resultados, la mayoría de los autores optan por calcular el MIS después de los gastos en vivienda. De alguna forma, este indicador identifica los hogares en situación de pobreza general para los que el gasto energético es relevante, o aquellos por encima de la línea de pobreza general pero para los que el gasto energético supone caer por debajo de ella (Romero & Linares, 2015, pág. 29).

La principal dificultad para el uso de este enfoque es la dificultad técnica al cálculo de coste energéticos para cada tipo de hogar y alcanzar un consenso en cuanto a cuáles son los ingresos mínimos imprescindibles que garanticen una vida digna en nuestro país es obviamente difícil.

Romero & Linares (2015) Mencionan que el indicador de pobreza energética basado en el MIS constituye, sin duda, una de las opciones más robustas a la hora de medir la pobreza energética, porque afronta el problema desde su misma raíz económica: la renta disponible que

---

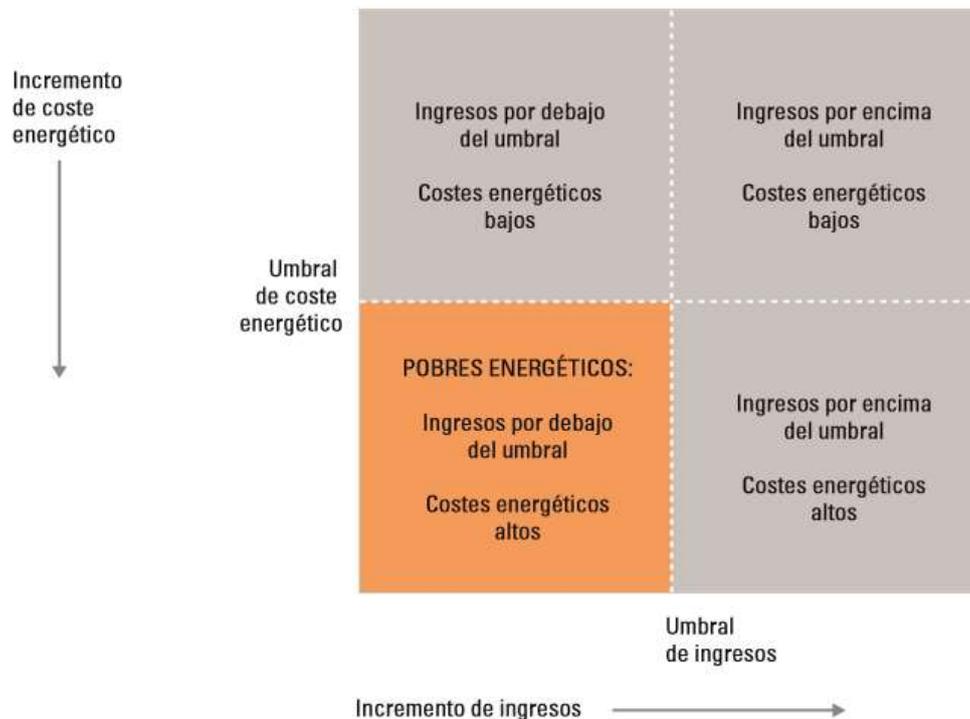
<sup>2</sup> Traducción al español: Estándar Familiar Predominante

tiene un hogar para cubrir sus necesidades energéticas una vez que el resto de necesidades básicas han sido cubiertas.

### LIHC (Low Income, High Cost) 2011

El indicador Low Income/High Cost<sup>3</sup> (LIHC), propuesto en 2011 por Hills, considera que, para ser clasificados como pobres energéticamente, los hogares deben tener costes energéticos elevados, pero también un bajo nivel de renta. De este modo, un hogar en situación de pobreza energética sería aquel con un gasto en energía superior a la mediana y que tiene un nivel de renta (una vez descontados sus costes energéticos) por debajo del 60% de la renta mediana equivalente después del gasto en energía. Las principales críticas a este indicador las expone Moore: a pesar de que el LIHC es consistente con la definición de pobreza energética generalmente aceptada, no permite una identificación precisa de los hogares que se ven abocados a la pobreza debido al coste de la energía y no refleja adecuadamente las mejoras en la eficiencia energética y su efecto en los costes de la energía de los hogares con un nivel de renta más bajo. Además, hay que recordar que es un indicador relativo (Romero & Linares, 2014, pág. 69).

En la Figura 5 se muestra el esquema básico del indicador LIHC y la clasificación a los hogares de acuerdo a los costos energéticos y el umbral de ingresos.



**Figura 5 Esquema Básico del Indicador LIHC**

Fuente: (Romero & Linares, 2015)

<sup>3</sup> Traducción al español: Bajos Ingresos/Altos Costos

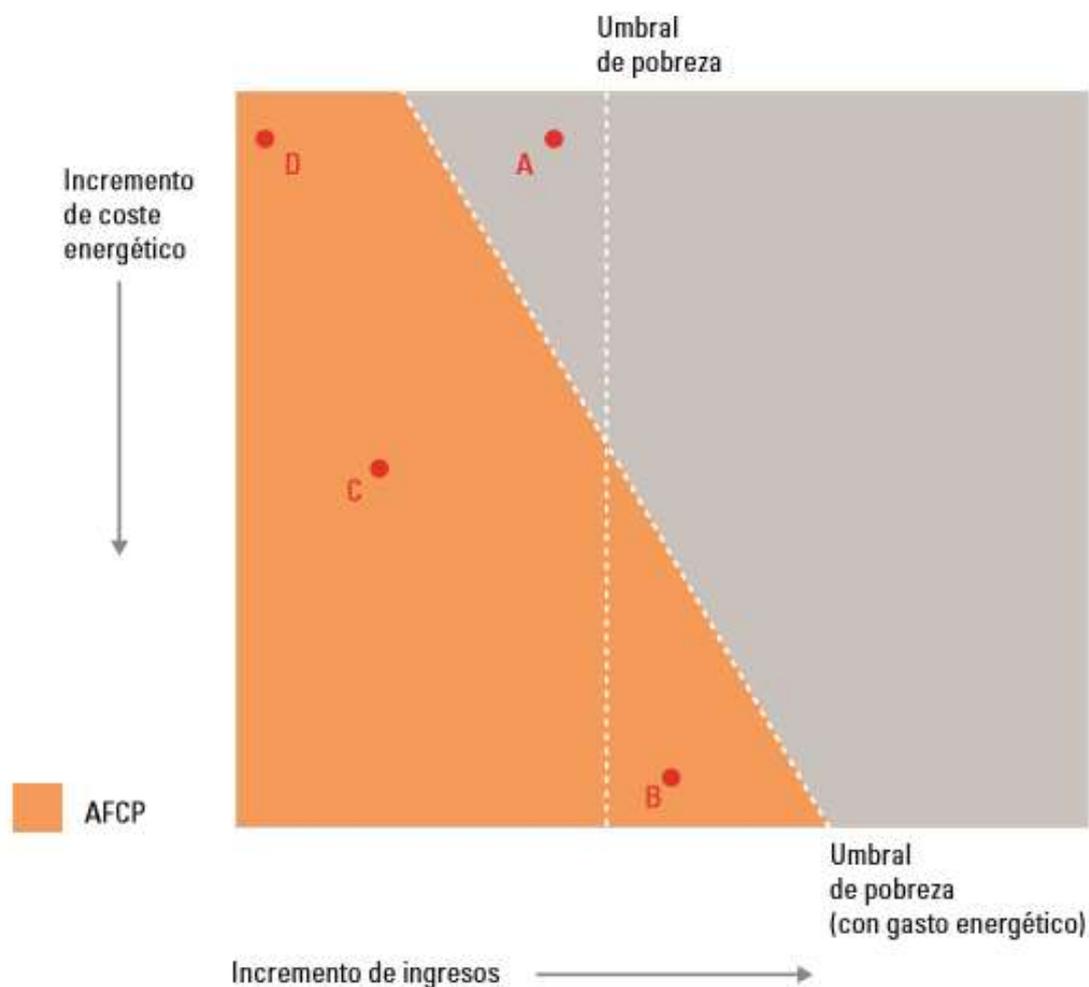
Romero & Linares (2015) Menciona que un hogar se definiría como pobre energético según el indicador LIHC cuando sus ingresos se encontrasen por debajo de un umbral de pobreza determinado y cuando sus gastos energéticos fueran superiores a otro umbral de gasto energético. Obviamente, el uso de este indicador exige definir ambos umbrales, lo que no es tarea fácil. Con respecto al primero, la aproximación utilizada por Hills es la del 60% de la mediana equivalente de ingresos después de restar los gastos de la vivienda y los gastos energéticos modelados equivalentes. Para el segundo umbral Hills usó la mediana equivalente de gasto en energía calculado sobre el total de hogares.

Algunas críticas a este enfoque dicen que se trata de un indicador excesivamente complejo y no transparente, principalmente por los problemas del modelado de los gastos energéticos equivalentes. Otra crítica es que, al fijar el umbral del gasto energético en la mediana sin más consideraciones, el indicador obvia el efecto de la eficiencia energética de los hogares, y dificulta al mismo tiempo que recoja a aquellos hogares que puedan salir de la pobreza energética por la vía de la reducción de sus gastos energéticos (Romero & Linares, 2015, pág. 32).

#### AFCP After Fuel Cost Poverty

Romero & Linares (2015) Menciona que otra alternativa, presentada también por Hills (2012), es el AFCP (After Fuel Cost Poverty), que define la pobreza energética como aquella situación en la que la renta equivalente del hogar sin costes de energía ni de vivienda es menor que el 60% de la mediana de la renta equivalente sin costes de energía y vivienda de todos los hogares.

En la Figura 6 se muestra el esquema del indicador AFCP propuesto por Hills.



**Figura 6 Representación Gráfica del Indicador AFCP**

Fuente: (Romero & Linares, 2015)

Este indicador permite identificar a los hogares pobres cuya situación se ve empeorada por los costes de la energía, si bien presenta el inconveniente de clasificar como pobres energéticamente a prácticamente todos los hogares con ingresos muy bajos, independientemente de sus necesidades energéticas (Romero & Linares, 2015, pág. 32).

Romero & Linares (2015) afirma que este indicador es útil para identificar aquellos hogares frontera, en los que los gastos energéticos los sitúan por debajo del umbral de la pobreza energética. Su principal problema es que se encuentra fuertemente influenciados por la renta del hogar, lo que dificulta distinguir hogares pobres energéticos de hogares con bajos ingresos en decimas de renta muy bajas.

Tirado y otros (2016) Menciona que este enfoque conduce a estimaciones de tasas de pobreza energéticas muy diferentes (para una misma muestra) en función de los umbrales empleados, lo que implica una cierta arbitrariedad en las decisiones tomadas por el analista.

#### Comparación de los Cinco Indicadores de Pobreza Energética

En la Tabla 6 se muestran los cinco indicadores metodológicos para el cálculo de la pobreza energética y sus descripciones generales.

**Tabla 6 Indicadores Objetivos de Pobreza Energética**

<b>Indicadores Objetivos de Pobreza Energética</b>	
Medida	Descripción
10%	Gasto en Energía del hogar mayor o igual que el 10% de su renta.
2M	Gasto en Energía mayor o igual que el doble del gasto/porcentaje mediano/medio en energía.
MIS	Renta disponible después del gasto en energía y de costes de la vivienda menor o igual que el MIS (después de costes de la vivienda medios y gastos en energías medios)
LIHC	Hogares que gastan en energía más que la mediana y están por debajo de la línea de pobreza del 60% de la renta mediana equivalente después del gasto en energía medio.
AFCP	Hogares cuya renta sin costes de energía y vivienda equivalente es menor que el 60% de la mediana de la renta sin costes de energía y vivienda equivalente.

Fuente: (Romero & Linares, 2015)

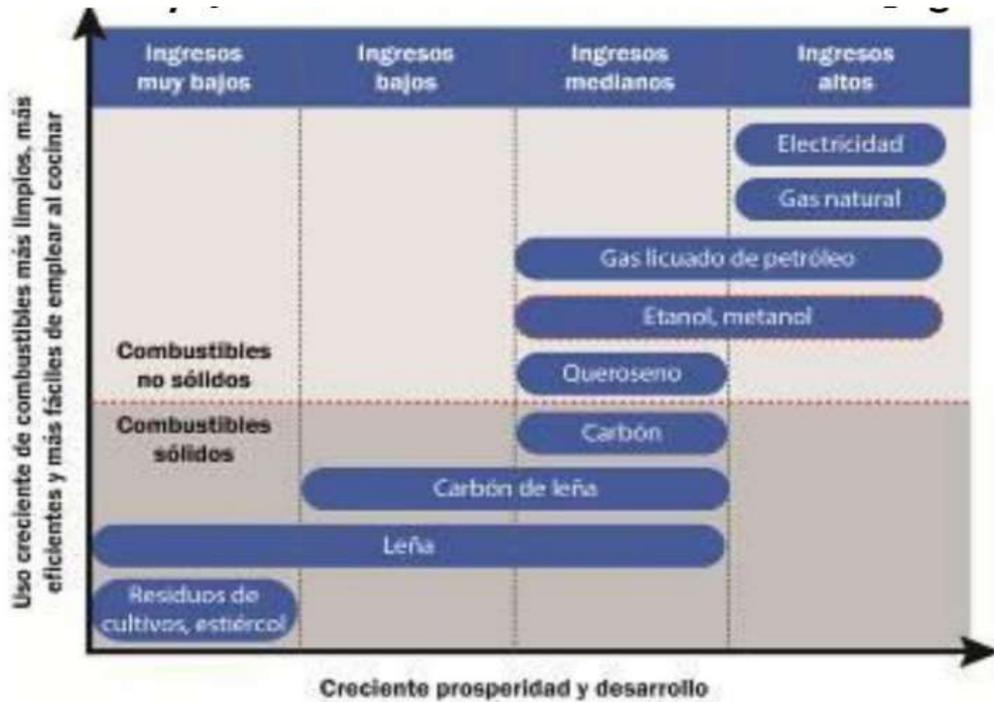
Muchos indicadores resultan útiles para el cálculo de la pobreza energética, sin embargo, no resulta apropiado extrapolar las metodologías ya que muchas de ellas fueron desarrolladas para algunos países tomando en cuenta sus condiciones. (Sanz, Gómez, Sánchez-Guevara, Sánchez, & Núñez Peiró (2006) menciona que la primera barrera a la hora de extrapolar la metodología inglesa es que ésta se basa en un enfoque de ingresos y gastos y que la definición del umbral de pobreza en el 10% no tiene por qué ser el mismo en cada país por las diferencias en las condiciones económicas, sociales y climáticas.

## Teoría de la Escalera Energética

Gonzalez-Equino (2014) Afirma: “La teoría de la “escalera energética” requiere de una matización fundamental, ya que los combustibles de baja calidad no son siempre -y como habitualmente se cree- los más baratos; muchas veces son simplemente la única opción” (pag.7).

Ramani & Heijndermans (2003) Menciona que una amplia gama de dispositivos convierten fuentes primarias de energía en diversas formas de energía útil en diferentes niveles de eficiencia de conversión. El costo de la energía útil, por lo tanto, puede absolutamente diferente del costo de la energía primaria o de combustible, dependiendo de que los procesos de conversión que progresivamente en niveles más bajos de energía utilizable, causado por una variedad de pérdidas. Las opciones energéticas se pesan contra las preferencias del usuario, su eficiencia y por lo tanto su costo a los usuarios, en relación con sus ingresos, así se convierten en determinantes de elección.

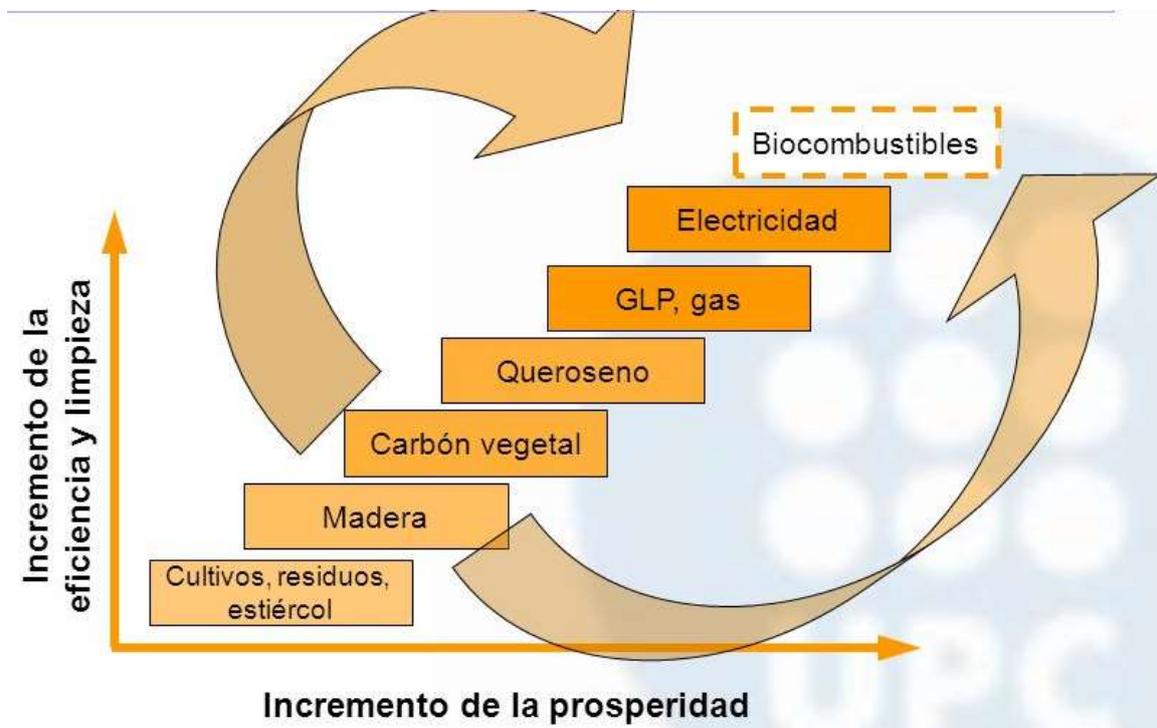
En la Figura 7 se muestra un diagrama de la escalera energética en base a la fuente energética y a los ingresos del hogar.



**Figura 7 Escalera Energética en base a Fuente Energética e Ingresos**

Fuente: EIA

En la Figura 8 se muestra la escalera energética en base a la eficiencia, limpieza, velocidad y confort de la fuente energética.



**Figura 8 Escalera Energética en base a Eficiencia y Prosperidad.**

Fuente: (UPC, 2014)

## Propuesta de Índice de Pobreza Energética para Hogares (IPEH)

Luego de una revisión sobre los enfoques y metodologías para analizar y determinar la pobreza energética; surge la propuesta de un nuevo índice para poder calcular la pobreza energética en los hogares de Honduras. Esta propuesta toma en cuenta aspectos relevantes de los enfoques analizados para poder determinar de acuerdo al contexto nacional, establecer una metodología que permita identificar a los hogares a través de una fórmula para calcular la pobreza energética.

Este índice contempla el enfoque metodológico del umbral del 10% y el enfoque teórico de la satisfacción de las necesidades absolutas de energía (NAEs). Esto debido a que el enfoque metodológico del umbral del 10% no contempla, las necesidades energéticas básicas que son prioritarios en muchos estudios para garantizar condiciones de vida adecuadas y aceptables. El enfoque teórico de la satisfacción de las necesidades absolutas de energía por su cuenta, no contemplan los ingresos ni los gastos en fuentes energéticas que tienen los hogares, sino que solo se centra en la satisfacción de las necesidades energéticas básicas.

La propuesta metodológica contempla tres variables que son consideradas las más relevantes para el cálculo de la pobreza energética. En la Figura 9 se muestra las tres variables identificadas por el autor para el índice de cálculo de pobreza energética.



**Figura 9 Variables de la Pobreza Energética**

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Figura 10 se muestra las variables dependientes consideradas por el autor para las necesidades energéticas básicas en Honduras. En él se muestran las seis variables de acuerdo a una agrupación de los consumos de equipamientos en los hogares de Honduras.



**Figura 10 Necesidades Energéticas Básicas**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Tabla 7 se muestran las necesidades energéticas básicas identificadas por el autor para el análisis de las necesidades absolutas de energía.

**Tabla 7 Necesidades Energéticas Básicas**

Necesidades Energéticas Básicas	
Cocción	energía para cocinar: leña, gas kerosene, gas lpg (chimbo), electricidad
Refrigeración	refrigeradora
Iluminación	luminarias
Confort Térmico	ventilador, aire acondicionado, calefacción
Entretenimiento	televisor, radio, juegos electrónicos, equipos audiovisual o de sonido
Electrodomésticos	celular, plancha ropa, lavadora, secadora, bomba de agua, calentador de agua, ducha eléctrica

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Schuessler (Schuessler, 2014) Afirma:

En general, la construcción y aplicación de indicadores de la pobreza energética tiene que enfrentarse a dos tipos de errores familiares: falsos positivos y falsos negativos. Falsos positivos son los casos en que los hogares se consideran energía pobre, aunque no son. Presumiblemente, este tipo de error ocurre más en los rangos superiores de la escala de ingresos. (pag.16)

La fórmula para IPEH utiliza la fórmula del umbral del 10% y agrega como denominador a las necesidades energéticas básicas. El denominador disminuye de acuerdo al grado de satisfacción de las necesidades energéticas básicas o mantiene el valor del indicador del umbral del 10%, en caso de contar con todas las necesidades energéticas básicas satisfechas. Para el caso de Honduras, el autor considera 6 necesidades energéticas básicas anteriormente descritas, por lo que el valor de n, no puede superar 6. En la Figura 11 se puede observar los datos necesarios para el cálculo del índice de pobreza energética en hogares.

$$IPEH = \frac{\frac{\text{Gasto Electricidad} + \text{Otros Gastos Energeticos}}{\sum(\text{Ingresos del Hogar})}}{n (0.1667)}$$

### **Ecuación 3 Formula IPEH**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

IPEH: Índice Pobreza Energética Hogar

n: número de necesidades energéticas básicas satisfechas

0.1667: multiplicador de necesidades energéticas básicas

En caso de contar con todas las necesidades energéticas básicas, el valor de n sería de 6, al multiplicarlo por el multiplicador (0.1667), el valor del denominador sería 1, por lo que el valor de IPEH no se vería afectado por las necesidades energéticas básicas y dependería exclusivamente de las demás variables de la fórmula. En caso que n sea menor a 6, el denominador aumentaría un porcentaje del valor del índice, por la ausencia de necesidades absolutas de energía.

El IPEH siempre utiliza el umbral del 10% propuesto por Boardman, sin embargo, agrega el componente de las NAEs que intensifica los grados de pobreza energética. Pueden existir falsos positivos que puede arrojar la formula en algunos casos en que los hogares tengan diferente composición a lo habitual o tengan diferentes necesidades energéticas.

Para el IPEH, un hogar que no cuenta con acceso a electricidad, se considera energéticamente pobre, esto a raíz que todas las necesidades energéticas básicas requieren de acceso a la electricidad para poder ser utilizadas.

A continuación, se muestra una tabla de categorización de pobreza energética en hogares desarrollada por el autor. En la tabla 8 se muestra una categorización de al Índice de Pobreza Energética.

**Tabla 8 Grado de Pobreza Energética en Hogares**

Grados Pobreza Energética en Hogares	
Sin acceso a EE	PE Extrema
$\geq 25\%$	PE Grave
$15\% < 25\%$	PE Moderada
$10\% < 15\%$	PE Leve
$8 < 10\%$	Hogares Vulnerables
$< 8\%$	PE Nula

Fuente: Elaboración propia (2017)

### Marco Legal

En la actualidad, muchas instituciones gubernamentales han dirigido sus políticas para garantizar el acceso a la electricidad, aumentando los niveles de cobertura eléctrica en todos

los países en vías de desarrollo. Sovacool (2012) Afirma: “Agencias de gobierno han tendido a priorizar el acceso creciente de áreas urbanas más que rural, o los que más lo necesitan. Es importante que el acceso a la energía sea enfocado hacia los más necesitados, que en su mayoría se concentran en zonas rurales” (pág. 279).

Nussbaumer, Bazilian, & Modi(2012) Mencionan que para proporcionar una base analítica riguroso para la formulación y aplicación de políticas mediante el desarrollo de un conjunto robusto de indicadores para la medición de la pobreza energética es fundamental para la implementación de cualquier objetivo nacional por globales, regionales. Diseñar la caja de herramientas de medición e implementación de un sistema de información pueden ayudar a mover el acceso a la energía en el corazón de la agenda de desarrollo.

El análisis de conceptos tales como la pobreza de combustible y la pobreza energética, permite lograr un acercamiento a los problemas asociados con el sector energía, que por muchos años fue ignorado. Moore (2012) Afirma: “La definición de pobreza de combustible es importante para la formulación de políticas; para determinar la escala y naturaleza de la problema, dirigida a una estrategia y monitoreo del progreso” (pag.21). De igual manera la definición de pobreza energética para cada país es importante para poder tener indicadores que permitan abordar la problemática y darle una solución efectiva.

#### Intervención de Poderes Públicos

Pachauri & Rao (2013) Menciona que la intervención de los poderes públicos del Estado en la formulación de políticas y leyes que regulan el sector energético, es fundamental para poder plantear las estrategias en que se buscaran soluciones a estos problemas. Similar a las frecuentes declaraciones para mejorar la sostenibilidad, la reducción de la pobreza energética es ahora una preocupación creciente en la agenda de políticas públicas. Sin embargo, un avance

considerable todavía debe realizarse para medir correctamente la sostenibilidad y la pobreza energética.

Los países deben desarrollar estrategias y planes de acción adecuados a la realidad local, para hacerle frente con eficacia a la pobreza energética. El número de hogares que padecen esta situación y los hogares vulnerables, deben ser prioritarios en la agenda, para garantizar el acceso y los beneficios de las fuentes energéticas. Muchos de las políticas deben considerar la mejora en eficiencia energética en las viviendas. Sin embargo, la precariedad y las condiciones socioeconómicas de estos hogares, la eficiencia energética, no es una prioridad para los hogares en muchos países en vías de desarrollo.

González-Equino (2015) Afirma:

Las políticas específicas y programas se requieren para abordar la pobreza energética, particularmente los programas destinados a prevenir sus peores efectos en la salud. El tema salud, es prioritario en términos de desarrollo para un país. El consumo de distintas fuentes de energía está asociado a efectos sobre la salud por lo que abordar problemáticas con respecto a la cocción y contaminación asociada debe ser objeto de mucho análisis por parte de la agenda política. (pag.377)

El Estado debe garantizar el desarrollo de los hogares en condiciones cualificadas para ofrecer una respuesta a las necesidades de bienestar de las familias. A su vez, el Estado debe estar consciente de los impactos de sus políticas sobre el precio de la energía. Los gastos en electricidad están directamente asociados a la tarifa eléctrica. Otras fuentes energéticas como el gas para la cocción también pueden tener un efecto directo sobre el consumo total por fuentes energéticas de un hogar.

Lorenzo (2014) Afirma: “Los planes de energía son concebidos bajo la premisa de que el sector energético formal será el principal medio para erradicar la pobreza energética. Pero la realidad es otra” (pag.15). La pobreza energética no se soluciona simplemente garantizando el acceso a los hogares que carecen del servicio, ellos son solamente los hogares que sufren de pobreza energética extrema. Los otros hogares que carecen de todas las necesidades energéticas

básicas y aquellos vulnerables a caer en pobreza energética representan un problema más grande.

Vega (2015) Menciona que la problemática de la pobreza energética se comenzó a analizar en Europa, sin embargo, sigue sin existir una estrategia o política común a nivel europeo para combatir la pobreza energética y además se dan importantes diferencias en el enfoque que adoptan los Estados miembros, sin embargo las instituciones comunitarias son el único referente para la creación de acciones legislativas referidas a la pobreza energética. En la región latinoamericana, son pocos los países que han comenzado abordar la situación de pobreza energética, por lo que es indispensable que todos los países de la región tengan claramente definido el concepto y tengan identificados a los que padecen esta condición de acuerdo a indicadores que permitan medir y monitorear la problemática.

Ararteko (2016) Afirma: “Estos planes de acción deberán incorporar medidas destinadas a responder a las obligaciones de servicio público y protección del cliente para garantizar una protección adecuada de los clientes, en especial de los más vulnerables” (pag.12). La protección a los clientes vulnerables debe ser prioridad en los planes de acción a desarrollar por parte de las instituciones gubernamentales. Ellas a su vez, deben actuar de forma coordinada y colaborar entre los distintos niveles de administración para poder planificar y ejecutar medidas que estén dirigidas a darle atención prioritaria a clientes vulnerables a la pobreza energética.

Sagar (2005) Menciona que las agencias de gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONG), organizaciones de desarrollo y otros actores han participado en una variedad de programas para mejorar - cuantitativa y cualitativamente servicios de energía para los pobres. Pero los fondos canalizados hacia energía rural constituyen sólo una pequeña fracción del total de fondos destinados a la expansión y la transformación del sector energético en

países en desarrollo; es el segmento de energía comercial que ha recibido gran parte de la atención así como las inversiones de los gobiernos de los países en desarrollo, actores privados y agencias de desarrollo bilaterales o multilaterales. Los gobiernos deben garantizar que el sector energético este regulado correctamente para que las metas de la política energética puedan ser alcanzadas.

Los gobiernos son los principales responsables en elaborar políticas y normativas que apoyen los hogares que padecen de pobreza energética. Según (Biol, 2007), una fuerte voluntad política y compromiso por parte de los gobiernos de los países más pobres del mundo será obviamente crucial para romper el círculo vicioso de la pobreza energética y bajo desarrollo humano.

### Política Energética

FER (2015) Menciona que con el objeto de tomar decisiones sobre inversiones importantes en infraestructura, es preciso desarrollar políticas energéticas transparentes y predecibles a largo plazo e implementarlas en los países que no cuentan con ellas. Las políticas energéticas deben definir objetivos, así como proporcionar mecanismos específicos para que estas se alcancen a corto, mediano y largo plazo. Muchos países en América Latina carecen de una política energética que permita desarrollar el sector energético. Honduras carece de una política energética, sin embargo, ha habido propuestas sobre una política energética que no fue aprobada.

Flores, et al (2011) Afirman: “Probablemente uno de los temas más importantes en el desarrollo de una política energética sostenible para Honduras es el uso de leña” (pag.554). En Honduras muchos hogares consumen leña para satisfacer la necesidad energética de cocción por lo que, esta fuente energética debe estar considerada bajo una política energética sostenible para garantizar el manejo adecuado del recurso.

Ochoa (2014) Afirma:

Bajo el paradigma del desarrollo sustentable, toda política energética debe contribuir al desarrollo económico y social de un país sin afectar significativamente al medio ambiente. Resulta claro que, en el caso de América Latina, los países que conforman esta región deberían implementar acciones concretas en esa dirección, pero priorizando la dimensión social de los usos de energía, ya que los bajos niveles de consumo de energía per cápita y desarrollo humano, infieren que una parte importante de su población no alcanza un nivel de vida adecuado o bien se encuentra en situación de pobreza. (pag.10)

En la actualidad, los problemas como el desempleo y el empeoramiento de las condiciones económicas provocan que la población este propensa a sufrir de cortes de luz, agua entre otros. Los gobiernos deben garantizar el acceso a los bienes básicos y garantizar un estado de bienestar de los hogares más pobres.

Flores, Rodas, & Rivas (2010) Afirma:

Los problemas de Honduras desde el punto de vista energético son viables de solucionar con una adecuada planificación, ya que el país cuenta con una cantidad adecuada de recursos naturales para la auto-suficiencia y hay potencial para mejorar los procesos que intervienen en el uso, generación y transmisión de la energía. Por lo tanto, mediante una planificación adecuada se puede mantener la sostenibilidad de los recursos naturales, sin afectar negativamente a las próximas generaciones. (pag.561)

World Bank (2006) Afirma que diseñar, adoptar y aplicar políticas enfocadas en la prestación de servicios de energía accesible, limpia y confiable para satisfacer las necesidades de los pobres y la meta de reducción de la pobreza, con el apoyo activo de todas las partes interesadas. Las energías renovables podrían suponer una forma de brindar acceso a la electricidad a algunos hogares que carecen del servicio, aportando a reducir los niveles de pobreza energética en zonas rurales o aisladas.

Las políticas energéticas deben garantizar el acceso a los servicios energéticos básicos en zonas rurales y urbanas a través de combustibles y fuentes energéticas eficientes y modernas. Debe contemplar un enfoque en el consumo energético doméstico, particularmente en el uso sostenible de la biomasa. Deben establecer marcos regulatorios, políticas y normativas efectivas que contemplen la dotación de servicio a los usuarios fuera de la red eléctrica. La

formulación de políticas de proveer servicios energéticos a los más pobres debe contemplar los subsidios focalizados para beneficiar a los hogares más empobrecidos.

Muchos estudios se han desarrollado por instituciones y agencias internacionales con el propósito de apoyar a los países en el desarrollo de sus políticas energéticas. Algunos estudios se han dirigido a desarrollar directrices relacionadas a las implicaciones en salud con el consumo de la energía. OMS (2014) Menciona que las directrices se dirigen a los planificadores de políticas de salud pública y a los especialistas que trabajan en los sectores de la energía y del medio ambiente y en otros sectores, para que elaboren y apliquen una política encaminada a reducir los efectos sanitarios adversos de la quema de combustibles en los hogares.

Las políticas energéticas deben establecerse a largo plazo garantizando que el sector sea más eficiente en su funcionamiento. World Bank (2006) Afirma que apoyar y monitorear el desarrollo de visiones a largo plazo, estrategias y planes para los servicios de energía que incorporan plenamente la dimensión de la pobreza, deben incorporar estrategias de reducción de la pobreza y marcos de gastos a medio plazo integrando energía sistemáticamente a través de sus vínculos con los objetivos de desarrollo del Milenio.

Un tema a considerar dentro de la política energética es garantizar el acceso a todos los usuarios. El acceso a la energía está planteado en los objetivos del desarrollo del milenio. Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011) Afirma: “Proporcionar acceso a la energía por lo tanto es un componente apropiado de las estrategias para reducir la desigualdad y mejorar la calidad de vida de quienes permanecen en los bordes exteriores de la sociedad” (pag.175).

Dentro de la política energética, la pobreza energética debe estar claramente identificada como un problema del sector, identificando los hogares que padecen esta condición y las políticas dirigidas a este grupo vulnerable. Chester & Morris (2011) Afirma: “La pobreza energética debe reconocerse explícitamente como un problema social distinto si es para tratarse y para

prevenir más de la energía se convierte de población empobrecida. La medición de este problema es fundamental para entender cuántos están expuestos” (pag.450).

Pachauri & Spreng (2011) Afirma: “La medición de la pobreza energética también proporciona datos concretos que pueden utilizarse para enfocar la atención política y pública en grupos desfavorecidos y la necesidad de políticas de dirección de sus necesidades” (pag.7498). La clara identificación de la pobreza energética permitirá a los gobiernos poder abordar la problemática para garantizar mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Actualmente Honduras atraviesa una reestructuración en el mercado energético nacional, por lo que, la pobreza energética como una problemática del sector debe estar plenamente identificada. Chester & Morris (2011) Afirma: “La reestructuración del sector eléctrico ha resultado en hogares que pagan significativamente precios más altos” (pag.435).

#### Políticas e Iniciativas para combatir la Pobreza Energética

Tirado y otros (2016) Afirma:

Puede afirmarse que la pobreza energética ha entrado progresivamente en el lenguaje habitual de las representantes de instituciones y partidos políticos, de periodistas, académicos, activistas y resto de actores relacionados con el sector energético. En Honduras actualmente no se le ha dado importancia a este problema que afecta muchos hogares del país. Es importante que los representantes y los funcionarios de gobierno conozcan el tema para poder tomarlo en cuenta en la agenda política. (pag.27)

Frankhauser & Tepic (2007) Menciona que los hogares de bajos ingresos gastan una parte sustancial de sus ingresos en servicios públicos como electricidad, calefacción y agua. Estos consumidores tienen dificultad y son vulnerables para absorber los aumentos de precios tarifarios. Las políticas deben ir dirigidas a mejorar las condiciones de dichos hogares que no son capaces de hacerle frente a sus gastos en energía.

Las políticas deben eliminar las desigualdades que existen entre los hogares que tienen y los que no tienen acceso a la energía. OMS (2014) Menciona que la eliminación de las considerables desigualdades que existen actualmente a nivel mundial en el acceso a la energía

y a la calidad del aire dentro y fuera de los hogares redundará en importantes beneficios para la salud y el desarrollo. Los encargados de adoptar decisiones y formular políticas se basarán en estas directrices al diseñar y aplicar intervenciones para afrontar este problema.

Yépez, Levy, Valencia, & J (2016) Afirman:

Las políticas son más efectivas cuando se desarrollan en colaboración con las partes consultadas y abordan aspectos como: seguridad energética, equidad energética y sostenibilidad ambiental. El primer paso para la formulación de políticas será la identificación de los hogares con esta condición y a los vulnerables. (pag.28)

Los subsidios son una posible alternativa para poder beneficiar a los hogares energéticamente pobres. Sin embargo, el tema de los subsidios fue eliminado dentro del mercado eléctrico hondureño. Yépez, Levy, Valencia, & J. (2016) Mencionan que el Fondo Monetario Internacional (FMI) calculó que entre 2011 y 2013 los subsidios energéticos en América Latina y el Caribe sumaban , anualmente, cerca del 1,8% del PIB. la suma de pérdida de ingresos fiscales y el costo de las externalidades negativas, podría aumentar la factura de subsidios energéticos de la región a cerca del 3,8% del PIB. Los subsidios generalizados promueven cambios en la distribución de recursos, pues alientan el consumo excesivo de energía, promueven industrias de capital intensivo, reducen los incentivos relativos para inversiones en energías renovables y aceleran el agotamiento de los recursos naturales.

CME (2006) Afirma: “Los encargados de tomar las decisiones energéticas deberían diseñar soluciones que aborden los asuntos socioeconómicos de los pobres urbanos” (pag.67). Yépez, Levy, Valencia, & J. (2016) Menciona que los subsidios temporales o específicos, ya sea de apoyo tras choques externos o para poblaciones marginadas, son necesarios y benéficos si se administran correctamente y se revisan después de que las razones que las originaron no existan.

Es importante que se desarrollen estudios e investigaciones por parte del gobierno para identificar las causas y las consecuencias que la pobreza energética tiene sobre los hogares.

OIEA (2008) Afirma: “Los encargados de la adopción de políticas necesitan métodos para medir y evaluar los efectos actuales y futuros del uso de la energía sobre la salud humana, la sociedad, el aire, el suelo y el agua” (pag.2).

Giannini, Vasconcelos, & Fidelis (2011) “Las políticas públicas cuyo objetivo es reducir la pobreza y la desigualdad necesariamente impregnan la educación y cuestiones de salud. Ambos están directamente relacionados con la disponibilidad de energía eléctrica, principalmente para lo que se refiere al medio rural” (pag.167). La educación será una herramienta importante para poder crear conciencia en el uso eficiente de la energía y los recursos nacionales.

Pachauri & Rao (2013) Menciona que los beneficios son también variados y relacionados con mejoras en las condiciones de energía que las políticas intentan lograr. Estufas modernas solo ofrecen algunos de los beneficios relacionados con la contaminación, pero la cadena de suministro de combustible que las soporta es importante cosechar los beneficios de tiempo para las mujeres de una transición energética. Muchos estudios e investigaciones desarrollados en el campo, identifican una serie de beneficios que las políticas podrían alcanzar. Honduras no cuenta con muchos estudios que analicen los beneficios de algunos programas como las estufas modernas conocidas como eco fogones que pretenden reducir los consumos de leña.

Queda mucho por aprender sobre cómo diseñar las políticas y programas de introducción de energía moderna y tecnologías que maximizan beneficios a las mujeres. Las políticas e iniciativas deben ir desarrolladas acorde al país en que se van aplicar, por ende, el análisis de la pobreza energética, sus causas e implicaciones permitirá que se tomen las mejores decisiones respecto al tema. (Pachauri & Rao, 2013, pág. 215)

Un diagnóstico real de los hogares con pobreza energética permitirá analizar los indicadores referentes al problema que permita desarrollar instrumentos de planificación de políticas

públicas como salud, consumo, vivienda, energía e inserción social. Luego de analizar el problema e identificar sus indicadores, es necesario disponer de un plan de acción contra la misma que incluyan políticas de protección a los consumidores y medidas en ámbitos sociales.

### Electrificación Rural

Una iniciativa para combatir la pobreza energética son los programas de electrificación rural. El área rural se considera las zonas con menores índices de cobertura eléctrica por lo que estos programas ayudarían a los hogares energéticamente pobres en las zonas aisladas. Ramani & Heijndermans (2003) Menciona que la mayoría de programas de electrificación rural, si promueven la energía convencional o alternativa, centran en suministrar electricidad para estimular la productividad económica y a mejorar la calidad de vida en las zonas rurales.

CME (2006) Afirma:

Al formular las políticas para proveer acceso universal a la energía, es fundamental reconocer que el acceso a los suministros energéticos no garantiza que las comunidades pobres vayan a tener acceso a sus otras necesidades esenciales (alimento, salud, educación, trabajo, información, independencia). (pag.53)

Ramani & Heijndermans (2003) Menciona que los pobres sufren discriminación a gran escala en el proceso de extensión de la red. Las comunidades más pobres tienden a ser el último servido, y en los pueblos electrificados que los pobres son electrificados "por accidente" cuando tienen la oportunidad de ubicarse cerca de redes de distribución local diseñados principalmente para servir a los más acomodados. Presentes procesos de electrificación, por lo tanto, conducen al desarrollo más desigual. Abordar el tema de la pobreza energética, permitirá reducir la brecha social entre los hogares, eliminando la sensación de injusticia.

Los consumos de energía están relacionados con la mayoría de las actividades económicas de las personas, por lo que la energía es un eje central del desarrollo económico de los países. Apergis & Payne (2009) Afirma: "Con el fin de diseñar las políticas ambientales y de energía

efectivas, las autoridades deben entender la relación entre crecimiento económico y consumo de energía” (pag.215).

### Contadores Inteligentes

Los contadores inteligentes podrían ser una solución que permita a los hogares tener un control sobre el consumo energético. Sin embargo, esta medida no garantiza que los hogares puedan disponer de la electricidad sin interrupciones. Esta medida podría ser de mucha ayuda para poder concientizar a los usuarios en un uso más eficiente de la energía. Una tarifa social que beneficie a los usuarios podría ser de mucha ayuda para reducir los niveles de pobreza energética. El contador inteligente podría evitar el cobro por reconexiones u otros gastos como penalidades por demoras en pagos.

### Medidas de Eficiencia Energética

La eficiencia energética como iniciativa debe ser un pilar en el desarrollo de políticas en el sector energético para garantizar un uso eficiente de los recursos disponibles. Apergis & Payne (2009) afirma: “Las autoridades deben seguir mejorando el uso de eficiencia energética y reducir las consecuencias medioambientales de largo plazo de la dependencia histórica de las regiones de importe petróleo y su consumo” (pag.216).

AIE (2014) afirma que existe un gran potencial para la eficiencia energética en las edificaciones que no está siendo explotado actualmente en la región. Para poder aprovechar este potencial y abordar todos los desafíos asociados, hacen falta políticas públicas, expertos técnicos y una industria local capaces de incorporar una perspectiva de eficiencia energética en las edificaciones. La región también se beneficiaría de mayores vínculos entre las mejoras en eficiencia energética en las edificaciones y el mejoramiento de los niveles de salud y confort.

Las medidas de eficiencia energética pueden contribuir a mitigar el problema de la pobreza energética, al reducir el gasto energético necesario para alcanzar a cubrir sus necesidades

básicas. Los efectos que podrían tener sobre la pobreza energética podrían considerarse mínimos, ya que algunos indicadores no toman la eficiencia energética como indicador directo para el análisis. La eficiencia energética podría ayudar a reducir los valores de consumos energéticos que si tienen incidencia sobre los índices de pobreza energética.

Flores, Rodas, & Rivas (2010) Afirma: “Existen varias iniciativas de uso racional de la energía en Honduras, algunas de estas han sido impulsadas desde el Gobierno, otras desde la empresa privada e instituciones internacionales con representación en el país” (pag.540). En Honduras se desarrolló la Ley de Promoción del Uso Racional de la Energía, según (Flores, Ojedab, Flores, & Rivas (2011) afirman que el objetivo de la ley es promover la adopción de medidas que den como resultado el uso racional de la energía en los hogares y en las distintas actividades económicas presentes en el país. Para los efectos de la ley, se entiende por uso racional aquél que asegure el ahorro y la eficiencia tanto en los usos finales como en los procesos de conducción y de transformación de la energía, así como la utilización de fuentes de energía no tradicionales actualmente desaprovechadas, tales como la energía geotérmica, solar, eólica, mareomotriz, y del aprovechamiento del potencial hidroeléctrico del país, del cual hasta la fecha sólo se aprovecha el 10%. La ley se encuentra en etapa de revisión y posterior envío al Congreso Nacional para su discusión y aprobación.

De igual manera se elaboró una Normalización en eficiencia energética por parte del Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología, COHCIT, a través del Organismo Hondureño de Normalización, OHN, quien es el organismo encargado de coordinar a los diferentes sectores del país para desarrollar normas.

Flores, Ojedab, Flores, & Rivas (2011) menciona que actualmente ya se realizó la publicación de las normas de eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas (LFC) y dispositivos acondicionadores de aire. Ambos son necesidades energéticas básicas presentes

en muchos hogares. Dichas normas especifican los requisitos de eficiencia energética de las lámparas fluorescentes compactas incluyendo los balastos con que estas operan, la metodología para su clasificación, sus métodos de ensayo y las características de la etiqueta de eficiencia energética. Estas normas son voluntarias y Honduras todavía tendrá que fortalecer la verificación de la conformidad para tener normas obligatorias.

EL tema de la eficiencia energética debe ir enfocada a los bienes económicos o electrodomésticos que son los que consumen la energía final dentro de los hogares. Boardman (2004) Afirma: “El enfoque principal deben ser fuertemente en productos más eficientes, ya sean aparatos, casas o coches, ya que son un requisito previo antes de que los precios se incrementan; los consumidores tienen que ser capaces de identificar los equipos que les ahorrará dinero” (pag.1928).

#### Medidas de Información

Romero & Linares (2015) Afirman que una mejor información y educación contribuyen a reducir los problemas de comportamiento ya indicados anteriormente, que afectan más a los hogares más pobres, y que pueden hacer necesario el establecimiento de medidas específicas contra la pobreza energética. Muchos hogares con este problema no tienen información sobre temas energéticos y desconocen las posibles formas de evitar altos consumos energéticos. Las mejoras en información y educación a los usuarios resultan esenciales para mejorar los índices de eficiencia energética en los hogares. A través de uso de medidas de eficiencia energética ellos podrán reducir sus consumos y ser más eficientes en la satisfacción de sus necesidades energéticas básicas. CME (2006) Afirma: “La educación es clave para influir sobre la energía y la pobreza general, particularmente en áreas urbanas” (pag.67).

## Determinación Adecuada de las Tarifas Eléctricas

Una determinación correcta de las tarifas de la electricidad y de gas, en la que reflejen de forma correcta todos los costes en los que se incurren, y en la que se excluyan los costes de políticas no necesariamente relacionadas con ellas, puede ser una medida muy efectiva también para apoyar a los consumidores vulnerables. Las tarifas eléctricas en Honduras son establecidas por la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, sin embargo, no contempla tarifas sociales para los hogares con pobreza energética. (Romero & Linares, 2014, pág. 75)

### Auditorías Energéticas

Algunos estudios proponen las auditorías energéticas como un procedimiento para evaluar el perfil de consumo de energía existente de un edificio o vivienda para determinar las posibilidades de ahorro de energía a un coste eficiente. Ararteko (2016) menciona que las auditorías energéticas también son un instrumento para cuantificar el ámbito de ahorro y mejora energética de los clientes finales. Los programas de asesoramiento de viviendas sirven para lograr una mayor concienciación en los hogares acerca de los beneficios de estas auditorías y fomentar programas de formación para la cualificación de auditores energéticos podrían ayudar a reducir los índices de pobreza energética.

### Nueva Cultura Energética

Algunos autores coinciden en la introducción de una nueva cultura energética para poder cambiar los patrones de consumo de la población. FER (2015) menciona que una nueva cultura debe contemplar usos más eficientes así como la asunción por parte de la sociedad que la situación actual no es sostenible, ni competitivamente, por la necesidad de recursos no disponibles y por el coste que el cambio climático y la contaminación están introduciendo, ni socialmente por la marginalidad energética a la que estamos sometiendo a un creciente porcentaje de la población.

Para conseguir este compromiso la Nueva Cultura Energética debe basarse en la reducción de la demanda, en la eficiencia, tanto por la incorporación de mejores tecnologías, hoy día ya disponibles, como por la asunción de nuevos roles como son el autoconsumo (generación en consumo) de energía eléctrica y por la gestión de la demanda en función de la disponibilidad de la oferta a través de sistemas de almacenamiento, modulación de horarios de consumo o intercambio de información a través de redes inteligentes. (FER, 2015, pág. 28)

Muchos países deben tomar conciencia sobre los impactos que tiene el consumo de fuentes energéticas por lo que deben cambiar los hábitos de consumo. FER (2015) menciona que la resistencia al cambio de hábitos de consumo y a la introducción de las mejores prácticas que se dan en una economía de mercado que ha gozado de muy pocos grados de libertad en cuanto a poder de elección, solamente puede ser vencida mediante un proceso continuo de información, consulta y participación.

La nueva cultura energética debe generar un profundo cambio cultural que permita que los avances tecnológicos aporten a mejorar la cobertura de las necesidades energéticas de cada hogar. FER (2015) Afirma: “El consumidor debe ser el centro del modelo energético asumiendo plenamente su papel de ciudadano” (pag.28).

#### Plan de Rehabilitación de Viviendas

FER (2015) Afirma que la elaboración de un programa de actuaciones energéticas debe tener por tanto entre sus ejes principales una actuación decidida en la rehabilitación de edificios y viviendas, para recuperar los puestos de trabajo perdidos, reducir el consumo y mejorar las condiciones de habitabilidad. Un plan de rehabilitación de viviendas permitirá que los hogares mejoren sus condiciones de habitabilidad. Sin embargo, la pobreza energética es un problema que afecta a los hogares pobres que no disponen de la capacidad en hacer mejoras en sus hogares. Este tema ha sido objeto de muchos estudios e investigaciones en países desarrollados específicamente para mejorar las condiciones de las viviendas de los clientes vulnerables a la pobreza energética.

La rehabilitación de viviendas se considera una solución a la pobreza energética a largo plazo, ya que optimizan los recursos y adoptan soluciones que permiten mejorar las condiciones en todos los elementos del edificio. La adopción de ciertas medidas de eficiencia energética junto

a las mejoras de rehabilitación de viviendas, pueden ser una medida efectiva para combatir o reducir los niveles de pobreza energética.

Tirado y otros (2016) mencionan que la valoración económica de estos procesos de rehabilitación debe hacerse teniendo en cuenta que dichas políticas están alineadas con múltiples objetivos a nivel local y estrategias estatales derivadas de las obligaciones adquiridas tanto a nivel internacional como comunitario.

#### Tarifa Social o Subsidios

Una tarifa social es una medida que puede permitir que los hogares con pobreza energética no gasten demasiada porción de sus ingresos en energía. Otra medida que puede ayudar a reducir los consumos de dichos hogares puede ser los subsidios. Focalizados. CME (2006) Menciona que para que los subsidios sean sustentables, deben estar diseñados cuidadosamente sin trastornar el funcionamiento del mercado en general o causen serias distorsiones. Deben ser programados, transparentes y temporarios, sus montos y alcances deben ser explícitos, con beneficiarios definidos del modo más preciso posible.

CME (2006) Afirma: “Como mecanismo para aliviar la pobreza urbana, los subsidios deberían estar bien dirigidos e integrados dentro de otros programas socioeconómicos para fomentar la educación y el empleo” (pag.67). Estos subsidios deben ir dirigidos a los hogares con pobreza energética que estén plenamente identificados de acuerdo a las condiciones socioeconómicas del hogar.

Ramani & Heijndermans (2003) Afirma: “Los pobres hacen esfuerzos considerables para obtener servicios modernos de energía, especialmente electricidad y están dispuestos a pagar importantes cantidades de dinero para obtenerlos” (pag.158). A pesar de los esfuerzos por parte de dichos hogares, un tarifa social o subsidio podría ayudarles considerablemente para que ellos puedan cumplir con las obligaciones económicas.

Muchos países del mundo tienen subsidios cruzados que permiten a los hogares más desfavorecidos a poder tener acceso a la energía a un costo inferior al promedio. CME (2006) menciona que los subsidios cruzados (precios de la energía más elevados que los requeridos para algunos usuarios comerciales a fin de cubrir las tarifas menores que el costo para los usuarios domésticos) han sido el modo tradicional de ofrecer energía a precios accesibles para clientes de bajos ingresos.

### Bono Social

Un Bono social puede considerarse una medida que permita reducir los niveles de pobreza energética en muchos países. El bono social sería a través de un descuento en la factura eléctrica que suponga un descuento sobre el pago final del usuario. Según (Vega, 2015), la identificación del consumidor vulnerable es la cuestión que más controversias ha generado entre los principales grupos políticos puesto que no se considera el factor renta, tan importante para determinar si un consumidor es verdaderamente vulnerable o no.

### Prohibición de Desconectar los Clientes Vulnerables

Una medida que permitiría garantizar el acceso a la energía sería la prohibición de desconectar a clientes vulnerables a la pobreza energética. Tirado y otros (2016) menciona que el hogar que se enfrenta al corte de suministro debe afrontar una serie de costos asociados a reconexión del suministro energético, costos que en muchas ocasiones sitúan al hogar ante una situación de vulnerabilidad aún mayor, al no poder ser asumidos económicamente.

No obstante, no todos los cortes de suministro por impago de las facturas se producen debido a situaciones de vulnerabilidad e incapacidad de pago del hogar, sino que existen más causas como: viviendas en situación de herencias no adjudicadas, negocios que cesan, personas que fallan en el pago por motivos distintos a la incapacidad de pago, etc. Esta variabilidad de causas son de difícil identificación y las empresas energéticas no tienen los mecanismos para poder diferenciarlas, siendo necesario la colaboración de los servicios sociales de la administración pública para llevarlo a cabo con las garantías suficientes (Tirado, y otros, 2016, pág. 127).

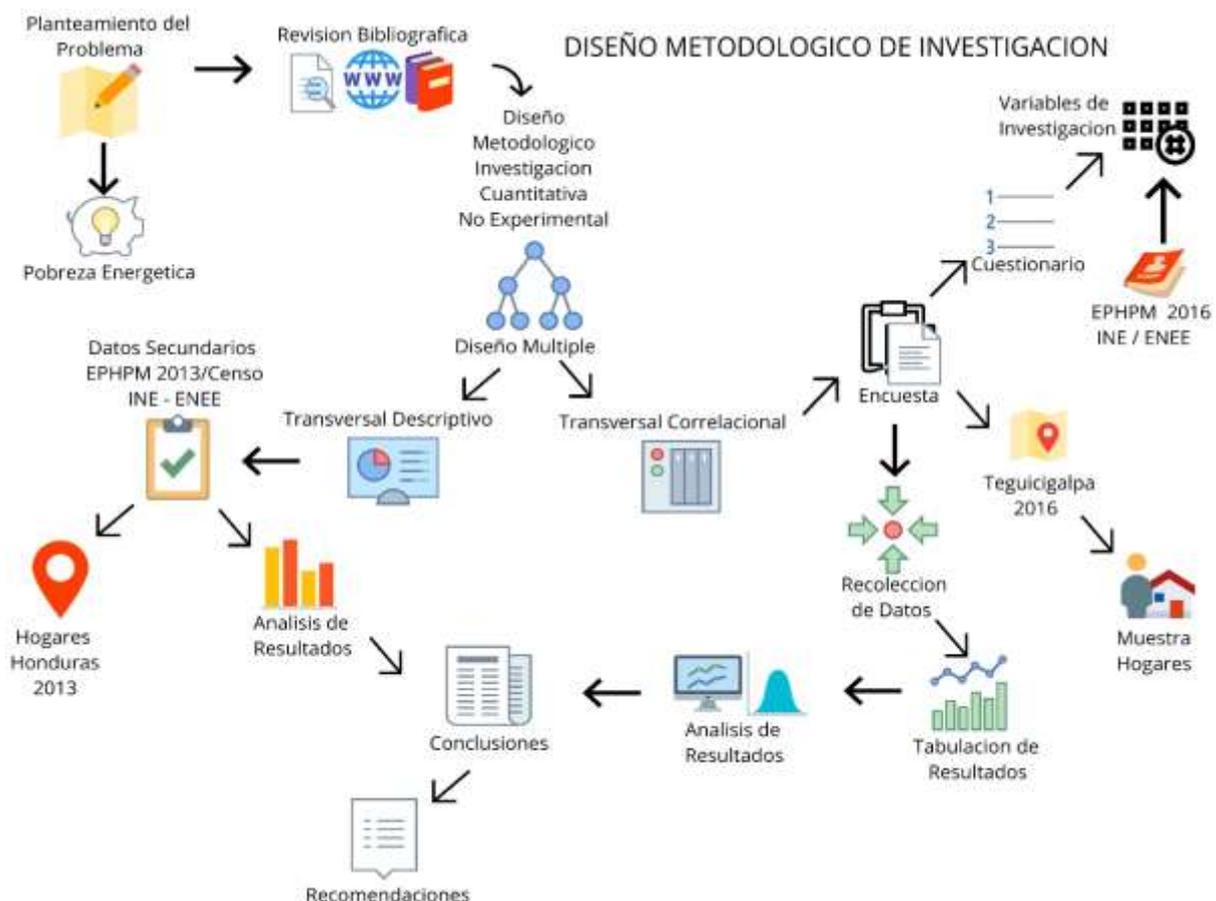
Esta medida podría contemplar una consideración que permita al usuario a planificar los pagos con la empresa distribuidora del servicio. A través de esta medida, se garantiza que el hogar no quede sin cubrir sus necesidades energéticas básicas.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### Diseño Metodológico de Investigación

El diseño metodológico según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), es el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento. En la presente investigación se utilizará un diseño múltiple, que incluye dos tipos de investigación cuantitativa para el estudio de la pobreza energética en Honduras.

En la Figura 11 se puede observar el diseño metodológico de investigación. El diseño múltiple de investigación será no experimental transaccional o transversal; un tipo será Descriptivo y el otro diseño será Correlacional-Causal.



**Figura 11** Diseño Metodológico de Investigación

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Se seleccionó una investigación no experimental ya que no se van a manipular las variables de investigación. De acuerdo a (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014). Este estudio nos permitirá tener un acercamiento a la identificación de las variables que inciden directamente en la pobreza energética de los hogares en Honduras.

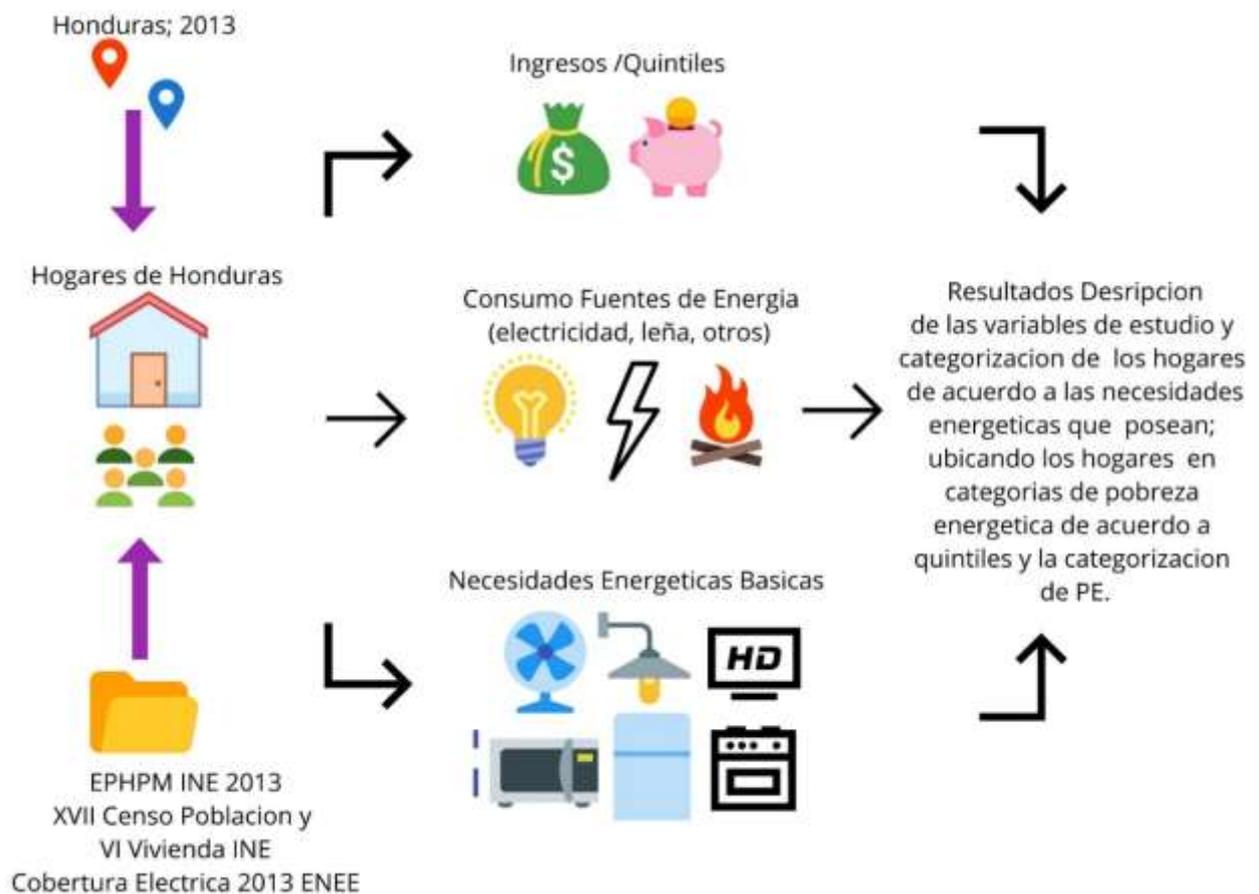
Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), los diseños transeccionales correlacionales-causales, describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa-efecto. A través del diseño transaccional correlacional, se pretende determinar las relaciones que existen entre las variables y como estas se relacionan y afectan el índice de pobreza energética en los hogares de Honduras.

#### Búsqueda de Datos

Se llevó a cabo una búsqueda y revisión de datos disponibles por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Honduras y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) sobre los hogares con respecto a las variables que se pretenden estudiar. Estas variables son los ingresos del hogar, las fuentes energéticas utilizadas en el hogar, y las seis variables identificadas relacionadas a las necesidades energéticas básicas.

Para el diseño transversal descriptivo se utilizarán datos del “XVII CENSO DE POBLACION Y VI VIVIENDA”, ejecutado por el INE, datos del XLIV Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples, 2013, y de los boletines estadísticos 2013 de Cobertura de Energía Eléctrica de la ENEE. Se utilizarán datos de cobertura eléctrica para el año 2013 según datos oficiales de la ENEE.

En la Figura 12 se puede observar el diseño metodológico transversal descriptivo para el primer análisis de la pobreza energética en Honduras.

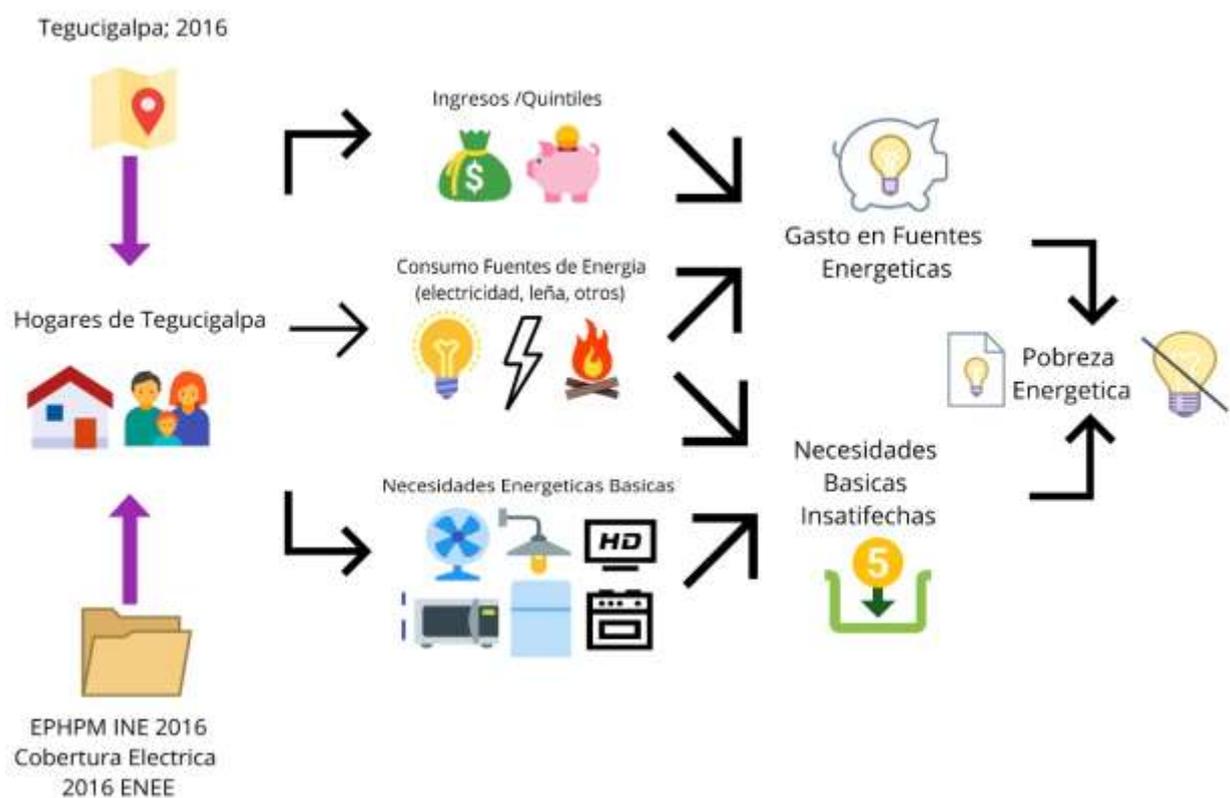


**Figura 12 Esquema del Diseño Transversal Descriptivo**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Para el diseño transversal correlacional, se utilizarán datos del XL Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples, 2016, datos de la cobertura eléctrica en los boletines estadísticos de la ENEE 2016. Se utilizarán datos sobre el número de hogares, quintiles y promedios de ingresos de los hogares.

En la Figura 13 se puede observar el diseño metodológico transversal correlacional para el análisis de la pobreza energética específicamente en Tegucigalpa.



**Figura 13 Esquema del Diseño Transversal Correlativo**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Las Encuestas Permanente de Hogares con Propósitos Múltiples, son una serie de encuestas ejecutadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Honduras, que se desarrolla una vez al año desde 2xxx. Los resultados muestran el estado actual de la población medida a través de las principales variables que valoran y cuantifican las condiciones socioeconómicas de los hondureños. El objetivo principal de esta encuesta es producir indicadores del mercado laboral;

sin embargo, con esta publicación también se incorpora información sobre: demografía, migración educación, composición del hogar, vivienda, ingresos, mercado laboral por género, personas con problemas de empleo, trabajo infantil y juvenil y pobreza (EPHPM, 2013).

#### Alcance de la Investigación

El diseño transversal descriptivo tiene un alcance descriptivo. Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Sirven fundamentalmente para descubrir y prefigurar, los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

El diseño transversal correlacional tendrá un alcance correlacional. Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014).

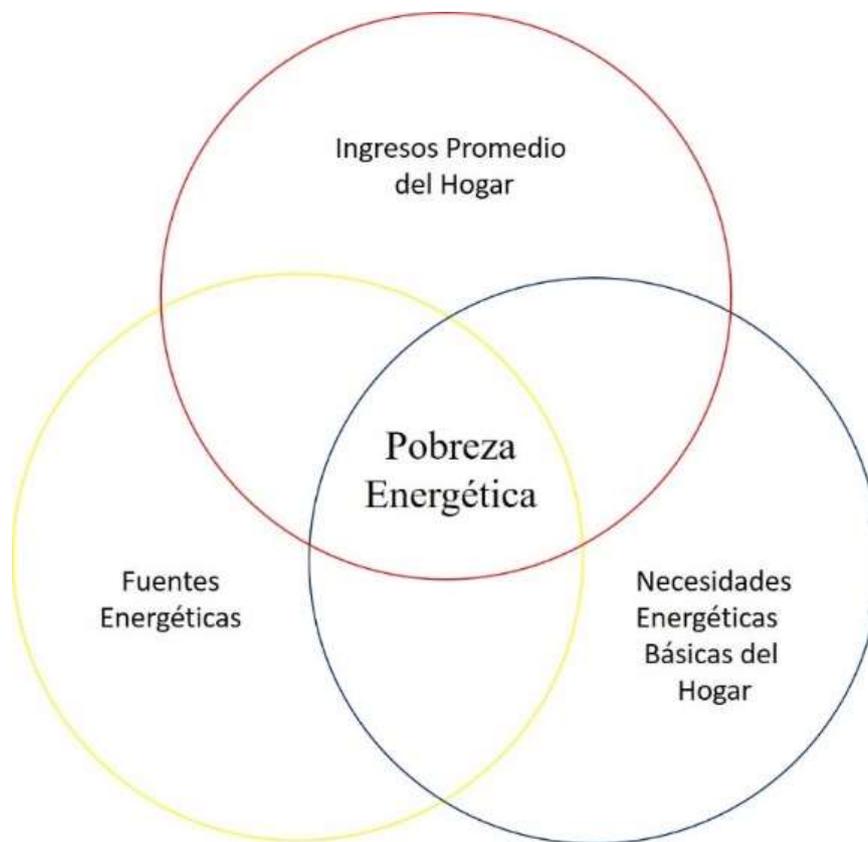
#### Validez de la Investigación

Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), la Validez externa es la posibilidad de generalizar los resultados de un experimento a situaciones no experimentales, así como a otras personas, casos y poblaciones. Para poder alcanzar la validez de la investigación, se validará el instrumento de medición con el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Dirección de Energía de Mi Ambiente. Ambas instituciones son instituciones gubernamentales que proporcionan datos oficiales con respecto al tema en estudio.

#### Variables de Investigación

Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Se identificaron una serie de

variables para el presente estudio, en la Figura 14, se pueden observar las tres variables exógenas que se identificaron consideradas las de mayor incidencia en el índice de pobreza energética.



**Figura 14 Variables de Investigación**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

#### Operacionalización de las Variables

Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014) la definición operacional es un conjunto de procedimientos y actividades que se desarrollan para medir una variable. En el cuadro a continuación se detallan las variables, su dimensión, definición conceptual, definición operacional, indicadores y escalas o unidad de medición.

En la Tabla 9 se muestra la Operacionalización de las variables con su respectivo ítem del instrumento de investigación.

**Tabla 9 Operacionalización de las Variables**

<b>Operacionalización de las Variables</b>							
<b>Variable Independiente</b>	Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Unidad o Escala de Medición	Ítems	# Ítem
<b>Consumo Energético</b>	Pago por Electricidad	Se refiere al consumo eléctrico en kWh multiplicado por la tarifa vigente por consumo de electricidad.	Se consultará el ingreso promedio mensual en el instrumento, para poder calcular el índice de pobreza energética.	consumo kWh, tarifa eléctrica	Lps. Escala Razón	¿Cuánto paga por electricidad mensualmente en su hogar?	1
	Pago por el consumo de otras fuentes energéticas para cocción	Se refiere al gasto asociado al uso de otro tipo de fuentes energéticas para la cocción en los hogares.	Se consultará el gasto por consumo mensual de otras fuentes energéticas utilizadas para cocción en el instrumento, para poder calcular el índice de pobreza energética.	fuelle energética, precio fuentes energéticas	Lps. Escala Razón	¿Cuánto es el pago mensual por el consumo de otras fuentes energéticas para cocción?	3
<b>Renta del Hogar</b>	Ingreso Promedio Mensual del Hogar	Se refiere a los ingresos netos del hogar; este incluye todos los ingresos de todos los miembros, sin descontar ningún gasto asociado	Se consultara cual es el ingreso promedio mensual del hogar en el instrumento, para poder categorizarlos según el quintil al que pertenezcan.	quintil, clasificación de pobreza	Lps. Escala Razón	¿Cuánto es el ingreso mensual total de su hogar? (todos los ingresos de todos los miembros)	4
<b>Necesidades Energéticas Básicas</b>	Cocción Hogar	Se refiere a las actividades domésticas de cocción de alimentos.	Se medirá a través del instrumento para determinar si poseen la necesidad energética de cocción satisfecha.	tipo de fuente energética (leña, electricidad,	Nominal Si / No	¿Consume algún otro tipo de fuente energética para cocción en su hogar? (chimbo, leña,	2

				gas, kerosene)		gas kerosene, otros)	
	Refrigeración Hogar	Se refiere a los aparatos eléctricos utilizados para el enfriamiento y conservación de los alimentos.	Se medirá a través del instrumento para determinar si poseen la necesidad energética de refrigeración satisfecha.	refrigerador a, freezer	Nominal Si / No	¿Cuenta en su hogar con refrigeradora?	5
	Iluminación Hogar	Se refiere a todos los dispositivos utilizados para producir efectos luminosos.	Se medirá a través del instrumento para determinar si poseen la necesidad energética de iluminación satisfecha.	bombillas, luminarias	Nominal Si / No	¿Cuenta en su hogar con dispositivos de iluminación artificial?	9
	Confort Térmico Hogar	Se refiere a los aparatos eléctricos que se utilizan para dar confort al interior de la vivienda.	Se medirá a través del instrumento para determinar si poseen la necesidad energética de confort térmico satisfecha.	ventilador, A/C	Nominal Si / No	¿Cuenta en su hogar con ventilador o aire acondicionado?	8
	Entretenimiento Hogar	Se refiere a los aparatos eléctricos utilizados para el entretenimiento de los miembros del hogar.	Se medirá a través del instrumento para determinar si poseen la necesidad energética de entretenimiento satisfecha.	televisor, radio, computadora, videojuegos	Nominal Si / No	¿Cuenta en su hogar con alguno de los siguientes aparatos eléctricos: televisor, radio, videojuegos, computadora?	6

	Electrodomésticos Hogar	Se refiere a otros electrodomésticos que permiten a los miembros poder disfrutar algunas aplicaciones.	Se medirá a través del instrumento para determinar si poseen la necesidad energética de electrodomésticos satisfecha.	lavadora, secadora, plancha ropa, microondas, bomba agua	Nominal Si / No	¿Cuenta en su hogar con alguno de estos electrodomésticos : lavadora, secadora, microondas, plancha ropa, bomba agua?	7
--	----------------------------	--	---	--	-----------------	---	---

Fuente: Elaboración Propia (2017)

## Población o Universo

Para el diseño transversal descriptivo, la población serán los 1,898,966 hogares, datos obtenidos del XVII Censo de Población y Vivienda, del INE y datos del XLIV Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples, 2013. La Figura 15 representa el mapa de Honduras que se obtendrán datos estadísticos de todo el territorio nacional.



## Figura 15 Población Diseño Transversal Descriptivo

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Para el diseño transversal correlacional, la población objetivo son los 293,013 hogares identificados del Distrito Central en la XL Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples, 2016.

La Figura 16 representa el punto específico para Tegucigalpa dentro del territorio nacional de donde se tomarán los datos para el segundo diseño metodológico.



**Figura 16 Población Diseño Transversal Correlativo**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

#### Unidad de Muestreo

La unidad de muestreo será el hogar para ambos diseños de investigación. El hogar se define como aquel formado por una sola persona o grupo de dos o más personas unidas o no entre sí por vínculos familiares, que se asocian para ocupar total o parcialmente una vivienda particular, así como para proveer el presupuesto para la satisfacción de sus necesidades de alimentación o de otra índole (EPHPM, 2013).

#### Selección de la Muestra

Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población.

Para el diseño transversal correlacional se utilizará una muestra probabilística dirigida hacia los 293013 hogares identificados en la XL Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos

Múltiples, 2016. Se utilizarán los datos de hogares de la única fuente de datos sobre población y estadística a nivel nacional, por parte del Instituto Nacional de Estadística.

Para el diseño transversal correlacional se utilizará una muestra probabilística. Una muestra probabilística según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), es un subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Se utilizará una muestra probabilística estratificada en que la población se dividirá en segmentos de acuerdo al quintil al que pertenezcan y se seleccionará una muestra para cada segmento.

#### Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra será de 384 encuestas para el Diseño transversal correlacional, según la fórmula para el cálculo de la muestra probabilística. En la Figura 18 se muestra la fórmula de la muestra probabilística.

$$n: \frac{z_{\infty}^2 * p * q}{e^2}$$

#### **Ecuación 4 Tamaño de la Muestra Probabilística**

Fuente: (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014)

Se utilizará un muestreo estratificado para el tamaño de la muestra. Para realizar dicha estratificación; se realizará de acuerdo a los quintiles del hogar, que representan grupos homogéneos con respecto a lo que se investiga. Es importante contar con una muestra de cada quintil para poder analizar la pobreza energética a partir del quintil del hogar. Este muestreo nos permitirá obtener estimaciones más precisas, de esta forma se garantiza que todos los quintiles estén representados en la muestra.

Se utilizaron datos de los reportes de ingreso mensual del hogar total de la Encuesta Permanente de Hogares Propósitos Múltiples 2016, segmentando la población en cinco grupos de acuerdo a quintiles o veinte percentiles de los casos de los hogares en dicha encuesta. También se

obtuvieron datos de los rangos de ingresos mensuales para cada quintil para poder clasificar los encuestados de acuerdo al quintil al que pertenezcan.

#### Asignación Proporcional a los Quintiles

En la Figura 19 se muestra la fórmula para la asignación proporcional de elementos para cada estrato o quintil del total de la muestra.

$$n_i = n * \frac{N_i}{N}$$

#### Ecuación Formula Muestra Probabilística Estratificada

Fuente:(Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014)

En la Tabla 10 se muestra los datos estadísticos del número de hogares de acuerdo al quintil al que pertenecen; según la Encuesta Permanente del Hogar de Propósitos Múltiples del Instituto Nacional de Estadística de Honduras. De acuerdo a la fórmula de la muestra probabilística estratificada y el número total de la muestra, se obtienen el número de elementos para cada quintil.

**Tabla 10 Rango de Ingreso Mensual del Hogar por Quintil y Numero de Encuestados por Quintil**

Rango de Ingreso Mensual del Hogar por Quintil		N: 384	
		Número de la Muestra	
Quintil	Rango	Hogares	Muestra
Quintil 1	≤6000	56792	74
Quintil 2	6001-10000	57254	75
Quintil 3	10001-16200	61617	81
Quintil 4	16201-26000	56315	74
Quintil 5	≥26001	60909	80

Fuente: Elaboración propia (2017)

## Hipótesis

Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), las hipótesis son explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se enuncian como proposiciones o afirmaciones. Para el presente trabajo de investigación se plantea una hipótesis para cada diseño de investigación.

### Hipótesis Descriptiva

Los hogares de Honduras con pobreza energética superan el 20%.

### Hipótesis Correlacional

Los hogares en Tegucigalpa con pobreza energética superan el 30%.

### Instrumento de Medición

El instrumento de medición es el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente. (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014). A través del instrumento podremos registrar los datos sobre las variables que hemos identificado inciden sobre la pobreza energética. El instrumento de medición utilizado en el diseño transversal descriptivo serán los datos secundarios y para el diseño transversal correlacional será el cuestionario.

Todo instrumento de medición debe tener tres requisitos indispensables para utilizarse:

- **Confiabilidad:** Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes.
- **Validez:** Grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir.
- **Objetividad:** Grado en que el instrumento es permeable a los sesgos y tendencias del investigador que lo administra, califica e interpreta.

## Datos Secundarios

Para el estudio transversal descriptivo, se utilizan datos secundarios obtenidos de la Encuesta Permanente de Hogares con Propósitos Múltiples 2013, del INE y datos de cobertura eléctrica de la ENEE. Se obtienen los datos sobre las variables que están disponibles en la plataforma de consultas de la base de datos en línea del INE.

## Cuestionario para Encuesta

Para el diseño transversal correlacional se utilizará un cuestionario para encuesta. Según (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014), el cuestionario es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir. Se medirán todas las variables de estudio identificadas para analizar la pobreza energética con el índice de pobreza energética y el índice metodológico propuesto.

El cuestionario para la encuesta consta de 9 preguntas cerradas, redactadas de forma coherente, organizadas, secuenciadas, y estructuradas de acuerdo a la identificación de las variables para poder procesar los datos obtenidos de la misma. Se confecciono el instrumento de acuerdo a los datos que se pretenden obtener para poder determinar la pobreza energética de los hogares con el índice del umbral del 10% propuesto por Boardman y el índice de pobreza energética propuesto. (ver Anexo II)

## Recolección de Datos

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico (Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014).

Para el diseño transversal descriptivo se analizaron los datos y se realizó las tablas y gráficos utilizando Microsoft Office Excel. Para el análisis trasversal correlacional se procesarán los datos obtenidos utilizando el programa estadístico SPSS.

## Plan de Tabulación y Análisis

La tabulación de los datos de las encuestas del diseño transversal correlacional será a través del programa estadístico informático SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), muy utilizado para los diseños de investigación para desarrollar el proceso analítico de los datos.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **Resultados y Análisis de Metodología Transversal Descriptivo**

La metodología de investigación transversal descriptivo nos permite conocer la realidad de las variables para la pobreza energética en Honduras en el año 2013. La única base de datos confiable y disponible son los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Honduras a través de sus múltiples encuestas y la base de datos de los boletines estadísticos de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

Se analizaron los datos que se relacionan a las variables para el cálculo de los indicadores de pobreza energética, sin embargo, no existan datos específicos de cada hogar y no existe la manera de asociar los datos que se tienen. A continuación, se presentan algunos datos relevantes que permiten tener una idea clara de las variables e indicadores que se pretenden analizar para el estudio de la pobreza energética.

### **Frecuencia de Variables**

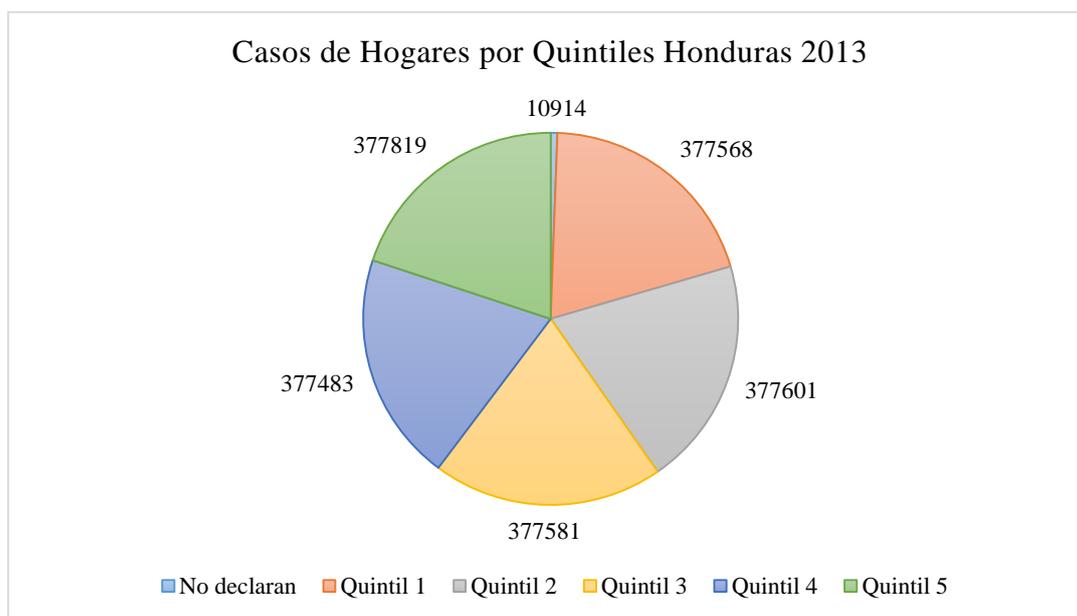
En la Tabla 11 se muestra el número de casos de Hogares por Quintiles en Honduras en el año 2013. Según datos obtenidos de la Encuesta Permanente de Hogares con Propósitos Múltiples del 2013 ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística, existen un cierto número de casos que no declaran sus ingresos, y los demás hogares que declaran si están clasificados según el ingreso en un Quintil. Se detallan los promedios de ingresos de los hogares en cada quintil y el porcentaje que representan. El total de hogares para el estudio son 1,898,966 hogares registrados en el VI Censo de Vivienda en el año 2013.

**Tabla 11 Casos de Hogares por Quintiles en Honduras 2013**

Casos de Hogares por Quintiles Honduras 2013			
Casos	Quintil de ingreso del hogar	Promedio ingresos	%
10,914	No declaran	0,00	0,57%
377,568	Quintil 1	1,993.61	19,88%
377,601	Quintil 2	4,419.50	19,88%
377,581	Quintil 3	7,116.73	19,88%
377,483	Quintil 4	10,964.31	19,88%
377,819	Quintil 5	26,113.43	19,90%
1,898,966	Total de Hogares en Honduras 2013		

Fuente: (EPHPM, 2013)

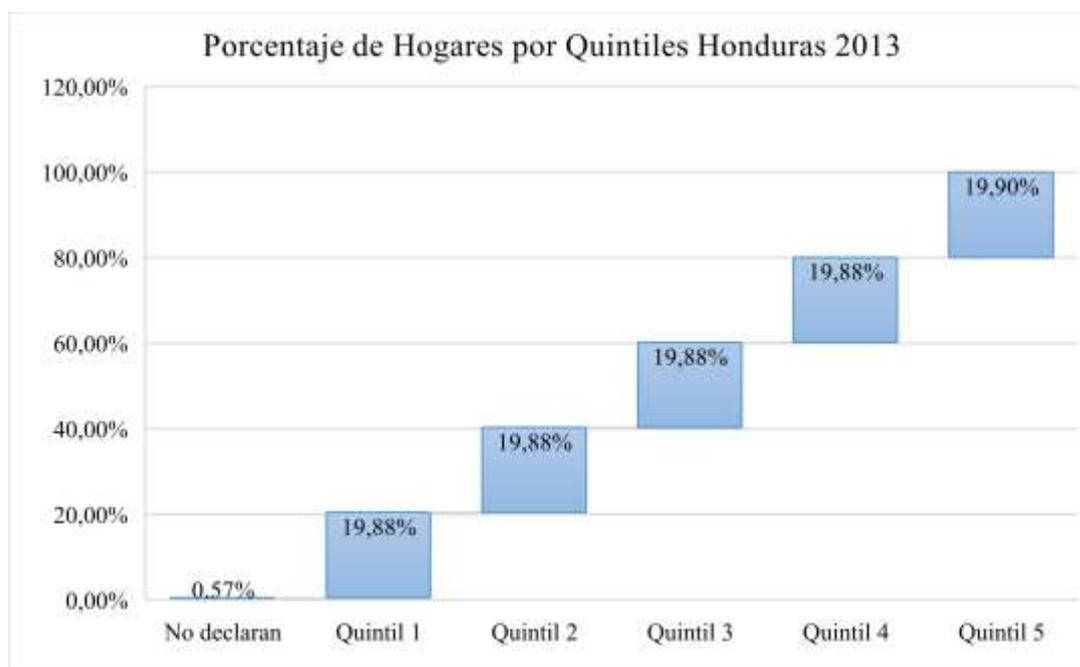
En la Figura 17 se muestra el número de casos de hogares por quintiles en Honduras en el año 2013. La mayoría de los quintiles cuentan con porcentajes similares al ser representativos de un quinto de la población total.



**Figura 17 Casos de Hogares por Quintiles en Honduras 2013**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 18 se muestra el porcentaje de casos de hogares por quintiles en Honduras en el año 2013. En los datos del Instituto Nacional de Estadística, los valores que no declaran ingresos son considerados inferiores al primer quintil.



**Figura 18 Porcentaje de Hogares por Quintiles en Honduras 2013**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

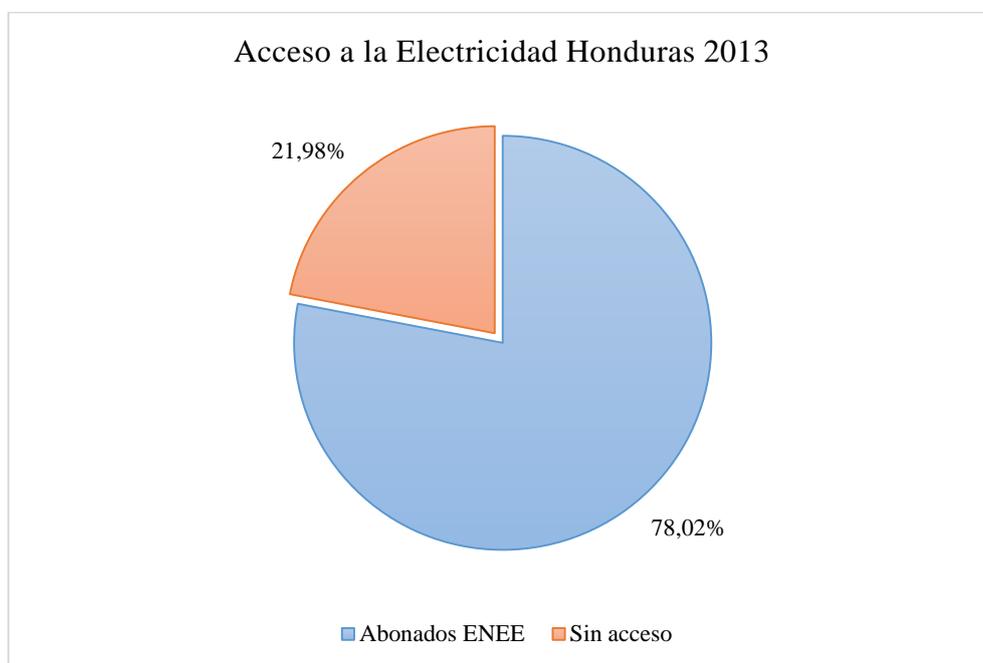
En la Tabla 12 se muestra el acceso a electricidad en Honduras en 2013. El número de abonados residencial en el año 2013, se obtuvieron del boletín estadístico de cobertura del año 2013 de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica. El número de abonados para el sector residencial en el año 2013 fue de 1,481,596 (ver Anexo III). El número de hogares sin acceso a electricidad en Honduras fue de 21.98%.

**Tabla 12 Acceso a Electricidad Honduras 2013**

Acceso a Electricidad Honduras 2013		
# hogares según EPHPM2013	1,898,966	
#abonados residencial ENEE 2013	1,481,596	78,02%
#hogares sin acceso	417,370	21,98%

Fuente: Elaboración Propia, datos (EPHPM, 2013)

En la Figura 19 se muestra el acceso a electricidad en Honduras en 2013. La cobertura de energía eléctrica en el territorio nacional para el Sistema Interconectado Nacional (SIN) era de 78.02%.



**Figura 19 Acceso a Electricidad Honduras 2013**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

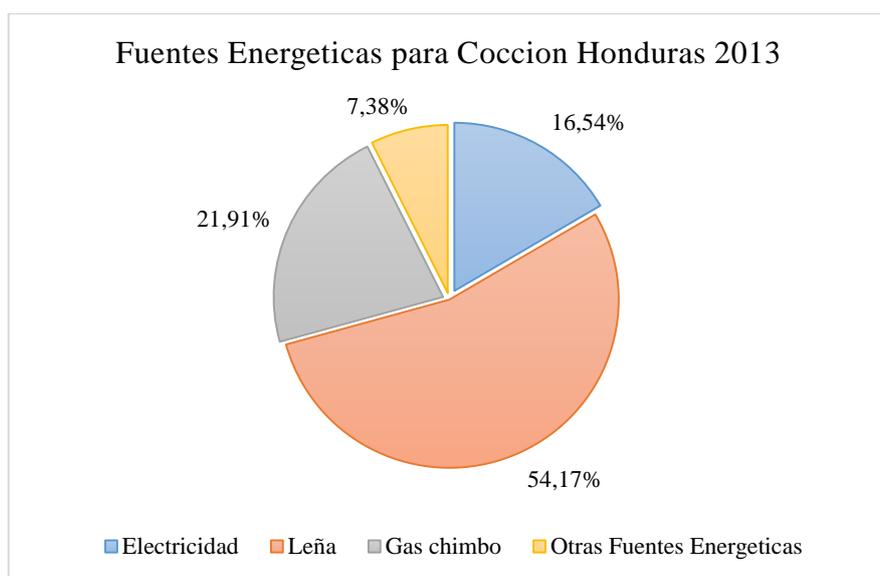
En la Tabla 13 se muestra las fuentes energéticas utilizadas para cocción en Honduras 2013. Se tomaron en cuenta según la encuesta realizada por el INE, cuatro categorías de fuentes energéticas, electricidad, leña, chimbo de gas y otras fuentes energéticas (materia vegetal o desechos sólidos orgánicos). La categoría de mayor consumo fue la leña con un 54.17%.

**Tabla 13 Fuentes Energéticas para Cocción Honduras 2013**

Fuentes Energéticas para Cocción Honduras 2013		
# hogares según EPHPM2013	1898966	
Electricidad	314,029	16,54%
Leña	1,028,630	54,17%
Gas chimbo	416,149	21,91%
Otras Fuentes Energéticas	140,158	7,38%

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 20 se muestra las fuentes energéticas utilizadas para cocción en Honduras 2013. La leña representa la mayor fuente energética utilizada en Honduras para cocción en los hogares. Esto representa un serio problema debido a las graves afecciones a la salud por los gases de combustión. El uso de chimbo de gas representa el 21.91%, siendo una fuente energética mucho más eficiente y segura. El 16.54% de los hogares utilizan electricidad, que representa la fuente energética más moderna.



**Figura 20 Fuentes Energéticas para Cocción Honduras 2013**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la tabla 14 se muestra la Necesidad Energética Básica de Iluminación para Honduras en 2013.

**Tabla 14 Necesidad Energética Básica de Confort Térmico Honduras 2013**

<b>Necesidades Energéticas Básicas Honduras 2013</b>		
<b># hogares según EPHPM2013</b>	<b>1898966</b>	
	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Iluminación</b>	1351593	71,18%
<b>Refrigeración</b>	938883	49,44%
<b>Televisor</b>	1040219	54,78%
<b>Aire Acondicionado</b>	158289	8,34%
<b>Lavadora</b>	294189	15,49%

Fuente: Elaboración Propia (2017)

**El 71.18% de los hogares en Honduras cuentan con iluminación artificial en sus hogares;** este valor es similar al número de abonados, por ende, el 100% de los hogares en Honduras con acceso a la electricidad cuentan con iluminación artificial como una necesidad energética básica.

**El 49.44% de los hogares en Honduras cuentan con una refrigeradora en sus hogares.**

**El 54.78% de los hogares en Honduras cuentan con un televisor en sus hogares.** Las necesidades energéticas básicas de entretenimiento también pueden contemplar la posesión de una radiograbadora, equipo de sonido, videojuegos o computadora. La Encuesta Permanente de Hogares Propósito Múltiple 2013 del Instituto Nacional de Estadística solamente consulta por la tenencia de televisor en sus hogares.

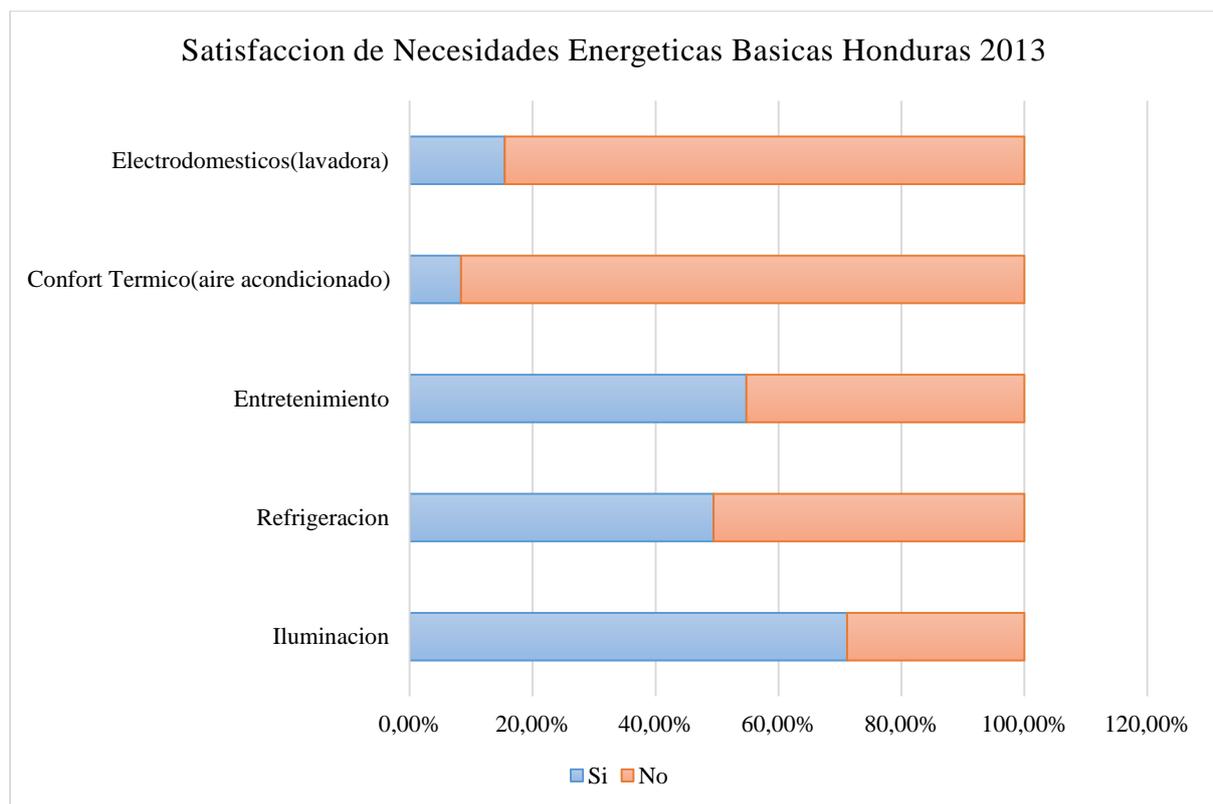
**El 8.34% de los hogares en Honduras cuentan con aire acondicionado en sus hogares.** Las necesidades energéticas básicas de confort térmico también pueden contemplar la posesión de un ventilador. La Encuesta Permanente de Hogares Propósito Múltiple 2013 del Instituto Nacional de Estadística solamente consulta por la tenencia de aire acondicionado en sus hogares.

**El 15.49%% de los hogares en Honduras cuentan con una lavadora en sus hogares.** Las necesidades energéticas básicas de electrodomésticos también pueden contemplar la posesión de una secadora de ropa, plancha de ropa, bomba de agua, entre otros. La Encuesta Permanente de Hogares Propósito Múltiple 2013 del Instituto Nacional de Estadística solamente consulta por la tenencia de lavadora en sus hogares.

Muchas de las necesidades energéticas básicas como entretenimiento, confort térmico, electrodomésticos pueden tener variaciones si se toman en cuenta la posesión de otros dispositivos eléctricos. El confort térmico (aire acondicionado) es el que menor porcentaje tiene

en los hogares, sin embargo, este indicador no toma en cuenta el ventilador que es un aparato eléctrico que muchos hogares cuentan con él para el confort térmico.

En la Figura 21 se muestran los resultados de las necesidades energéticas básicas en los hogares según los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística de Honduras.



**Figura 21 Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Honduras 2013**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En estudios para analizar la pobreza energética es importante contar con datos específicos de cada hogar para poder determinar el índice de pobreza energética, cual sea el método que utilicen para su cálculo. La ausencia de datos en Honduras para cada hogar representa una barrera para poder determinar el índice de pobreza energética de los hogares y el porcentaje de pobreza energética que afectan a los hogares.

A raíz de esta falta de datos específicos se concluyó la necesidad de desarrollar una metodología transversal que permita obtener datos específicos de los hogares en una población representativa del territorio nacional. Para ello se tomó el Distrito Central de Tegucigalpa, Honduras. El estudio transversal tomaría datos específicos de los hogares para poder analizar la pobreza energética y determinar el Índice de Pobreza Energética en Hogares (IPEH).

#### Resultados y Análisis de Metodología Transversal Correlativo

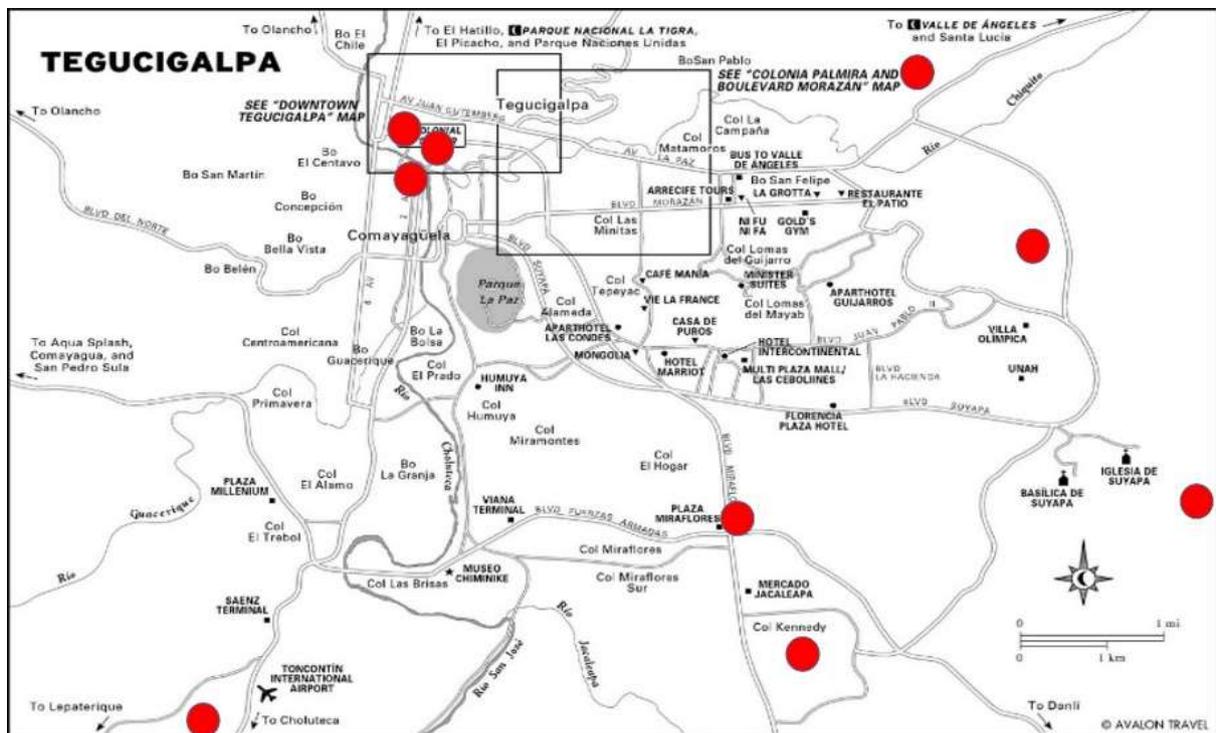
En la Tabla 15 se muestra las 15 ubicaciones donde se llevó a cabo la recolección de datos. Se seleccionaron lugares al azar para poder obtener datos de diferentes zonas de la ciudad de Tegucigalpa.

**Tabla 15 Ubicaciones donde se realizó las encuestas**

Ubicación de Levantamiento de Datos	
1	Parque Central de Tegucigalpa
2	Mercado Colón
3	Parque La Concordia
4	Plaza Miraflores
5	Colonia Modelo
6	Jardines de Toncontín
7	Residencial Roble Oeste
8	Residencial El Sauce
9	Colonia Kennedy
10	Residencial Honduras
11	Colonia Nueva Suyapa
12	Colonia La Trinidad
13	Colonia 21 Octubre
14	Colonia San Miguel
15	Colonia San Francisco

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 22 se muestran algunas ubicaciones donde se llevó a cabo el levantamiento de datos con el instrumento.

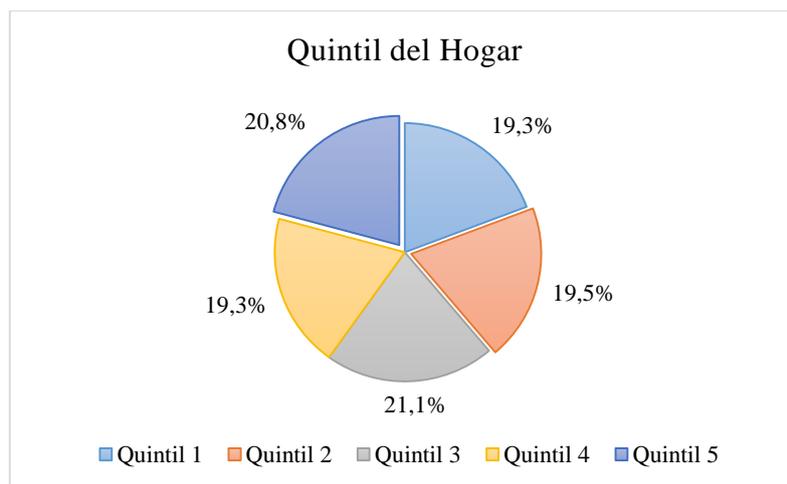


**Figura 22 Ubicaciones donde se realizó las encuestas**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

### Frecuencias y Cruce Comparativo de Variables

En la Figura 23 se muestra el porcentaje de los hogares por quintiles de la muestra analizada. Este valor es similar al valor de la asignación proporcional de casos de la muestra analizada. (ver Anexo IV)



**Figura 23 Frecuencias Quintiles del Hogar**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

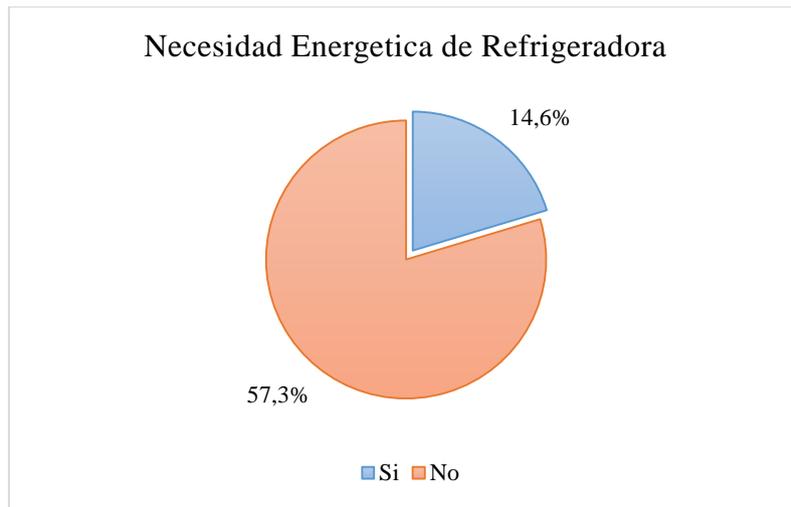
En la Tabla 16 se muestra los promedios de ingresos y promedio de gastos en electricidad por quintil del hogar de la muestra analizada.

**Tabla 16 Promedio de Ingresos y Gasto en Electricidad**

Quintil del Hogar	Promedio Ingresos	Promedio Gasto Electricidad
Quintil 1	4,268.24	269.73
Quintil 2	7,868.00	531.41
Quintil 3	12,602.47	747.48
Quintil 4	20,460.81	1,586.35
Quintil 5	58,581.25	2,979.00

Fuente: Elaboración Propia (2017)

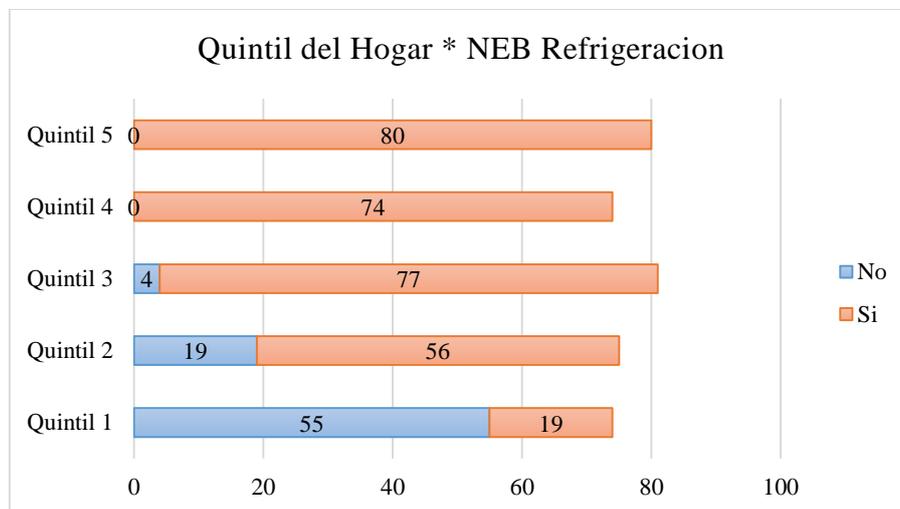
En la Figura 24 se muestra la frecuencia de la necesidad energética básica de refrigeración de los hogares encuestados. El 14.6% de los hogares encuestados no cuentan con refrigeradora en su hogar. El 79.7% de los hogares encuestados cuentan con refrigeradora en su hogar. (ver Anexo V)



**Figura 24 Frecuencias Necesidad Energética de Refrigeración**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 25 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y la Necesidad Energética Básica de Refrigeración. Los Quintiles 4 y 5 cuentan con refrigeradora en los hogares. (ver Anexo VI)

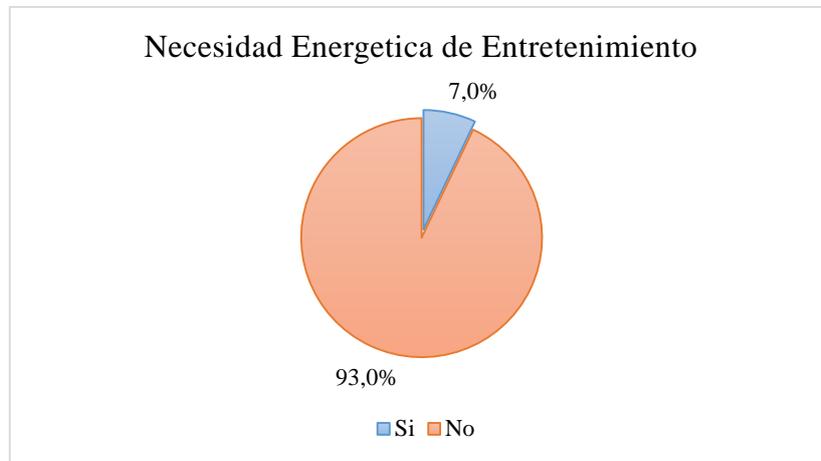


**Figura 25 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Refrigeración**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 26 se muestra la frecuencia de la necesidad energética básica de entretenimiento de los hogares encuestados. El 7% de los hogares encuestados no cuentan con televisor, equipo

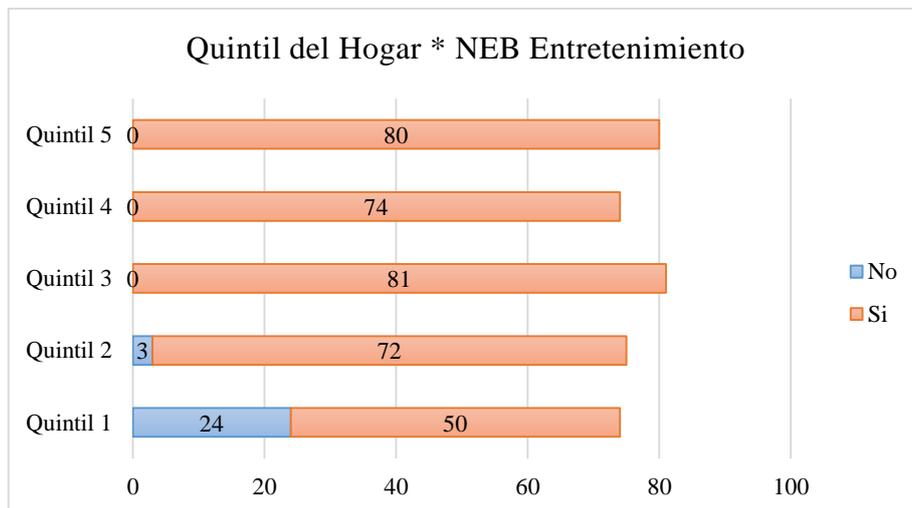
de sonido, videojuegos o computadora en su hogar. El 93% de los hogares encuestados cuentan con televisor, equipo de sonido, videojuegos o computadora en su hogar. (ver Anexo V)



**Figura 26 Frecuencias Necesidad Energética de Entretenimiento**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

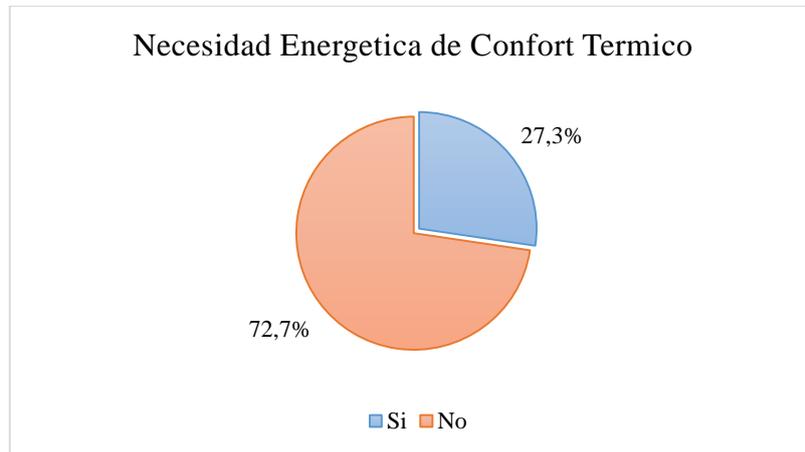
En la Figura 27 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y la Necesidad Energética Básica de Entretenimiento. Los Quintiles 4 y 5 cuentan con al menos uno de los aparatos eléctricos de entretenimiento en los hogares. (ver Anexo VI)



**Figura 27 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Entretenimiento**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

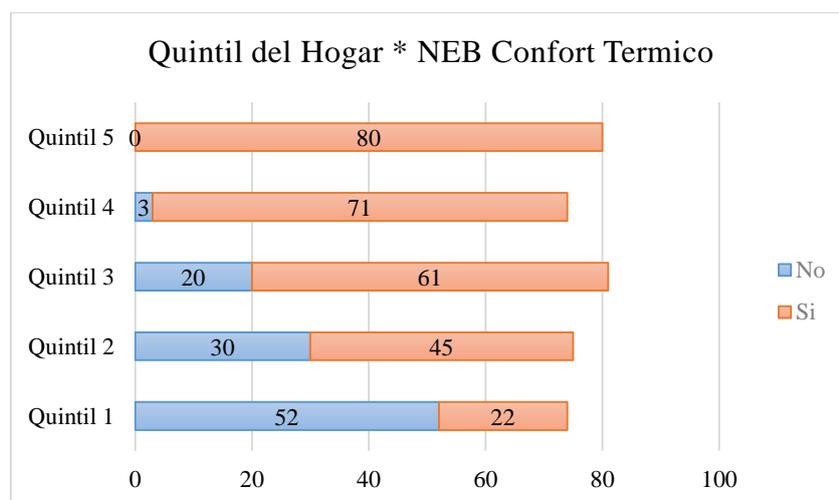
En la Figura 28 se muestra la frecuencia de la necesidad energética básica de confort térmico de los hogares encuestados. El 27.3% de los hogares encuestados no cuentan con ventilador o aire acondicionado en su hogar. El 72.7% de los hogares encuestados cuentan con ventilador o aire acondicionado en su hogar. (Ver Anexo V)



**Figura 28 Frecuencias Necesidad Energética de Confort Térmico**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

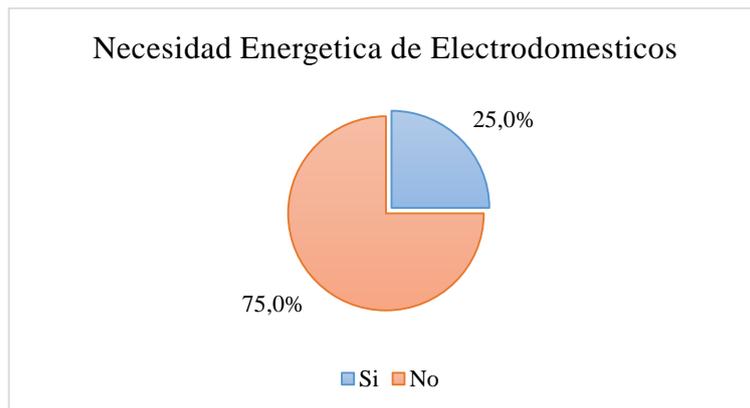
En la Figura 29 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y la Necesidad Energética Básica de Confort Térmico. Todos los hogares del Quintil 5 cuentan con esta necesidad energética básica satisfecha. (ver Anexo VI)



**Figura 29 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Confort Térmico**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

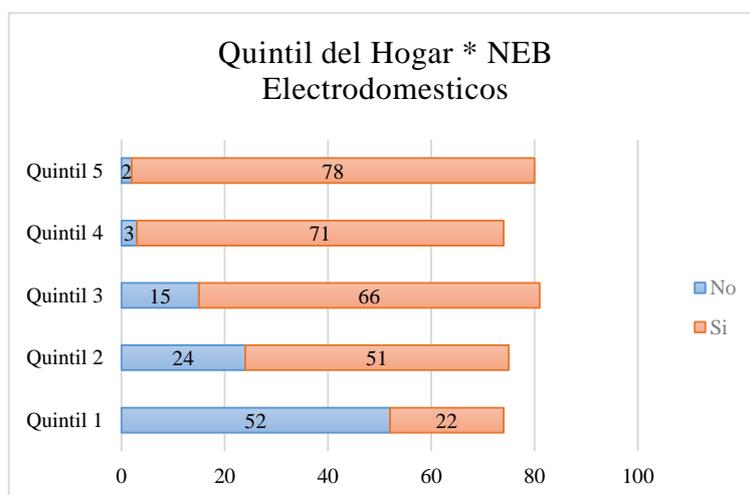
En la Figura 30 se muestra la frecuencia de la necesidad energética básica de electrodomésticos de los hogares encuestados. El 25% de los hogares encuestados no cuentan con lavadora, secadora, plancha de ropa, microondas o bomba de agua en su hogar. El 75% de los hogares encuestados cuentan con lavadora, secadora, plancha de ropa, microondas o bomba de agua en su hogar. (Ver Anexo V)



**Figura 30 Frecuencias Necesidad Energética de Electrodomésticos**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 31 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y la Necesidad Energética Básica de Electrodomésticos. Aproximadamente la totalidad de hogares del Quintil 4 y 5 cuentan con electrodomésticos en el hogar. (ver Anexo VI)



**Figura 31 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Electrodomésticos**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

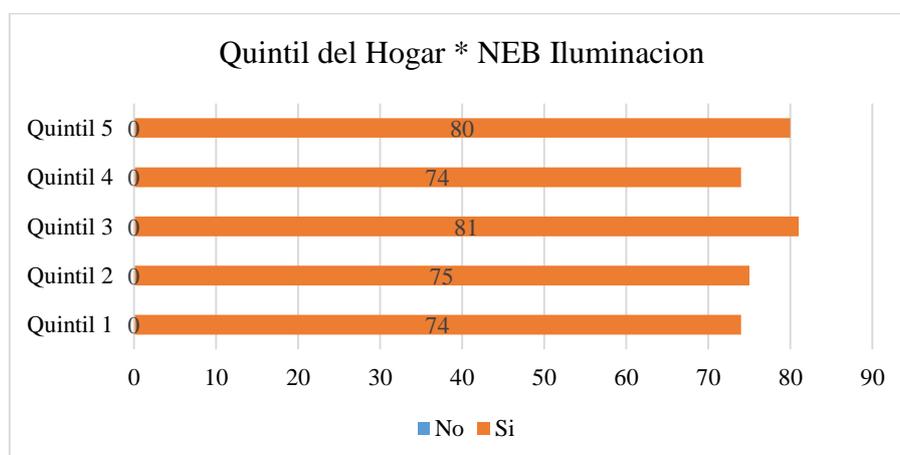
En la Figura 32 se muestra la frecuencia de la necesidad energética básica de iluminación de los hogares encuestados. El 100% de los hogares encuestados cuentan con iluminación artificial, bombillas, luminarias o focos en su hogar, siempre y cuando tengan acceso a la electricidad. (Ver Anexo V)



**Figura 32 Frecuencias Necesidad Energética de Iluminación**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 33 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y la Necesidad Energética Básica de Iluminación. Todos los hogares encuestados cuentan con acceso a electricidad, por ende, cuentan con la necesidad energética de iluminación satisfecha. (ver Anexo VI)



**Figura 33 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Iluminación**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Para el presente estudio se asumió que la cocción es una necesidad presente en todos los hogares y la única variación puede ser la fuente energética utilizada para cocción. La iluminación es la segunda necesidad energética básica satisfecha que todos los hogares cuentan con ella siempre y cuando cuenten con acceso a la electricidad.

Los hogares que pertenecen al primer quintil carecen de otras necesidades energéticas básicas como refrigeración, entretenimiento, electrodomésticos y confort térmico. Solamente la cocción y la iluminación son necesidades energéticas básicas satisfechas en su totalidad. (ver Anexo VII)

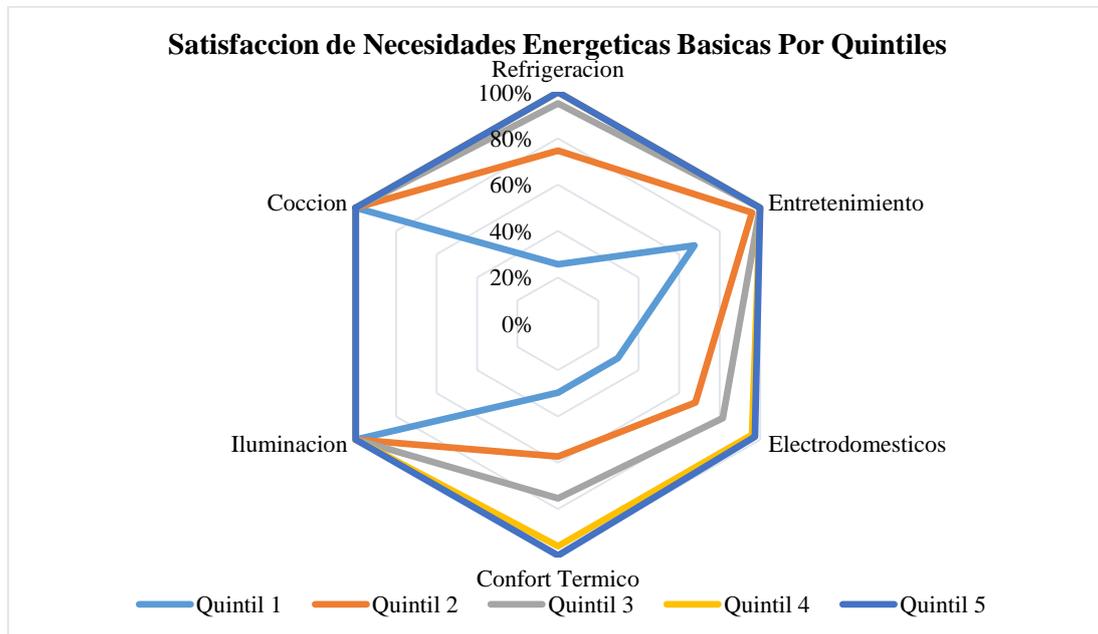
Los hogares que pertenecen al Quintil 2 cuentan con niveles de satisfacción en un rango de 70-80 % para necesidades energéticas básicas de confort térmico, refrigeración y electrodomésticos. La necesidad energética de entretenimiento presenta valores de satisfacción altos en este quintil. (ver Anexo VIII)

Los hogares que pertenecen al Quintil 3 cuentan con niveles de satisfacción de un 100% para las necesidades energéticas básicas de iluminación, cocción, refrigeración y entretenimiento. La necesidad energética de electrodomésticos y confort térmico presenta valores de satisfacción de un 90% para este quintil. (ver Anexo IX)

Los hogares que pertenecen al Quintil 4 cuentan con niveles de satisfacción superiores al 95% para todas las necesidades energéticas básicas.(ver Anexo X) Los hogares que pertenecen al Quintil 5 cuentan con niveles de satisfacción de un 100% para todas las necesidades energéticas básicas, excepto electrodomésticos con 97.5% (ver Anexo XI)

En la Figura 34 se muestra los niveles de Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas por Quintiles de las Necesidades Energéticas Básicas. La cocción y la iluminación son dos necesidades energéticas básicas presentes en todos los casos analizados. **La satisfacción de**

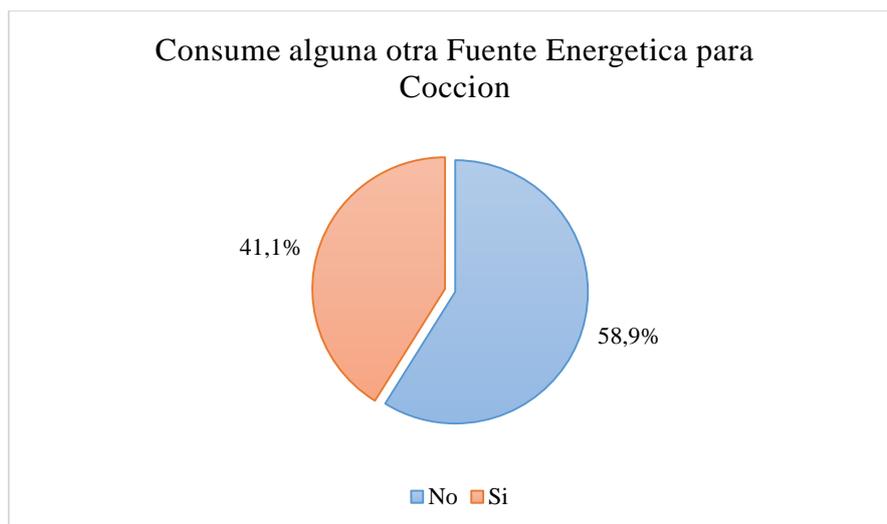
necesidades energéticas básicas está asociada al quintil en que se encuentra un hogar, a mejor quintil mayor las necesidades energéticas básicas con las que cuenta el hogar.



**Figura 34 Comparación de Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas de todos los Quintiles**

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Figura 35 se muestra la frecuencia de consumir alguna otra fuente energética para cocción de los hogares encuestados. El 58.9% de los hogares encuestados no utilizan otra fuente energética distinta a la electricidad para cocción en su hogar. De acuerdo a la teoría de la escalera energética, los hogares en zonas urbanas, dejan de utilizar fuentes alternativas para cocción y es más frecuente utilizar la electricidad. **Existe un acceso limitado a otras fuentes alternativas como la leña para cocción en zonas como Tegucigalpa, sin embargo, este valor se asemeja al valor a nivel nacional de utilización de leña para cocción.** El 41.4% de los hogares encuestados utilizan otra fuente energética como chimbo de gas, gas kerosene, leña u otros para cocción en su hogar. (ver Anexo XII)



**Figura 35 Frecuencias Consumo alguna otra Fuente Energética para Cocción**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Tabla 17 se muestra los Rangos de Consumo de Fuentes Energéticas de los hogares encuestados. Se desarrolló una categorización de rangos de consumo en moneda local que representaría los rangos de consumo de electricidad y otras fuentes energéticas para cocción. A través de estos rangos se puede agrupar los hogares para determinar cuál es el rango con mayor frecuencia.

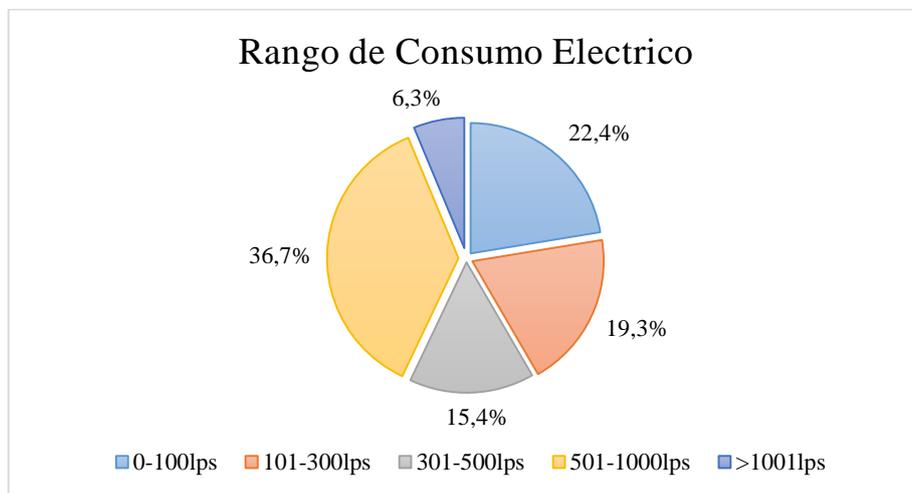
**Tabla 17 Rangos de Consumo de Fuentes Energéticas**

Rangos de Consumo de Fuentes Energéticas	
Rango de Consumo Eléctrico	Rangos de Consumo de Otras Fuentes Energéticas
0-100lps	0.00lps
101-300lps	1-100lps
301-500lps	101-200lps
501-1000lps	201-300lps
>1001lps	>301lps

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Figura 36 se muestra el porcentaje de rangos de consumo eléctrico de los hogares encuestados. El rango de menor incidencia en la muestra fue de 6.3% de los hogares

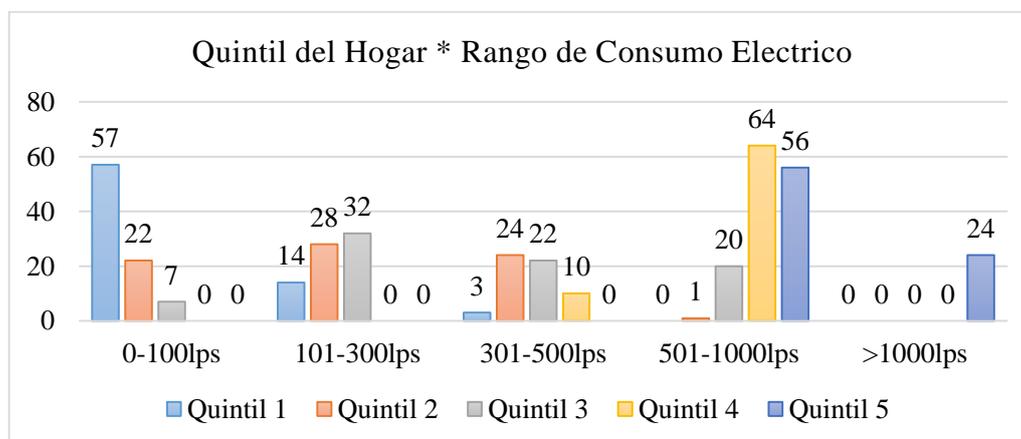
encuestados que consumen entre >1000lps en electricidad. El rango de mayor incidencia en la muestra fue de 36.7% de los hogares encuestados que consumen entre 501-1000lps en electricidad. (ver Anexo XIII)



**Figura 36 Frecuencias Rangos de Consumo Eléctrico**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

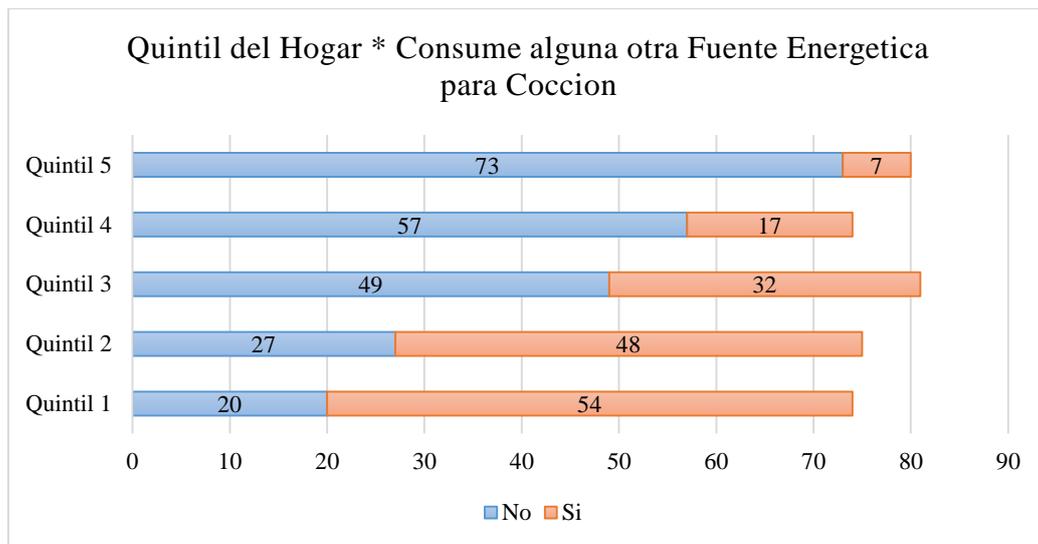
En la Figura 37 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y el Rango de Consumo Eléctrico. Para el rango >1000lps, el único que presento casos fue el Quintil 5. El valor de mayor frecuencia lo presento el Quintil 4 en el rango de 501-1000lps. (ver Anexo XIV)



**Figura 37 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Rango de Consumo Eléctrico**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

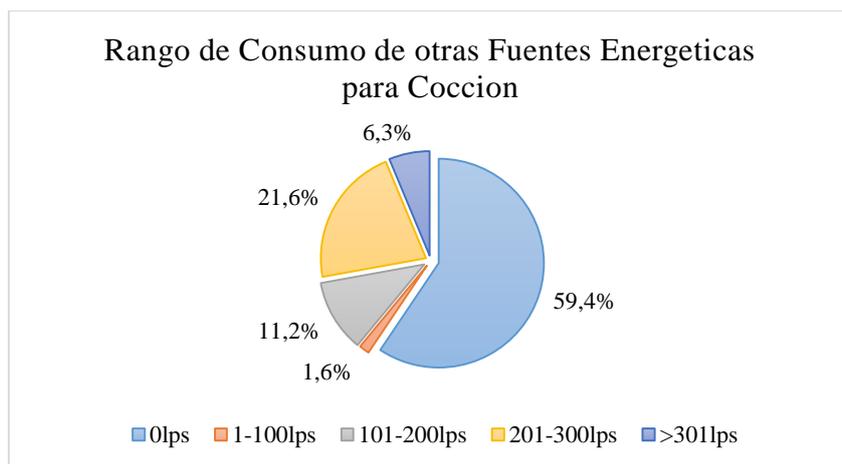
En la Figura 38 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y si consume alguna otra fuente energética para cocción. El Quintil 5 presenta el menor número de casos de hogares que consumen otras fuentes energéticas para cocción. **El Quintil 1 presenta el mayor número de casos de hogares que consumen otras fuentes energéticas para cocción. Los altos costos de la electricidad para cocinar en los hogares, obliga que los hogares con menores ingresos utilizan fuentes alternativas como la leña.** (ver Anexo XV)



**Figura 38 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

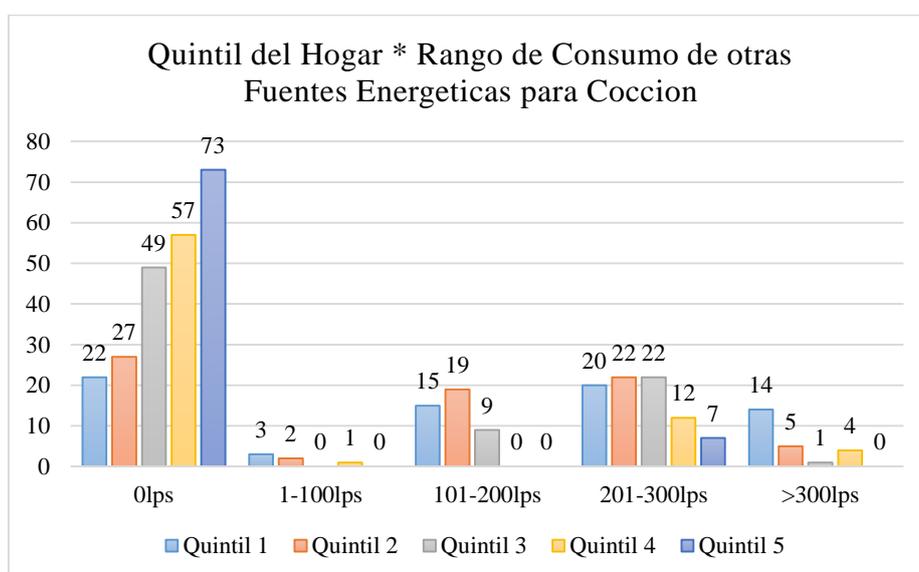
En la Figura 39 se muestra el porcentaje de los rangos de consumo de otras fuentes energéticas para cocción de los hogares encuestados. **El 21.6% de los encuestados consume entre 201-300lps en otras fuentes energéticas. Dentro de este rango se estima el gasto de leña en un hogar promedio y al costo de un chimbo de gas durante un mes.** El 59.4% de los hogares encuestados no utilizan fuentes energéticas distintas a la electricidad para cocción en su hogar. (ver Anexo XVI)



**Figura 39 Frecuencias Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para Cocción**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

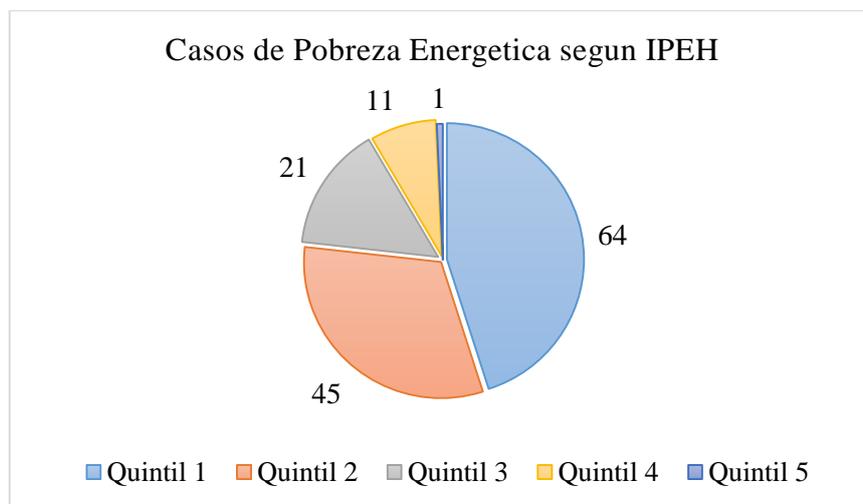
En la Figura 40 se muestra el cruce de variables entre el Quintil del Hogar y el Rango de consumo de otras fuentes energéticas para cocción. 83 hogares de los hogares encuestados, consumen entre 201-300lbs en otras fuentes energéticas para cocción. **Se puede observar que 228 hogares de la muestra no consumen fuentes energéticas distintas a electricidad para cocción.** (ver Anexo XVII)



**Figura 40 Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para Cocción**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

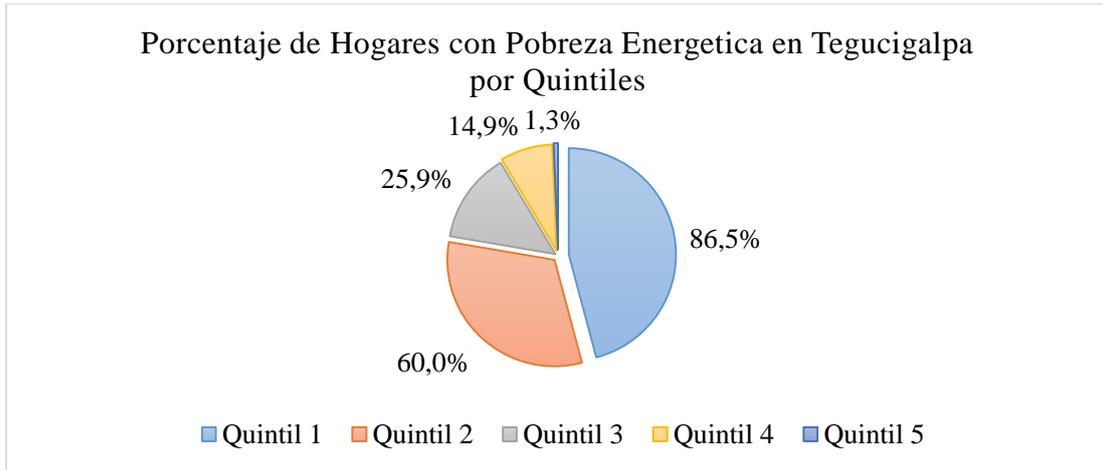
En la Figura 41 se muestran el número de casos de pobreza energética de acuerdo a los quintiles al que pertenecen. El mayor número de casos lo tiene el primer quintil con 64 casos y el segundo quintil con 45 casos. **A medida que aumenta el nivel de ingresos, que determina el nivel del quintil al que pertenecen, se puede observar que los niveles de casos de pobreza energética van disminuyendo.**



**Figura 41 Casos de Pobreza Energética por Quintiles según IPEH**

Fuente: Elaboración propia (2017)

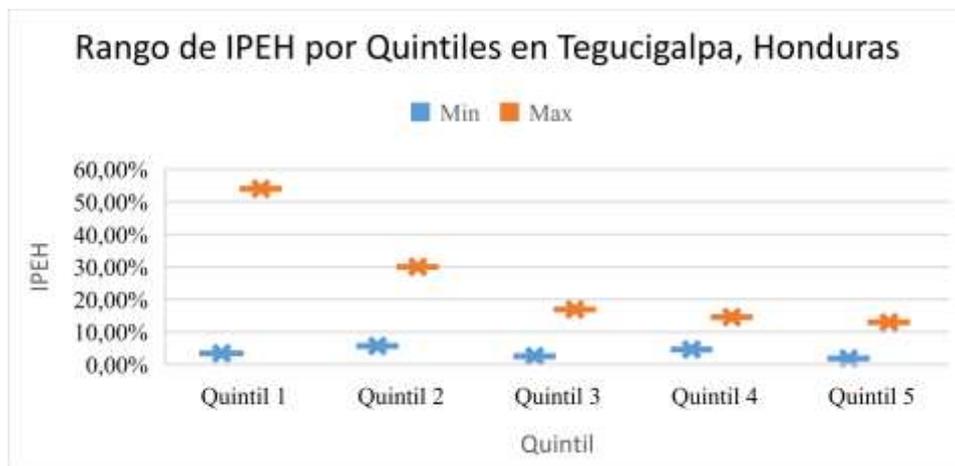
En la Figura 42 se puede observar el porcentaje de hogares con pobreza energética según los quintiles de los encuestados. **El quintil 1 muestra un 86.5% del total de los casos analizados en condición de pobreza energética.**



**Figura 42 Porcentaje de Hogares con Pobreza Energética en Tegucigalpa por Quintiles**

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Figura 43 se muestra los Rangos del Índice de Pobreza Energética en los Hogares por quintiles en Tegucigalpa obtenidos a partir de la muestra analizada. El quintil 1 muestra el valor máximo de IPEH de 53.99%. El mínimo valor de pobreza energética fue de 1.75% perteneciente al Quintil 5. (ver Anexo XVIII)

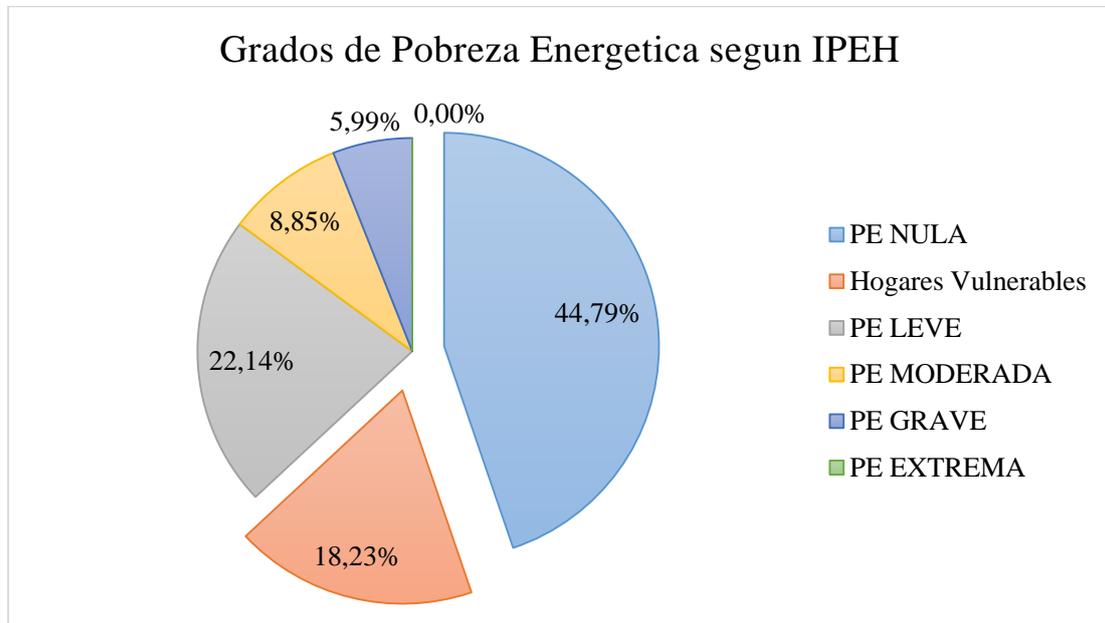


**Figura 43 Rango IPEH por Quintiles en Tegucigalpa, Honduras**

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Figura 44 se muestra los Grados de Pobreza Energética en los Hogares según la categorización del IPEH en Tegucigalpa. Los hogares vulnerables (18.23%) y los PE Nula (44.79%), no se encuentran en condición de pobreza energética. **1 de cada 5 hogares en**

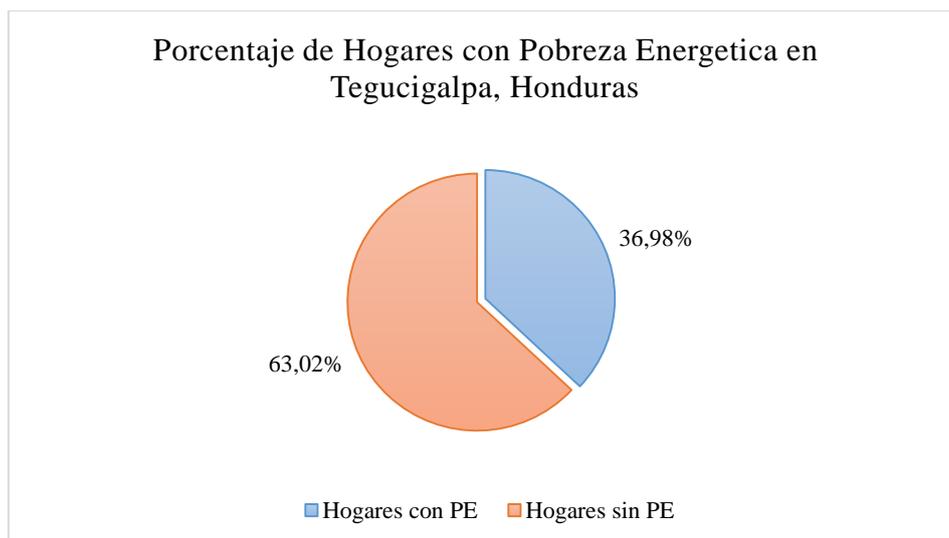
**Tegucigalpa son vulnerables a caer en pobreza energética.** No se obtuvieron valores para PE Extrema, considerados los hogares sin acceso a electricidad. **El quintil 1 y 2 son los que mayores casos de pobreza energética presentan en todas las categorías.** (ver Anexo XIX)



**Figura 44 Porcentaje de Grados de Pobreza Energética en Tegucigalpa según IPEH**

Fuente: Elaboración propia (2017)

En la Figura 45 se muestra el Porcentaje de Hogares con Pobreza Energética en Tegucigalpa, según los resultados, aproximadamente el 37% de los encuestados padecen de pobreza energética. **4 de cada 10 hogares en Tegucigalpa padece de pobreza energética.**

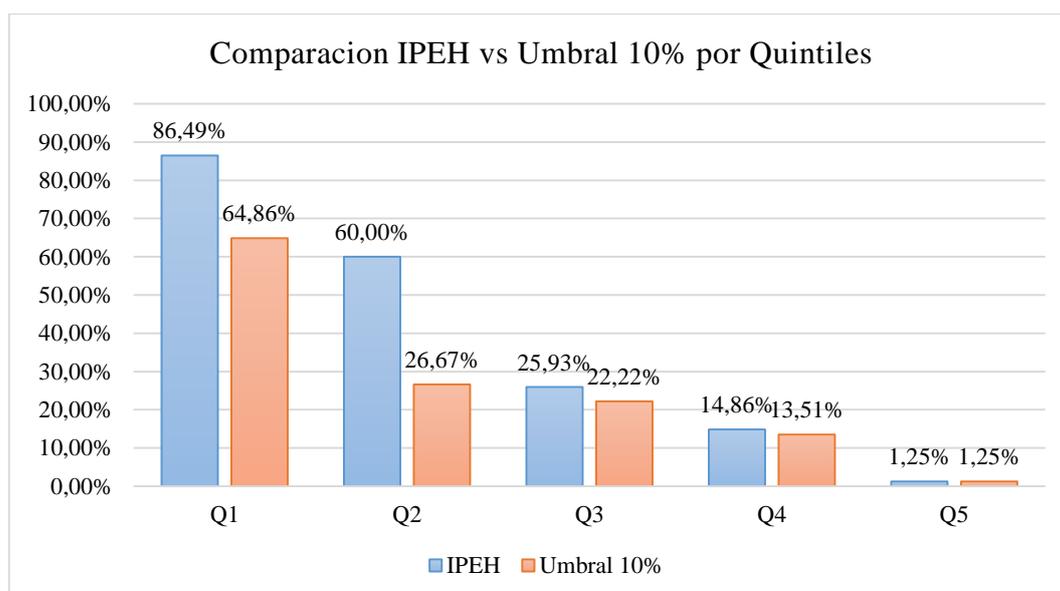


**Figura 45 Porcentaje de Hogares con Pobreza Energética en Tegucigalpa según IPEH**

Fuente: Elaboración propia (2017)

#### Comparación IPEH vs Umbral del 10%

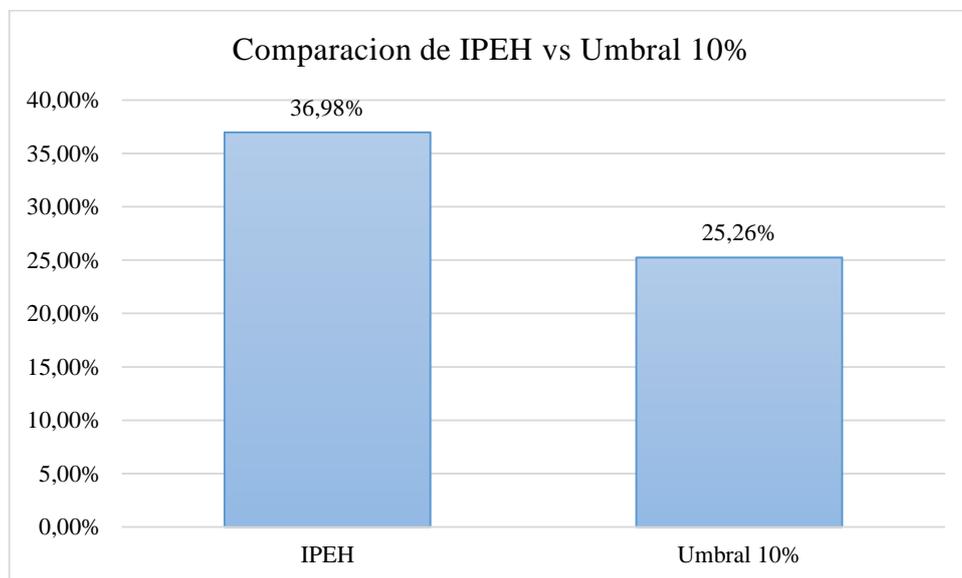
En la Figura 46 se muestra el Porcentaje de Hogares en la comparación del IPEH vs Umbral 10% por quintiles. Según los resultados, existe una presencia de falsos negativos en los primeros dos quintiles del hogar utilizando el umbral 10% para determinar el número de hogares con pobreza energética.



**Figura 46 Comparación de IPEH vs Umbral 10% por Quintiles**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Figura 47 se muestra el Porcentaje Total de Hogares en la comparación del IPEH vs Umbral 10%. Según los resultados, existe una diferencia superior al 11% de casos de hogares con pobreza energética de acuerdo al cálculo con ambos índices. Esta es una de las razones por las cuales se propone un nuevo índice metodológico que incluye las necesidades absolutas de energía, combinando ambos métodos en el IPEH. El Umbral 10% excluye algunos hogares que carecen de necesidades energéticas básicas, principalmente quintiles inferiores, por lo que este indicador no representa las posibilidades de mejores niveles de vida a través del uso de la energía.



**Figura 47 Comparación de IPEH vs Umbral 10% de la Muestra**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

#### Resultados Estadísticos de las Variables

Sampieri, Fernandez, & Baptista Según (2014) Afirma: “La moda es la categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia. La mediana es el valor que divide la distribución por la mitad. Y la media es la medida de tendencia central más utilizada” (pag.286). En la Tabla 18 se muestra los datos estadísticos de la variable Ingreso Promedio Mensual del Hogar. Los valores estadísticos para esta variable fue de 21,164.97 para la moda, 12,250.00 para la

mediana y la moda fue de 17,000.00 La desviación estándar fue de 27,094.17 para la variable ingreso promedio mensual del hogar.

**Tabla 18 Datos Estadísticos de la Variable Ingreso Promedio Mensual del Hogar**

<b>Ingreso Promedio Mensual del Hogar</b>	
<b>Media</b>	21,164.97
<b>Mediana</b>	12,250.00
<b>Moda</b>	17,000.00
<b>Desv. Standard</b>	27,094.17
<b>Rango</b>	219,000.00

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Sampieri, Fernandez, & Baptista (2014) Afirma: “Cuanto mayor sea la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor será la desviación estándar” (pag.288). El valor de la desviación estándar supera el valor de la media, lo que indica que existe un sesgo, o la presencia de valores extremos.

Sampieri, Fernandez, & Baptista (2014) Afirma: “El rango, también llamado recorrido, es la diferencia entre la puntuación mayor y la puntuación menor, e indica el número de unidades en la escala de medición que se necesitan para incluir los valores máximo y mínimo” (pag.288). El rango es de 219,000.00, lo que representa una mayor dispersión de los datos del conjunto. (ver Anexo XX).

En la Tabla 19 se muestra los datos estadísticos de la variable Gasto Promedio Mensual en Electricidad. La media para esta variable es de 1,239.77, una mediana de 820.00; la moda de 300.00; la desviación estándar es de 1,274.82 La desviación estándar es superior a la media, lo que refleja el alto grado de dispersión de los datos de la variable. (ver Anexo XXI)

**Tabla 19 Datos Estadísticos de la Variable Gasto Promedio Mensual de Electricidad**

<b>Gasto Promedio Mensual Electricidad</b>	
<b>Media</b>	1,239.77
<b>Mediana</b>	820.00
<b>Moda</b>	300.00
<b>Desv. Standard</b>	1,274.82
<b>Rango</b>	8,420.00

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Tabla 20 se muestra los datos estadísticos de las variables con escala ordinal, las 5 Necesidades Energéticas Básicas del Hogar y la variable consume alguna otra fuente energética para cocción. El valor 1 representa un "sí" y el valor 0 representa un "no". Para todas las variables de las necesidades energéticas el valor de la moda fue 1, lo que representa que la mayoría de la totalidad de los hogares si cuentan con dichos aparatos eléctricos. La variable consume alguna otra fuente energética para cocción obtuvo una moda de 0, lo que representa que la mayoría de hogares en Tegucigalpa no utilizan otras fuentes energéticas para cocción. (ver Anexo XXII)

**Tabla 20 Resultados Estadísticos de las Variables Necesidades Energéticas Básica y la variable Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción**

<b>Necesidades Energéticas Básicas</b>	<b>Moda</b>
<b>Refrigeración</b>	1
<b>Entretenimiento</b>	1
<b>Electrodomésticos</b>	1
<b>Confort Térmico</b>	1
<b>Iluminación</b>	1
<b>Consume alguna otra fuente energética para cocción</b>	0

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Tabla 21 se muestra los datos estadísticos de la variable Gasto en otras fuentes energéticas para cocción. La media para esta variable es de 110.81, una mediana de 0.00; la moda de 0.00; la desviación estándar es de 141.59 La desviación estándar es superior a la media, lo que refleja el alto grado de dispersión de los datos de la variable. El rango fue de 600.00 para la variable analizada. (ver Anexo XXIII)

**Tabla 21 Resultados Estadísticos de la Variable Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción**

<b>Gasto en otras fuentes energéticas para cocción</b>	
<b>Media</b>	110.81
<b>Mediana</b>	0.00
<b>Moda</b>	0.00
<b>Desv. Standard</b>	141.59
<b>Rango</b>	600

Fuente: Elaboración Propia (2017)

En la Tabla 22 se muestra los datos estadísticos de las variables Rango de consumo eléctrico y Rango de consumo de otras fuentes energéticas para cocción. Para la variable rango de consume eléctrico, la moda fue 4, lo que representa el rango 501-1000lps de consumo eléctrico mensual por hogar fue el valor con mayor frecuencia. Para la variable Rango de consumo de otras fuentes energéticas para cocción, la moda fue 1, lo que representa el valor de 0.00 Lps en consumo de otras fuentes energéticas. (ver Anexo XXIV)

**Tabla 22 Resultados Estadísticos de la Variable Rango de consumo eléctrico y Rango de consumo de otras fuentes energéticas para cocción**

<b>Variable</b>	<b>Moda</b>
<b>Rango de Consumo Eléctrico</b>	4
<b>Rango de consumo de otras fuentes energéticas para cocción</b>	1

Fuente: Elaboración Propia (2017)

## Análisis de Correlación de Variables

### Correlación Bivariadas Coeficiente de Correlación de Pearson de dos colas

Sampieri, Fernandez, & Baptista (2014) Afirma: “La correlación de Pearson es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón” (pag.304).

En la Tabla 23 se muestra la correlación de Pearson de dos colas de la variable ingreso promedio mensual del hogar, gasto promedio mensual en electricidad y el gasto en otras fuentes energéticas para cocción. **Se puede observar que el mayor grado de significancia lo tiene el ingreso promedio mensual del hogar con el gasto promedio mensual en electricidad con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.845; correlación positiva considerable. Esto demuestra la sensibilidad que tienen el gasto en electricidad sobre los ingresos que tiene cada hogar, obligando a muchos hogares a utilizar otras fuentes energéticas para poder reducir el impacto que tiene sobre los ingresos del hogar.** Las correlaciones entre las demás variables presentan correlaciones negativas. (ver Anexo XXV)

**Tabla 23 Correlación de Variables Coeficiente de Pearson Ingreso Promedio Mensual del Hogar \* Gasto Promedio Mensual de Electricidad \* Gasto en otras fuentes energéticas para cocción**

<b>Correlación Pearson 2 Colas</b>	<b>Ingreso Promedio Mensual del Hogar</b>	<b>Gasto Promedio Mensual en Electricidad</b>	<b>Gasto en otras fuentes energéticas para cocción</b>
<b>Ingreso Promedio Mensual del Hogar</b>	1	0,845	-0,296
<b>Gasto Promedio Mensual en Electricidad</b>	0,845	1	-0,400
<b>Gasto en otras fuentes energéticas para cocción</b>	-0,296	-0,400	1

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Se ejecutó una correlación de Pearson de dos colas para las cinco variables de necesidades energéticas básicas con el ingreso promedio mensual del hogar. **Todos los valores de correlación son positivos sin embargo ninguno es tan significativo que supere una correlación positiva media (+0.50).** (ver Anexo XXVI)

En la Tabla 24 se muestra la correlación de Pearson de dos colas de la variable ingreso promedio mensual y el gasto en otras fuentes energéticas para cocción. **Se puede observar que existe un alto grado de significancia con un coeficiente de correlación de 0.937. Consumir otras fuentes energéticas para cocción son altamente sensible sobre el gasto que se destina a fuentes energéticas para cocción, por ende, los hogares deben buscar fuentes energéticas más eficientes que permitan que el gasto reduzca. No se obtuvieron datos específicos sobre qué tipo de fuentes energéticas utilizan en el hogar, ya que ese no era la finalidad del estudio, sin embargo, se supone que muchos de los hogares utilizan leña, por lo que cambiar la fuente energética a gas podría suponer una mejora en la eficiencia y reducción del índice de pobreza energética.** (ver Anexo XXVII)

**Tabla 24 Correlación de Variables Coeficiente de Pearson Consume alguna otra Fuente Energética para Cocción \* Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción**

<b>Correlación Pearson 2 Colas</b>	<b>Gasto en otras fuentes energéticas para cocción</b>	<b>Consume alguna otra fuente energética para cocción</b>
<b>Gasto en otras fuentes energéticas para cocción</b>	1	.937
<b>Consume alguna otra fuente energética para cocción</b>	.937	1

Fuente: Elaboración Propia (2017)

## Análisis de Regresión de Variables

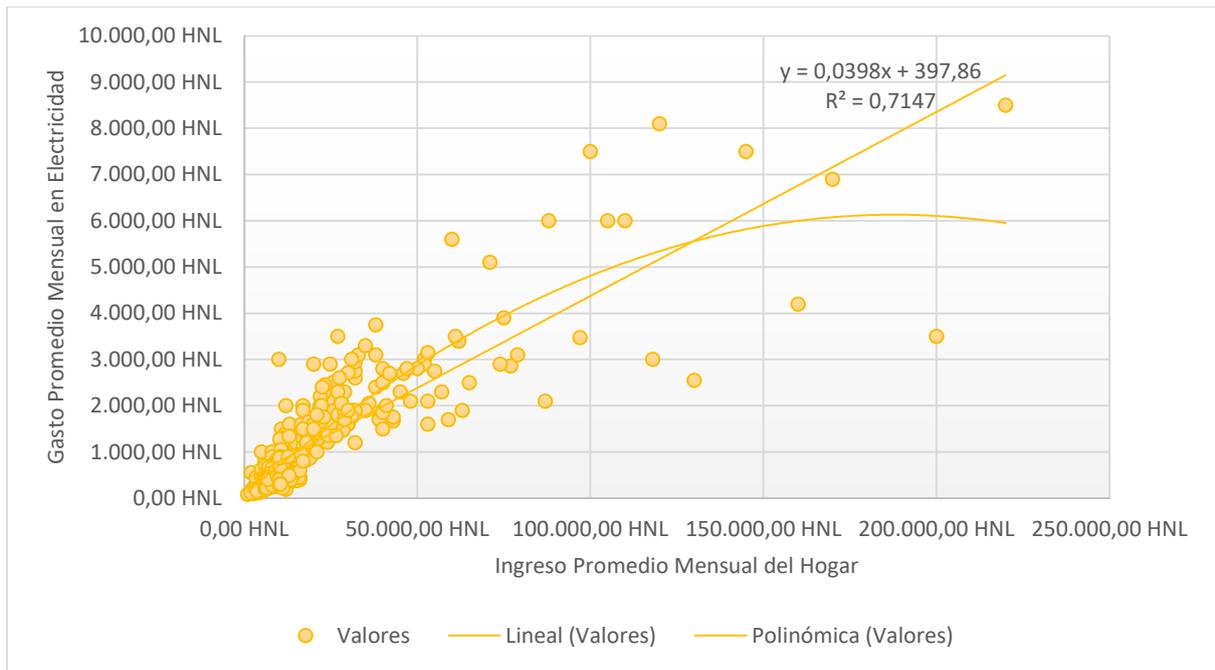
Sampieri, Fernandez, & Baptista (2014) Afirma:

Es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente  $r$  de Pearson. Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable a partir de las puntuaciones de la otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), mayor capacidad de predicción. (pag.307)

La regresión lineal para analizar la relación entre la variable independiente; ingreso promedio mensual del hogar, y la variable dependiente gasto promedio en electricidad dio como resultado un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.715$ ; con el ajuste del modelo se puede determinar que la variabilidad de la variable 1 será de 71.47%, lo que nos permite concluir que el modelo lineal permite describir la relación que existe entre ambas variables. (ver Anexo XXVIII)

Se realizó una regresión cuadrática para analizar gráficamente si es más acertada que la regresión lineal. El coeficiente de determinación dio como resultado un  $R^2 = 0.771$ ; ajustado, por lo que se puede determinar que la variabilidad de la variable 1 será de 77.10%, lo que nos permite concluir que el modelo regresión cuadrática permite describir la relación que existe entre ambas variables. (ver Anexo XXIX)

En la Figura 48 se muestra la representación gráfica de todos los valores correspondientes a la muestra, y resulta evidente que el caso del modelo lineal ajustado describe la relación entre ambas variables, sin embargo, los puntos se localizan de forma relativamente homogénea más cercanos a la ecuación cuadrática.



**Figura 48 Diagrama de Dispersión de Regresión Lineal y Cuadrática de las Variables Ingreso Promedio Mensual y Gasto Promedio Mensual en Electricidad**

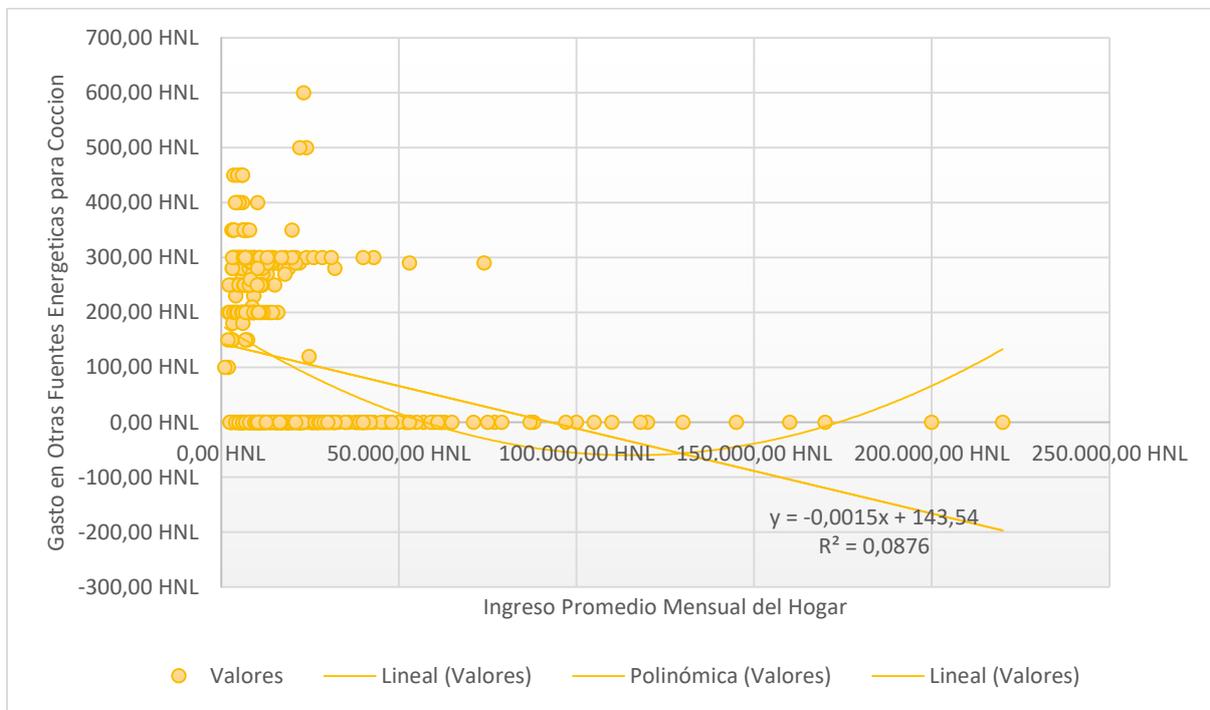
Fuente: Elaboración Propia (2017)

Se pueden observar algunos valores atípicos que difieren sustancialmente de la tendencia general de los datos. Estos valores atípicos pueden tener influencia en la recta de regresión lineal. A pesar de ser considerados valores atípicos, se consideran influyentes por lo que no se excluyen.

Ambos coeficientes de determinación no pueden ser comparados entre sí, sin embargo, gráficamente la regresión lineal nos permite dudar que el ajuste lineal sea adecuado. Por ello se acepta la regresión cuadrática como el modelo más acertado, ya que la ecuación parabólica permite predicciones más acertadas.

Se realizó pruebas paramétricas de regresión lineal entre la variable Ingreso Promedio Mensual del Hogar y la variable Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción para determinar el grado de relación entre ambas, sin embargo el coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = 0.085$ , lo cual evidencia la no existencia de una relación lineal estocástica entre ambas variables. (ver Anexo XXX)

La Figura 49 muestra los puntos dispersos sin ninguna tendencia ya sea rectilínea o cuadrática. Se puede concluir que no existe correlación alguna entre ambas variables. Es posible que la presencia de muchos valores atípicos puedan distorsionar el modelo de regresión lineal.

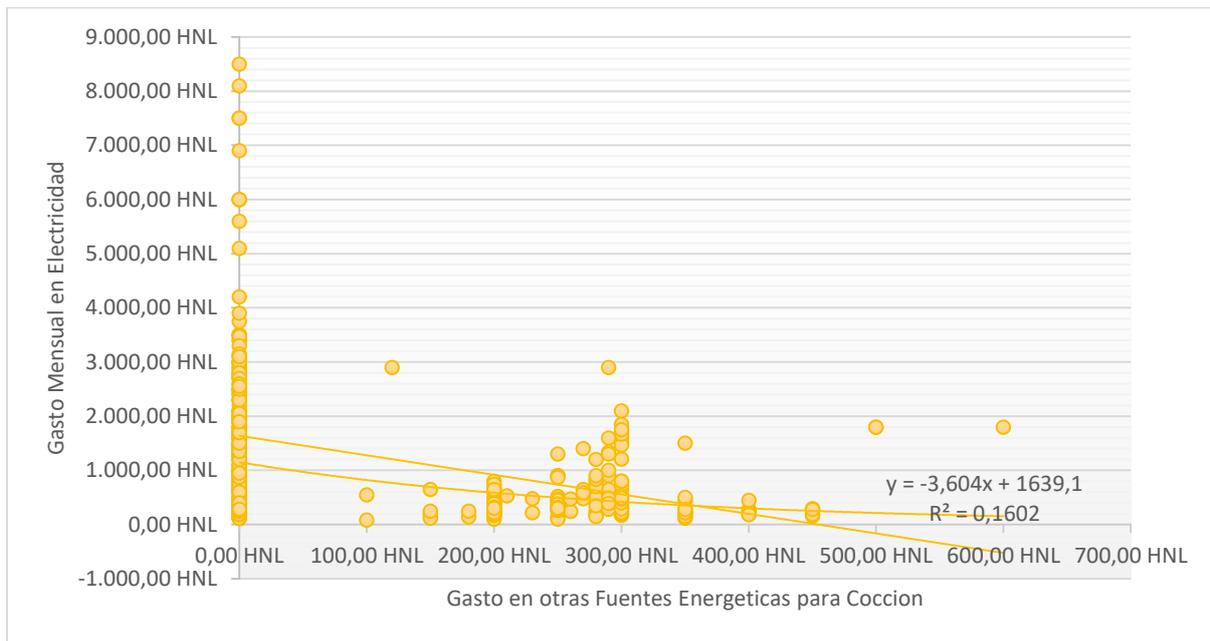


**Figura 49 Diagrama de Dispersión de Regresión Lineal y Cuadrática de las Variables Ingreso Promedio Mensual y Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Adicionalmente se desarrolló una regresión lineal entre la variable exógena Gasto en otras fuentes energéticas para cocción y la variable endógena Gasto promedio mensual en electricidad. El coeficiente de determinación ajustado  $R^2 = 0.160$ , lo cual no representa una relación lineal significativa entre ambas variables. (ver Anexo XXXI)

La Figura 50 no sigue ninguna tendencia y muestra, y los puntos se encuentran totalmente dispersos. No existe una relación entre ambas variables.



**Figura 50 Diagrama de Dispersión de Regresión Lineal y Cuadrática de las Variables Gasto Promedio Mensual en Electricidad y Gasto en otras Fuentes Energéticas para Cocción**

Fuente: Elaboración Propia (2017)

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

La presente investigación desarrollo la primera definición conceptual de pobreza energética para Honduras y propone un nuevo índice de medición de pobreza energética en hogares para que sirva de instrumento para abordar la problemática como línea de investigación y tema de política pública.

Se observó que efectivamente existe un elevado índice de pobreza energética en el que aproximadamente 2 de cada 5 hogares en Tegucigalpa padecen pobreza energética haciendo un total aproximado de 108,400 hogares. Los indicadores del umbral del 10% con el índice metodológico propuesto podrían incluir algunos falsos positivos.

Para poder cuantificar la pobreza energética en Honduras es necesario llevar a cabo una investigación más profunda y amplia que permita poder analizar la problemática en todas las regiones del país. Los únicos valores validos aceptables de pobreza energética son los hogares con pobreza energética extrema, es decir, 1 de cada 5 hogares en Honduras padece de pobreza energética extrema. Las otras categorías de pobreza energética podrían elevar ese número de hogares con pobreza energética considerablemente.

La Metodología Transversal Descriptiva no nos permite analizar la pobreza energética a profundidad, debido a la carencia de datos válidos y actualizados.

La propuesta del índice de medición de pobreza energética en hogares le da gran importancia a la posesión de bienes o satisfactores económicos de los hogares, ya que son esenciales para garantizar mejor calidad de vida.

Se puede concluir que la pobreza energética es un problema social transversal que afecta a diferentes perfiles sociales. Si bien el presente trabajo abordo la pobreza energética como

problema central, esta es una manifestación más de la pobreza general y podría llegar a ser proporcionalmente similar.

Por otro lado, los resultados muestran la pertinencia de introducir la pobreza energética como eje de análisis en los planes e instrumentos de desarrollo.

Falta una planificación estratégica en la gestión de la pobreza energética que permita abordar la problemática.

Como resultado de la investigación estadística, existe todavía una serie de vacíos conceptuales y metodológicos que requieren ser abordados científicamente.

Se puede concluir que los gastos en fuentes energéticas para satisfacer mejores niveles de vida de los hogares son una causa que contribuye a los altos niveles de pobreza en el país, como consecuencia resultan energéticamente pobres.

#### Recomendaciones

Es importante destacar que el presente estudio es el primer acercamiento de la problemática de la pobreza energética en la región centroamericana, por lo que debería promoverse el análisis e investigación de dicha problemática a nivel regional.

Se recomienda una Política Energética Nacional que incluya políticas de eficiencia energética, y políticas sociales dirigidas a mitigar el riesgo y condición de pobreza energética en los hogares.

Se debe promover el uso de aparatos eléctricos con un alto grado de eficiencia energética para reducir los consumos de electricidad de los hogares, así como el uso de fuentes energéticas para cocción más eficientes y menos dañinas para la salud.

Se recomienda el cambio de fogones tradicionales por fogones mejorados que reducirían hasta en un 70% el consumo en fuentes energéticas alternativas para cocción en los hogares; a su vez tendría beneficios en aspectos de salud.

Realizar programas de información, formación y asesoramiento para cambiar hábitos de consumo eléctrico en muchos hogares en situación de fragilidad social, ya que es un tema complejo y hace falta formar e informar sobre el uso racional de la energía.

Se recomienda desarrollar una Estrategia para combatir la Pobreza Energética por parte de la administración pública para coordinar medidas de intervención sobre los fenómenos que afectan la pobreza energética.

Se recomienda una determinación adecuada de las tarifas energéticas, es decir que el precio de la energía recoja todos sus costes internos y externos, y excluya aquellos que no le corresponden.

Se sugiere incluir muchos de los indicadores en las Encuestas Permanente de Hogares con Propósito Múltiple del Instituto Nacional de Estadística (INE), para poder monitorear y evaluar la pobreza energética y desarrollar líneas de acción que puede tomar la agenda política en la lucha contra la pobreza energética.

Es recomendable tomar acción y conciencia por parte de los actores involucrados en el rubro para abordar el tema y aportar soluciones a los tomadores de decisiones.

Se recomienda el uso de contadores inteligentes que permitirían reducir el suministro hasta un nivel considerado esencial, sin cortarlo totalmente.

Se recomienda una tarifa social cuidadosamente analizada y dirigida hacia los hogares que padecen de pobreza energética.

## REFERENCIAS

### Bibliografía

- ACA. (2014). Pobreza Energetica. *Pobreza Energetica en España*. (Asociacion de Ciencias Ambientales, Ed.) España: ACA.
- AIE. (2014). *Recomendaciones de Politicas de Eficiencia Energetica Regionales*. CEPAL, Ministerio de Energia y Minas del Peru. Lima: Agencia Internacional de Energia.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2009). Energy Consumption and economic growth in Central America: Evidence from a panel cointegration and error correction model. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Economics*, 31, 211-216.
- ararteko. (2016). *Bases para el debate social sobre la pobreza energetica en Euskadi*. Recomendacion General, Parlamento Vasco, Defensoria del Pueblo, Vitoria.
- Bazilian, M., Patrick, N., Cabraal, A., Centurelli, R., Detchon, R., Gielen, D., . . . Takada, M. (2010). *Measuring Energy Access: Supporting a Global Target*. ResearchGate. Recuperado el Mayo de 2017, de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/profile/Mark\\_Radka/publication/266576066\\_Measuring\\_Energy\\_Access\\_Supporting\\_a\\_Global\\_Target/links/54b6e14c0cf2e68eb27fff18/Measuring-Energy-Access-Supporting-a-Global-Target.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mark_Radka/publication/266576066_Measuring_Energy_Access_Supporting_a_Global_Target/links/54b6e14c0cf2e68eb27fff18/Measuring-Energy-Access-Supporting-a-Global-Target.pdf)
- Birol, F. (Junio de 2007). Energy Economics: A place for energy poverty in the agenda. (IAEE, Ed.) *Energy Journal*, 28(3).
- Boardman, B. (2004). New directions for household energy efficiency: evidence from the UK. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 32, 1921-1933. doi:doi:10.1016/j.enpol.2004.03.021
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A Global Perspective on Domestic Energy Deprivation: overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Research and Social Science*, 10, 31-40.
- CEPA, C. d. (2014). *Efecto de los Incrementos Tarifarios en los Hogares del GBA: Una Mirada desde el concepto de pobreza energetica*. Informe Especial, Instituto de Economia Popular, Observatorio de Precios, Pobreza e Ingresos, Buenos Aires.
- Chester, L., & Morris, A. (2011). a new form of energy poverty is the hallmark of liberalised electricity sectors. (B. H. Deirdre Howard-Wagner, Ed.) *Australian Journal of Social Issues*, 46(4), 25.
- CME. (2006). *America Latina Pobreza Energetica - Alternativas de Alivio*. Informe, World Energy Council, Consejo Mundial de Energia.
- Cruz, F. J. (2014). *Análisis de la Pobreza Energética de Republica Dominicana*. Documento de Trabajo , Comision Nacional de Energia, Santo Domingo.
- EIA. (2016). World Energy Outlook 2016. *WEO 2016*. (EIA, Ed.) EIA. Recuperado el 27 de Mayo de 2017, de [www.worlenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/](http://www.worlenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/)

- ENEE. (Abril de 2016). *Empresa Nacional de Energia Electrica*. (S. d. Planificacion, Ed.) Recuperado el Junio de 2017, de Empresa Nacional de Energia Electrica: [www.enee.hn/index.php?option=com\\_content&view=categories%id=103](http://www.enee.hn/index.php?option=com_content&view=categories%id=103)
- EPHPM. (2013). *Encuesta Permanente de Hogares Propositos Multiples*. (INE, Ed.) Obtenido de Instituto Nacional de Estadistica.
- Fabbri, K. (2015). Building and Fuel Poverty, an index to measure fuel poverty: An Italian Case Study. (ELSEVIER, Ed.) *Energy*, 89, 244-258.
- FER. (2015). *La energia como vector de cambio para una nueva sociedad y una nueva economia*. Propuesta de Politica Energetica, Fundacion de Energias Renovables, Madrid.
- FISE. (2015). *El Consumo Minimo de Energia Electrica*. Articulo Academico, OSINERGIM PERU, Proyecto FISE, Lima.
- Flores, W. C., Ojedab, O. A., Flores, M. A., & Rivas, F. R. (February de 2011). Sustainable energy policy in Honduras: Diagnosis and challenges. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 39(2), 551-562.
- Flores, W., Rodas, O., & Rivas, F. (2010). Initiatives in the Rational Use of Energy in Honduras. (IEEE, Ed.) *Latin America Transactions*, 8(5), 9.
- Frankhauser, S., & Tepic, S. (2007). Can poor consumers pay for energy and water? An affordability analysis for transition countries. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 35, 1038-1049.
- García-Ochoa, R., & Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional . (e. C. Red de Revistas Científicas de América Latina, Ed.) *Economía, Sociedad y Territorio*, XVI(51), 289-337. Recuperado el Mayo de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11145317002>
- Giannini, M. P., Vasconcelos, M. A., & Fidelis, N. D. (2011). The challenge of energy poverty: Brazilin Case Study. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 39, 167-175.
- González-Eguino, M. (2015). Eenergy Poverty: An Overview. (ELSEVIER, Ed.) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 377-385.
- Gonzalez-Equino, M. (2014). *La Pobreza Energetica y sus Implicaciones*. BC3 Working Paper Series, Basque Centre for Climate Change BC3, Low Carbon Programee.
- Groh, S. (2014). The Role of energy en development Processes- The Energy Poverty Penalty: Case Study of Arequipa (Peru). (ELSEVIER, Ed.) *Energy for Sustainable Development*, 18, 83-99.
- Katsoulakos, N. (2010). *The problem of energy poverty in mountainous areas*. Article, National Technical University of Athens, Athens.
- Kozulj, R., & Di Sbroiavacca, N. (December de 2004). Assessment of energy sector reforms: case-studies from Latin America. (ELSEVIER, Ed.) *Energy for Sustainable Development*, 8(4), 74-85.

doi:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0973082608605141?via%3Dihub>

- Li, K., Lloyd, B., Liang, X.-j., & Wei, Y.-M. (2014). Energy poor or fuel poor: What are the differences. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 68, 476-481.
- Liddell, C., Morris, C., McKenzie, S., & Rae, G. (2012). Measuring and monitoring fuel poverty in the UK: National and Regional perspectives. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 49, 27-32.
- Lorenzo, P. (Septiembre de 2014). *Pobreza Energetica Energia utilizada para la coccion de alimentos*. Tesis, Universidad de Buenos Aires, Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energetica, CEARE, Buenos Aires.
- Makdissi, P., & Wodon, Q. (22 de Agosto de 2006). Fuel poverty and access to electricity: comparing households when they differ en needs. (Routledge, Ed.) *Applied Economics*, 38(9), 1071-1078.  
doi:<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036840600649948>
- MAS Consulting Trends. (Octubre de 2014). *La Pobreza Energetica: Analisis y soluciones*, 2. España: MAS Consulting Trends.
- MIT. (Marzo de 2012). Notes from the classroom: Exploring the role of energy infrastructure in health care delivery. *The energy ladder*. MIT Sloan ghdLAB students, United States of America. Recuperado el Junio de 2017, de <http://globalhealth.mit.edu/energy-infrastructure-in-healthcare-delivery/>
- Moore, R. (2012). Definitions of Fuel Poverty: Impications for Policy. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 49, 19-26.
- Nussbaumer, P., Bazilian, M., & Modi, V. (2012). Measuring energy poverty: Focusing on what matters. (ELSEVIER, Ed.) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 231-243.
- Ochoa, R. G. (2014). *Pobreza Energetica en America Latina*. Documento de Proyecto, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificacion Economica y Social ILPES, Estudios Urbanos y de Medio Ambiente, Santiago.
- OIEA. (2008). *Indicadores Energeticos del Desarrollo Sostenible: Directrices y Metodologias*. Organismo Internacional de Energia Atomica, Departamento de Asuntos economicos y sociales de las Naciones Unidas, Agencia Internacional de la Energia, EUROSTAT, Agencia Europea de Medio Ambiente. Viena: Organismo Internacional de Energía Atómica. Recuperado el Mayo de 2017, de <http://www.iaea.org/books>
- OMS. (2014). *Quema de Combustible en los Hogares*. Organizacion Mundial de la Salud. Geneva: WHO Document Production Services. Recuperado el Mayo de 2017, de [http://www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/en/index.html](http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)
- Pachauri, S., & Rao, N. (2013). Gender impacts and determinants of energy poverty: are we asking the right questions? (ELSEVIER, Ed.) *Enviromental Sustainability*, 5, 205-215.

- Pachauri, S., & Spreng, D. (2004). Energy Use and Energy Access in Relation to Poverty. (E. a. Weekly, Ed.) *Economic and Political Weekly*, 39(3), 271-278. Recuperado el Junio de 2017, de [http://www.jstor.org/stable/4414526?origin=JSTOR-pdf&seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/4414526?origin=JSTOR-pdf&seq=1#page_scan_tab_contents)
- Pachauri, S., & Spreng, D. (2011). Measuring and monitoring Energy Poverty. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 39, 7497-7504.
- Ramani, K., & Heijndermans, E. (2003). *Energy, Poverty and Gender A synthesis*. The World Bank, The International Bank for Reconstruction and Development. Washington: The World Bank.
- Raudales, D. A., Seren, M. A., & Alvarado, H. (Junio de 2013). Evaluación de las políticas energéticas de ahorro, eficiencia y manejo de la demanda en el sector residencial de Honduras. (D. d. Científica, Ed.) *Portal de la Ciencia*(4), 86-92.  
doi:<http://dx.doi.org/10.5377/pc.v4i0.1866>
- Romero, J. C., & Linares, P. (28 de Mayo de 2015). *Pobreza Energetica en España Analisis economico y propuestas de actuacion*. Madrid, España: Economics for energy.
- Romero, J. C., & Linares, P. L. (2014). *Resumen y Principales Conclusiones sobre el Estudio de Pobreza Energetica*. Universidad Pontificia de Comillas, Instituto de Investigacion Tecnologica. Comillas: ICAHIT.
- Sagar, A. D. (2005). Alleviating energy poverty for the world's poor. (ELSEVIER, Ed.) *Energy Policy*, 33, 1367-1372.
- Sampieri, R. H., Fernandez, C. C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodologia de la Ivnestigacion* (Sexta Edicion ed.). (S. D. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) Mexico: McGRAW-HILL .
- Sanchez, C. S.-G. (2015). *Propuesta Metodologica de Evaluacion de la Pobreza Energetica en España*. Escuela Tecnica Superior de Arquitectura de Madrid, Departamento de Construccion y Tecnologia Arquitectonicas. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid.
- Sanz, A. F., Gómez, G. M., Sánchez-Guevara, Sánchez, C., & Núñez Peiró, M. (2006). *Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid*. Estudio Tecnico, Ecologistas en accion, Madrid.
- Schuessler, R. (2014). *Energy Poverty Indicators: Conceptual Issues Part I: The Ten-Percent-Rule and Double Median/Mean Indicators*. Centre for European Economic Research. ZEW. Recuperado el Junio de 2017, de <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp14037.pdf>
- SICA. (2015). *Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2015*. Comision Economica para America Latina, CEPAL Sede Subregional en Mexico. Ciudad de Mexico: Comision Economica para America Latina.
- Sovacool, B. K. (2012). The political economy of energy poverty: A review of key challenges. (ELSEVIER, Ed.) *Energy for Sustainable Development*, 16, 272-282.

- Tirado, S. H., Meneses, L. J., López, J. L., Perero, E. V., Irigoyen, V. M., & Savary, P. (2016). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energetica Nuevos enfoques de analisis*. Asociacion de Ciencias Ambientales. Madrid: Asociacion de Ciencias Ambientales.
- Vega, Y. M. (2015). *Pobreza Energetica Causas medicion y posibles soluciones Un Estudio para Gipuzkoa*, 68. Pais Vasco, España: Universidad del Pais Vasco.
- World Bank. (2006). *Energy Poverty Issues and G8 Actions*. World Bank, Millennium Development Goals. Moscow - Washington: World Bank.
- Yépez, A., Levy, A., Valencia, & J., A. M. (2016). *El Sector Energético: oportunidades y desafíos*. Banco Interamericano de Desarrollo, Division de Energia INE/ENE. BID.

Anexos

Anexo I Autorización para el Uso del CRAI

Señores

**CENTRO DE RECURSOS PARA**

**EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC)**

Tegucigalpa

Estimados Señores:

Yo, Cesar Augusto Arana Mizuno, de Tegucigalpa, autor del trabajo de postgrado titulado: Evaluación y Caracterización de la Pobreza Energética en Hogares de Tegucigalpa, presentado y aprobado en el mes octubre /2017, como requisito previo para optar al título de Máster en Gestión de Energías Renovables y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestrías de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por este medio autorizo a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de UNITEC, para que con fines académicos puedan libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

- 1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en las salas de estudio de la biblioteca y/o la página Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta y/o la reproducción a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en los artículos 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables. Asimismo, el autor cede de forma ilimitada y exclusiva a UNITEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual se suscribe el presente documento en la ciudad de Tegucigalpa, a los 18 días del mes de octubre del año 2017

---

Cesar Augusto Arana Mizuno

**41223013**



## Encuesta



El alumno Cesar Augusto Arana Mizuno, estudiante de la Maestría en Gestión de Energías Renovables de la Universidad Tecnológica Centroamericana se encuentra realizando una investigación sobre la Pobreza Energética en Tegucigalpa, MDC, Honduras. Las siguientes preguntas se refieren a los factores asociados a la pobreza energética. Le agradecemos responda con toda sinceridad las preguntas.

1. En los últimos tres meses, ¿Cuánto fue el ingreso promedio mensual, tomando en cuenta todos los ingresos monetarios de todos los miembros del hogar de distintas fuentes?

lempiras

2. En los últimos tres meses, ¿Cuánto fue el gasto promedio mensual en electricidad?

lempiras

¿Cuenta con al menos uno de los siguientes bienes en su hogar? Marque con una X.

Bienes Energéticos Básicos		SI	NO
3	Refrigeradora		
4	Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora		
5	Lavadora, secadora, microondas, plancha ropa, bomba agua		
6	Ventilador o aire acondicionado		
7	Iluminación artificial, bombillas, luminarias, focos		

8. ¿Este hogar consume alguna otra fuente energética distinta a la electricidad para cocción?

SI  NO

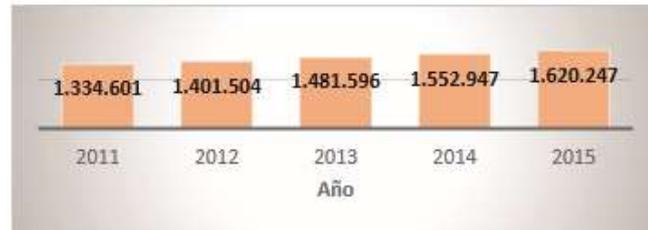
9. En un mes típico, ¿cuánto dinero gasta su hogar en otras fuentes energéticas para cocción? (ej. chimbo gas, leña, gas kerosene, otras)

lempiras

Gracias por su colaboración.

### Anexo III Cantidad de Abonado de Energía Eléctrica por año

#### Cantidad de Abonado de Energía Eléctrica por año



Fuente: Elaborado por INE, con información proveniente de la Empresa Nacional de Energía eléctrica (ENEE).

### Anexo IV Resultados Frecuencias Quintil del Hogar

#### Quintil Hogar

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Quintil 1	74	19.3	19.3	19.3
Quintil 2	75	19.5	19.5	38.8
Quintil 3	81	21.1	21.1	59.9
Quintil 4	74	19.3	19.3	79.2
Quintil 5	80	20.8	20.8	100.0
Total	384	100.0	100.0	

### Anexo V Resultados de Frecuencia de 5 variables de Necesidades Energéticas Básicas

#### Frequency Table

##### Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No	27	7.0	7.0	7.0
Si	357	93.0	93.0	100.0
Total	384	100.0	100.0	

##### Refrigeradora

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No	78	20.3	20.3	20.3
Si	306	79.7	79.7	100.0
Total	384	100.0	100.0	

##### Ventilador o aire acondicionado

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No	105	27.3	27.3	27.3
Si	279	72.7	72.7	100.0
Total	384	100.0	100.0	

##### Lavador, secadora, microondas, plancha de ropa, o bomba de agua

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No	96	25.0	25.0	25.0
Si	288	75.0	75.0	100.0
Total	384	100.0	100.0	

##### Iluminación artificial, bombillas, luminarias o focos

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Si	384	100.0	100.0	100.0

Anexo VI Resultados de Cruce de Variables Quintil del Hogar \* 5 Necesidades Energéticas Básicas

➔ **Crosstabs**

Refrigeradora \* Quintil Hogar Crosstabulation

Count		Quintil Hogar					Total
		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	
Refrigeradora	No	55	19	4	0	0	78
	Si	19	56	77	74	80	306
Total		74	75	81	74	80	384

Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora \* Quintil Hogar Crosstabulation

Count		Quintil Hogar					Total
		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	
Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora	No	24	3	0	0	0	27
	Si	50	72	81	74	80	357
Total		74	75	81	74	80	384

Lavador, secadora, microondas, plancha de ropa, o bomba de agua \* Quintil Hogar Crosstabulation

Count		Quintil Hogar					Total
		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	
Lavador, secadora, microondas, plancha de ropa, o bomba de agua	No	52	24	15	3	2	96
	Si	22	51	66	71	78	288
Total		74	75	81	74	80	384

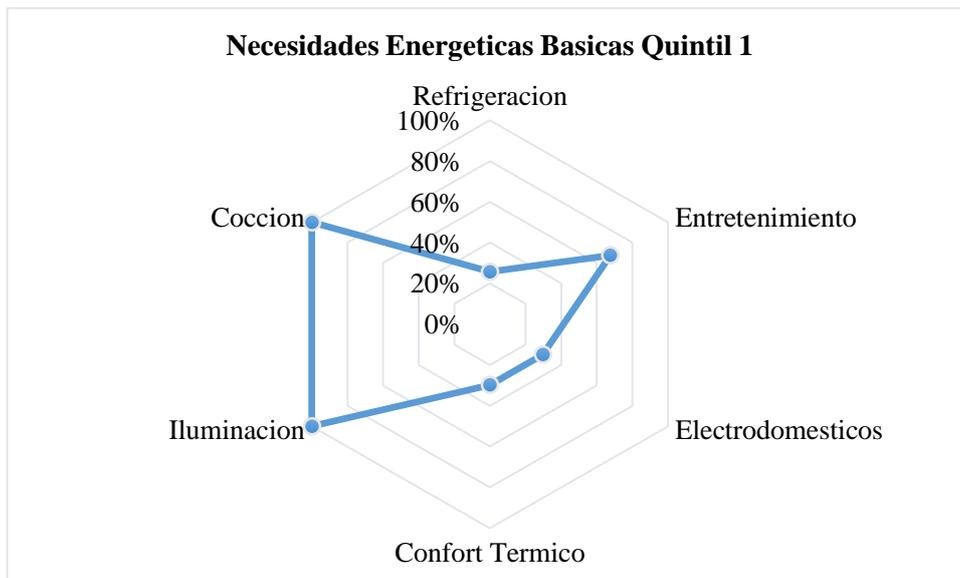
Ventilador o aire acondicionado \* Quintil Hogar Crosstabulation

Count		Quintil Hogar					Total
		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	
Ventilador o aire acondicionado	No	52	30	20	3	0	105
	Si	22	45	61	71	80	279
Total		74	75	81	74	80	384

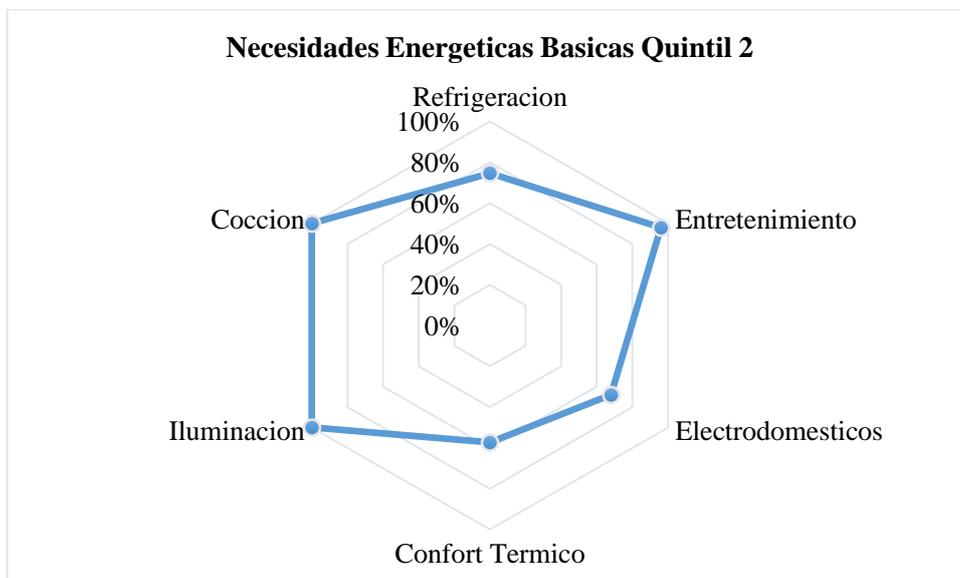
Iluminacion artificial, bombillas, luminarias o focos \* Quintil Hogar Crosstabulation

Count		Quintil Hogar					Total
		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	
Iluminacion artificial, bombillas, luminarias o focos	Si	74	75	81	74	80	384
Total		74	75	81	74	80	384

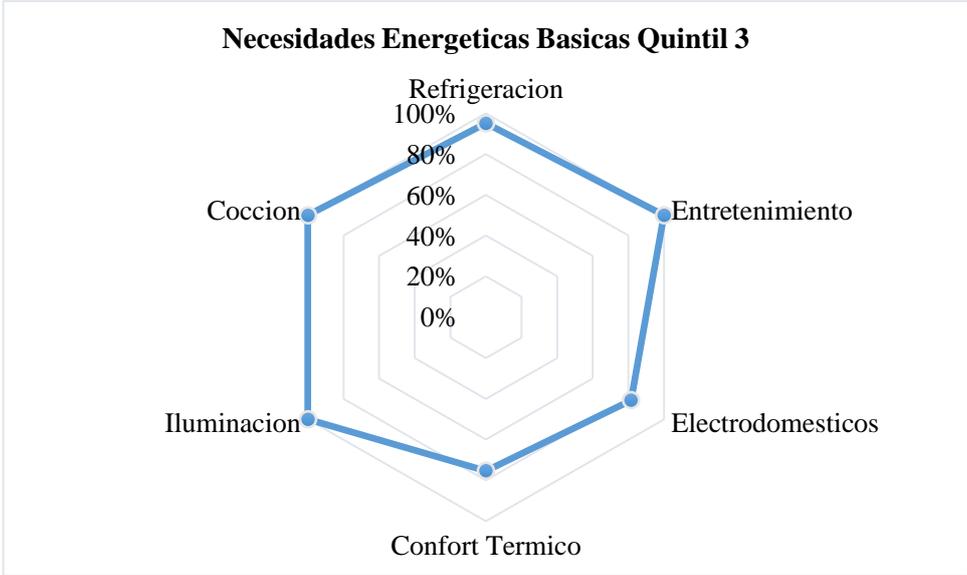
### Anexo VII Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 1



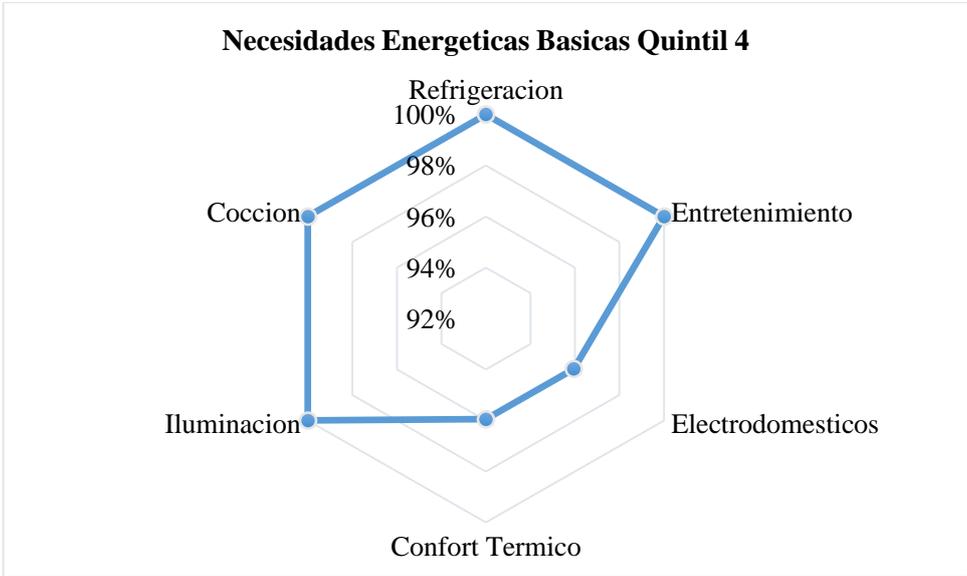
### Anexo VIII Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 2



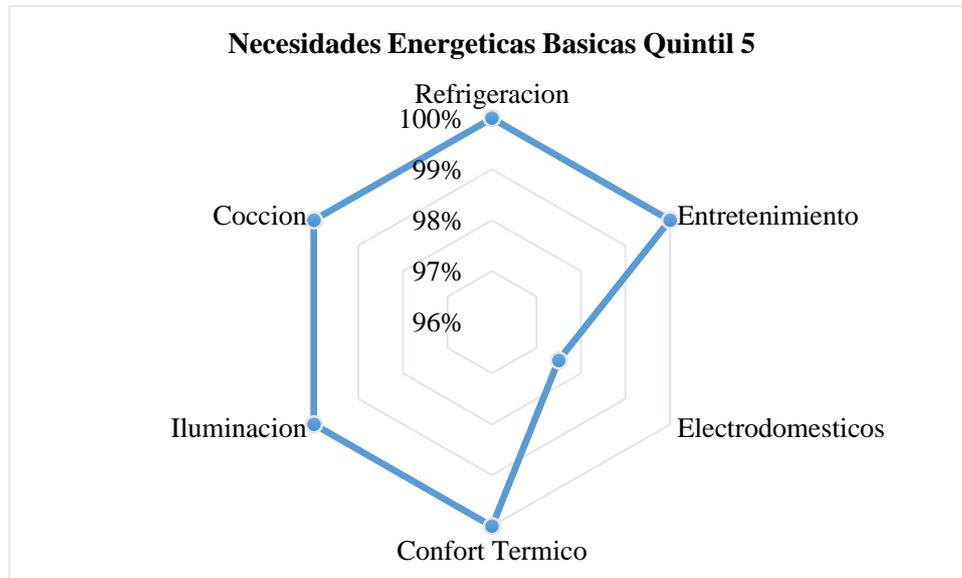
Anexo IX Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 3



Anexo X Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 4



Anexo XI Satisfacción de Necesidades Energéticas Básicas Quintil 5



Anexo XII Resultados Frecuencia Variable Consume alguna otra fuente energética para cocción

**Consume alguna otra fuente energetica para coccion (ej. chimbo gas, leña, gas kerosene, otros)**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid No	226	58.9	58.9	58.9
Si	158	41.1	41.1	100.0
Total	384	100.0	100.0	

Anexo XIII Resultados Frecuencia Rango de Consumo Eléctrico

**Rango de Consumo Electrico**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0-100lps	86	22.4	22.4	22.4
101-300lps	74	19.3	19.3	41.7
301-500lps	59	15.4	15.4	57.0
501-1000lps	141	36.7	36.7	93.8
>1001lps	24	6.3	6.3	100.0
Total	384	100.0	100.0	

Anexo XIV Resultados Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Rango de Consumo Eléctrico

Quintil Hogar \* Rango de Consumo Electrico Crosstabulation

Count		Rango de Consumo Electrico					Total
		0-100lps	101-300lps	301-500lps	501-1000lps	>1001lps	
Quintil Hogar	Quintil 1	57	14	3	0	0	74
	Quintil 2	22	28	24	1	0	75
	Quintil 3	7	32	22	20	0	81
	Quintil 4	0	0	10	64	0	74
	Quintil 5	0	0	0	56	24	80
Total		86	74	59	141	24	384

Anexo XV Resultados Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Consume alguna otra fuente energética para cocción

Quintil Hogar \* Consume alguna otra fuente energetica para coccion (ej. chimbo gas, leña, gas kerosene, otros) Crosstabulation

Count		Consume alguna otra fuente energetica para coccion (ej. chimbo gas, leña, gas kerosene, otros)		Total
		No	Si	
Quintil Hogar	Quintil 1	20	54	74
	Quintil 2	27	48	75
	Quintil 3	49	32	81
	Quintil 4	57	17	74
	Quintil 5	73	7	80
Total		226	158	384

Anexo XVI Resultados Frecuencia Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para cocción



Anexo XVII Resultados Cruce de Variables Quintil del Hogar \* Rango de Consumo de otras Fuentes Energéticas para Cocción

Quintil Hogar \* Rango de consumo de otras fuentes energeticas para coccion Crosstabulation

Count		Rango de consumo de otras fuentes energeticas para coccion					Total
		0.00lps	1-100lps	101-200lps	201-300lps	>301lps	
Quintil Hogar	Quintil 1	22	3	15	20	14	74
	Quintil 2	27	2	19	22	5	75
	Quintil 3	49	0	9	22	1	81
	Quintil 4	57	1	0	12	4	74
	Quintil 5	73	0	0	7	0	80
Total		228	6	43	83	24	384

Anexo XVIII Rangos de IPEH por Quintiles en Tegucigalpa

Rango IPEH por Quintiles en Tegucigalpa, Honduras		
Quintil	Rango	
	Min	Max
Quintil 1	3,35%	53,99%
Quintil 2	5,65%	29,99%
Quintil 3	2,45%	16,82%
Quintil 4	4,58%	14,50%
Quintil 5	1,75%	12,96%

Anexo XIX Grados de Pobreza Energética según IPEH

Grados de Pobreza Energética según IPEH						
Quintil	PE NULA	Hogares Vulnerables	PE LEVE	PE MODERADA	PE GRAVE	PE EXTREMA
Quintil 1	8	2	15	27	22	0
Quintil 2	11	19	40	4	1	0
Quintil 3	47	13	18	3		0
Quintil 4	39	24	11	0	0	0
Quintil 5	67	12	1	0	0	0
Total Hogares	172	70	85	34	23	0

Anexo XX Resultados Estadísticos para la Variable Ingreso Promedio Mensual del Hogar

**Statistics**

Ingreso Promedio Mensual del Hogar

N	Valid	384
	Missing	0
Mean		21,164.97
Median		12,250.00
Mode		17,000
Std. Deviation		27,094.177
Variance		7.341E8
Skewness		3.766
Std. Error of Skewness		.125
Kurtosis		18.204
Std. Error of Kurtosis		.248
Range		219,000

Anexo XXI Resultados Estadísticos para la Variable Gasto Promedio Mensual en Electricidad

**Statistics**

Gasto Promedio Mensual en Electricidad

N	Valid	384
	Missing	0
Mean		1,239.77
Median		820.00
Mode		300
Std. Deviation		1,274.826
Variance		1625182.490
Skewness		2.517
Std. Error of Skewness		.125
Kurtosis		8.919
Std. Error of Kurtosis		.248
Range		8,420

Anexo XXII Resultados Estadísticos para las 5 variables de necesidades energéticas básicas y la variable consume alguna otra fuente energética para cocción.

**Statistics**

		Refrigeradora	Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora	Lavador, secadora, microondas, plancha de ropa, o bomba de agua	Ventilador o aire acondicionado	Iluminación artificial, bombillas, luminarias o focos	Consume alguna otra fuente energética para cocción (e. chimbo gas, leña, gas kerosene, otros)
N	Valid	384	384	384	384	384	384
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mode		1	1	1	1	1	0

Anexo XXIII Resultados Estadísticos para la variable gasto en otras fuentes energéticas para cocción.

**Statistics**

Gasto en otras fuentes energeticas para coccion

N	Valid	384
	Missing	0
Mean		110.81
Median		0.00
Mode		0
Std. Deviation		141.599
Variance		20050.260
Skewness		.771
Std. Error of Skewness		.125
Kurtosis		-.741
Std. Error of Kurtosis		.248
Range		600

Anexo XXIV Resultados Estadísticos para las variables rango de consumo eléctrico y rango de consumo en otras fuentes energéticas para cocción.

**Statistics**

		Quintil Hogar	Rango de Consumo Elctrico	Rango de consumo de otras fuentes energeticas para coccion
N	Valid	384	384	384
	Missing	0	0	0
Mode		3	4	1

Anexo XXV Resultados Correlación Pearson Variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar, Gasto Promedio Mensual en electricidad y gasto en otras fuentes energéticas para cocción.

**Correlations**

		Ingreso Promedio Mensual del Hogar	Gasto Promedio Mensual en Electricidad	Gasto en otras fuentes energeticas para coccion
Ingreso Promedio Mensual del Hogar	Pearson Correlation	1	.845**	-.296**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	384	384	384
Gasto Promedio Mensual en Electricidad	Pearson Correlation	.845**	1	-.400**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	384	384	384
Gasto en otras fuentes energeticas para coccion	Pearson Correlation	-.296**	-.400**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	384	384	384

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo XXVI Resultados Correlación Pearson cinco Variables Necesidades energéticas básicas y el Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**Correlations**

		Ingreso Promedio Mensual del Hogar	Refrigeradora	Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora	Lavador, secadora, microondas, plancha de ropa, o bomba de agua	Ventilador o aire acondicionado	Iluminación artificial, bombillas, luminarias o focos
Ingreso Promedio Mensual del Hogar	Pearson Correlation	1	.300**	.178**	.296**	.317**	a
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.
	N	384	384	384	384	384	384
Refrigeradora	Pearson Correlation	.300**	1	.469**	.396**	.402**	a
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.
	N	384	384	384	384	384	384
Televisor, equipo sonido, videojuegos o computadora	Pearson Correlation	.178**	.469**	1	.382**	.311**	a
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.
	N	384	384	384	384	384	384
Lavador, secadora, microondas, plancha de ropa, o bomba de agua	Pearson Correlation	.296**	.396**	.382**	1	.482**	a
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.
	N	384	384	384	384	384	384
Ventilador o aire acondicionado	Pearson Correlation	.317**	.402**	.311**	.482**	1	a
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.
	N	384	384	384	384	384	384
Iluminación artificial, bombillas, luminarias o focos	Pearson Correlation	a	a	a	a	a	a
	Sig. (2-tailed)						
	N	384	384	384	384	384	384

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Anexo XXVII Resultados Correlación de Pearson Consume alguna otra fuente energética para cocción y gasto en otras fuentes energéticas para cocción.

**Correlations**

		Consume alguna otra fuente energética para cocción (ej. chimbo gas, leña, gas kerosene, otros)	Gasto en otras fuentes energéticas para cocción
Consume alguna otra fuente energética para cocción (ej. chimbo gas, leña, gas kerosene, otros)	Pearson Correlation	1	.937**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	384	384
Gasto en otras fuentes energéticas para cocción	Pearson Correlation	.937**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	384	384

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo XXVIII Resultados Regresión Lineal de variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar y Gasto Promedio Mensual en Electricidad

**Linear**

**Model Summary**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.845	.715	.714	681.773

The independent variable is Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	4.449E8	1	4.449E8	957.127	.000
Residual	1.776E8	382	464814.060		
Total	6.224E8	383			

The independent variable is Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**Coefficients**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Ingreso Promedio Mensual del Hogar	.040	.001	.845	30.937	.000
(Constant)	397.859	44.170		9.007	.000

Anexo XXIX Resultados Regresión Cuadrática de variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar y Gasto Promedio Mensual en Electricidad

**Quadratic**

**Model Summary**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.879	.772	.771	610.217

The independent variable is Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	4.806E8	2	2.403E8	645.299	.000
Residual	1.419E8	381	372365.394		
Total	6.224E8	383			

The independent variable is Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**Coefficients**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Ingreso Promedio Mensual del Hogar	.064	.003	1.370	23.255	.000
Ingreso Promedio Mensual del Hogar ** 2	-1.717E-7	.000	-.577	-9.790	.000
(Constant)	77.853	51.298		1.518	.130

Anexo XXX Resultados Regresión Lineal de variables Ingreso Promedio Mensual del Hogar y Gasto en otras fuentes energéticas para cocción.

**Linear**

**Model Summary**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.296	.088	.085	135.432

The independent variable is Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	672628.827	1	672628.827	36.672	.000
Residual	7006620.912	382	18341.940		
Total	7679249.740	383			

The independent variable is Ingreso Promedio Mensual del Hogar.

**Coefficients**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Ingreso Promedio Mensual del Hogar	-.002	.000	-.296	-6.056	.000
(Constant)	143.544	8.774		16.360	.000

Anexo XXXI Resultados Regresión Lineal de variables Gasto en otras fuentes energéticas para cocción y gasto promedio mensual en electricidad.

**Model Summary and Parameter Estimates**

Dependent Variable: Gasto Promedio Mensual en Electricidad

Equation	Model Summary					Parameter Estimates		
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Linear	.160	72.897	1	382	.000	1639.124	-3.604	
Quadratic	.197	46.710	2	381	.000	1703.678	-8.547	.015

The independent variable is Gasto en otras fuentes energeticas para coccion.