



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**EVALUAR EL CONSUMO Y ORIGEN, DEL USO DE LEÑA COMO  
FUENTE DE ENERGÍA PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS  
EN EL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CATACAMAS,  
OLANCHO.**

**SUSTENTADO POR:**

**MANUEL ALBERTO CHAVARRÍA SIERRA  
MIGUEL ÁNGEL COREA ÁLVAREZ**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN**

**GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**TEGUCIGALPA; M.D.C., HONDURAS, C.A.**

**ABRIL, 2017**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTINEZ MIRANDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**JOSE ARNOLDO SERMEÑO LIMA**

EVALUAR EL CONSUMO Y ORIGEN, DEL USO DE LEÑA  
COMO FUENTE DE ENERGÍA PARA LA PREPARACIÓN DE  
ALIMENTOS EN EL ÁREA RURAL EN EL MUNICIPIO DE  
CATACAMAS, OLANCHO.

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

**MÁSTER EN**

**GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**WILFREDO CÉSAR FLORES CASTRO**

**ASESOR TEMÁTICO**

**JUAN ALBERTO CHAVARRÍA ARAUJO**

**MIEMBROS DE LA TERNA**

**MOISÉS STARKMAN**

**ALBERTINA NAVARRO**

**JORGE CENTENO**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

### **EVALUAR EL CONSUMO Y ORIGEN, DEL USO DE LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS EN EL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CATACAMAS, OLANCHO.**

#### **AUTORES**

**MANUEL ALBERTO CHAVARRÍA SIERRA**

**MIGUEL ÁNGEL COREA ÁLVAREZ**

#### **RESUMEN**

La falta de una estructura energética definida genera un vacío entre los diversos componentes que integran el sector energía en nuestro país presenta una serie de problemas que afectan la estabilidad y credibilidad en este sector, entre los cuales se encuentran la calidad del servicio ofrecido y a este se le suma también la falta de cobertura o acceso a este servicio que es tan importante en la realización de las actividades diarias. El estudio identifica, el comportamiento del consumo de leña como fuente energética para la cocción de alimentos, los factores de mayor importancia en el uso de esta, las ventajas y desventajas que presenta el consumo de la misma, con base a los resultados se descarta que la presencia o ausencia de suministro eléctrico tenga influencia alguna sobre el consumo de leña en las zonas rurales, del municipio de Catacamas, Olancho, Honduras.

**Palabras Clave:** Cocción de alimentos, leña, recurso energético, zona rural



## **GRADUATE SCHOOL**

### **EVALUATE THE CONSUMPTION AND ORIGIN OF THE USE OF FIREWOOD AS A SOURCE OF ENERGY FOR THE PREPARATION OF FOODS IN THE RURAL AREA OF THE MUNICIPALITY OF CATACAMAS, OLANCHO.**

#### **AUTHORS**

**MANUEL ALBERTO CHAVARRÍA SIERRA**

**MIGUEL ÁNGEL COREA ÁLVAREZ**

#### **ABSTRACT**

The lack of a defined energy structure generates a gap between the various components that make up the energy sector in our country presents a series of problems that affect stability and credibility in this sector, among which are the quality of the service offered and this is It also adds the lack of coverage or access to this service that is so important in carrying out daily activities. The study identifies the behavior of the consumption of fuelwood as an energy source for cooking food, the most important factors in the use of fuelwood, the advantages and disadvantages of fuel consumption, based on the results, it is ruled out that The presence or absence of electric power has any influence on the consumption of firewood in rural areas of the municipality of Catacamas, Olancho, Honduras.

**Keywords:** Food cooking, firewood, energy resource, rural area

## **DEDICATORIA**

A Dios, sobre todo, Él es quien nos dio la sabiduría, inteligencia y recursos para llegar a este momento especial, a nuestra familia, amigos y compañeros de maestría durante todo este tiempo y amigos para la vida, por estar presente en este logro que esperamos sea de motivación en lo personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por todo lo que sucedió a través del tiempo de formación educativa para la obtención de este grado universitario, siempre estaremos agradecidas porque Su voluntad es buena, agradable y perfecta y se manifestó en cada momento.

A nuestras familias por su apoyo incondicional y comprensión durante todo el tiempo necesario para alcanzar nuestro objetivo.

A nuestros compañeros por respaldarnos en este arduo recorrido.

Al PhD Wilfredo Flores asesor metodológico por el apoyo que nos brindó en todo momento.

Al M.Sc. Juan Chavarría asesor temático por el apoyo y acompañamiento que nos brindó.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvi
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 MAPA DE HONDURAS Y DE LA ZONA DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 ENERGÍA RENOVABLE .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 ANTECEDENTES DEL USO DE LEÑA EN AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 ANTECEDENTES DEL CONSUMO DE LEÑA EN CENTROAMÉRICA Y HONDURAS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 LA ENERGÍA Y LAS METAS DEL MILENIO EN LOS PAISES CENTROAMERICANOS .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 GENERALIDADES DE LA LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6. IMPORTANCIA DE LA LEÑA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.7 PROPIEDADES Y USOS DE LA LEÑA .....</b>	<b>20</b>

2.8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA LEÑA .....	21
2.9 IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL DEL USO DE LEÑA .....	22
2.10. FOGONES PARA COCCIÓN DE ALIMENTOS .....	25
2.10.1. Fogones utilizados para cocinar en Centro América .....	25
2.10.2 Desarrollo tecnológico de estufas mejoradas de biomasa .....	25
2.10.3. Principales modelos de EMB distribuidos en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua .....	26
2.11 MARCO LEGAL .....	29
2.11.1 LEY FORESTAL, ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE DECRETO 98 – 2007 .....	29
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>32</b>
3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS .....	32
3.2 ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
3.2.1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
3.2.2 ESQUEMA INVESTIGATIVO .....	37
3.2.3 POBLACIÓN INVESTIGADA (STATS).....	38
3.2.4 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN (ENCUESTA).....	41
3.2.5 TABULACIÓN DE DATOS .....	41
3.2.6 ANÁLISIS DE DATOS .....	42
3.2.7 INTERPRETACIÓN DE DATOS (RESULTADOS).....	42
3.2.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>43</b>
4.1. PRESENCIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS .....	43
4.2 UTILIZACIÓN DE LEÑA COMO FUENTE ENERGÉTICA EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS .....	44
4.3 FINALIDAD DE LA UTILIZACIÓN DE LEÑA COMO FUENTE ENERGÉTICA EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS ....	45
4.4 ALTERNATIVAS PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS. ....	46
4.5. TIEMPO QUE ESTÁN ENCENDIDOS LOS FOGONES.....	49
4.6. FORMAS DE OBTENCIÓN DE LA LEÑA DE LOS HOGARES .....	50
4.7. PRECIO DE ADQUISICIÓN DE LA LEÑA. ....	52

<b>4.8. DISTANCIA HASTA EL SITIO DE RECOLECCIÓN DE LA LEÑA DE LOS HOGARES .....</b>	<b>53</b>
<b>4.9 ESPECIES UTILIZADAS EN LOS HOGARES .....</b>	<b>55</b>
<b>4.10 DIMENSIONES PROMEDIO DE LA LEÑA UTILIZADA .....</b>	<b>56</b>
<b>4.11 CORRELACIONES ENTRE VARIABLES .....</b>	<b>57</b>
<b>4.11.1 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES, USO DE LEÑA Y LA PRESENCIA DE FLUIDO ELÉCTRICO.....</b>	<b>57</b>
<b>4.11.2 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES, CANTIDAD DE LEÑA UTILIZADA Y EL LUGAR DE OBTENCIÓN DE LA LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA. ....</b>	<b>58</b>
<b>4.11.3 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES, NIVEL EDUCATIVO Y LA UTILIZACIÓN DE LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÉTICA. ....</b>	<b>59</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Utilización de la leña en millones para el 2004 y 2015 .....	<b>12</b>
Tabla 2. Ventajas Y Desventajas De La Leña Como Fuente Energética .....	<b>22</b>
<b>Tabla 3.</b> Principales características de los países de Centro América .....	<b>24</b>
<b>Tabla 4.</b> Ventajas y desventajas de los modelos de estufas construidas in situ y de las estufas fabricadas industrialmente.....	<b>27</b>
<b>Tabla 5.</b> Precios y características de las principales estufas construidas in situ. ....	<b>27</b>
<b>Tabla 6.</b> Precios y características de los modelos de estufas industriales .....	<b>28</b>
<b>Tabla 7.</b> Preguntas de investigación .....	<b>35</b>
<b>Tabla 8.</b> Presencia de energía eléctrica en los hogares .....	<b>43</b>
<b>Tabla 9.</b> Utilización de leña como fuente energética en los hogares .....	<b>44</b>
<b>Tabla 10.</b> Finalidad de la utilización de leña como fuente energética en los hogares. ....	<b>45</b>
<b>Tabla 11.</b> Alternativas para preparación de los alimentos. ....	<b>47</b>
<b>Tabla 12.</b> Tiempo Hrs/día que mantienen encendidos los fogones en los hogares de la zona rural de Catacamas.....	<b>49</b>
<b>Tabla 13.</b> Formas de obtención de la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas .....	<b>50</b>
<b>Tabla 14.</b> Precio de adquisición de la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas .....	<b>52</b>
<b>Tabla 15.</b> Distancia de recolección de leña de los hogares de la zona rural de Catacamas. ....	<b>53</b>
<b>Tabla 16.</b> Especies utilizadas por los hogares de la zona rural de Catacamas. ....	<b>55</b>
<b>Tabla 17.</b> Dimensiones promedio de la leña utilizada en la zona rural del municipio de Catacamas. ....	<b>57</b>
<b>Tabla 18.</b> Correlación entre las variables, uso de leña y la presencia de fluido eléctrico.....	<b>58</b>
<b>Tabla 19.</b> Correlación entre las variables, cantidad de leña utilizada y el lugar de obtención de esta fuente de energía. ....	<b>59</b>
<b>Tabla 20.</b> Correlación entre las variables, nivel educativo y la utilización de leña como fuente de energética. ....	<b>60</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Mapa donde se realizó la investigación.....	2
<b>Figura 2.</b> Relación existente entre el aumento poblacional y el incremento en el PIB.....	9
<b>Figura 3.</b> Relación existente entre el aumento poblacional y el incremento en la demanda de energía primaria a nivel mundial.....	10
<b>Figura 4.</b> Energía eléctrica generada por tipo de fuente en Honduras.....	14
<b>Figura 5.</b> Consumo de energía eléctrica por sector en Honduras.....	15
<b>Figura 6.</b> Origen de la energía en el sector residencial en Honduras.....	15
<b>Figura 7.</b> Origen de la energía domestica para la cocción de alimentos en los hogares de Honduras, con suministro eléctrico.....	16
<b>Figura 8.</b> Origen de la energía domestica para la cocción de alimentos en los hogares de Honduras, sin suministro eléctrico.....	17
<b>Figura 9.</b> Esquematación completa de la Investigación.....	33
<b>Figura 10.</b> Determinación de la Muestra Investigada.....	39
<b>Figura 11.</b> Presencia de Suministró eléctrico.....	44
<b>Figura 12.</b> Utilización de leña como fuente energética para la cocción de alimentos en los hogares.....	45
<b>Figura 13.</b> Finalidad de la utilización de leña como fuente energética en los hogares.....	46
<b>Figura 14.</b> Alternativas para preparación de los alimentos.....	47
<b>Figura 15.</b> Tipos de alternativas para la preparación de los alimentos.....	47
<b>Figura 16.</b> Hogares que utilizan ecofogón.....	48
<b>Figura 17.</b> Razón por que los hogares no utilizan los ecofogones.....	48
<b>Figura 18.</b> Horas de los fogones encendidos durante el día.....	50
<b>Figura 19.</b> Formas de obtención de la leña por los hogares de la zona rural de Catacamas.....	51
<b>Figura 20.</b> Lugar de recolección de la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.....	51
<b>Figura 21.</b> Precio de adquisición de la leña (Lps/unidas).....	52
<b>Figura 22.</b> Distancia de recolección de leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.....	54
<b>Figura 23.</b> Método de transporte de leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.....	54
<b>Figura 24.</b> Especies utilizadas por los hogares de la zona rural de Catacamas.....	56

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Encuesta utilizada en la investigación.....	<b>74</b>
<b>Anexo 2.</b> Leña utiliza por los hogares de la zona rural del municipio de Catacamas .....	<b>76</b>
<b>Anexo3.</b> Tipo de fogones que utilizan en los hogares de la zona rural del municipio de la zona rural de Catacamas.....	<b>77</b>
<b>Anexo 4.</b> Medio de transporte de la leña.....	<b>77</b>
<b>Anexo 5.</b> Fogón de tres piedras. ....	<b>78</b>
<b>Anexo 6.</b> Modelo de Estufas tipo Lorena con una Plancha y Chimenea .....	<b>78</b>

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 MAPA DE HONDURAS Y DE LA ZONA DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN**

Catacamas fundada en el año 1673 y convertida en ciudad en 1898, presentando una precipitación anual promedio de 1,343.3mm, bañado de un abundante recurso hídrico con imponentes fuentes naturales como los ríos Wans Coco o Segovia y Patuca, entre otros; Esta zona es dedicada a la agricultura, productora de granos básico y ampliamente utilizada para la ganadería, siendo estas actividades y la industria forestal, los principales referentes en la economía del municipio, se resalta la gama de convenios entre Catacamas con diversas instituciones bancarias estatales y privadas, ONG e instituciones educativas, entre otros, que permiten que este sea considerado uno de los municipios prósperos a nivel nacional y con un potencial increíble a todo lo ancho de su territorio, siendo este uno de los referentes en el extenso departamento de Olancho (COFINSA, 2005).

El municipio de Catacamas, ubicado en el departamento de Olancho, posee una extensión territorial de 7,173 km<sup>2</sup>, por lo cual es un referente como el municipio más grande de Centroamérica, según Google Earth, 2017 se encuentra en las coordenadas geográficas: 14°50'38.54" N, 85°52'45.77" O. Posee una densidad poblacional de 16 hab/km<sup>2</sup>, cuenta con 15 aldeas y 557 caseríos, con un índice de pobreza de 65% para el 2013 y presenta una tasa de analfabetismo de 18% en su población, con una economía en constante crecimiento, se desglosan las actividades más importantes en la zona, la primera posición es ocupada por la ganadería, agricultura, pesca y silvicultura con un 54%, seguida por el comercio al por mayor y menor con un 13%, luego se ubica el rubro construcción con un 7% y los porcentajes restantes son ocupados por las actividades educativas, manufactures y otras. (INE, s,f)

La investigación se realizó en el departamento de Olancho, municipio de Catacamas, el departamento tiene una superficie de 2, 390,500 hectáreas, las cuales el 58.14% de la superficie

son bosques, la mayor cantidad de bosque que se encuentra en el departamento, es bosque latifoliado húmedo con 767, 004.06 hectáreas (ICF, 2015).



**Figura 1 Mapa donde se realizó la investigación**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

## **1.2 INTRODUCCIÓN**

El presente estudio se enfoca en realizar una evaluación en cuanto al consumo y origen de la leña en la zona rural del municipio de Catacamas, departamento de Olancho, lo cual permite evidenciar la importancia que posee la leña, al ser utilizada como fuente de energía en la cocción de alimentos, de la misma manera se obtuvieron datos específicos acerca de la procedencia de la leña utilizadas por las familias en las zonas rural de dicha ciudad, esto permite la elaboración de una propuesta alternativa en el consumo de la leña y con ello contribuir de manera positiva sobre

el medio ambiente, ya que se estaría reduciendo las emisiones de gases contaminantes que actualmente traen consigo el fenómeno del cambio climático.

Actualmente los impactos generados por las emisiones de GEI, (Gases de Efecto Invernadero), está afectando de manera directa sobre nuestro planeta, ya que estos alimentan el fenómeno mundial llamado cambio climático; El consumo de leña en nuestro país, así como también en otros países, causa un impacto negativo sobre los recursos naturales, sin dejar de lado el impacto causado por las emisiones de los gases, en la salud de las personas que utilizan con mayor frecuencia este recurso energético.

Este análisis identifica los parámetros de consumo en el área rural específicamente y la relevancia de estos para los consumidores, por lo cual evidencia la importancia de la leña como fuente de energía en los hogares del área rural. En nuestro país debemos considerar la deficiencia en el sistema energético a nivel nacional, esto debido a la falta de una estructura completa en el sector energía, que permita un desarrollo en todas direcciones de este sector, esta falta de organización ha relegado el avance del sector energía, por lo cual aún existen áreas en las cuales la única fuente de energía utilizada es la leña, mientras que otras familias la utilizan como fuente alternativa, por diversas razones.

### **1.3 ANTECEDENTES**

En el sector energético de Honduras, la leña juega un papel importante ya que, en la mayoría de los departamentos del país, el mayor consumo de energía es proveniente de la leña, sólo en la capital del país ubicada en el departamento de Francisco Morazán es donde se consume mayor energía eléctrica que leña. En los hogares la mayor cantidad de energía que se consume es proveniente de la leña, esto es utilizado para la cocción de los alimentos, calentamiento de agua, como iluminación de los hogares, ya que algunas zonas rurales no cuentan con cobertura de la energía eléctrica (Flores, W. 2016).

La mayor cantidad de madera de pino en rollo proveniente de planes de manejo se produjo en la Región de Olancho con 80,278.56 m<sup>3</sup>, le sigue Comayagua con 33,490.33 m<sup>3</sup>. La madera extraída de estas dos Regiones Forestales representa el 59% de la producción de madera en rollo de pino proveniente de Planes de Manejo Forestal para 2015, durante este año el aprovechamiento de subproductos de madera se obtienen valores de 138,701 cargas (ICF, 2015).

#### **1.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Honduras un país en vías de desarrollo que presenta una gran variedad de recursos naturales a lo largo de su extensión territorial, que a medida transcurre el tiempo estos valores disminuyen de manera acelerada, atribuyendo esto a la deforestación causada por parte del ser humano, esto viene ocurriendo desde el punto en el cual la población comienza su crecimiento de forma extraordinaria, esto trae consigo la búsqueda de los alimentos necesarios para satisfacer la gran demanda generada por la misma, con la implementación de la agricultura extensiva, explotación de los recursos por parte de la población de todos los sectores con el objetivo de generar ingresos para sus familias, esto resulta en grandes extensiones de bosque deforestadas para diversos usos, es por lo anterior que la deforestación representa grandes impactos sobre la nación y aún más sobre aquella población que se encuentra en las zonas rurales, alejadas de los servicios básicos para una calidad de vida adecuada. (ICF, 2011).

En Honduras, de los 18 departamentos que contemplan el país, en 17 de ellos el consumo de leña es mayor que el consumo de energía eléctrica, solo en la capital es donde se registra mayor consumo de energía eléctrica. Las áreas rurales del país se caracterizan por uso de la leña como fuente de su energía, donde no se le hace un uso racional y sostenibles de las áreas forestales, esto contribuye a la emisión de gases de efecto invernaderos, provocando el cambio climático, como algunas enfermedades en las amas de casas por el humo que este expulsa (Flores, W. 2016)

## **1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el consumo y origen, del uso de leña como fuente de energía para la preparación de alimentos en el área rural en el municipio de Catacamas, Olancho.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificación de las diferentes especies de leña utilizadas en el área rural del municipio de Catacamas, como fuente de energía y la importancia de cada una de estas.
- Determinar la cantidad del consumo de leña en las zonas rurales del municipio de Catacamas.
- Determinar la procedencia de la leña utilizada en los hogares del área rural del municipio de Catacamas.
- Proponer una alternativa que apoye la estrategia nacional del uso sostenible de la leña como fuente energética en la zona rural del municipio de Catacamas.

## **1.6 JUSTIFICACIÓN**

La mayor cantidad del consumo de energía en Honduras es proveniente de la leña, ya que la cobertura de energía eléctrica en el país es de 76 % (ENEE, 2015), destacando que en esta publicación también se hace mención del porcentaje de cobertura urbana y rural los cuales presentan los siguientes valores de cobertura eléctrica, 62.35% y 37.65% respectivamente. Cabe resaltar que los bajos ingresos en los hogares, conlleva a la utilización de la leña como su fuente de energía para la cocción de sus alimentos, también utilizada en la industria como en ladrilleras artesanales y en el encendido de calderas utilizadas en los ingenios azucareros, entre otros.

Es de gran importancia evidenciar la influencia que presenta el consumo de leña en la matriz energética nacional, así como también identificar parámetros de consumo, las características principales en cuanto al consumo este recurso energético y la dependencia de las familias para la preparación de alimentos entre otros de sus principales usos.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ENERGÍA RENOVABLE

“Las energías renovables se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, una porque es inmensa su cantidad, y otras, porque se renuevan por fuentes naturales” (Viloria, 2012, p. 5).

La humanidad ha hecho uso de las diferentes formas de energía, entre la cuales destacan de acuerdo a la materia prima utilizada para la generación de la misma, entre las cuales se mencionan aquellas que utilizan el combustible fósil, así como también aquellas que utilizan recursos renovables provenientes de la naturaleza. El ingreso en una época industrializada trae consigo un marcado aumento en la demanda energética mundial, debido a esto el hombre ha buscado entre las diferentes opciones que se le presentan en el medio en el cual se desarrolla para lograr satisfacer esta demanda, haciendo énfasis que cada sector presenta condiciones variadas para el aprovechamiento de ciertos tipos de energías, cabe resaltar que la demanda energética seguirá en aumento y que los gobiernos tendrá la obligación de buscar soluciones para poder satisfacer a las poblaciones del mundo, hoy en día la energías renovables o también llamadas verdes son una alternativa bastante amigable con el medio ambiente, esto se debe a que son menos contaminantes que la energía térmica convencional. (Viloria, 2012).

La importancia por satisfacer la demanda energética, que es establecida cuando se presenta un cambio en la matriz energética mundial en la cual identifica que para el año 2009, se calculan mil doscientos gigawatts de capacidad instalada, un crecimiento que oscila en un aumento con respecto al año anterior entre un 6 % a 8%. Los países de las américas se encuentran muy

participativos en la implementación de energía renovable, mientras que los países de África y Medio Oriente se muestran reacios a ingresar de lleno con la implementación de energía limpia, esto teniendo en cuenta que la implementación de energías renovables se encuentra estrechamente relacionada con las políticas energéticas de cada país, el avance tecnológico es una de las más importantes (Freyssinier, Manzini Poli, & Sabatino, 2012).

### **2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE**

Viloria, (2012) menciona que la energía la podemos clasificar en dos grandes grupos, estrictamente relacionado con la fuente utilizada para la producción de la misma, entre las cuales se encuentra, aquella energía cuya fuente es renovable y por otro lado la energía que utiliza fuentes no renovables, entre las renovables se encuentran:

**Energía Solar:** Importante para la vida de los seres humanos, plantas y animales, esta permite que se desarrollen los diversos procesos metabólicos de forma óptima, se puede aprovechar la luz solar, así como también el calor, estará estrechamente relacionado. (Viloria, 2012).

**Biomasa:** Toda materia orgánica originada por plantas y animales de manera precisa para su posterior uso, es utilizada desde los comienzos de la humanidad utilizando el proceso de combustión para la obtención de energía. (ESF, 2012).

**Biocombustibles:** Utiliza materia orgánica como fuente primaria para la generación de energía, por lo cual se encuentra relacionada con la biomasa, utilizando cultivos energéticos como una de sus principales fuentes. (IICA, 2007).

**Biogás:** En esta se utilizan residuos orgánicos de origen vegetal y animal lo cual permite una generación de energía eléctrica entre otros de sus productos. (Bridgewater & Bridgewater, 2009).

**Energía Eólica:** Esta permite el aprovechamiento de la energía de los vientos, lo cual estará estrechamente relacionado con la ubicación geográfica de la zona y el factor técnico del parque eólico. (López, 2011).

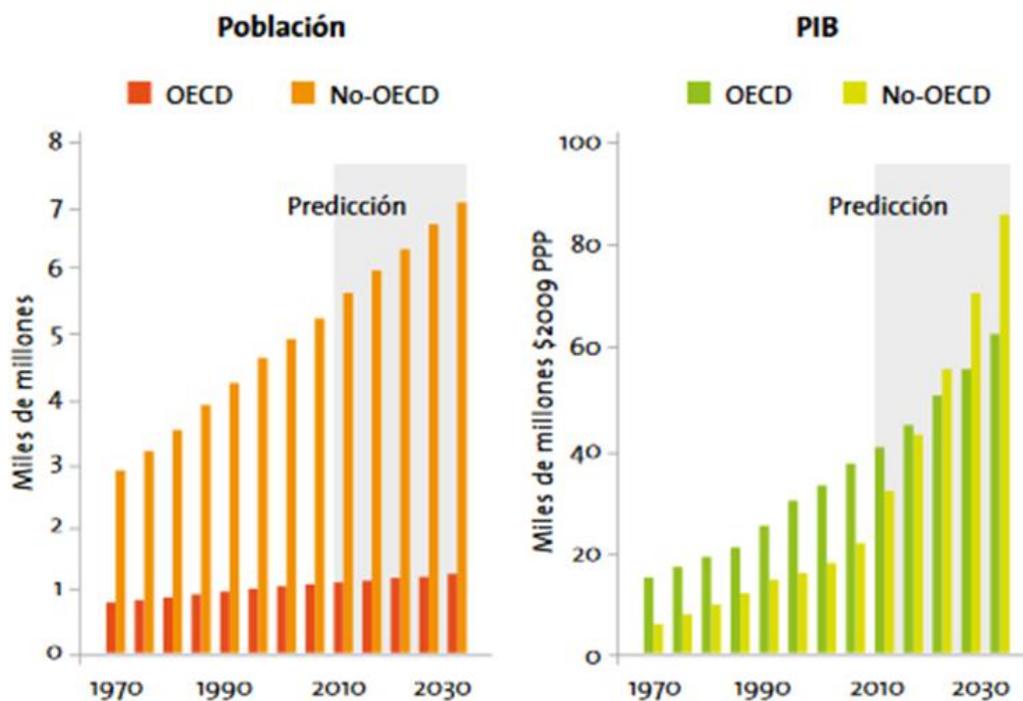
**Energía Hidroeléctrica:** Es aquella que utiliza la energía cinética de un volumen de agua para su transformación en energía eléctrica. (Sanz, 2008).

**Energía Geotérmica:** Se refiere al aprovechamiento de la energía contenida en el globo terráqueo permitiéndose la generación de energía como uno de los principales aprovechamientos. (Bridgewater & Bridgewater, 2009).

## **2.2 ANTECEDENTES DEL USO DE LEÑA EN AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO**

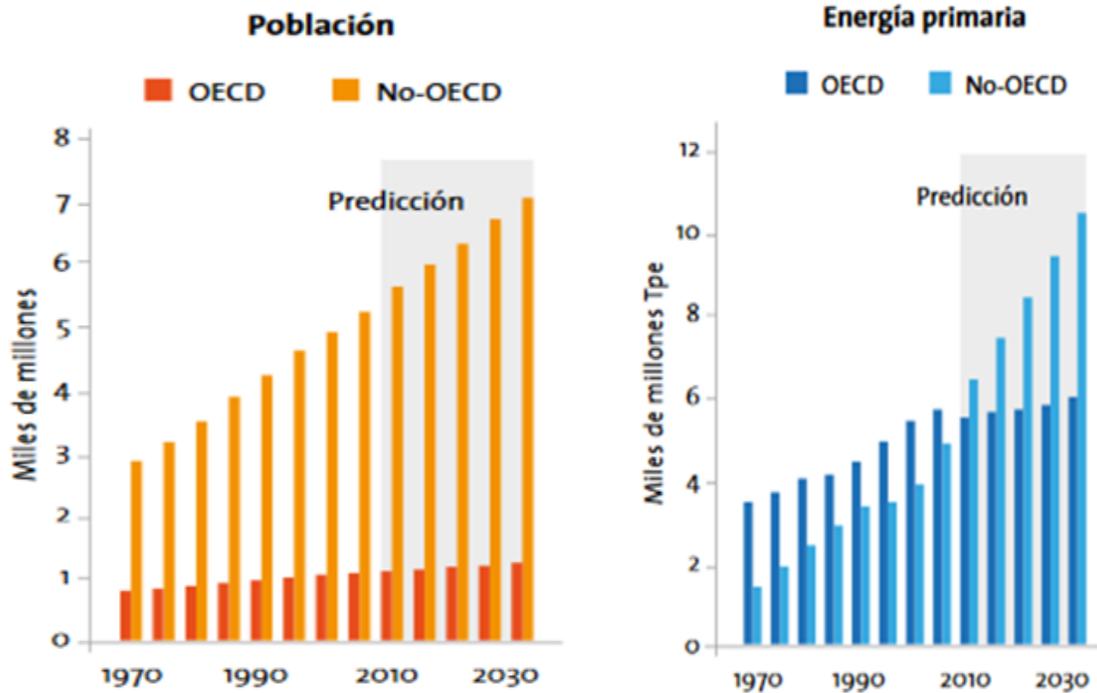
“La energía renovable constituye el 15% del suministro mundial de energía. América Latina y el Caribe tienen una de las tasas más altas de consumo de energías renovables de cualquier región del mundo” (Energía Renovable, s. f, párr. 1)

El continente americano cuenta con un gran potencial energético, ya que posee recursos en abundancia, esto se puede traducir en gran cantidad a la gran diversidad de materia prima energética, la cual puede ser aprovechada haciendo uso adecuado de las diferentes tecnologías que la ciencia aporta a nuestra sociedad, estas pueden utilizarse para descubrir los recursos así como también para realizar un aprovechamiento adecuado del recurso, lo cual permitirá un producto energético de calidad entregado al consumidor final, el éxito de esta radicara en el grado de eficiencia energética empleado, cabe resaltar que la demanda energética mundial ha crecido de forma desmesurada a partir del año 1900, esto debido al crecimiento poblacional y al estilo de vida que actualmente exigen las sociedades del mundo, lo cual establece la relación existente entre el crecimiento poblacional, la demanda energética y el incremento en el producto interno bruto a nivel mundial. (IANAS, 2016)



**Figura 2. Relación existente entre el aumento poblacional y el incremento en el PIB.**

Fuente: (IANAS, 2016).



**Figura 3. Relación existente entre el aumento poblacional y el incremento en la demanda de energía primaria a nivel mundial.**

Fuente: (IANAS, 2016).

La biomasa es uno de las fuentes de energías renovables altamente explotada a nivel mundial, de esta dependen un aproximado de 2,600 millones de habitantes a nivel mundial, este recurso orgánico puede ser estiércol animal, residuos vegetales, carbón o leña. El consumo de leña se remonta a los principios de la humanidad, esto debido a que es un recurso de bajo en comparación con otras fuentes comunes de energía como ser el gas o la electricidad, cabe resaltar que cuando el hombre emprendió el uso de la leña, la cantidad de habitantes era mucho menor que las zonas forestales existentes, por lo cual era un recurso sumamente abundante. (Style, 2014).

Calixto, Hernández, & Herrera, (2012) indica que la relevancia del uso de leña como fuente de energía viene desde hace muchos años, en los cuales el hombre ha buscado su propio sustento

en el medio natural, donde el individuo como tal ha visualizado su entorno como un medio que le permite satisfacer sus necesidades y también como un punto del cual se puede extraer grandes cantidades de recursos que representa una fuente de ingreso económico para sí mismo. En este apartado es donde sale a relucir la importancia de los recursos renovables, ya que estos son aquellos que se regeneran de manera natural, sin embargo, se debe hacer énfasis que la explotación del recurso forestal ha sobrepasado la tasa de regeneración, esto deja claro que los recursos renovables también pueden dejar de serlo sino se le brinda un manejo adecuado.

América Latina y el Caribe (AL y C) unos 30 millones de habitantes carecen de energía eléctrica, y de esta población, el 71.3% son pobres, es decir, 21.4 millones de personas. La ausencia del servicio eléctrico se asocia directamente a la pobreza, ya que el 10% de los pobres en AL y C carece de este servicio. De igual manera, un gran número de familias no tiene acceso a combustibles modernos y limpios para la cocción de sus alimentos y cuando lo hace, una parte muy importante de sus ingresos se destina a cubrir esta necesidad; y los mayores consumos de leña se presentan en los grupos con menor índice de desarrollo humano. (CEPAL, PNUD, & Madrid, 2009)

El recurso forestal que presenta América Latina es bastante abundante, pero dejando en claro que este recursos a medida que transcurre el tiempo va decreciendo, esto debido a la alta demanda existente de los productos provenientes del recurso forestal, gran parte de este recurso se encuentra situado en los países de Sur América, Brasil es uno de esto países, pero se debe dejar en claro que Brasil una de las grandes potencias sudamericanas en diversos campos, también presenta los índices más elevados de deforestación , cabe resaltar que para la medición de estos índices únicamente se toma en cuenta el área deforestada y se deja de lado el área reforestada.(FAO, 2006).

OLADE, (2006) publica que el potencial de oferta del recurso leña como tal, específicamente en América Latina es bastante elevado, con el paso de los años la oferta de este

recurso ha venido disminuyendo, esto podría atribuirse al elevado crecimiento poblacional, lo cual trae consigo una mayor demanda del producto necesario en este caso en un cuanto a leña se refiere, así como también se podría atribuir al crecimiento elevado de la población, ya que esto demanda un mayor espacio demográfico, lo que impactaría sobre el recurso forestal existente.

### 2.3 ANTECEDENTES DEL CONSUMO DE LEÑA EN CENTROAMÉRICA Y HONDURAS

En Centro América uno de los problemas más graves es la deforestación, ya que para el año 2000 en los países centroamericanos se registró una tasa de deforestación promedio anual de 1.6 %, lo cual esto es causado por la extracción de madera, el uso irracional de la leña, desastres naturales y el aumento de la urbanización entre otros. (CEPAL, 2004).

Para el año 2010, se estima que la población dependiente de la leña es de 21.78 millones, En el ámbito nacional, el 86% de la población centroamericana que depende de la leña se concentra en tres países: Guatemala, Honduras y Nicaragua; países que también poseen la mayor porción de población en la región, alcanzando el 63% del total, además de que son los países con menor desarrollo considerando el indicador de desarrollo humano o el ingreso por habitante. (OLADE, 2010)

**Tabla 1. Utilización de la leña en millones para el 2004 y 2015**

País	% de familias que utilizan leña	año de la encuesta	Población que utiliza leña en 2004 (Millones)	Población que utiliza leña en 2010 (Millones)
Guatemala	71.70%	2004	8.9	10.3
Nicaragua	67.20%	2001	3.5	4.37
Honduras	69.20%	2003	0.6	3.59
El Salvador	27.10%	2004	1.8	2.14
Panamá	16%	2000	0.4	0.9
Costa Rica	9.30%	2004	0.4	0.75

Elaboración propia a partir de fuente (OLADE, 2010).

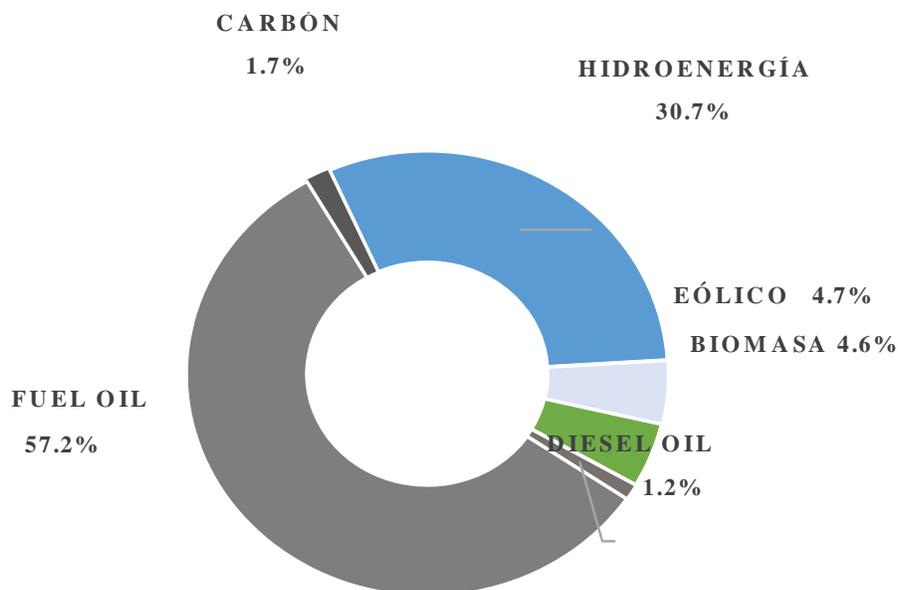
OLADE & DIAZ JIMENEZ. (2013) menciona que la leña es la fuente principal de energía para los hogares de algunos de los países centroamericanos, donde su demanda ha ido aumentando debido a la pobreza, los bajos niveles de educación, pocos accesos a otras fuentes de energía y su cultura. Los países que mayor consumen leña como fuente de energía en centro américa son Honduras, Guatemala y Nicaragua.

En Guatemala la leña es utilizada por un gran porcentaje de la población, principalmente en el área rural, según la demanda de recursos energéticos a nivel nacional se estima que la fuente más utilizada en el país es la leña, con un 57%, principalmente para la cocción de alimentos y como combustible para calentar sus viviendas, en las zonas frías conllevando otro factor implícito, el cultural, ya que es alrededor de los fuegos abiertos que las familias se reúnen para transmitir una serie de conocimientos, costumbres y tradiciones útiles para las generaciones venideras. (INAB, 2015)

“La situación de pobreza de las áreas rurales amenaza los bienes naturales, se degrada al no existir condiciones adecuadas de producción. La pobreza crea círculos viciosos de degradación ambiental, aumento de la vulnerabilidad a desastres naturales y mayor pobres” (INAB, 2015).

Meza & Narváez (2009) menciona que el grado de urbanización y el avance tecnológico también determina la elección del combustible que los hogares utilizarían ya que estos hogares prefieren energía limpia y eficiente aunque la leña sea barata en comparación a la energía eléctrica, como también estos hogares cuentan con electrodomésticos y esto los diferencia de los hogares del área rural ya que algunos de ellos no cuentan con este tipo de electrodomésticos y esto los lleva a la utilización de leña como su fuente principal de energía.

BEN (2014) expone que en Honduras la matriz energética se encuentra diversificada tal como se muestra en la (Figura 4), esto permite una variación en la oferta del recurso energético y una matriz energética que tiende a inclinarse hacia la generación renovable, se muestra la importancia que aun presenta la generación térmica en Honduras pero aun así cabe resaltar que la generación renovable de tipo Hidroelectricidad presenta un valor bastante aceptable de 30.7%, por lo cual la tendencia de este tipo de generación se espere vaya en aumento con el paso del tiempo mediante la finalización de proyectos en desarrollo.

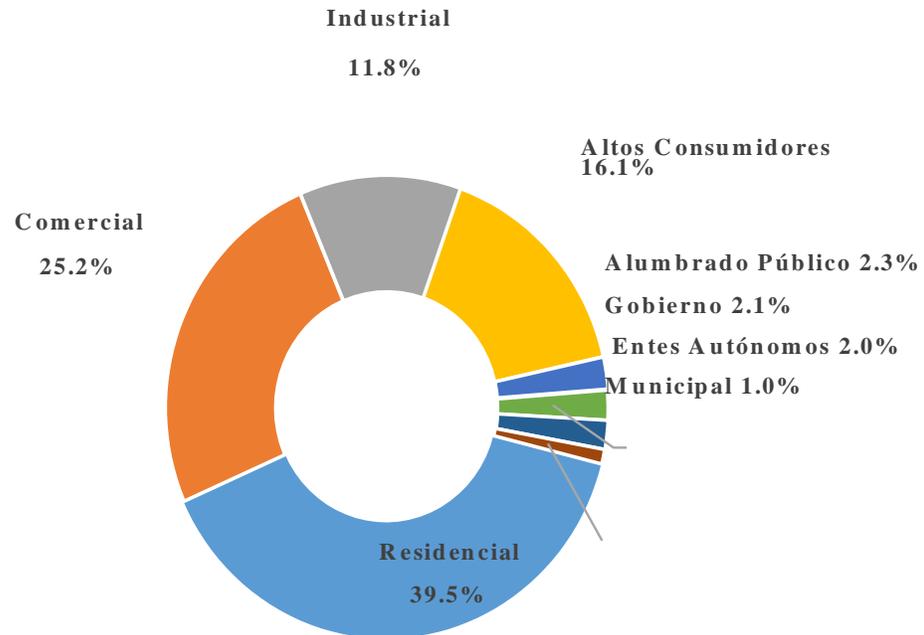


**Figura 4 Energía eléctrica generada por tipo de fuente en Honduras**

Fuente: (BEN,2014)

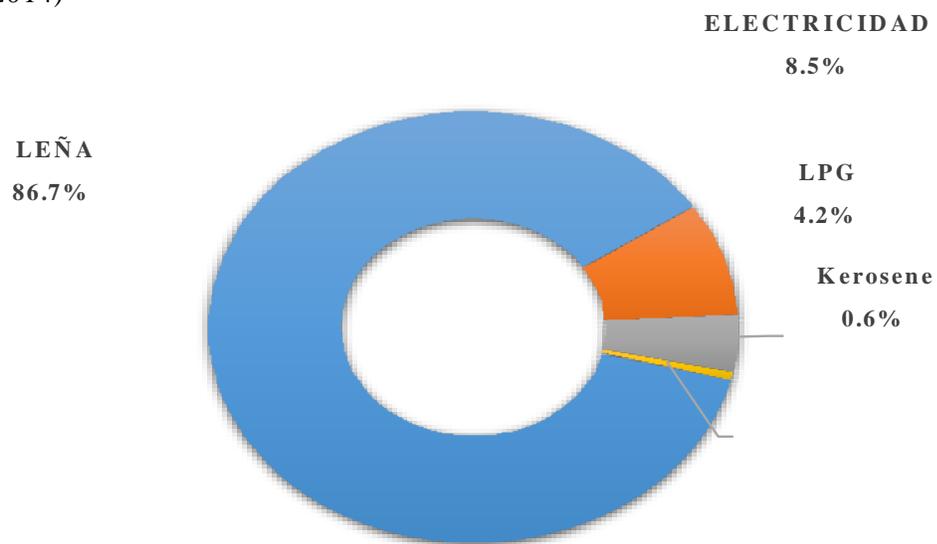
En las gráficas 5 y 6, se puede apreciar la distribución del consumo de energía en Honduras, mostrándose el sector residencial como el que ocupa la primera posición con un 39.5% en cuanto al consumo de energía se refiere, seguido por el sector comercial y se registra el consumo más bajo por parte de las municipalidades así, se resalta que de la energía la

procedencia de la energía utilizada en el sector de mayor consumo, es decir el sector residencial en la cual se aprecia como la leña juega un papel fundamental como materia prima con un valor de 86.7%, seguido por la electricidad con un 8.5% como origen de la energía en dicho sector



**Figura 5 Consumo de energía eléctrica por sector en Honduras.**

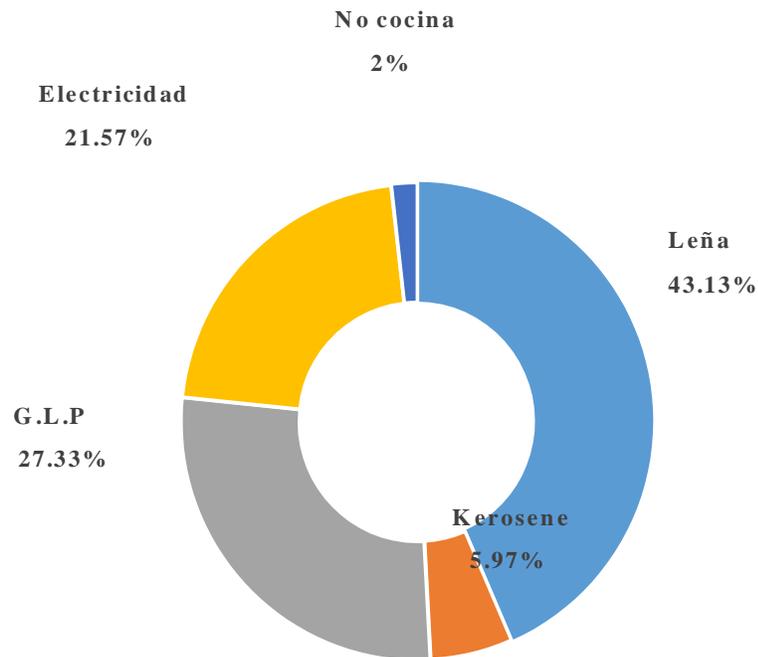
Fuente: (BEN,2014)



**Figura 6 Origen de la energía en el sector residencial en Honduras.**

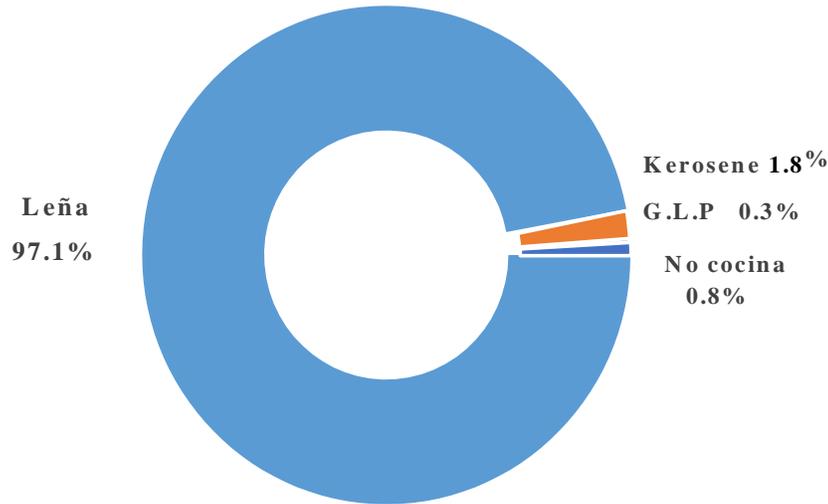
Fuente: (BEN,2014)

BEN (2014) en su publicación establece la importancia que posee la leña como recurso energético para la cocción de alimentos a nivel nacional tanto en los hogares que poseen suministro eléctrico así como también en aquellos hogares que no lo poseen, tal como se muestra en la figura 7, donde la leña ocupa el 43.13%, seguido por un 27.33% que es ocupado por el Gas licuado de Petróleo, cabe resaltar de la importancia de la leña para la cocción de sus alimentos aun en aquellos hogares que cuentan con suministro eléctrico, mientras que en la figura 8 se puede apreciar la vital importancia de la leña en las cocinas de los hogares que no poseen suministro eléctrico, llegando a la cifra de 97.1 % de los hogares, utilizan leña para preparación de sus alimentos.



**Figura 7 Origen de la energía domestica para la cocción de alimentos en los hogares de Honduras, con suministro eléctrico.**

Fuente: (Elaboración Propia, 2017, a partir de BEN,2014)



**Figura 8 Origen de la energía domestica para la cocción de alimentos en los hogares de Honduras, sin suministro eléctrico.**

Fuente: (BEN,2014)

BEN, Dirección General de Energía. (2014) muestra:

En Honduras los fogones tradicionales utilizan un promedio de 14.9 leños por vivienda, 7.45 metros cúbicos, y debido a que cada vez es más difícil encontrar leña, las personas tienen que comprarla, con fogones tradicionales se gasta en leña un promedio mensual de 423.51 lempiras, aproximadamente en el país el consumo promedio de leña es de 8.93 cargas a un precio promedio la carga de 47.50 lempiras. p. 64

## **2.4 LA ENERGÍA Y LAS METAS DEL MILENIO EN LOS PAISES CENTROAMERICANOS**

Previo al 2002, la energía no había sido incluida entre los temas centrales de las principales cumbres. La Cumbre de Río de 1992 y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático abordaron el tema energético indirectamente. Ahora bien, a 10 años, en la Cumbre de Johannesburgo (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002), la energía figuró como una de las esferas principales del debate. (CEPAL, 2008)

CEPAL (2008) afirma:

A nivel mundial, aproximadamente 2.400 millones de personas utilizan biomasa tradicional, mientras que 1.600 millones de personas no cuentan con electricidad. En caso de continuar esta tendencia, se estima que para 2030, 1.400 millones de personas seguirán sin acceso a la electricidad y más de 2.600 millones dependerán de combustibles biomásicos tradicionales. La energía en forma

de calor es necesaria para la cocción del 95% de los alimentos básicos para la nutrición humana. La producción y cocción de alimentos también requiere de agua, que en muchas ocasiones debe ser bombeada, tratada y transportada, lo cual también supone energía.

CEPAL (2008) menciona que para los objetivos de las metas del milenio en los países centroamericanos, uno de ellos es la reducción de la pobreza, para ello la energía es uno de los pilares, ya que elevando la cobertura de energía eléctrica nacional de cada país centro americanos disminuiría la pobreza, esto mejoraría la calidad de vida en los hogares, pero deben ser con fuentes de energía moderna (renovable), ya que la mayoría de hogares dependen de la leña como su fuente energética, la utilización de estos residuos de biomasa (leña) tiene un impacto negativo en los recursos naturales, daños a la salud de las personas que lo utilizan para la cocción de alimento, calefacción, entre otros.

## **2.5 GENERALIDADES DE LA LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA**

“La palabra leña proviene del latín ligna, plural neutro de lignum (leño) y lo define como una parte de los árboles y matas que, cortada y hecha trozos, se emplea como combustible.” (ASALE, s. f, 1,1).

FAO, (2008) expone que el uso de material leñoso como fuente de energía para la cocción de alimentos así como también para mejorar las condiciones de vida humana, entre las cuales se puede evidenciar el hecho de proporcionar calor corporal a los individuos cercanos a las zonas donde se lleva a cabo la combustión de este, la eficacia del potencial energético explotado de la leña se encuentra estrechamente relacionado con el sistema de producción empleado, por lo cual a lo largo del tiempo se ha corroborado que las condiciones en las cuales se llevan a cabo estas explotaciones energéticas presentan índices relacionados, debido a esto a lo largo del tiempo han

surgido diferentes sistemas productivos que permiten realizar un uso más eficiente del recurso leña, de la misma manera su uso en las zonas industriales se ha expandido, hasta el punto de ser un actor clave en la cogeneración energética y disminuyendo la dependencia directa de los combustibles fósiles.

## **2.6. IMPORTANCIA DE LA LEÑA**

A través de los años se ha evidenciado el papel importante que juega la leña a nivel mundial, esto debido a los diferentes aspectos sobre los cuales tienen un impacto directo como ser, el aspectos social en el cual está claro que gran parte las familias de las zonas rural utilizan la leña como fuente de energía debido a bajo costo y fácil acceso en comparación con otras fuentes de energía, en el aspecto económico se resalta que el mercado para esta es muy amplio pero los oferentes han venido disminuyendo con el transcurso del tiempo, ya que la leña es un recurso natural que se puede encontrar en los hogares de muchas familias, si bien es cierto han faltado incentivos que permitan realizar un plan de reforestación adecuada para este recurso y como tercer aspecto, se sitúa el factor ambiental en cual involucra la amplia tasa de emisiones que genera la combustión de la leña en los hogares, así como también en zonas industriales en las cuales se utiliza, esto genera gran impacto ambiental, contribuyendo con el cambio climático, así como también la deforestación provocada por el hombre en busca de satisfacer sus necesidades. (Burschel, Hernández, & Lobos, 2003).

La leña como fuente de energía utilizada en diversos rubros, se debe hacer énfasis que la energía como tal es sinónimo de potencial económico de las economías mundiales, por lo cual las variaciones en los precios permiten que existan oscilaciones en las economías de los países, uno

de los más afectados son aquellos que se encuentran en vías de desarrollo, en todo caso aquellos que dependen directamente de las importaciones de materia prima para la generación de energía y en los cuales predomina el uso de combustibles fósiles. (FAO, 2008).

## **2.7 PROPIEDADES Y USOS DE LA LEÑA**

Uno de los principales usos de la leña es cuando se utiliza para la preparación de alimentos en los hogares, en las familias no existe exclusividad en el uso de la leña pero cabe resaltar que con algunas excepciones entre las cuales se destacan aquella madera de una elevada densidad, ya que esta presenta una mayor duración en la combustión y retención de calor, lo cual es conveniente en la preparación alimenticia, así como también se destaca la importancia de cierto tipo de madera que permiten que el encendido del fogón se lleve a cabo de forma más rápida, de la misma manera que la madera seca es mucho más aceptable que la madera con un contenido de humedad elevado, si bien es cierto que el uso en la cocción de los alimentos es el principal, pero también es utilizada para la generación de energía eléctrica en plantas de biomasa, para la calefacción, en otros casos también como fuente de iluminación. (Valderrama & Linares, 2008).

De acuerdo a la proveniencia de la fuente de biomasa el proceso a implementar presentará variaciones en todas sus etapas, así como también presentará cambios a nivel de las instalaciones en las cuales serán procesadas estas materias primas, por lo cual se debe tener claro cuál será el objetivo en el cual se fundamentará la explotación de cada recurso en particular, permitiendo de esta manera la determinación clara de los procedimientos a seguir para la generación de energía provenientes de estas fuentes. (ESF, 2012).

Una de las características principales es que la leña es un recurso renovable, biodegradable, alto potencial en eficiencia energética, elevado poder calorífico=15,071.14 kJ/Kg. Cuya composición principal de la leña es: celulosa, lignina, hemicelulosa, entre otros. (OLADE, 2006)

La energía obtenida del proceso al cual se somete la leña puede presentar variaciones debido a: Contenido de humedad, densidad, poder calorífico (energía aprovechable al momento de realizarse la combustión de la leña), estado de la leña; Esto indica que entre más seca y sana se encuentre la leña, más eficiente será su proceso de combustión y la emisiones serán menores, en comparación con leña que se encuentre en estado tierno o verde.(División de Eficiencia Energética Ministerio de Energía, s. f.)

## **2.8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA LEÑA**

La importancia de la leña como fuente energética, permite determinar el potencial de la misma existente, con ello se logran identificar algunas variantes en pro y en contra de esta fuente energética. (OLADE, 2006).

**Tabla 2. Ventajas Y Desventajas De La Leña Como Fuente Energética**

<b>VENTAJAS</b>	Es un recurso accesible en las regiones donde se utiliza, sin necesita de ser importado.	La leña es una fuente energética renovable, lo cual podría ser de forma indefinida si se le brinda un manejo adecuado.	Es una fuente bastante segura en relación a los demás combustibles.	Es la fuente energética de más bajo costo en comparación con las demás fuentes de energía.
<b>DESVENTAJAS</b>	Se necesitan elevadas extensiones de terreno para su producción.	Es bastante complicado el traslado, lo cual hace que sea costoso.	Presenta una gran emisión de partículas y alquitrán y producto de la combustión.	Se requieren grandes volúmenes para alcanzar la misma cantidad de energía que con otras fuentes.

Fuente: (OLADE, 2006).

## **2.9 IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL DEL USO DE LEÑA**

El uso de la leña como recurso energético para la cocción de alimento trae consigo una amplia gama de factores estrechamente relacionados con el cambio climático, esto se debe a que la necesidad de este recurso genera una búsqueda del mismo, pero esta se lleva a cabo de manera desordenada y desmesurada por lo cual se le está causando grandes daños a la naturaleza y contribuyendo de forma negativa con las emisiones de gases tóxicos que a diario son liberados hacia la atmosfera. Es de gran importancia resaltar que la energía proveniente del recurso leña como tal es considerada como fuente renovable, si bien es cierto esto, existe la salvedad de que la explotación de este recurso se debe realizar de forma adecuada, para permitir la regeneración

natural del recurso. Actualmente el impacto causado por el uso de leña como fuente energética impacta en todos los factores, entre ellos el factor ambiental involucrando el daño que se le causa a la flora, así como también a la fauna que se encuentra en esta, creando unos desbalances en el ecosistema, lo que viene a impactar de manera directa sobre el fenómeno llamado cambio climático, así como también la degradación de los suelos y el factor social entre otros. (Torres, Ágreda, & Polo, 2011).

“La relación entre consumo de leña y enfermedades respiratorias es positiva y altamente significativa, pues los hogares que la utilizan aumentan en un 31% la probabilidad de contraer enfermedades respiratorias agudas o crónicas” (INAB, 2015).

El crecimiento poblacional acelerado que se ha venido estableciendo en la últimas décadas trae consigo una mayor demanda del sector energía, resaltando que la ubicación de estas poblaciones no ha sido adecuada con respecto a la distribución de los recursos forestales, lo cual crea un desbalance en equilibrio de la naturaleza, impactando de manera directa sobre esta, contribuyendo en el aumento en las emisiones de gases efecto invernadero, afectando la atmosfera y aportando al desarrollo del cambio climático. (Burschel et al., 2003)

Las familias obtienen la leña por dos mecanismos principales que son por medio de recolección y compra, con respecto a la primera esta se da más en la zona rural de los países centroamericanos ya que los hombres cuando van a realizar sus trabajo de campo y luego retornar a sus hogares tienen la costumbre de recolectar leña, las mujeres y niños realizan también la práctica de recolección en los hogares de la zona rural, mientras que las familias del sector urbano compran su leña, ya que ellos tienen mayor ingreso económico y no disponen de tiempo

para realizar la recolección de la leña. En Honduras el 56% de las familias compran la leña en autoservicios y el mercado, dato similar en Guatemala, donde la mayor parte de las familias que compran la leña están ubicadas en la zona urbana con un 79% y tan solo un 11% en la zona rural OLADE & DIAZ JIMENEZ (2013).

OLADE & DIAZ JIMENEZ (2013) Afirma:

Los costos de la leña son principalmente el transporte y la mano de obra, sin considerar el valor energético del combustible. Es importante destacar que la compra de leña se ha incrementado en varios países y esto se traduce en varios temas:

- 1) Existe un mercado informal de leña que es necesario regularizar.
- 2) Los compradores tienen preferencia por la leña de mejor calidad (que dure más, que haga más braza, que caliente más rápido, que genere menos humo), esto significa que se ejercerá mayor presión sobre las especies preferidas y el impacto al bosque será mayor en un menor plazo.
- 3) Es necesario realizar acciones que garanticen el suministro de leña en el mediano y largo plazo.

**Tabla 3. Principales características de los países de Centro América**

PAÍS	Población rural (%)	Población urbana (%)
Guatemala	48	52
El Salvador	33	67
Honduras	45	55
Nicaragua	41	59
Costa Rica	23	77
Panamá	33	67

**Fuente:** Elaboración propia a partir de fuente: (Banco Mundial, 2015).

## **2.10. FOGONES PARA COCCIÓN DE ALIMENTOS**

### **2.10.1. Fogones utilizados para cocinar en Centro América**

En centro américa la preparación de los alimentos se realiza utilizando fogones abiertos, que son construidos en los hogares estos pueden tener chimenea o no, el diseño más fácil es el de tres piedras donde en este se puede ajustar al tamaño de la olla, instrumento de cocina que sea utilizado por la ama de casa para preparar sus alimentos (anexo 5), otros utilizados son los en U donde estos, sus 3 paredes son de ladrillos. En honduras muchas de las familias adaptan chimeneas a sus fogones abiertos donde canalizan el humo generados enviándolo fuera a la atmosfera, distinto en Guatemala donde el 91% de las familias que utilizan leña para cocinar, utilizan fogones de tres piedras, donde el 44% tienen chimeneas. Los hogares que tienen fogones abiertos y carecen de suministro eléctrico aparte de la utilizar los fogones para cocinar también son utilizados para calentar el agua para beber y bañarse, ahuyentar los insectos, calentar el espacio, secar la ropa entre otros (Banco mundial sf).

### **2.10.2 Desarrollo tecnológico de estufas mejoradas de biomasa**

Para la década de 1970 en centro américa se implementó un modelo de estufa llamada Lorena, creada en Guatemala, esta estufa era fabricada in situ, elaborada de lodo y arena, contaba con un comal grande y una chimenea, en la actualidad estas estufas son llamadas estufas de plancha, que son elaboradas de ladrillo o bloque en su base y sus paredes, posteriormente teniendo las paredes se le coloca una plancha encima y en uno de los costados se le coloca la chimenea (ver anexo 6 ), la chimenea era la principal mejora en estos fogones con respecto a los

fogones abiertos, estas solo contribuyen a reducir la contaminación del aire del interior donde está el fogón. Pero no contribuyen a reducir la contaminación del medio ambiente y la reducción del consumo de leña. (Banco mundial sf)

### **2.10.3. Principales modelos de EMB distribuidos en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua**

En la actualidad se encuentran diferentes modelos de fogones EMB (Estufas Mejoradas de Biomasa), que los fabricantes están innovando, para tener una buena aceptación y uso sostenido de estos fogones, esto incluye los fogones construidos in situ y los fabricados por industrias donde se pueden observar las ventajas y desventajas según la fabricación (tabla 4) (Banco mundial sf)

Banco mundial sf afirma:

El costo de los modelos más populares se estima en aproximadamente US\$150, incluyendo tanto la fabricación de la estufa como los costos de difusión. La eficiencia térmica de estas EMB, por lo general, es superior al 50% comparado con los fogones abiertos; por otra parte, existe una reducción sustancial en las emisiones de partículas y monóxido de carbono. La Escuela Agrícola Zamorano en Honduras, es la única institución en la región que presta servicio para realizar las pruebas de desempeño de las estufas mejoradas. Dicha institución ha estado realizando pruebas con algunos de los modelos de EMB más populares o a pedido del fabricante (ver tabla 5 Y 6).

**Tabla 4 Ventajas y desventajas de los modelos de estufas construidas in situ y de las estufas fabricadas industrialmente.**

Ventajas		Desventajas
Modelos construidos <i>in situ</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño puede ser flexible para tener en cuenta las costumbres y necesidades regionales</li> <li>• Los usuarios pueden participar en la construcción de las estufas</li> <li>• Los usuarios pueden pagar parte</li> <li>• Promueve el empleo local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es difícil asegurar la calidad y el desempeño de la estufa</li> <li>• Se necesita tiempo para capacitar a los</li> <li>• La capacitación puede ser costosa y</li> <li>• Por lo general se necesitan materiales que no están disponibles localmente, haciendo que sea difícil realizar las reparaciones necesarias y replicar la construcción después que se hayan retirado los promotores externos</li> <li>• Muy difícil o imposible de mover.</li> </ul>
Modelos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad y desempeño estandarizados</li> <li>• Fácil y relativamente rápido de instalar</li> <li>• Portátil</li> <li>• No es necesario capacitar a los constructores locales</li> <li>• Se puede producir y distribuir masivamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción centralizada hace que el transporte a los usuarios fi de zonas remotas sea difícil o costoso</li> <li>• Los costos de transporte deben considerarse en el costo fi</li> <li>• Los impuestos pueden aumentar el</li> <li>• El precio de la estufa no se puede reducir mediante la participación local (mano de obra y materiales)</li> <li>• No se puede adaptar a las costumbres y necesidades locales.</li> </ul>

**Tabla 5 Precios y características de las principales estufas construidas in situ.**

Estufa	Precio de Venta (US\$)	Capacidad de Producción (anual) <sup>a</sup>	Ahorro de Combustible	Probada y certificada en el Zamorano
La Chapina	115	1,440	60%	Actualmente en pruebas en el Zamorano
Justa 16x24	140	12,000	48%	Sí
Justa 2x3	85	30,000	57%	Sí
Justa Fundeih	100-120			No
Ecofogón	115		50%	No

**Tabla 6 Precios y características de los modelos de estufas industriales**

Estufa	Precio de Venta o Costo <sup>b</sup> (US\$)	Capacidad de Producción <sup>a</sup> (anual)	Ahorro de Combustible	Probada y certificada en el Zamorano
Ecocina	60	5,000	Superior al 50%	Actualmente en pruebas en el Zamorano
Ecocina Tortilleras/horno	250		Superior al 50%	Será sometida a pruebas en el Zamorano
Mimosa	70		Superior al 80%	No
Turbococina	150		Superior al 95%	No
Onil	125	60,000	65%	Sí
Noya	160	5,000	Superior al 50%	Será sometida a pruebas en el Zamorano
Justa 22x22 (cuadrada)	150			
Justa 22x30 (rectangular)	140			Si
Justa con horno 16x30	160			
Copan 16x24	120			
Ecofogón	115	10,000	Superior al 50%	No
Ecofogón Tortilleras	122			No
Ecofogón Horno	880			No
Mifogón	70	10,000		No
Rapidita 1 placa (carbón de leña)	20	2,400		No <sup>a</sup>

## **2.11 MARCO LEGAL**

### **2.11.1 LEY FORESTAL, ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE DECRETO 98 – 2007**

#### **ARTÍCULO 1.**

“Busca la protección, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos para el desarrollo sostenible, contemplando el interés social, económico, ambiental y cultural del país” (La Gaceta, 2008).

La Gaceta (2008) menciona que esta ley busca el manejo racional y sostenibilidad de las áreas protegidas, forestales, por medio de la creación del ICF (Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre), que está dentro de uno de los artículos de esta ley.

#### **ARTICULO 3. Objetivos de la ley**

“Asegurar la protección de las áreas forestales, protegidas y vida silvestre y mejoramiento de la misma y racionalizar el aprovechamiento, industrialización y comercialización de los productos forestales” (La Gaceta, 2008).

“Impedir la ocupación o fragmentación ilegal de las áreas forestales públicas” (La Gaceta, 2008).

“Asegurar la protección, aprovechamiento y demás actividades forestales para fomentar la eficiencia en el manejo y uso sostenible tanto en el sector pública y privada” (La Gaceta, 2008).

## **ARTÍCULO 12. Creación del sector forestal**

“El instituto de conservación y desarrollo forestal áreas protegidas y vida silvestre (ICF), que estará a cargo de un director ejecutivo nombrado por el presidente de la república previa caución de la fianza, con rango de secretario de estado y con participación en el consejo de ministro” (La Gaceta, 2008).

## **ARTÍCULO 17. Funciones del instituto nacional de conservación y desarrollo forestal, áreas protegida y vida silvestre.**

La Gaceta (2008) afirma: “El ICF se encargará de Administrar y fomentar el manejo y la inversión en las áreas protegidas, de acuerdo con las leyes nacionales y los convenios regionales e internacionales, firmados por el Estado”

“Regular y controlar el aprovechamiento del recurso forestal privado” (La Gaceta, 2008).

La Gaceta (2008) menciona: “Elaborar y actualizar los planes de manejo y planes operativos de las áreas protegidas, así como los planes de ordenación y manejo de las cuencas y micro cuencas”

“Proteger, manejar y administrar la flora y fauna silvestre de todo el país, prohibiendo la caza o captura de especies amenazadas o en peligro de extinción, promover el desarrollo del sector forestal” (La Gaceta, 2008).

#### **ARTÍCULO 68. Manejo de recursos forestales**

“El manejo de los recursos forestales se hará utilizando eficiencia y productividad bajo criterio técnico administrativos de máximo rendimiento, uso múltiple y equidad social, de forma que asegure la sostenibilidad de los ecosistemas y su capacidad productora, protectora y ambiental” (La Gaceta, 2008).

En el país aparte de la ley antes mencionada, no se cuenta con una estrategia nacional para el uso y producción de leña y carbón vegetal, como en el caso de otros países que si cuentan con una, tal es el caso de Nicaragua (Flores, 2016).

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS

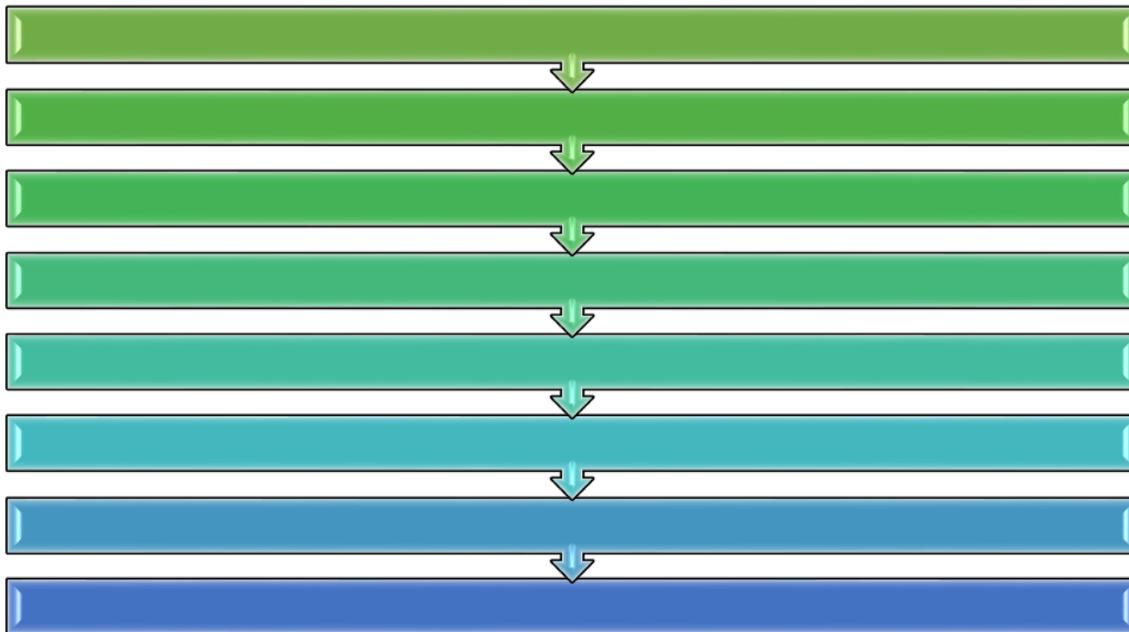
A continuación, se plantea la metodología que se llevó a cabo para el desarrollo de nuestro estudio, permitiendo así realizar las visitas a las viviendas seleccionadas completamente al azar, lo cual permitió hacer el levantamiento de la información relevante que posteriormente fue tabulada en un software estadístico (SPSS).

De esta manera se procedió a realizar el análisis de la información previamente recolectada y tabulada, esto permitió determinar el consumo y origen de leña en las áreas rurales del municipio de Catacamas, departamento de Olancho, siendo este uno de los departamentos más importantes del país en cuanto a flora se refiere, específicamente a las especies maderables, de la misma manera se refleja la importancia que presenta la leña en las familias del área rural, las diversas utilidades y los diferentes tipos de la misma, esto evidencio la importancia de la leña como fuente de energía en el sector energético de nuestro país.

Esta investigación se desarrolló bajo la perspectiva de un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo (mixto), ya que se describen las cualidades de la leña utilizada en la cocción de alimentos y diversas utilidades, así como se también se identificaron las cantidades diarias, semanales, mensuales y anuales de leña que son utilizadas en los hogares rurales, esto permitió establecer el impacto de la leña como fuente de energía en los hogares de las zonas rurales del municipio de Catacamas, Olancho, Honduras.

## 3.2 ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En este estudio se llevaron a cabo una serie de lineamientos necesarios para lograr desarrollarlo de manera correcta y eficiente, lo cual aporó mayor validez y transparencia en los resultados obtenidos.



**Figura 9. Esquematización completa de la Investigación**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

### 3.2.1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se estableció la profundidad máxima de nuestra investigación, tomando como punto de partida la identificación de las variables de relevancia en cuanto al consumo de leña como fuente energética en el sector rural de Catacamas, con esto se logró evidenciar la magnitud de este recurso energético en las zonas rurales.

Hernández Sampieri, Fernández Callado, & Pilar Batista, (2010) indica que existen diversos alcances para llevar a cabo una investigación, en cuanto al consumo de leña utilizado para cocción de alimentos en las zonas rurales de la ciudad de Catacamas, constara de dos tipos de alcance, entre los cuales están:

- **Estudio Exploratorio:** Es aquel en el cual la información existente es bastante débil, por lo cual la investigación viene a ser pieza clave para futuras investigaciones.

Cabe mencionar que en Honduras existe poco recurso literario en cuanto a leña se refiere, esto tomando como punto de partida investigaciones realizadas en el mismo, por lo cual se consideró como un estudio exploratorio, esto permitió ingresar a un nuevo campo de estudio, plasmando información de relevancia que permita ser una base para investigaciones futuras, no solo para crear una idea del impacto de la leña como fuente de energía sino también para la creación de políticas energéticas tomando en cuenta un recurso tan importante como es la leña en Honduras.

- **Estudio Descriptivo:** Es aquel estudio en el cual se logra determinar las características de la información según la importancia o enfoque de la investigación.

En esta investigación se identificó la importancia y las características de mayor relevancia del consumo de leña en nuestro país. Lo que establece cuales son algunas de las preferencias por los consumidores, así como también permitió determinar cuáles son los términos que toman en cuenta estas familias para llevar a cabo la clasificación de la leña utilizada.

- **Preguntas y variables de la investigación**

**Tabla 7. Preguntas de investigación**

PREGUNTAS DE LA INVESTIGACION	VARIABLES
1. Utilización de leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.	Uso de leña como fuente energética
2. Tipos de especies de leña que utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas.	Especies vegetales (carbón, pino, roble)
3. Cuál es el costo de adquisición de la leña de la zona rural de la ciudad de Catacamas.	Precio de la leña
4. Cuál es la procedencia de la leña que utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas.	Procedencia de la leña (bosques, propiedad privada)
5. Cuál es el método de transporte de la leña que utilizan en los hogares de la zona rural de Catacamas.	Método de transporte de la leña (caminando, bicicleta, carro)
6. Poseen opciones de fuentes energéticas diferentes a la leña en sus hogares	Alternativas de Fuentes Energéticas

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

- **Cantidad de leña que utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas**

Se determinó la cantidad de leña que utilizan los hogares en la zona rural, implementando una encuesta, en cada uno de los hogares seleccionados completamente al azar, donde se seleccionó a la persona que este enterado plenamente del uso de la leña en su vivienda, se le consulto el número de unidad de leños que utilizan al día en su hogar, así como también se les solicito unidades de leña las cuales fueron posteriormente pesadas y promediadas con una balanza graduada en unidades de libras (lbs.), el peso de la unidad se determinó según las especies

utilizadas en las viviendas, así como también se tomaron medidas promediadas de las dimensiones de las unidades encontradas en los hogares.

(Torres, 2007) Afirma

La leña constituye la principal fuente de energía utilizada en la mayoría de los hogares de las comunidades estudiadas y el consumo de leña en dichas comunidades oscila en un promedio por hogar de 15.5 leños al día  $0.02153\text{m}^3/\text{vivienda}/\text{día}$ .

- **Costo de adquisición de la leña de la zona rural de la ciudad de Catacamas**

Al consultarle a los diversos hogares rurales de la ciudad de Catacamas se logró dejar en claro el costo de adquisición de la leña, otros la obtienen mediante labores de recolección, esta valiosa información se obtuvo mediante la implementación del instrumento utilizado (encuesta), donde se plantea el valor de esta fuente energética en las diversas categorías como ser, unidad, carga, carreta tirada por animales, carro y animales.

- **Procedencia de la leña que utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas**

El instrumento aplicado permitió dejar evidenciado la procedencia de la leña, esto mediante una consulta específica referente al origen de su banco de leña, consultando la manera en que fue obtenido el recurso energético que utilizaban, ya sea de bosques, propiedad privada, alrededores entre otros.

- **Método de transporte de la leña que utilizan en los hogares de la zona rural de Catacamas**

El método de transporte de la leña se determinó mediante la aplicación de la encuesta donde se preguntó de forma puntual en los hogares seleccionadas los métodos de transporte

que ellos utilizan para trasladar la fuente energética (leña) desde su lugar de origen hasta cada uno de estos hogares.

### **3.2.2 ESQUEMA INVESTIGATIVO**

Considerando que el objetivo principal de la investigación es evaluar el consumo y origen de la leña utilizada en la cocción de alimentos en el área rural de la ciudad de Catacamas, Olancho, Honduras, se establecieron los parámetros de mayor importancia para poder obtener resultados precisos, entre los cuales se determinaron como uno de los más importantes y que tendrá un efecto directo sobre los resultados, es el diseño a implementar en dicha investigación.

- **Diseño No Experimental, transeccionales exploratorios y descriptivos**

Hernández Sampieri et al., (2010) hace mención de los diversos diseños experimentales utilizados en los trabajos investigativos, por lo cual clasificamos nuestro estudio bajo un diseño, ubicado en el grupo de los No Experimentales, específicamente un diseño transeccionales exploratorios y descriptivos, este se refiere en la investigación de una o más variables en un momento determinado, permitiendo dejar en claro la situación en una época específica del año, situándolo en un contexto, situación o evento entre otros, esto se llevó a cabo con el inicio de la investigación, mediante la implementación de interrogantes en diversos lugares establecidos que permitieron la recolección de información necesaria, así como también se procedió a la descripción de los factores determinados, aportando mayor calidad a la información.

Con este diseño se buscó la extracción de información de calidad que permitió generar conocimiento más amplio y profundo acerca del consumo de leña en las zonas rurales de nuestro país, así como también determinamos los factores de mayor importancia en cuanto al uso de leña como fuente energética, de la misma manera se caracterizó este consumo, es decir, la cantidad de leña utilizada, el tipo de leña, el peso y proveniencia de la misma, entre otros.

### **3.2.3 POBLACIÓN INVESTIGADA (STATS)**

Se definió la sección de población sobre la cual se llevó a cabo la investigación, realizando un establecimiento mínimo de la población a muestrear en cuanto a consumo de leña como fuente de energía se refiere.

Olancho es el departamento más grande del país, cuenta con un gran potencial agrícola entre otros, cabe resaltar que cuenta con una población total de 537,306 habitantes, de los cuales 351,402 residen en el área rural, mientras que 185,904 restantes se ubican en el área urbana, este vasto departamento cuenta con 23 municipios, entre se encuentra Catacamas, la actividad económica que es mayoritaria en este municipio es la ganadería, agricultura, con un 54% del total de dicha activa, es de importancia enfatizar que cuenta con una población total de 117,492 habitantes, de los cuales unos 65,887 residen en el sector rural y los 61,604 restantes se encuentran ubicados en el sector urbano de este municipio. (INE, s. f).

INE, (s. f.) Indica que la población de importancia en nuestro estudio es aquella residente en el sector rural del municipio de Catacamas, del cual se extraerá una muestra probabilística, de

esta forma todos los hogares del área rural tendrán la posibilidad de ser elegidos para el estudio, Catacamas cuenta con 15 aldeas y 557 caseríos ubicados en la zona rural.

Viviendas en el área Rural de Catacamas= 15,699 (Catastro, Municipalidad de Catacamas, 2016).

Hernández Sampieri et al., (2010) hace mención que la determinación del tamaño de la muestra debe ser representativo para que el trabajo tenga validez científica, por lo cual utilizamos el software STATS, con error máximo de 5%, porcentaje estimado de la muestra de 50% y un nivel de confianza de 95%. (ver figura 10).

Tomando como referencia lo anterior se puede afirmar que el tamaño de la muestra es igual a 375 viviendas de la zona rural del municipio de Catacamas, Departamento de Olancho.

**Sample Size Determination**  
(Sample Size for Population Percentage Estimates)

**Inputs**

**Universe Size**  
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number  
15699

**Maximum Acceptable Percentage Points of Error**  
5%

**Estimated Percentage Level**  
50%

**Desired Confidence Level**  
95%

**Results**  
The Sample Size Should Be...  
375

**Calculate** **Reset** **Exit**

**Decision Analyst**  
The global leader in analytical research systems

Figura 10. Determinación de la Muestra Investigada

Fuente: (Elaboración Propia, 2017, a partir de STATS).

- Por otro lado, se verifico el tamaño de la muestra, mediante la siguiente ecuación

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + z^2 p q}$$

Donde:

**n** = Tamaño de la Muestra

**Z<sup>2</sup>**= Nivel de Riesgo (Tablas).

**e**= Error permitido

**p** = Proporción esperada de la muestra, éxito. (0.5)

**q** = Proporción esperada de la muestra, fracaso. (p-1)

**N**=Tamaño Total de la población

(Rodríguez, 2005, p. 85)

- **Valores**

- **n** = Se desconoce
- **Z<sup>2</sup>**=Se determina en Tablas

<b>ERROR (%)</b>	<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	<b>VALOR DE Z</b>
1	99	2.58
5	95	1.96
10	90	1.645

- **e** = 5% = 0.05
- **p** = Cuando se desconoce se utiliza 0.5
- **q** = p-1
- **N**= 15,699 Hogares

- **Procedimiento**

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (15,699) (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (15,699 - 1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{(15,077.3196)}{(39.245) + (0.9604)}$$

$$n = \frac{15,077.3196}{(40.2054)}$$

$n = 375.00$  (Hogares, con lo cual se valida el resultado obtenido con el software STATS).

### **3.2.4 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN (ENCUESTA)**

Se realizó un proceso de selección aleatorio, posteriormente se realizó la visita al área seleccionada para hacer el levantamiento de la información de relevancia en cuanto al consumo de leña se refiere y las principales variables de esta en los hogares del área rural, del municipio de Catacamas, esto se llevó a cabo mediante la aplicación de un instrumento (encuesta).

### **3.2.5 TABULACIÓN DE DATOS**

Este apartado se realizó una vez completada la visita al área seleccionada, realizando un trabajo de escritorio en el cual se clasificaron y ordenaron los datos recolectados, esto con el objetivo de visualizar la magnitud de la información recopilada, mediante un software estadístico (SPSS).

### **3.2.6 ANÁLISIS DE DATOS**

Con la información clasificada, se realizó un análisis de los datos, que consistió en determinar la influencia de la leña en los hogares rurales de Catacamas, el cual permitió analizar la frecuencia de su uso, así como también las características principales de la leña y el costo de adquisición, entre otras variables.

### **3.2.7 INTERPRETACIÓN DE DATOS (RESULTADOS)**

Una vez analizada la información recopilada, se realizó una valoración de cada una de las variables evaluadas, lo cual permitió establecer la magnitud de la leña como fuente energética en la cocción de alimentos, así como también se establecieron las principales características de esta fuente energética y su relevancia.

### **3.2.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se establece los datos de mayor relevancia de forma general en la investigación, así como también se deja en evidencia cada una de las variables propuestas permitiendo establecer la gran relevancia del consumo de leña como fuente energética en el área rural de la ciudad de Catacamas, Olancho. De la misma manera se establecen algunos parámetros que permitan brindar solución a los problemas evidenciados.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

La leña es muy importante en el sector energético de Honduras, la mayoría de los hogares ubicados en el sector rural utilizan la leña como principal recurso energético para la cocción de alimentos como uno de sus principales usos, entre otros. El estudio se realizó en el departamento de Olancho, en las áreas rurales del municipio de Catacamas, con el objetivo de determinar el consumo y origen, del uso de la leña, como también las diferentes especies utilizadas en la zona. La información se obtuvo de las encuestas (anexo 1) que se aplicaron en las aldeas del municipio. Se aplicaron un total de 375 encuestas, número que proporciono el programa estadístico STATS (Figura 10) y se validó este valor con la fórmula propuesta por Rodríguez, 2005.

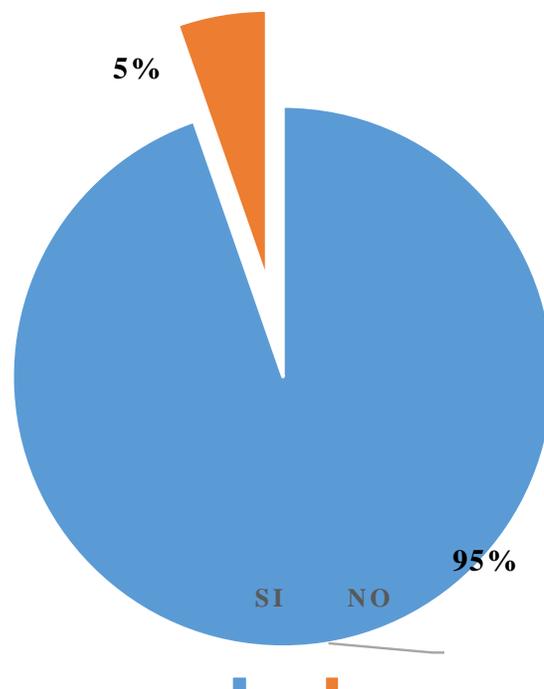
### 4.1. PRESENCIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS

En la tabla 8, se detalla el número de hogares encuestados en la zona rural del municipio de Catacamas, los cuales son representados con un total de 375 hogares, de los cuales 355 de estos poseen presencia de suministro eléctrico, por lo cual queda evidenciado que solo los 20 hogares restantes presentan ausencia de suministro eléctrico, representando un 94.67% y 5.33% respectivamente de los hogares evaluados.

**Tabla 8. Presencia de energía eléctrica en los hogares**

Respuesta	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
SI	355	94.67
NO	20	5.33
Total	375	100

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).



**Figura 11. Presencia de Suministró eléctrico**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

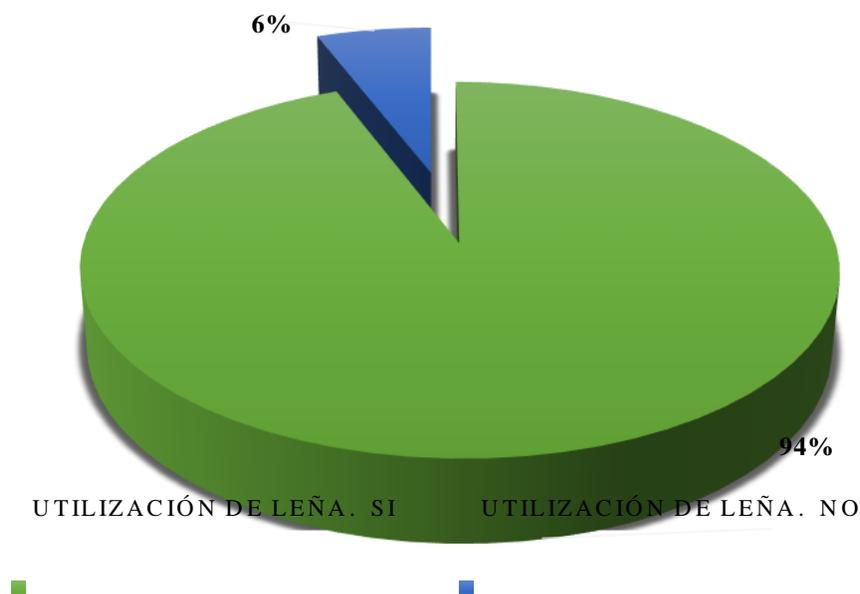
#### **4.2 UTILIZACIÓN DE LEÑA COMO FUENTE ENERGÉTICA EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS**

La presencia de leña como fuente energética en los hogares de la zona rural de Catacamas es de 94.13 % como se aprecia en la tabla 9, presenta una clara evidencia que la mayoría de los hogares utilizan leña como fuente de suministro energético y tan solo un 5.87% de los hogares no utilizan leña en las diversas actividades, esto representa claramente la importancia que posee la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.

**Tabla 9. Utilización de leña como fuente energética en los hogares**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia (# vcs)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
SI	353	94.13
NO	22	5.87
Total	375	100.0

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



**Figura 12. Utilización de leña como fuente energética para la cocción de alimentos en los hogares.**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

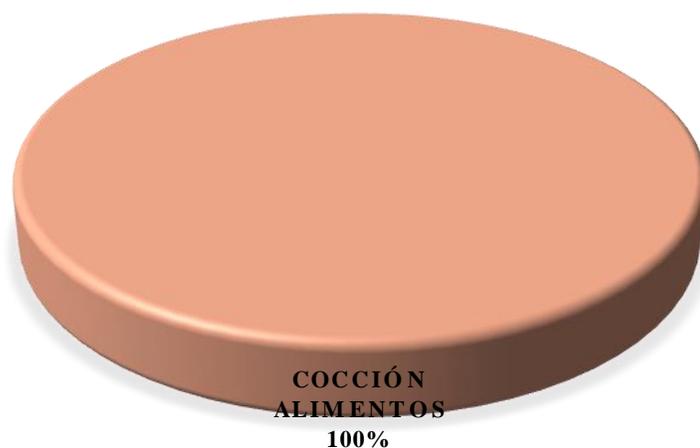
#### **4.3 FINALIDAD DE LA UTILIZACIÓN DE LEÑA COMO FUENTE ENERGÉTICA EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS**

El estudio determinó la presencia de suministro energético en la mayoría de los hogares de la zona rural de Catacamas, en la (figura 13), se observó que el 100% de los hogares que utilizan la leña como fuente de energía, lo emplean para la preparación de sus alimentos.

**Tabla 10. Finalidad de la utilización de leña como fuente energética en los hogares.**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia (# vcs)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Cocción de Alimentos	353	100
Calefacción	0	0
Otros	0	0
Total	353	100

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



**Figura 13. Finalidad de la utilización de leña como fuente energética en los hogares**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

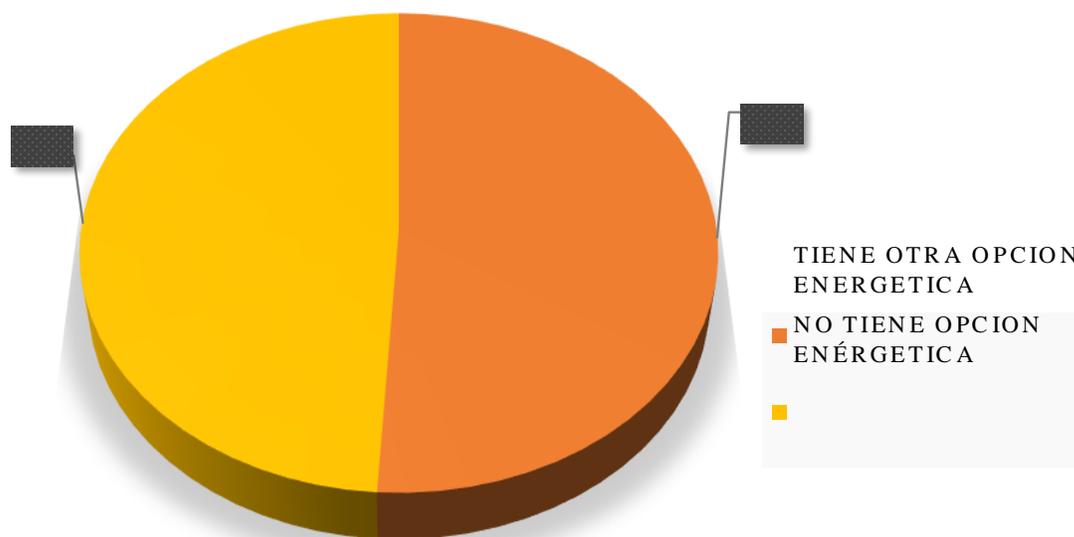
#### **4.4 ALTERNATIVAS PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS EN LOS HOGARES DE LA ZONA RURAL DE CATACAMAS.**

En el estudio se determinó cuáles son las alternativas presentan los hogares de la zona rural de Catacamas, del total de la muestra obtenida (ver tabla 11), el 50.99% de los hogares poseen otra alternativa para la preparación de los alimentos (ver figura 14), de los cuales el 55% poseen estufas eléctricas, el 42% estufa de gas y el 3% ecofogón del total de los hogares que poseen alternativas para la preparación de sus alimentos (ver figura 15 ), del 3 % de los hogares que poseen como alternativa, el ecofogón, el 50% no lo utilizan y el otro 50% si lo utilizan (ver figura 16), razones del porque no lo utiliza el 33.33% no lo usan porque se encuentra en mal estado y el 66.67% no lo utilizan porque conlleva mucho trabajo cortar la leña en trozos más pequeños para que pueda ser utilizada en estas alternativas. (ver figura 17).

**Tabla 11. Alternativas para preparación de los alimentos.**

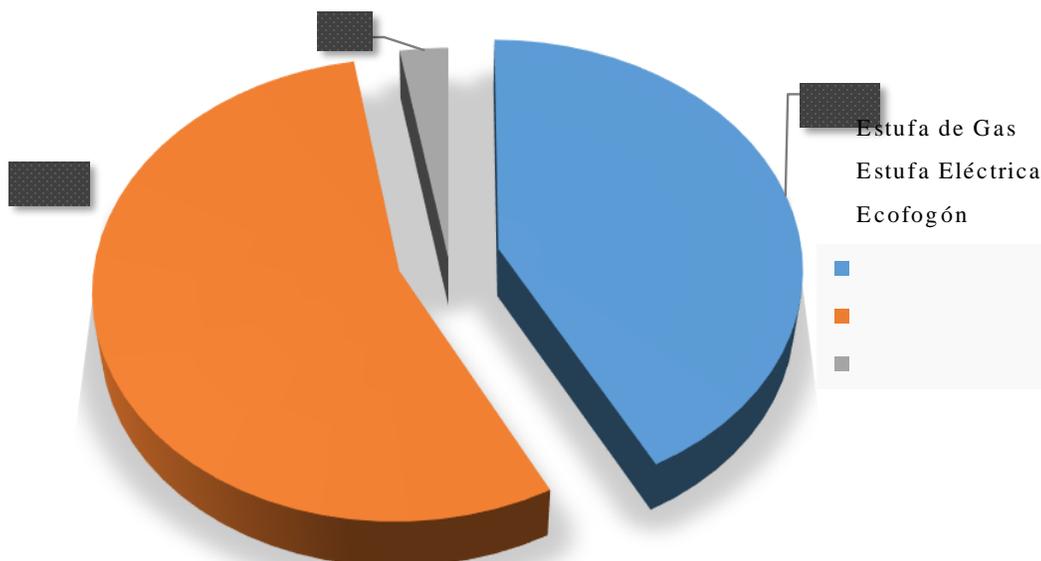
Respuesta	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
SI	180	50.99
NO	173	49.01
Total	353	100

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



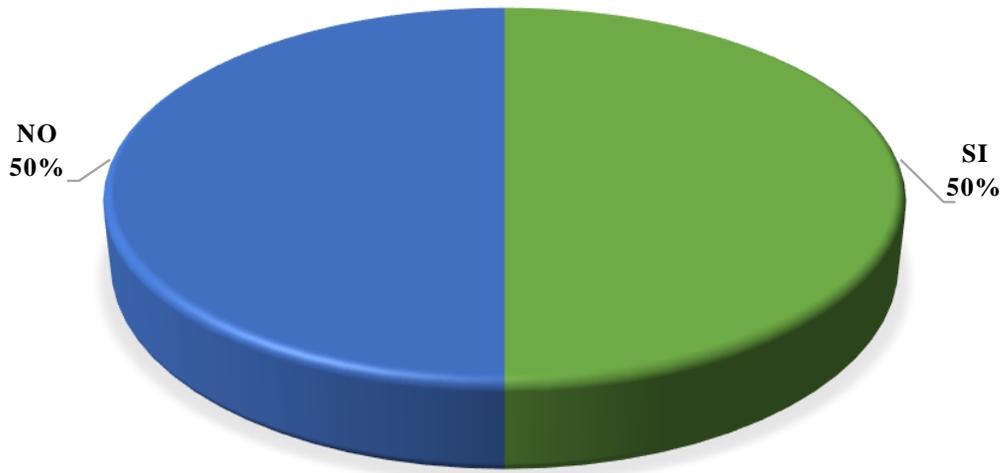
**Figura 14. Alternativas para preparación de los alimentos.**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).

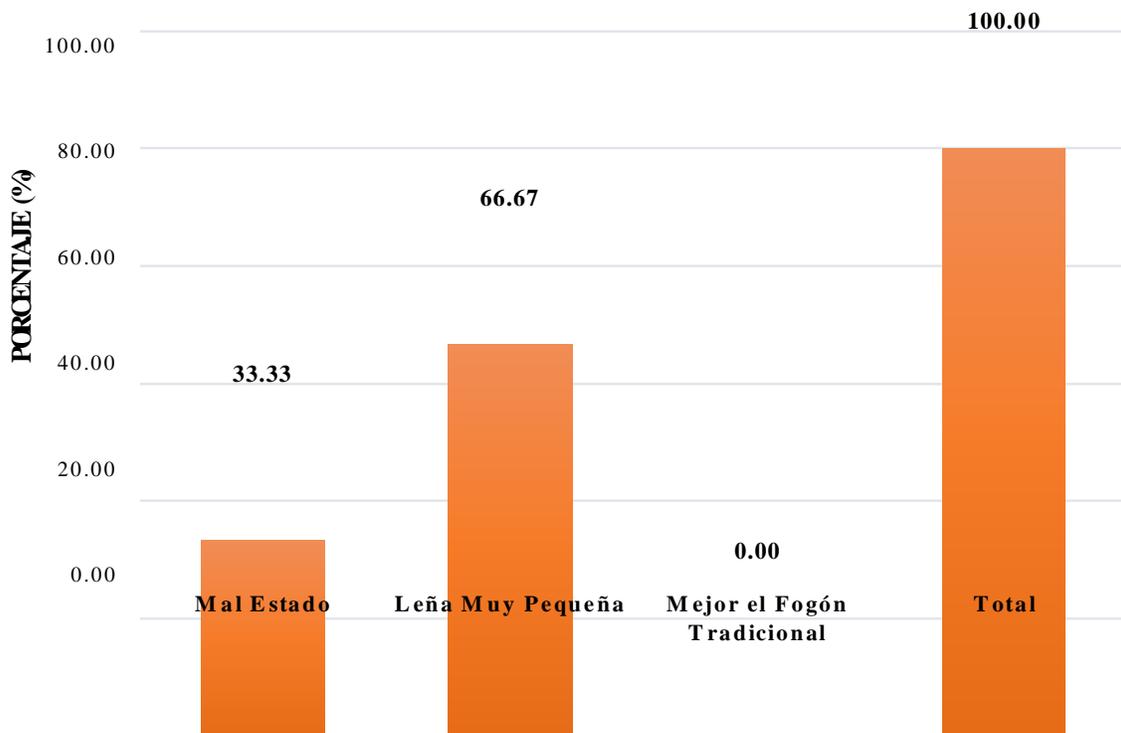


**Figura 15. Tipos de alternativas para la preparación de los alimentos.**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



**Figura 16. Hogares que utilizan ecofogón**  
**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



**Figura 17. Razón por que los hogares no utilizan los ecofogones.**  
**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

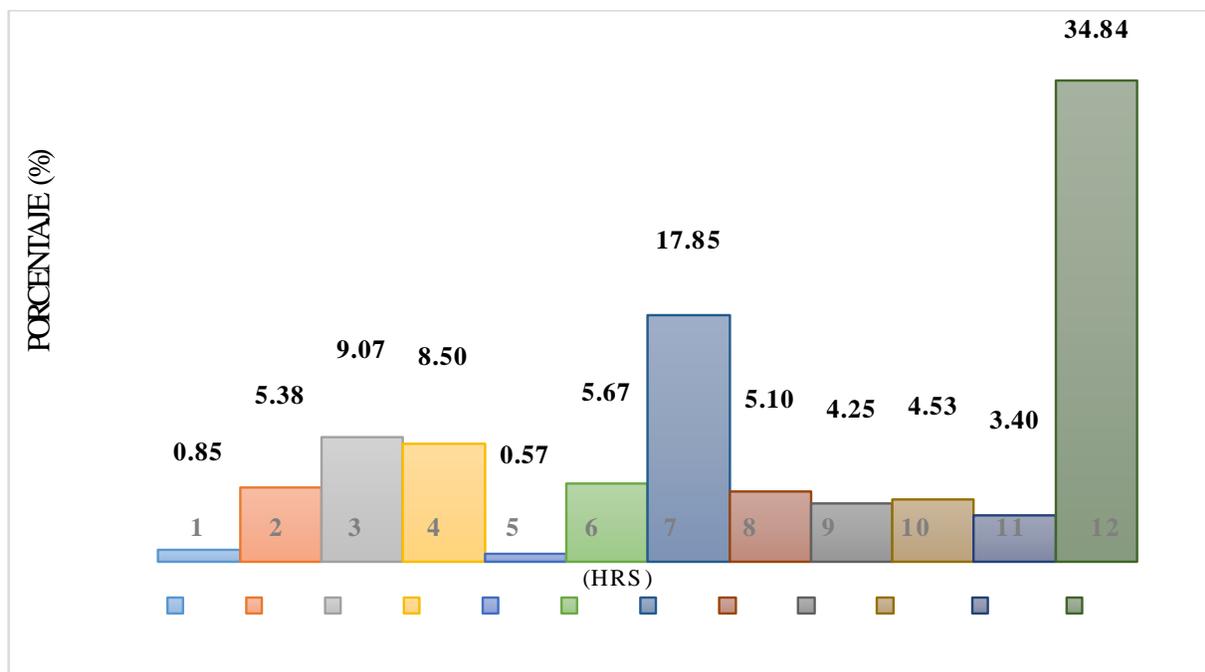
#### 4.5. TIEMPO QUE ESTÁN ENCENDIDOS LOS FOGONES.

Según los datos obtenidos, se puede afirmar que los hogares de la zona rural de Catacamas que utilizan leña para la preparación de los alimentos, el 34.84% de los hogares mantienen encendido sus fogones durante 12 horas/día, el 17.85% 7 horas/día (ver figura 18), en promedio en base al número de hogares que utilizan leña para la preparación de sus alimentos es de 7.73 horas/día por hogar (ver tabla 12).

**Tabla 12. Tiempo Hrs/día que mantienen encendidos los fogones en los hogares de la zona rural de Catacamas.**

Hrs/Día	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
1	3	0.85
2	19	5.38
3	32	9.07
4	30	8.50
5	2	0.57
6	20	5.67
7	63	17.85
8	18	5.10
9	15	4.25
10	16	4.53
11	12	3.40
12	123	34.84
Total	353	100.00
Media Estadística	7.73 Hrs/Hogar	

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



**Figura 18. Horas de los fogones encendidos durante el día.**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

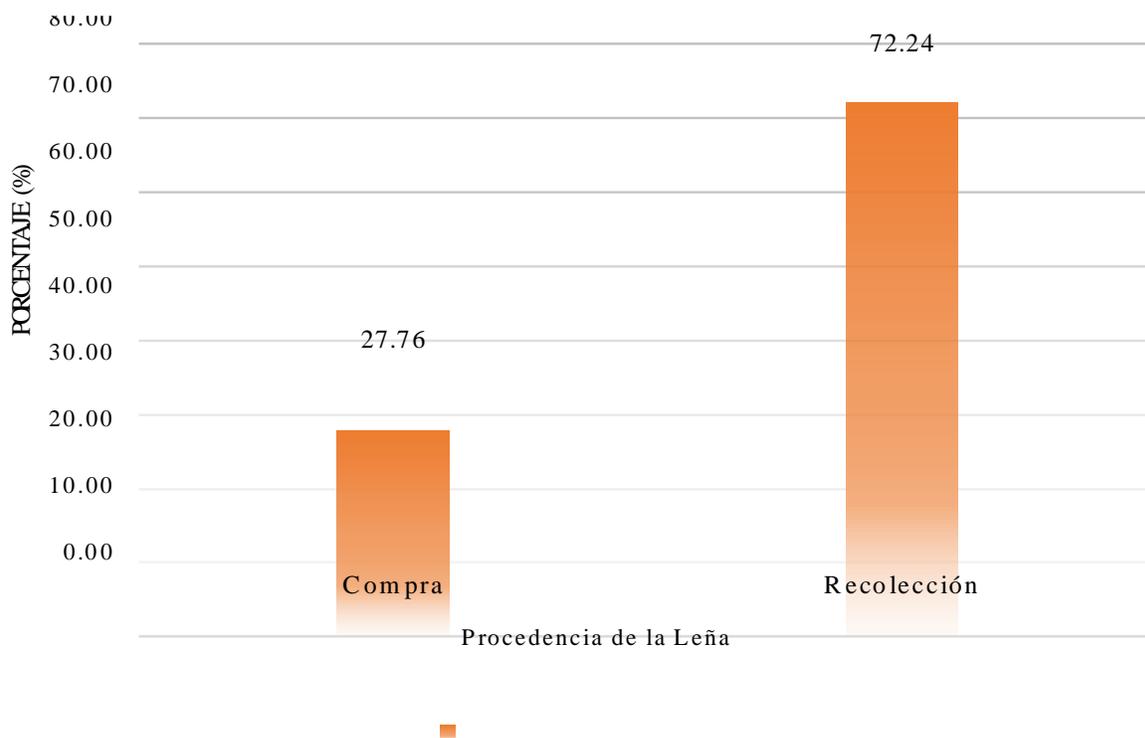
#### 4.6. FORMAS DE OBTENCIÓN DE LA LEÑA DE LOS HOGARES

Los hogares ubicados en el área rural de Catacamas, que requieren de leña como fuente energética para la cocción de los alimentos, el 27.76% compran la leña y el 72.24% la recolectan (ver figura 19) los hogares que adquieren este recurso por medio de una de las técnicas de sobrevivencia más antiguas en el mundo, tal como lo es la recolección, son representados por un el 64.31% , esta ardua labor es llevada a cabo en propiedades no privadas, es decir en cualquier lugar que sea posible ya sean tierras nacionales o no, entre otros; Mientras que el 35.69% restantes lo hacen en tierra que son propiedad privada (ver figura 20).

**Tabla 13. Formas de obtención de la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas**

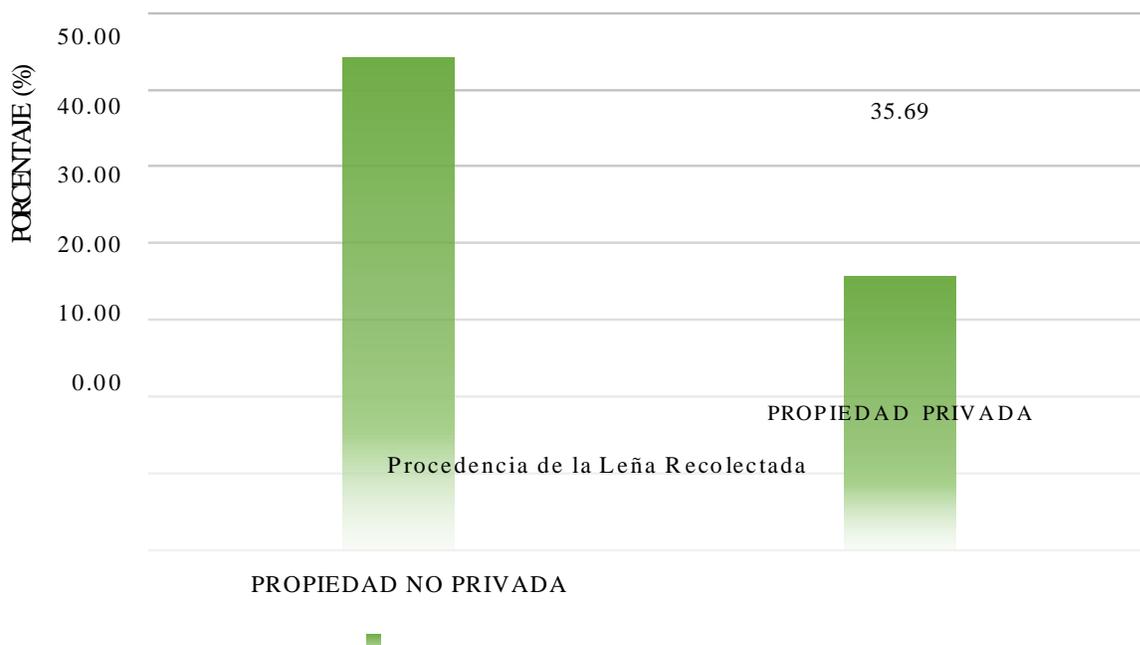
Fuente	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
Compra	98	27.76
Recolección	255	72.24
Total	353	100.00

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).



**Figura 19. Formas de obtención de la leña por los hogares de la zona rural de Catacamas.**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)



**Figura 20. Lugar de recolección de la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).

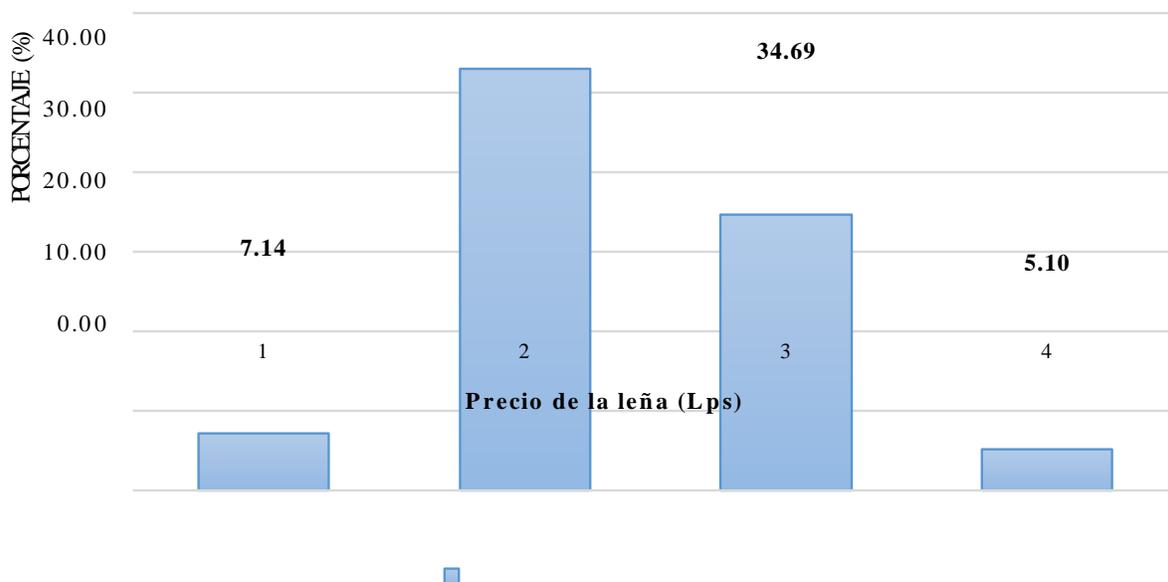
#### 4.7. PRECIO DE ADQUISICIÓN DE LA LEÑA.

Los hogares de la zona rural de Catacamas que utilizan leña para la preparación de sus alimentos y dicho recurso lo obtienen comprándolo ya que este mismo es escaso en sus hogares y zonas aledañas, se afirma que el 53.06% la compran a 2 Lps/unidad, el 34.69% a 3 Lps/unidad (ver figura 21), en promedio estos hogares que compran leña tienen un costo de 2.29 Lps/unidad (ver tabla 14).

**Tabla 14. Precio de adquisición de la leña en los hogares de la zona rural de Catacamas**

Lps/Unidad	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
1	7	7.14
2	52	53.06
3	34	34.69
4	5	5.10
Total	98	100
Media Estadística	2.29 Lps/Unidad	

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).



**Figura 21. Precio de adquisición de la leña (Lps/unidas)**

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017)

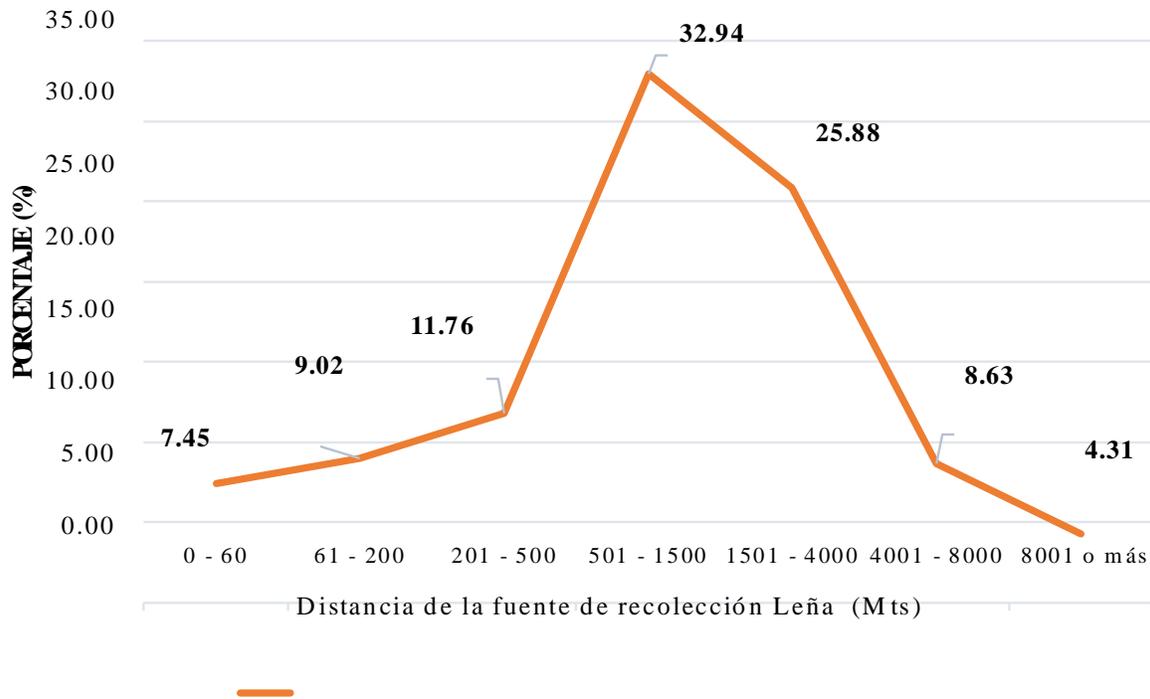
#### 4.8. DISTANCIA HASTA EL SITIO DE RECOLECCIÓN DE LA LEÑA DE LOS HOGARES

Muchos de los hogares de la zona rural de Catacamas, recolectan la leña para utilizarla para la cocción de alimentos, el 32.94% de los hogares que recolectan la leña deben de trasportarla una distancia entre 501 – 1500 metros (ver figura 22), en promedio la distancia para la recolección de la leña es de 2211.35 metros (ver tabla 15), en la (figura 23) se aprecian los diferentes medios de transporte que utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas el 51% lo realizan caminando, el 21% transportan este recurso utilizando automóvil, el 15% utilizan como medio de transporte carreta tirada por animales y el 13% utilizan motocicleta y bicicleta para transportar la leña a sus hogares .

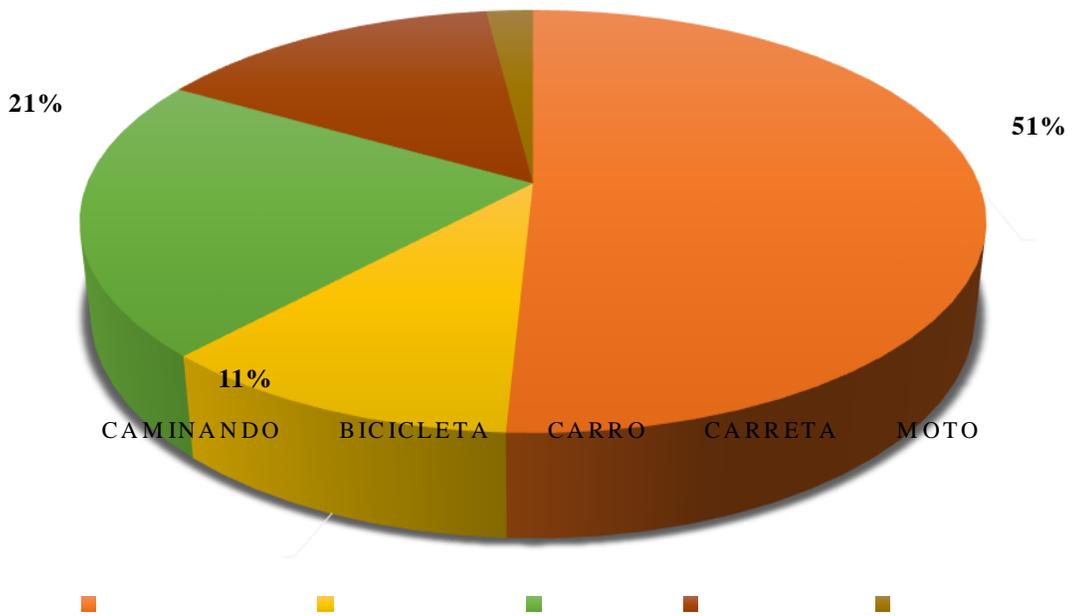
**Tabla 15. Distancia de recolección de leña de los hogares de la zona rural de Catacamas.**

Metros (m)	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
0 - 60	19	7.45
61 - 200	23	9.02
201 - 500	30	11.76
501 - 1500	84	32.94
1501 - 4000	66	25.88
4001 - 8000	22	8.63
8001 o más	11	4.31
Total	255	100
Media Estadística	2211.35 mts.	

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).



**Figura 22. Distancia de recolección de leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.**  
**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).



**Figura 23. Método de transporte de leña en los hogares de la zona rural de Catacamas.**  
**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).

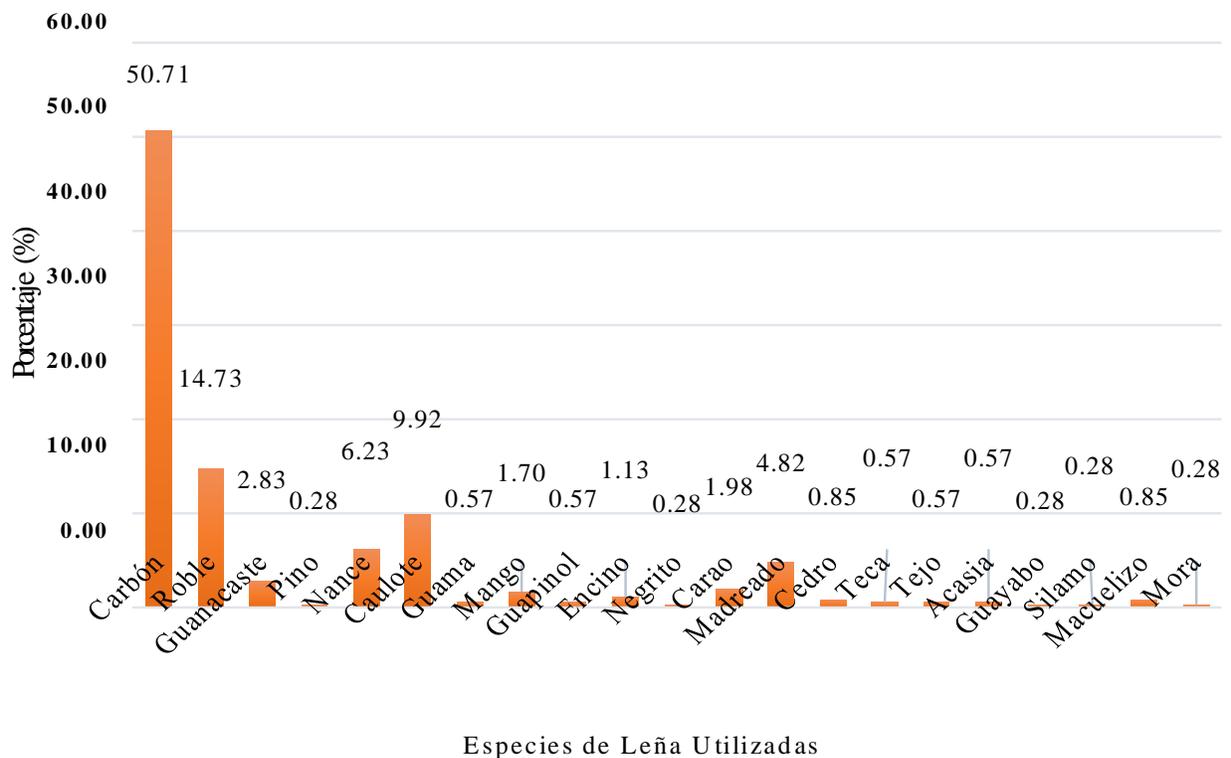
#### 4.9 ESPECIES UTILIZADAS EN LOS HOGARES

Las especies que más utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas, el 50.71% ( 179 hogares), utilizan Carbón (*Mimosa tenuiflora*), esta especie, es una alternativa para disminuir la tala de los bosques, aceptada por la gran mayoría de los hogares y se considera un cultivo dendroenergetico, el 14.73% utilizan *Quercus robes*, comúnmente conocido por Roble, el 9.92% utilizan Caulote (*Guazuma ulmifolia*), siendo estas tres especies las que son de mayor aceptabilidad por los hogares de la zona, en total fueron 21 especies diferentes las que utilizan los hogares de la zona rural de Catacamas. (ver figura 24).

**Tabla 16. Especies utilizadas por los hogares de la zona rural de Catacamas.**

Nombre Común de Especies (sp)	Frecuencia (# vcs)	Porcentaje (%)
Carbón	179	50.71
Roble	52	14.73
Guanacaste	10	2.83
Pino	1	0.28
Nance	22	6.23
Caulote	35	9.92
Guama	2	0.57
Mango	6	1.70
Guapinol	2	0.57
Encino	4	1.13
Negrilo	1	0.28
Carao	7	1.98
Madreado	17	4.82
Cedro	3	0.85
Teca	2	0.57
Tejo	2	0.57
Acacia	2	0.57
Guayabo	1	0.28
Silamo	1	0.28
Macuelizo	3	0.85
Mora	1	0.28
Total	3531	100.00

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).



**Figura 24. Especies utilizadas por los hogares de la zona rural de Catacamas.**  
**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).

#### 4.10 DIMENSIONES PROMEDIO DE LA LEÑA UTILIZADA

Las diferentes propiedades que permite identificar la cantidad en metros cúbicos, se obtuvieron a partir de las dimensiones promedio de los leños que son utilizados en estos hogares como fuente de energía para la cocción de los alimentos en la zona rural del municipio de Catacamas, estos hogares utilizan 13.5 leños/hogar al día, obteniendo un peso promedio por leño de 3.17 libras/leño y con un volumen de 0.00437 m<sup>3</sup> por hogar al día. (ver tabla 17).

**Tabla 17. Dimensiones promedio de la leña utilizada en la zona rural del municipio de Catacamas.**

Valores Individuales			Valores Diarios		
Leños/Hogar (Unidad)	Peso/Leño/Hogar (Lbs)	Volumen/Leño (m3)	Volumen/Leña/Hogar (m3)	Volumen/Leña/Muestra (m3)	Volumen/Leña/Universo (m3)
13.54	3.18	0.0044	0.06	20.90	875.12

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2017).

#### **4.11 CORRELACIONES ENTRE VARIABLES**

Se plasman los análisis correlacionales entre diversas variables de importancia que permite identificar la relación existente de las variables y la intensidad de estas, no se presentan gráficos debido a que los datos analizados no permiten esquematizar por su complejidad.

##### **4.11.1 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES, USO DE LEÑA Y LA PRESENCIA DE FLUIDO ELÉCTRICO.**

En la tabla 18, se muestran los resultados correlacionales posibles entre la utilización de leña en los hogares de la zona rural de Catacamas y la presencia de suministro eléctrico en la población muestreada. por lo cual se establecen las siguientes hipótesis,  $H_0$ = No existe relación entre las variables mencionadas,  $H_a$ = Existe relación entre estas variables, considerando que la presencia de suministro eléctrico reducirá el gran parte la cantidad de hogares que utilizan leña como fuente de energía. En esta se estable que no existe relación alguna entre estas variables ya que el nivel de significancia es de 0.252 y para determinar la correlación se trabajó con un nivel de significancia de  $5\%=0.05$ , por lo tanto, el dato obtenido supera este valor, es por ello que se establece la inexistencia de una correlación entre las variables mencionadas, la dirección de esta

seria negativa como se observa el coeficiente de correlación, por lo tanto, se rechaza la Ha y aceptando la Ho.

Por lo tanto, las variables: presencia de fluido eléctrico y el uso de leña son independientes, ya que no presentan relación entre las mismas, según los resultados obtenidos.

**Tabla 18. Correlación entre las variables, uso de leña y la presencia de fluido eléctrico.**

<b>Correlaciones</b>			
Variables		¿Utiliza leña en su casa?	¿Tiene fluido eléctrico en su hogar?
¿Utiliza leña en su casa?	Correlación de Pearson	1	-.059
	Sig. (bilateral)		.252
	N	375	375
¿Tiene fluido eléctrico en su hogar?	Correlación de Pearson	-.059	1
	Sig. (bilateral)	.252	
	N	375	375
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			

**Fuente:** (Elaboración Propia,2017).

#### **4.11.2 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES, CANTIDAD DE LEÑA UTILIZADA Y EL LUGAR DE OBTENCIÓN DE LA LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA.**

En la tabla 19, se busca establecer si existe relación entre la cantidad de leña utilizada en los hogares de la zona rural de Catacamas y la de obtención de dicha fuente energética, por lo cual se establecen las siguientes hipótesis, Ho= No existe relación entre las variables mencionadas, Ha= Existe relación entre estas variables, considerando que la forma de obtención de leña tendrá impacto sobre la cantidad consumida de la misma. El coeficiente de correlación de Pearson indica la inexistencia de esta entre las variables mencionadas ya que el valor es de 0.076, bastante

cercano a cero; Así como también el valor de significancia que se obtuvo es de 0.153 y para determinar la correlación se trabajó con un nivel de significancia de  $5\%=0.05$ , por lo tanto, el dato obtenido supera este valor, es por ello que se establece la inexistencia de una correlación entre las variables mencionadas, rechaza la  $H_a$  y aceptando la  $H_o$ .

Por lo tanto, las variables: cantidad de leña utilizada y la proveniencia de la leña son independientes, ya que no presentan relación entre las mismas, según los resultados obtenidos.

**Tabla 19. Correlación entre las variables, cantidad de leña utilizada y el lugar de obtención de esta fuente de energía.**

<b>Correlaciones</b>			
VARIABLES		¿Cuántos leños utiliza en un día en su casa?	¿De dónde obtiene la leña?
¿Cuántos leños utiliza en un día en su casa?	Correlación de Pearson	1	.076
	Sig. (bilateral)		.153
	N	353	353
¿De dónde obtiene la leña?	Correlación de Pearson	.076	1
	Sig. (bilateral)	.153	
	N	353	353

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**Fuente:** (Elaboración Propia,2017).

#### **4.11.3 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES, NIVEL EDUCATIVO Y LA UTILIZACIÓN DE LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÉTICA.**

En la tabla 20, se deja en evidencia la posibilidad de existencia de una relación entre el nivel educativo de las persona evaluadas en cada uno de los hogares y el uso de leña como fuente de energía en los hogares de la zona rural de Catacamas, por lo cual se establecen las siguiente hipótesis,  $H_o$ = No existe relación entre las variables mencionadas,  $H_a$ = Existe relación entre

estas variables, considerando que el nivel educativo puede tener influencia sobre el consumo de leña como fuente de energía en los hogares. El valor de significancia obtenido es de 0.000 y para determinar la correlación se trabajó con un nivel de significancia de  $5\%=0.05$ , por lo tanto, el dato obtenido es de 0.000, por lo cual se confirma si se existe una correlación entre estas variables, esta correlación se considera mínima de acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson que es igual a 0.204 un valor aceptable pero cercano a cero, por lo cual se rechaza la  $H_0$  y aceptando la  $H_a$ .

Por lo tanto, las variables: nivel educativo y el uso de leña en los hogares, existe una mínima relación entre las mismas, según los resultados obtenidos.

**Tabla 20. Correlación entre las variables, nivel educativo y la utilización de leña como fuente de energética.**

<b>Correlaciones</b>			
VARIABLES		Nivel Educativo	¿ Utiliza leña en su casa?
Nivel Educativo	Correlación de Pearson	1	.204**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	375	375
¿ Utiliza leña en su casa?	Correlación de Pearson	.204**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	375	375
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).			

**Fuente:** (Elaboración Propia,2017).

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Las especies de leña más utilizadas en los hogares son, el Carbón (*Mimosa tenuiflora*) utilizada por el 50.71% de los hogares, Roble (*Quercus robes*) usada por el 14.73 % de los hogares y solo el 9.92% de las viviendas utilizan la madera de Caulote (*Guazuma ulmifolia*), esto en resumen de las 21 especies identificadas en los hogares de la zona rural.

Es importante resaltar que en promedio los hogares mantienen encendidos sus fogones 7.73 horas al día, utilizando 13.54 leños con fogones tradicionales en su hogar, lo cual representa un peso promedio de 3.16 libras/leño, representando un volumen de leña por hogar de 0.059m<sup>3</sup>, y con el uso de fogones mejorados estos valores se reducen a un valor promedio de 4 leños por hogar al día, estos valores son de gran magnitud sobre el impacto negativo causado en los ecosistemas.

La mayoría de los hogares obtienen la leña por medio de la recolección, más del 60% la recolectan en propiedades no privadas y en menor escala es obtenida de áreas privadas, el transporte de leña en su mayoría se realiza caminando; El porcentaje restante de hogares que no tienen acceso a la recolección optan por comprarla a un precio promedio de 2.29 lps/unidad de leño.

La leña es utilizada como recurso energético de gran importancia para los hogares en la zona rural del municipio de Catacamas, ya que más del 90% la utilizan, y todos la utilizan para la preparación de sus alimentos, la mitad de los hogares poseen estufas eléctricas o estufa de gas y una proporción no mayor al 5% ecofogones.

## CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio que permita aumentar la cobertura energética a nivel nacional y de esta manera ofrecer diversas alternativas energéticas a los hogares que se ubican en las zonas rurales, permitiendo la mejora en la calidad de vida y la disminución de los índices de consumo de las diferentes especies de leña, permitiendo alcanzar un crecimiento en la cobertura energética de 3% anual, lo cual se transformaría en una medida de mitigación sobre las especies de Carbón (*Mimosa tenuiflora*), Roble (*Quercus robes*) y Caulote (*Guazuma ulmifolia*), las cuales son de mayor aceptación por las amas de casa en el municipio de Catacamas, Olancho.

Establecer campañas informativas que permitan a la población familiarizarse con el daño causado sobre los ecosistemas al utilizar de manera inconsciente la leña como fuente energética y la importancia del uso eficiente de la misma, ya que el 35% de los hogares mantienen encendidos sus fogones por un período de 12 horas al día, independientemente de las horas establecidas para la preparación de sus alimentos, mientras que los hogares que utilizan los fogones solo en los tiempos de alimentación, presentan un ahorro inmediato de 11 % en cuanto al consumo de leña diario, con respecto a los hogares que la utilizan de manera desmesurada.

Realizar un estudio de los diferentes cultivos dendroenergéticos que se podrían implementar en la zona y el impacto negativo generado por el consumo desmedido de estas especies sobre el medio ambiente en la zona rural de Catacamas, el cual permitiría definir en el primer año de ejecución las especies que presenten mejor adaptabilidad a la zona y la viabilidad de su uso, dotando a los entes gubernamentales de un mejor control en el consumo de leña por parte de la población rural, estableciendo parámetros, normativas legales y puntos de control sobre la explotación del recurso leña.

Realizar mejoras al diseño actual de fogones mejorados (HN-4000), que permita ser aceptados por los hogares, ya que los actuales no son utilizados porque requieren más trabajo al hacer más pequeños los trozos de leña para su uso, así como también establecer programas de

acompañamiento en el uso y mantenimiento de los mismos, permitiendo reducir el volumen de leña consumido por hogar, el uso de los fogones mejorados trae consigo un ahorro de 71% inmediato en el consumo de leña, esto respecto a los fogones tradicionales.

## CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASALE, R. (s. f.). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Recuperado 16 de Noviembre de 2016, a partir de <http://dle.rae.es/?id=N8RDtwC|N8TO3dQ>

Banco Mundial, (2015). Población Rural (% de la Población Total). Recuperado 28 de Abril de 2017 a partir de: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS>

Banco mundial. Sf. Qué hemos aprendido del uso de biomasa para cocinar en los hogares de américa central. Recuperado 1 de Mayo del 2017. Disponible en línea: <http://www.worldbank.org/en/search?q=FOGONES+EMB&currentTab=1>

BEN (Balance Energético de Honduras), Dirección General de Energía. (2014). Informe Balance Energético. Recuperado 1 de Mayo de 2017 a partir de: Recuperado 28 de Abril de 2017 a partir de:

BEN (Balance Energético de Honduras), Dirección General de Energía. (2014). Origen de la energía doméstica en Honduras. Citado por Flores, W. (2016). EL sector energía de Honduras: aspectos necesarios para su compromiso y estudio. ISBN 978-99926-52-78-7. (1.a ed.). Honduras. Consultado 16 Noviembre de 2016.

Bridgewater, A., & Bridgewater, G. (2009). Energías alternativas. Handbook. Editorial Paraninfo. Consultado 14 de Noviembre de 2016. a partir de

<https://books.google.hn/books?id=MaFWxhkFHKAC&printsec=frontcover&dq=que+es+la+energ%C3%ADa+geot%C3%A9rmica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiCkJaSjb7QAhUH0IMKHQQaBN0Q6AEILzAF#v=onepage&q=que%20es%20la%20energ%C3%ADa%20geot%C3%A9rmica&f=false>

Burschel, H., Hernández, A., & Lobos, M. (2003). Leña: una fuente energética renovable para Chile. Editorial Universitaria. Consultado 16 Noviembre de 2016. a partir de [https://books.google.hn/books?id=RwIVY96BUuQC&pg=PA47&dq=caracteristicas+de+la+le%C3%B1a+para+cocinar&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=caracteristicas%20de%20la%20le%C3%B1a%20para%20cocinar&f=false](https://books.google.hn/books?id=RwIVY96BUuQC&pg=PA47&dq=caracteristicas+de+la+le%C3%B1a+para+cocinar&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=caracteristicas%20de%20la%20le%C3%B1a%20para%20cocinar&f=false)

Calixto, R., Hernandez, V., & Herrera, L. (2012). Ecología y Medio Ambiente (1.a ed.). Consultado Noviembre de 2016. a partir de <https://bibliotecavirtual.cengage.com/books/172-ecologia-y-medio-ambiente>

CEPAL. (2004). Fuentes renovables de energía en américa latina y el caribe. Consultado 14 Noviembre de 2016. a partir de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31904/S0400009\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31904/S0400009_es.pdf?sequence=1)

CEPAL. (2008). la energía y las metas del milenio en Guatemala, Honduras y Nicaragua. Consultado 24 Noviembre de 2016. a partir de [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/32394/L843\\_Rev1\\_1.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/32394/L843_Rev1_1.pdf)

CEPAL, N., PNUD, & Madrid, C. de. (2009). Contribución de los servicios energéticos a los objetivos de desarrollo del milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe. Consultado 23 Noviembre de 2016. a partir de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3720>

COFINSA. (2005). Diagnóstico institucional y financiero municipio de Catacamas, municipio de Catacamas, departamento de Olancho. Consultado 30 de Abril de 2017. a partir de: <http://www.cofinsa.hn/diag/diagcata.pdf>

División de Eficiencia Energética Ministerio de Energía. (s. f.). Buen uso de la leña. Consultado 25 Noviembre de 2016. a partir de [http://www.mma.gob.cl/1304/articles-54981\\_BuenUsoLena082013.pdf](http://www.mma.gob.cl/1304/articles-54981_BuenUsoLena082013.pdf)

ENEE. (2015). Cobertura del servicio de energía eléctrica de Honduras. Consultado 12 Noviembre de 2016. a partir de [http://www.enee.hn/planificacion/2016/Cobertura/DOCTO.-COBERTURA-ELECTRICA\\_2015\\_-05\\_FEB\\_2016\\_version\\_A%20%20%20\(05-05-16\)%20Rev.Censo-2013%20\[06-05-16\].pdf](http://www.enee.hn/planificacion/2016/Cobertura/DOCTO.-COBERTURA-ELECTRICA_2015_-05_FEB_2016_version_A%20%20%20(05-05-16)%20Rev.Censo-2013%20[06-05-16].pdf)

Energía Renovable. (s. f.). Recuperado 21 de Noviembre de 2016, a partir de <http://www.iadb.org/es/temas/energia/se4allamericas/energia-renovable,17688.html>

FAO. (2006). Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe. Consultado 28 Noviembre de 2016. a partir de <http://www.fao.org/docrep/009/a0470s/a0470s-04.htm>

FAO. (2008). Bosques y energía - Cuestiones clave. Consultado 28 Noviembre de 2016. a partir de <http://www.fao.org/publications/card/es/c/0e8c20fe-17e5-518f-baf7-7d54ca52db6a/>

Flores, W. (2016). EL sector energía de Honduras: aspectos necesarios para su compromiso y estudio. ISBN 978-99926-52-78-7. (1.a ed.). Honduras. Consultado 16 Noviembre de 2016.

Freyssinier, V., Manzini Poli, F., & Sabatino, D. (2012). Panorama de las Políticas Públicas en Energías Renovables: Un ejercicio de política pública Comparada, casos México y España (1.a ed.). Alemania: Editorial Académica Española. Consultado 26 Noviembre de 2016. a partir de <http://www.crai.unitec.edu/library/index.php?title=Special:GSMSearchPage&process&lang=es%20%20&autor=FREYSSINIER,%20VICTORIA%20>

Fundación Energía sin Fronteras (ESF) (Ed.). (2012). Biomasa y desarrollo: guía de sensibilización. Madrid: ESF. Consultado 16 Noviembre de 2016. a partir de [http://biblioteca.olade.org/cgibin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=9588&query\\_desc=kw%20Cwrdl%20%20usos%20de%20la%20le%20C3%20B1a](http://biblioteca.olade.org/cgibin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=9588&query_desc=kw%20Cwrdl%20%20usos%20de%20la%20le%20C3%20B1a)

Google Earth, (2017). Catacamas, Olancho, Honduras, C.A. Consultado 1 Mayo de 2017

Hernández Sampieri, R., Fernández Callado, C., & Pilar Batista, L. (2010). Metodología de la Investigación (5.a ed.). México. Consultado 01 Diciembre de 2016. a partir de [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

IANAS, R. I. de A. de C. (2016). Guía hacia un futuro energético sustentable para las américas. México. Consultado 17 Noviembre de 2016. a partir de [http://www.ianas.org/books/books\\_2016/libro\\_energia\\_web.pdf](http://www.ianas.org/books/books_2016/libro_energia_web.pdf)

ICF. (2011). Estimaciones de la deforestación en Honduras. Consultado 28 de Abril de 2017. a partir de <http://icf.gob.hn/wp-content/uploads/2015/12/PREFO-La-deforestacio-en-Honduras.pdf>

ICF. (2015). Anuario estadístico forestal de honduras 2015. Consultado 26 Noviembre de 2016. a partir de <http://icf.gob.hn/wp-content/uploads/2016/08/CIPF.-Anuario-Estadistico-Forestal-de-Honduras-2015.pdf>

IICA. (2007). Biocombustibles. arky machado. Consultado 16 Noviembre de 2016. a partir de [https://books.google.hn/books?id=KCOY55tqQsC&printsec=frontcover&dq=biocombustibles&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiD\\_tfL3LzQAhXhgFQKHfs-D3AQ6AEIITAA#v=onepage&q=biocombustibles&f=false](https://books.google.hn/books?id=KCOY55tqQsC&printsec=frontcover&dq=biocombustibles&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiD_tfL3LzQAhXhgFQKHfs-D3AQ6AEIITAA#v=onepage&q=biocombustibles&f=false)

INAB. (2015). Estrategia nacional de producción sostenible y uso eficiente de leña 2013-2024.

Consultado 25 Noviembre de 2016. a partir de <http://www.usaid-cncg.org/wp-content/uploads/2015/07/Estrategia-produccion-y-uso-le%C3%B1a-v6.pdf>

INE (Instituto Nacional de Estadística). (s. f.). Recuperado 1 de Mayo de 2017, a partir de

<http://www.redatam.org/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=MUNDEP15&lang=ESP>

IRENA. (2016). Análisis del Mercado de Energías Renovables: América Latina. Resumen

Ejecutivo. Consultado 3 de Diciembre de 2016. a partir de [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_Market\\_Analysis\\_Latin\\_America\\_summary\\_ES\\_2016.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Market_Analysis_Latin_America_summary_ES_2016.pdf)

La Gaceta. (2008). Decreto 98-2007 Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre. Honduras.

Consultado 27 Noviembre de 2016. a partir de <http://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/LeyForestalAreasProtegidasVidaSilvestre.pdf>

López, M. V. (2011). Ingeniería de la energía eólica. Marcombo. Consultado 23 Noviembre de

2016 a partir de [https://books.google.hn/books?id=F\\_e\\_qh4XOpEC&printsec=frontcover&dq=energia+eolica&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hn/books?id=F_e_qh4XOpEC&printsec=frontcover&dq=energia+eolica&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Meza, C., & Narváez, C. (2009). Determinantes en la elección del tipo de combustible para

coCCIÓN de alimentos en asentamientos humanos. Encuentro 42(85): 5-26, 2010.

Consultado 25 Noviembre de 2016. a partir de  
<http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10467156>

Oficina de Catastro, Municipalidad de Catacamas, Olancho, Honduras. (2017) Consultado 05 de  
Diciembre de 2016.

OALDE, & DIAZ JIMENEZ. (2013). Uso racional y sostenible de la leña en los países de SICA.  
Consultado 23 Noviembre de 2016. a partir de [http://www.olade.org/wp-content/uploads/2015/08/Usolle%20B1a\\_OLADE-SICA-2013.pdf](http://www.olade.org/wp-content/uploads/2015/08/Usolle%20B1a_OLADE-SICA-2013.pdf)

OLADE. (2006). Leña. Consultado 16 Noviembre de 2016. a partir de  
[www.olade.org/sites/default/files/PGIE%20SESION%2006%20Oferta%20leña.pdf](http://www.olade.org/sites/default/files/PGIE%20SESION%2006%20Oferta%20leña.pdf)

OLADE. (2010). Proyecto apoyo a la matriz de acciones para la integración y desarrollo  
energético de Centroamérica. Consultado 18 Noviembre de 2016. a partir de  
<http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0172.pdf>

OLADE. (2013). Uso racional y sostenible de la leña en los países de SICA. Consultado 23  
Noviembre de 2016. a partir de [http://www.olade.org/wp-content/uploads/2015/08/Usolle%20B1a\\_OLADE-SICA-2013.pdf](http://www.olade.org/wp-content/uploads/2015/08/Usolle%20B1a_OLADE-SICA-2013.pdf)

Rodríguez, M. Ernesto. (2005). Metodología de la investigación (Primera, Vol. 1). México:  
MÉXICO. Consultado 06 de Diciembre de 2016. a partir de:  
<https://books.google.hn/books?id=r4yrEW9Jhe0C&pg=PA85&dq=calculo+de+l+tama%C>

3% B 1o+de la+muestra+para+poblaciones+finitas+e+infinitas&hl=es&sa=X&ved=0ahUK  
EwjfsN2mLfSAhVBSCYKHZF8BjUQ6AEIzAC#v=onepage&q=calculo% 20del% 20ta  
ma% C3% B 1o% 20de la% 20muestra% 20para% 20poblaciones% 20finitas% 20e% 20infinitas  
&f=false

Sanz, J. F. (2008). Energía hidroeléctrica. Universidad de Zaragoza. Consultado 14 Noviembre  
de 2016 a partir de  
[https://books.google.hn/books?id=okGwHH1TePoC&printsec=frontcover&dq=que+es+la+  
energia+hidroelectrica&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hn/books?id=okGwHH1TePoC&printsec=frontcover&dq=que+es+la+energia+hidroelectrica&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Style, O. (2014). La Estufa Maya Petén: Diseño y construcción de una estufa de leña para  
cocinar. Oliver Style. Consultado 27 Noviembre de 2016. a partir de  
[https://books.google.hn/books?id=5JDeAgAAQBAJ&pg=PA1&dq=biomasa+para+cocinar  
&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=biomasa% 20para% 20cocinar&f=false](https://books.google.hn/books?id=5JDeAgAAQBAJ&pg=PA1&dq=biomasa+para+cocinar&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=biomasa% 20para% 20cocinar&f=false)

Torres. (2007). Valoración económica del consumo doméstico de leña e identificación de  
especies locales utilizadas, en nueve comunidades del bosque seco tropical de Comayagua,  
Honduras. Consultado 7 de Diciembre del 2016.

Torres, H., Ágreda, J., & Polo, C. (2011). Impacto Ambiental producido por el uso de leña en el  
área de conservación regional Vilacota-Maure de la región Tacna. Consultado 28  
Noviembre de 2016. a partir de [http://guzlop-  
editoras.com/web\\_des/ener01/biomasa/pld0226 .pdf](http://guzlop-editoras.com/web_des/ener01/biomasa/pld0226.pdf)

Valderrama, E., & Linares, E. (2008). Uso y manejo de leña por la comunidad campesina de San Jose de Suaita (Suaita, Santander, Colombia). Consultado 01 de Diciembre de 2016. a partir de <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v11n1/v11n1a02.pdf>

Valtueña, J. A. (2004). Cambio climático. Offarm, 64-67 Consultado 25 Noviembre de 2016.

Viloria, J. R. (2012). Energías renovables: lo que hay que saber. Editorial Paraninfo. Consultado 16 Noviembre de 2016. a partir de [https://books.google.hn/books?id=KOMvRZVQOL8C&printsec=frontcover&dq=Que+son+las+energias+renovables&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hn/books?id=KOMvRZVQOL8C&printsec=frontcover&dq=Que+son+las+energias+renovables&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

## **ANEXOS**

**Anexo 1 Encuesta utilizada en la investigación**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
(UNITEC)**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**CONSUMO Y ORIGEN DEL USO DE LEÑA COMO FUENTE DE ENERGÍA PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS EN EL ÁREA RURAL EN EL MUNICIPIO DE CATACAMAS, OLANCHO.**

**Instrucciones:**

1. Marcar con una X la respuesta dada por el entrevistado.
2. Realizar una sola marca por pregunta, de lo contrario resulta no válida.
3. El instrumento se aplicará a un miembro de la familia que este enterado plenamente del uso de la leña en su vivienda.

**Objetivo:**

Al fin de conocer el comportamiento en el consumo de leña en el área rural de la ciudad de Catacamas, Olancho; se solicita su colaboración para contestar lo siguiente.

**Datos Generales:**

**EVALUADOR:** \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Dueño (a) de Casa: \_\_\_\_\_

Aldea, Barrio o Caserío \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Personas en la Residencia: \_\_\_\_\_

Nivel socioeconómico:  Alto  Medio  Bajo

Nivel educativo:  Ninguno  Primaria  Secundaria  Universidad

**Datos Específicos:**

1. **¿Tienen fluido Eléctrico en su hogar?**

SI

NO

2. **¿Utiliza leña en su casa**

SI

NO

\*Si su respuesta es NO, finaliza la encuesta      \*si su respuesta es SI continuar

3. **¿Usos que le da a la leña?**

Cocción de Alimento

Calefacción

Otros

¿Qué otros usos? \_\_\_\_\_

4. **¿Además de leña, tiene otra elección para la cocción de sus alimentos, calefacción u otros?**

SI

NO

Si su respuesta es Sí, especifique, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

5. **¿Cuánto tiempo mantiene el fogón encendido durante el día?**

Todo el día

Solo cuando cocina

\_\_\_\_\_ Hrs al día

6. **¿Tiene Ecofogón?**

SI

NO

SI TIENE

LO UTILIZA

NO LO UTILIZA

PORQUE NO LO UTILIZA

\_\_\_\_\_

7. **¿De qué forma obtiene la leña (procedencia)?**

La compra

La recolecta (Zona Aledañas o Propia)

otros \_\_\_\_\_

- Si la recolecta

¿Dónde? \_\_\_\_\_

- Si la compra

¿A qué precio la compra (lps)?

Carga\_\_\_\_\_ Unidad\_\_\_\_\_ carro\_\_\_\_\_ Carreta\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_

8. ¿A qué distancia (metros) del hogar se encuentra la fuente de la leña ?

\_\_\_\_\_

9. Como transporta la leña

Caminando  bicicleta  carro  carreta

Otro\_\_\_\_\_

10. ¿Qué especie de árbol utiliza con frecuencia?

N°	Especie	Cantidad Consumida (# de leños al día )	Peso por Unidad (Lbs)	Dimensiones (m)	
				Largo	Ancho
1					
2					
3					

¡MUCHAS GRACIAS!

### Anexo 2 Leña utiliza por los hogares de la zona rural del municipio de Catacamas



**Anexo 3 Tipo de fogones que utilizan en los hogares de la zona rural del municipio de la zona rural de Catacamas**



**Anexo 4 Medio de transporte de la leña.**



**Anexo 5 Fogón de tres piedras.**



**Anexo 6 Modelo de Estufas tipo Lorena con una Plancha y Chimenea**

