



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DEL PROYECTO**

**“ENERGÍA FOTOVOLTAICA COMO PLATAFORMA PARA EL  
DESARROLLO DE LAS FAMILIAS POBRES Y VULNERABLES  
EN LA COMUNIDAD DE LAS PITAS, CHOLUTECA” (6.4 KW)**

**SUSTENTADO POR:**

**CRYSTELL EMILIA GÓMEZ NUÑEZ  
GIANINA MARCELLA ALAS ORTIZ**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN  
GESTIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**TEGUCIGALPA, F.M. HONDURAS, C.A.**

**ABRIL, 2017**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA**

**IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DEL PROYECTO  
"ENERGÍA FOTOVOLTAICA COMO PLATAFORMA PARA EL  
DESARROLLO DE LAS FAMILIAS POBRES Y VULNERABLES  
EN LA COMUNIDAD DE LAS PITAS, CHOLUTECA" (6.4 KW)**

**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 TÉCNICO  
MIGUEL EDUARDO GÓMEZ**

**MIEMBROS DE LA TERNA**

**CARLOS ZELAYA  
REINA FIALLOS  
MINA CECILIA GARCÍA**



## FACULTAD DE POSTGRADO

Impacto social y económico del proyecto "Energía fotovoltaica como plataforma para el desarrollo de las familias pobres y vulnerables en la comunidad de Las Pitas, Choluteca"

(6.4 kW)

### AUTORES

CRYSTELL EMILIA GÓMEZ NUÑEZ

GIANINA MARCELLA ALAS ORTIZ

### RESUMEN

La falta de energía eléctrica en las comunidades rurales del país, retrasa el desarrollo económico y social de la población lo cual da como resultado poca actividad comercial en la zona, también al tener falta de energía se ve afectado el sector educación ya que los centros educativos, encuentran limitación para el acceso a la tecnología. Es por esta situación que se han creado diferentes iniciativas tanto como públicas como privadas que buscan la solución a este problema, brindando sistemas de electrificación en base a fuentes renovables, a todas aquellas comunidades que no tiene acceso a este servicio. En respuesta a ello la Cooperación Externa ha desempeñado un rol de protagonismo en la implementación de proyectos que instalen sistemas de energía limpia en comunidades rurales, permitiendo con ello la apertura al desarrollo y a nuevas oportunidades que permitan reducir la pobreza en estas zonas.

**Palabras Claves:** Comunidades Rurales, Cooperación Externa, Desarrollo Sostenible, Energía Eléctrica, Pobreza.



## **GRADUATE SCHOOL**

**SOCIAL AND ECONOMIC IMPACT OF THE PROJECT " PHOTOVOLTAIC ENERGY AS A PLATFORM FOR THE DEVELOPMENT OF POOR AND VULNERABLE FAMILIES IN THE COMMUNITY OF PITAS CHOLUTECA" (6.4 KW)**

### **AUTHORS:**

**CRYSTELL EMILIA GÓMEZ NUÑEZ**

**GIANINA MARCELLA ALAS ORTIZ**

### **ABSTRACT**

The lack of electric power in the country's rural communities, slows the economic and social development of the population which results in little commercial activity in the area, also having a lack of energy is affected the education sector as schools , Find limitation for access to technology. It is because of this situation that different initiatives have been created, both public and private that seek to solve this problem by providing electrification systems based on renewable sources, to all those communities that do not have access to this service. In response, the External Cooperation has played a leading role in the implementation of projects that install clean energy systems in rural communities, thus allowing the opening to development and new opportunities to reduce the poverty rate in these areas.

**Keywords:** External Cooperation, Electric Power, Sustainable Development, Poverty Index, Rural Communities.

## **DEDICATORIA**

**A mi Madre Dilma Isabel Núñez Barrios**, expresarle con todo mi amor la dicha que es tenerla en mi vida, este logro no sería realizado sin su apoyo constante e incondicional.

**A mis hermanos Luis Alonso Gómez, Sindy Pamela Gómez y Aly Varinnia Gómez, a mi novio Fabrizio García Oviedo**, cada uno de ustedes tienen un impacto en mi vida, gracias por estar allí siempre, soy bendecida en tenerlos en mi vida

**A mis amigos y compañeros** quienes estuvieron presentes incondicionalmente, por las noches de trabajo juntos, las frustraciones, las victorias, y los momentos compartidos.

**Crystell Emilia Gómez Núñez**

Este esfuerzo está dedicado, **a mi Padres; María de Jesús Ortiz Castillo, Eduardo Alas García, a mi hermana, Alejandra María Alas Ortiz y mi sobrino Ricardo Jesús Martínez Alas**, por ser mi fuerza de empuje en lograr y apoyar cada meta que me propongo en la vida, ellos son mi soporte, mi columna vertebral para seguir adelante.

**A mis amigos y compañeros de la maestría**, por el equipo de trabajo y apoyo que se fue formando a lo largo de todo este camino de aprendizaje.

**Gianina Marcella Alas Ortiz**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente **A Dios** por ser mi guía y luz en el pasar de mi vida, fuente de inspiración para la culminación de un logro más después de tanto esmero.

**A UNITEC, catedráticos**, por ser la institución educativa que me albergó, brindándome la experiencia de formarme como profesional, mediante la transmisión de conocimientos por medio de catedráticos especialistas en su rama.

A mi compañera y amiga de tesis **Gianina Alas** por su apoyo incondicional para obtener este logro.

**Crystell Emilia Gómez Núñez**

En primer Lugar Agradezco a Dios, el Divino Creador uno de los pilares fundamentales en cada paso de mi vida, al mismo tiempo agradecer a la Virgen por siempre estar presente en mi vida, y nunca desampárame.

A mis padres, hermana y amigos por brindarme el apoyo incondicional en todo y siempre estar allí presentes para animarme a seguir adelante, **GRACIAS** por sus consejos, sus regaños y sacrificios. Gracias a todos y cada uno de los catedráticos, por transmitir su conocimiento y experiencia en nuestra formación.

Gracias a mi compañera de lucha en esta aventura Crystell Gómez, por los desvelos y todo el trabajo en conjunto en cada una de las etapas de esta camino.

**Gianina Marcella Alas Ortiz**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	1
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4. OBJETIVOS .....	3
1.5. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.7. JUSTIFICACIÓN .....	3
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1. PANORAMA CENTROAMERICANO DE ELECTRIFICACIÓN .....	5
2.2. CONTEXTO NACIONAL DE LA COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	7
2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN LA COMUNIDAD LAS PITAS, CHOLUTECA.....	15
2.3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	15
2.3.2. CONTEXTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE LAS PITAS, CHOLUTECA.....	17
2.3.3. ENTORNO AMBIENTAL.....	18
2.4. MARCO LEGAL .....	19
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>22</b>
3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO.....	23
3.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO .....	24
3.3. VARIABLES. ....	26
3.4. INSTRUMENTO.....	26
3.5. TÉCNICAS.....	26
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</b>	<b>28</b>
4.1. DATOS DEMOGRÁFICOS .....	28
4.2. COMPONENTE KEROSENE.....	30
4.3. COMPONENTE LEÑA.....	31
4.4. SATISFACCIÓN CON EL CAMBIO DE TECNOLOGÍA .....	35
4.5. COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	36
4.6. INDICADORES SOCIALES Y ECONÓMICOS .....	36



<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	38
5.2. RECOMENDACIONES .....	39
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>43</b>
7.1. ANEXO I. ACCESO A ELECTRIFICACION EN CENTROAMÉRICA .....	43
7.2. ANEXO II. COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ÁREA URBANA- RURAL .....	43
7.3. ....ANEXO III. COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR DEPARTAMENTO AÑO 2015 .....	44
7.4. ANEXO IV. FICHA TECNICA MODULO SOLAR FOTOVOLTAICO .....	45
7.5. ANEXO V. INSTRUMENTO DE CONSULTA / ENCUESTA .....	46
7.6. ANEXO VI. INSTRUMENTO DE CONSULTA / ETREVISTA .....	48
7.7. ANEXO VII. LISTADO BENEFICIARIOS .....	49
7.8. ANEXO VIII. DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	51
7.9. ANEXO IX. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECYO .....	52
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Acceso a Electrificación en Centroamérica .....	6
Tabla 2. Distribución del porcentaje de cobertura eléctrica nacional .....	8
Tabla 3. Distribución Porcentual de Población, Vivienda, Abonados e Índice de Cobertura de Energía Eléctrica. ....	10
Tabla 4. Índice de Cobertura de Energía Eléctrica por Departamento, 2015.....	11
Tabla 5. Proyecto Euro Solar .....	14
Tabla 6. Proyecto Fondo Global de Electrificación Rural .....	15
Tabla 7. Actividades.....	26
Tabla 8. Uso de Leña a la semana .....	30

Tabla 9. Tipo de Leña .....	32
Tabla 10. Ingreso mensual vrs gasto en leña.....	34
Tabla 11. Modulo Fotovoltaico en uso.....	35
Tabla 12. Interrelación de resultados de los Indicadores .....	36
Tabla 13. Indicadores Sociales y Económicos .....	37
Tabla 14. Ficha Técnica .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aumento de la cobertura eléctrica nacional (2005-2015).....	9
Figura 2. Cobertura total de energía eléctrica. ....	10
Figura 3. Cobertura de energía eléctrica área urbana.....	11
Figura 4. Cobertura de energía eléctrica área rural. ....	11
Figura 5. Cobertura de energía eléctrica en área urbana y rural. ....	12
Figura 7. Mapa proyectos de abastecimiento de energía renovable.....	13
Figura 6. Mapa de Proyectos inversión de cooperantes externos en energía renovable. ....	13
Figura 8. Mapa Ubicación Las Pitás, Choluteca. ....	16
Figura 9. Consumo final de energía en Honduras.....	18
Figura 10. Esquema Marco Legal. ....	21
Figura 11. Esquema Metodológico .....	23
Figura 12. Aspectos claves de una evaluación de impacto .....	25
Figura 13. Criterios a seguir para una evaluación de impacto. ....	25
Figura 14. Genero de acuerdo a población encuestada. ....	29
Figura 15. Promedio de Ingreso Mensual. ....	29
Figura 16. Cuanto gastaba al mes en el uso de Kerosene (Lps).....	31

Figura 17. Obtención de Leña. ....	31
Figura 18. Encargado de la Recolección de leña. ....	32
Figura 19. Tipo de Leña. ....	33
Figura 20. Uso de leña a la semana. ....	33
Figura 21. Comparación ingreso vrs el gasto en leña. ....	34
Figura 22. Tipo de Fogón. ....	35
Figura 23. Modulo Fotovoltaico en Funcionamiento. ....	36
Figura 24. Índice de electrificación rural C.A. ....	43
Figura 25. Mapa Cobertura Electica ....	44

## SIGLAS O ACRÓNIMOS

**AEA:** Alianza en energía y ambiente

**CA:** Centroamérica

**CAD:** Comité de asistencia para el desarrollo.

**EIA:** Agencia Internacional de Energía

**ENEE:** Empresa Nacional de Energía Eléctrica.

**ER:** Energía Renovable.

**FOSODE:** Fondo Social de Electrificación.

**IAEA:** Organismo Internacional de Energía Atómica

**ODS:** Objetivo de Desarrollo Sostenible.

**OEDC:** Organización para la cooperación y el desarrollo económico.

**OLADE:** Organización Latinoamericana de Energía.

**ONG:** Organización no gubernamental.

**PGC:** Plataforma para la Gestión de Cooperación.

**PIR:** Proyecto de Infraestructura Rural.

**SICA:** Sistema de Integración Centroamericana.

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Es este el punto de partida para determinar la ruta que seguirá el proceso de investigación tomando en cuenta una realidad conocida, lo que determinara una estrategia o propuesta para la solución del problema.

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La inquietud de desarrollar este tema surge de observar las grandes limitantes que presentan varias zonas del país de poder contar con el servicio de Energía Eléctrica. **Siendo conscientes de la realidad regional y nacional, es una necesidad promover el abastecimiento de este bien, mediante el uso de energías renovables, como fuente de generación limpia.** Con la investigación tanto en campo como bibliográfica se pretende validar que este tipo de tecnologías es real y efectivo en comunidades rurales.

Los parámetros a tomar en cuenta para este documento responden a la falta de acceso a energía eléctrica en las viviendas, consumo de leña para iluminación y cocción e incidencia de enfermedades respiratorias por el uso de leña.

## 1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La falta de energía eléctrica en las comunidades rurales del país, retrasa el desarrollo económico y social de la población lo cual da como resultado poca actividad comercial en la zona, también al tener falta de energía se ve afectado el sector educación ya que los centros educativos, encuentran limitación para el acceso a la tecnología.

El principal indicador de las comunidades rurales es el **índice de pobreza** en que viven en estas zonas, el bajo nivel de ingreso de los pobladores y el limitado acceso a la información hacen

necesaria la ejecución del proyecto de electrificación, para así fomentar el desarrollo de las comunidades.

La zonas rurales del país que no son abastecidas por el servicio de energía eléctrica presentan características similares entre las que se destacan la lejanía de las comunidades, el difícil acceso y los índices de pobreza extrema, todos ellos son determinantes para una baja rentabilidad privada que instale electrificación para los pobladores del lugar, es por este motivo y se requiere de la participación activa y el apoyo de la Cooperación Externa, como donantes y ejecutores principales de este tipo de proyectos.

### **1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La falta de energía eléctrica en muchas comunidades rurales representa, un bajo desarrollo económico local, poco acceso a fuentes de nuevos ingresos, uso obligatorio de combustibles fósiles para iluminación así como la quema de biomasa para cocción. Por lo que surgen las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es impacto social y económico que tiene una comunidad rural a la cual se le instalaron sistemas aislados para la generación de energía solar fotovoltaica específicamente en la comunidad de Las Pitás, Choluteca?
2. ¿Cuáles son los indicadores económicos y sociales del uso de energía que presenta la comunidad de Las Pitás, Choluteca?
3. ¿Cuál es el ahorro económico que presento la comunidad después del proyecto de electrificación?
4. ¿Cuánto fue la reducción de Kerosene para iluminación en la comunidad de Las Pitás?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.5. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el impacto económico y social que tiene la implementación del proyecto de Energía solar Fotovoltaica en la comunidad de Las Pitas, Departamento de Choluteca, mediante la recolección y análisis de datos que validen la sostenibilidad y eficacia de estas iniciativas.

### **1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar los indicadores sociales y económicos del uso de energía en la comunidad de Las Pitas, Departamento de Choluteca
2. Detallar los impactos que tiene el cambio de tecnología en la comunidad de Las Pitas.
3. Describir la mejora de calidad de vida de los beneficiarios.

### **1.7. JUSTIFICACIÓN**

Es una realidad que aun en Honduras, existe una problemática en lo que respecta a la cobertura eléctrica nacional, en donde son muchas las comunidades rurales que no cuentan con un servicio de energía eléctrica conectado a la red, esta situación está condicionada a varios factores entre los que se encuentra la lejanía de las zonas, así como lo inexistentes de caminos de accesos.

El común denominador de las comunidades sin acceso a energía eléctrica es un índice de pobreza alto, lo que los limita a un desarrollo sostenible, mejores oportunidades para potenciar el comercio local, uso excesivo de leña para cocción e iluminación, déficit en el sector educación por el nulo acceso a fuentes de información tecnológicas.

Es debido a esta situación que para la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), se hace insuficiente en el presupuesto, por lo que bajo marco legal se estipulo la creación del Fondo de Electrificación Social (FOSODE), quien a pesar de contar con una línea presupuestaria Nacional se hace insuficiente poder cubrir las necesidades que presenta en electrificación rural el país.

En ese sentido, ha sido de suma importancia el apoyo recibido por parte de la cooperación externa, quienes se han desatacado por brindar esta tipo de beneficios al país, tal es el caso en la instalación de varios sistemas de energías renovables, en especial de paneles fotovoltaicos, aislados a la red, que abastecen las demandas básicas de las comunidades, permitiendo abrir nuevas oportunidades de desarrollo en la formación de nuevas fuentes de empleo, habilitación para mejores caminos de acceso, un mayor dinamismo comercial de la zona y el acceso a medios tecnológicos.



## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

Esta sección se enfoca en comprobar bajo una investigación de diferentes fuentes de información confiables la importancia que tiene el Planteamiento del Problema y proponiendo una posible solución al caso.

La información recopilada será la base científica para fundamentar las hipótesis o las afirmaciones que deberán verificarse e interpretarse como los resultados de la investigación.

La energía es clave para el desarrollo humano. En vez de ser un fin en sí misma, es un medio por el cual las comunidades tienen acceso a agua limpia, cocción de alimentos, alumbrado y control de temperatura. Lograr acceso a formas modernas de energía puede expandir importantes oportunidades sociales y económicas, tales como cuidado de la salud, educación y generación de ingresos. (Dolezal, 2013:38)

“A nivel mundial, más de 3000 millones de personas queman combustibles sólidos para la cocción de sus alimentos. Este proceso lo realizan empleando mayormente leña; que es quemada a fuego abierto dentro de sus viviendas” (IANAS, 2016:49).

En el mundo hay todavía más de 1 300 millones de habitantes que no disponen de electricidad en su casa y que, por lo tanto, deben usar velas o lámparas de Kerosene para tener luz, con todos sus efectos negativos entre los cuales destacan poca eficiencia, contaminación, alto costo, daño para la salud, y riesgo a incendios. Lo cual es prioritario disponer de electricidad para poder usar lámparas eléctricas en sus viviendas (IANAS, 2016).

### **2.1. PANORAMA CENTROAMERICANO DE ELECTRIFICACIÓN**

El acceso a la electrificación se ha incrementado significativamente en Centroamérica en las últimas dos décadas, así mismo se estima que todavía se cuenta con un acceso limitado de electrificación en las zonas rurales de diversas comunidades.

Pérez Pineda (2012). Más de ocho millones de centroamericanos no cuentan con electrificación, ubicados en su mayoría en áreas rurales de Honduras, Guatemala y Nicaragua. Siendo de vital importancia la inversión en electrificación.

La Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, aprobada por los ministros de energía de la región en 2007, tiene las metas explícitas de reducir el consumo de leña en un 10% a través del uso de estufas eficientes en un millón de hogares centroamericanos y el logro de una electrificación del 90%. (Dolezal, 2013:46)

Los países miembros Sistema de Integración Centroamericana (SICA), en el año 2012 enfatizaron expandir el acceso a la electrificación como una prioridad importante reiterando el objetivo de 2020 (Dolezal, 2013).

En Centroamérica se completan muchas oportunidades para la generación de energía renovable, sin embargo estas oportunidades deben ir acompañados de mayores esfuerzos, bien estructurados y con visión de largo plazo, para que redunden en beneficios económicos, sociales y ambientales (OLADE, 2013).

**Tabla 1. Acceso a Electrificación en Centroamérica**

<b>Región</b>	<b>Población sin Electricidad (millones)</b>	<b>Porcentaje de Electrificación (%)</b>	<b>Índice de Electrificación Urbana (%)</b>	<b>Índice de Electrificación Rural (%)</b>
Costa Rica	0,0	99	100	98
El Salvador	0,5	92	97	82
Guatemala	3	80	91	70
Nicaragua	1,6	72	95	41

Fuente: (IEA, 2012) Ver gráfico (Anexo I).

Se observa en la Tabla 1. Costa Rica es el que cuenta con un índice de electrificación urbana del 100% siendo este el país más eficiente en la unificación de esfuerzos, seguido por El Salvador, Nicaragua y Guatemala (IEA, 2012).

En Centroamérica las mujeres buscan empoderarse a sí mismas y a sus comunidades mediante el uso de energía renovable. Las fuentes de energía renovable (ER) tienen el potencial de reducir las horas que se pasan recolectando leña y otras fuentes de energía para uso en el hogar y dar así tiempo para otras actividades sociales tales como educación, participación en la toma de decisiones, negocios y generación de ingresos. Las mujeres también están participando cada vez más en proyectos técnicos de energía renovable y están adoptando papeles tradicionalmente desempeñados por los hombres tales como electrificar sus comunidades, negocios y hogares. (Dolezal, 2013:48)

Hay una dinámica de género en juego en casi todos los aspectos de la vida económica y social que incluye cómo se produce y se usa la energía. Por muchos años la discusión sobre género y energía se ha concentrado en gran medida en la energía en el hogar, particularmente la quema de biomasa tradicional para cocinar y sus impactos sobre la salud de las mujeres. En Centroamérica, este tema sigue siendo oportuno debido al papel que siguen desempeñando las mujeres en toda la región en esta esfera.

La inclusión de género es un eje transversal, cuando del sector energía se trata esto debido al rol que desempeña la mujer, teniendo relevancia tanto a nivel internacional, regional y nacional, esto por la vinculación que tiene la mujer como ama de casa en los hogares; ya que son ellas las que permanecen en contacto directo con la manipulación de la leña desde su recolección hasta puesta en el fogón.

## **2.2. CONTEXTO NACIONAL DE LA COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Para el país es latente la necesidad de cubrir en su totalidad la demanda de la energía eléctrica, situación que se ha visto en un proceso lento debido al crecimiento de las comunidades en el área rural, por lo que se tendría que realizar una inversión de capital demasiado elevada, lo que es imposible para el estado acarrear todo ese costo, motivo por el cual la cooperación externa debe apoyar este tipo de iniciativas que beneficien a la comunidad rural.

La energía ofrece una ruta de desarrollo de base local, que permite a las personas y a las comunidades participar estrechamente y controlar su propio suministro de energía. Estas tecnologías en pequeña escala constituyen una importante alternativa impulsada por la comunidad a los grandes proyectos centralizados que pueden estar alejados de la participación y los intereses comunales. (Dolezal, 2013:47)

Para diversas comunidades ubicadas en áreas remotas, es improbable que ocurra la conexión con la red debido a la inaccesibilidad geográfica y a razones desfavorables. Por lo que los proyectos de energía distribuida es la mejor alternativa para que estas comunidades logren electrificarse (Dolezal, 2013:46).

Para Medir la Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica en el país se utiliza, el índice de cobertura de energía eléctrica, que se define como la relación expresada entre el número de viviendas con acceso al servicio eléctrico y el total de viviendas, este porcentaje es un indicador del grado de desarrollo eléctrico del país (ENEE, 2016).

Para diciembre de 2015, el Índice de Cobertura a nivel nacional alcanza aproximadamente 74%; el Índice de Cobertura por región de acuerdo al Plan de Visión de País se ha clasificado en segmentos de cobertura eléctrica:

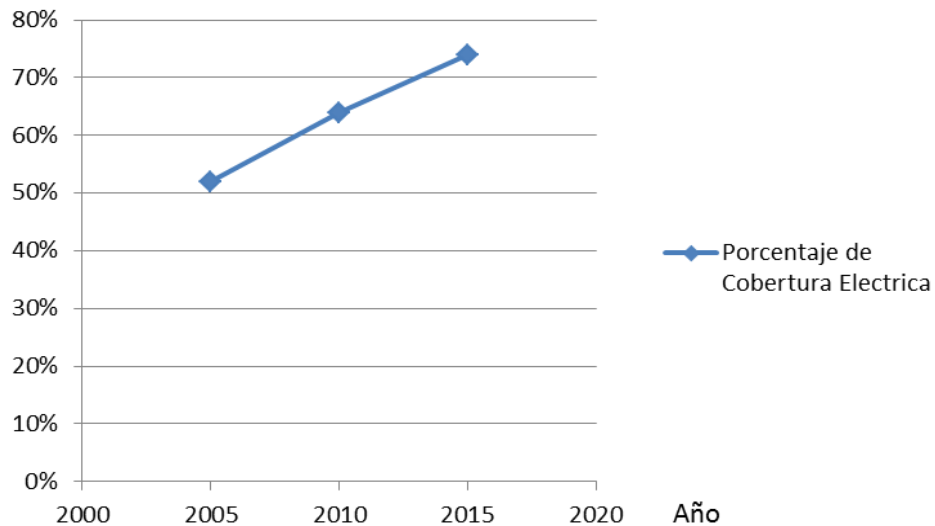
**Tabla 2. Distribución del porcentaje de cobertura eléctrica nacional**

Segmento	Porcentaje de Cobertura (%)	Región y Departamento que Comprende	Porcentaje por Región (%)
Segmento 1	Mayor a 70	Valle de Sula (R1)	78.7
		Valle del Aguán (R5)	76.6
		Arrecife Mesoamericano (R15)	78.3
		Distrito Central (R12)	78.0
		Valle de Comayagua (R2)	76.4
		Valles de Olancho (R8)	74.7
		Occidente (R3)	74.4
		Valle de Lean (R4)	71.9

Segmento	Porcentaje de Cobertura (%)	Región y Departamento que Comprende	Porcentaje por Región (%)
Segmento 2	Mayor a 60 pero menor a 70	Santa Bárbara (R16)	68.8
		Cordillera Nombre de Dios (R6)	66.9
		El Paraíso (R11)	65.9
		Golfo de Fonseca (R13)	65.5
		Río Lempa (R14)	61.4
Segmento 3	Mayor a 20 pero menor de 60	Norte de Olancho (R7)	54.9
		La Mosquitia (R10)	45.5
		Biósfera del Río Plátano (R9)	28.2

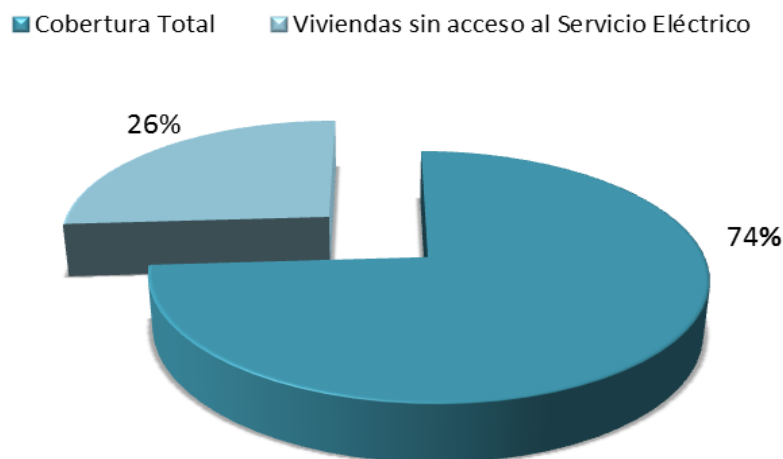
Fuente: (ENEE, 2016).

La evolución del Índice de Cobertura Eléctrica ha ido en aumento, ello responde a la creciente demanda del recurso eléctrico que requiere el país, el siguiente grafico muestra que en 2005 la cobertura es del 52%, en 2010 de 64% y en el 2015 a 74% aproximadamente.



**Figura 1. Aumento de la cobertura eléctrica nacional (2005-2015).**

Fuente: (ENEE, 2016).



**Figura 2. Cobertura total de energía eléctrica.**

Fuente: (ENEE, 2016).

La Figura dos muestra que para el año 2015 la cobertura del servicio de energía eléctrica total es de 74%, obteniendo un 26% de viviendas sin acceso a este servicio.

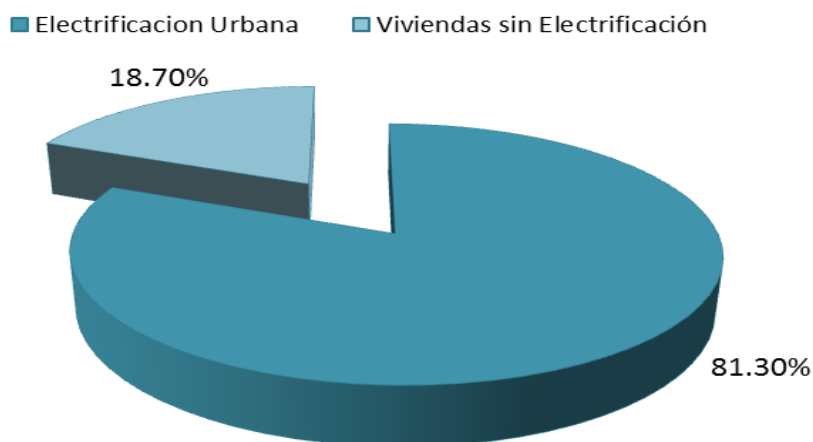
Para obtener el índice de cobertura de energía eléctrica tanto para el área urbana y rural se dividen los valores absolutos entre las viviendas, el país cuenta con un 82% aproximadamente para el área urbana y un 65% aproximadamente para el área rural.

**Tabla 3. Distribución Porcentual de Población, Vivienda, Abonados e Índice de Cobertura de Energía Eléctrica.**

Área	Población	Porcentaje (%)	Vivienda	Porcentaje (%)	Abonados	Porcentaje (%)	Índice (%)
Total	8,576,532	100	2,223,776	100	1,644,794	100	73.96
Urbana	4,621,193	53.88	1,261,651	56.73	1,025,545	62.35	81.30
Rural	3,955,339	46.12	962,125	43.27	619,250	37.65	64.40

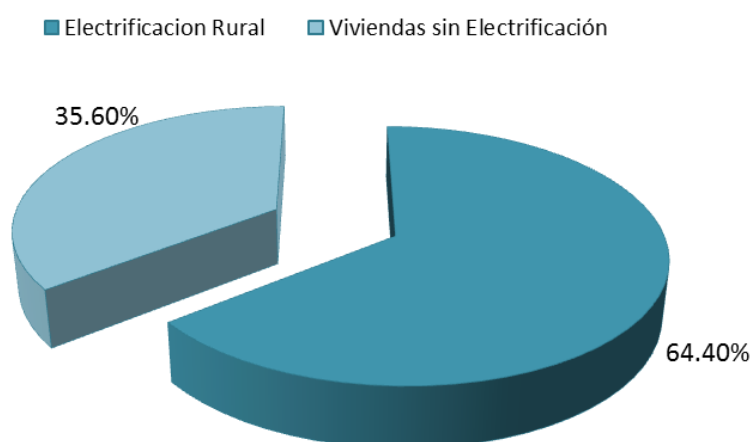
Fuente: (ENEE, 2016).

El aumento en la cobertura eléctrica ha sido significativa pero como observa en el Grafico 3 y 4, las viviendas del área urbana a nivel nacional que no cuentan con energía eléctrica es de un 18.70% y en el área rural de un 35.60%.



**Figura 3. Cobertura de energía eléctrica área urbana.**

Fuente: (ENEE, 2016).



**Figura 4. Cobertura de energía eléctrica área rural.**

Fuente: (ENEE, 2016).

**Tabla 4. Índice de Cobertura de Energía Eléctrica por Departamento, 2015**

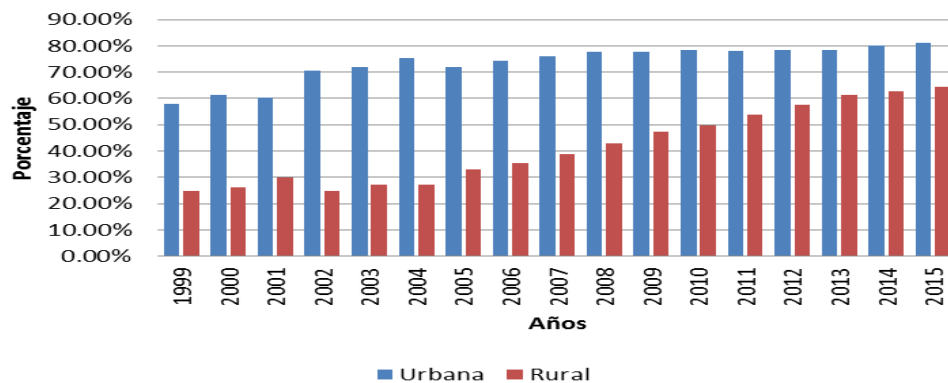
Nº	Departamento	Población	Viviendas	Abonados	Índice (%)
1	Atlántida	441,985	136,223	100,262	73.60
2	Colón	316,667	78,940	59,090	74.85
3	Comayagua	466,393	130,952	103,106	78.74
4	Copán	383,704	106,145	79,574	74.97
5	Cortés	1,637,739	459,846	363,411	79.03
6	Choluteca	498,235	113,089	76,529	67.67
7	El Paraíso	456,569	88,690	61,757	69.63
8	Francisco Morazán	1,540,527	431,395	336,614	78.03
Nº	Departamento	Población	Viviendas	Abonados	Índice (%)

9	Gracias a Dios	91,507	8,551	3,862	45.17
10	Intibucá	242,155	43,810	31,091	70.97
11	Islas de la Bahía	51,520	29,434	23,047	78.30
12	La Paz	207,424	55,260	28,968	52.42
13	Lempira	332,008	68,147	42,374	62.18
14	Ocatepeque	141,196	46,544	33,289	71.52
15	Olancho	545,328	110,695	69,417	62.71
16	Santa Bárbara	436,574	122,988	83,587	67.96
17	Valle	189,220	46,565	35,309	75.83
18	Yoro	597,780	146,502	113,507	77.48
<b>TOTAL</b>		<b>8,576,532</b>	<b>2,223,776</b>	<b>1,644,794</b>	<b>73.96</b>

Fuente: (ENEE, 2016), Ver Mapa (Anexo II).

Los departamentos con menor índice de cobertura eléctrica son Gracias a Dios con un 45.17%, La Paz con 52,42% y Choluteca con 67.67%. Los departamentos con una cobertura superior al 70% están Atlántida, Colón, Copán, Cortes, Francisco Morazán, Intibucá, Islas de la Bahía, Ocotepeque, Valle y Yoro.

El país a evolución en cuando a la cobertura de energía eléctrica en el siguiente grafico describe el incremento que ha tenido en el periodo de 1999-2015, en área urbana de 57.95% - 81.30%, para el área rural de 24.81% - 64.40% aumento el índice de cobertura de energía eléctrica.



**Figura 5. Cobertura de energía eléctrica en área urbana y rural.**

Fuente: (ENEE, 2016), Ver Tabla (Anexo II)

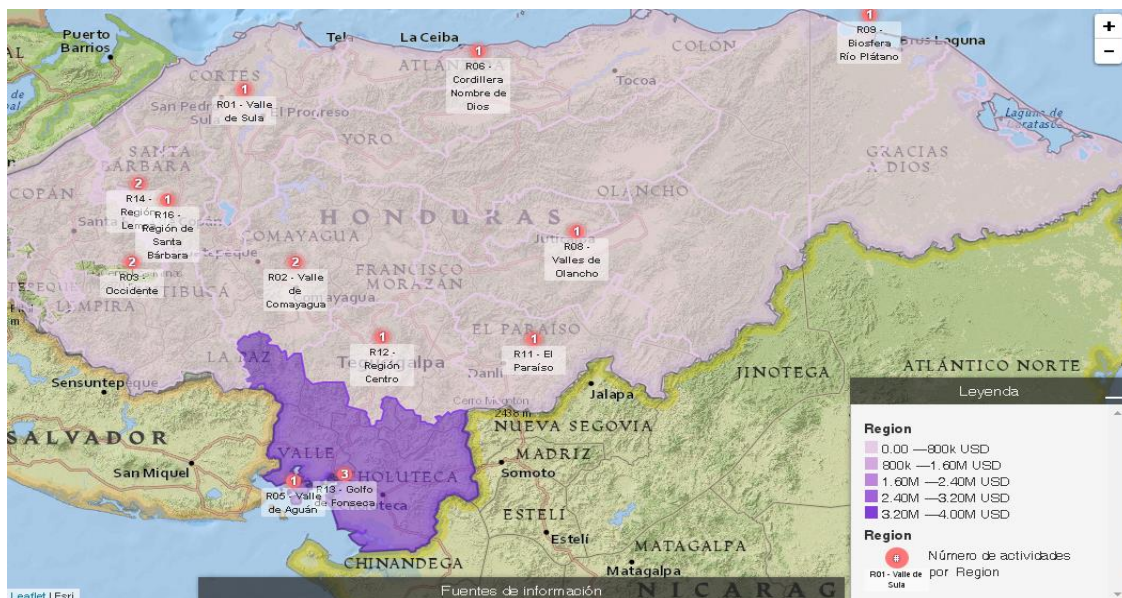


Existen actualmente proyectos financiados por parte de cooperación externa que se encuentran en ejecución para el abastecimiento de energía eléctrica, mejorar las capacidades locales, aumentar el índice de cobertura de energía eléctrica con fuentes renovables, los cuales se muestran en la figura siguiente.



**Figura 7. Mapa de Proyectos inversión de cooperantes externos en energía renovable.**

Fuente: Plataforma de Gestión de la Cooperación, Secretaria de Relaciones Exteriores (PGC), (Gobierno de Honduras and Development Gateway).



**Figura 6. Mapa proyectos de abastecimiento de energía renovable.**

Fuente: Plataforma de Gestión de la Cooperación, Secretaria de Relaciones Exteriores (PGC), (Gobierno de Honduras and Development Gateway).

Mapa de la inversión que se realiza en la instalación de proyectos para el abastecimiento de energía renovable, como se muestra en el mapa la región con una mayor inversión en la Zona Sur los Departamentos de Valle y Choluteca en el Golfo de Fonseca con un rango de 3.20 M – 4.0 M USD. Esto debido al potencial solar que presenta la zona.

La secuencia en el suministro energético es primordial cuando se desea conseguir instalaciones eléctricas de calidad, tratándose de un factor vital para alcanzar que los beneficiarios de un proyecto estén satisfechos con el mismo, lo integren en su cotidianidad y se garantice la sostenibilidad del proyecto (Domenech Léga, 2013:27).

### **Otras iniciativas de electrificación rural financiada por cooperantes externos en Honduras**

En el país se han dado diferentes iniciativas que responden al soporte de comunidades rurales para la instalación de sistemas aislados a la red, que cubran la demanda de energía eléctrica de la zona (Unión Europea, 2013).

En Honduras son varias las iniciativas que se han dado, gracias al apoyo brindado por la Cooperación Externa entre los cuales destacan los que a continuación se describen:

**Tabla 5. Proyecto Euro Solar**

<b>Ficha Técnica de Proyecto:</b>	
<b>Proyecto Euro Solar</b>	
Monto de Financiamiento:	2,834,223 €
Descripción del Proyecto:	El objetivo específico del Programa EUROSOLAR consistió en proporcionar una fuente de energía eléctrica renovable para uso estrictamente comunitario a las comunidades rurales beneficiarias, cuyo acceso a la red eléctrica es limitado o inexistente. El Programa supuso la instalación de kits de producción de electricidad basados 100% en fuentes renovables.
Comunidades Beneficiarias	68 en Total

Fuente: Plataforma de Gestión de la Cooperación, Secretaria de Relaciones Exteriores (PGC), (Gobierno de Honduras and Development Gateway).

**Tabla 6. Proyecto Fondo Global de Electrificación Rural**

<b>Ficha Técnica de Proyecto:</b>	
<b>Proyecto Fondo Global de Electrificación Rural</b>	
Monto de Financiamiento:	<b>2,350,028.37 USD</b>
Descripción del Proyecto:	Mejorar el acceso a las comunidades rurales que no pueden ser servidas por la extensión de la red, el acceso, calidad y sostenibilidad de los servicios de energía, mejorando las capacidades locales a través de fuentes alternas de energía como ser energía solar, hidroeléctrica, eólica.

Fuente: Plataforma de Gestión de la Cooperación, Secretaria de Relaciones Exteriores (PGC)  
(Gobierno de Honduras and Development Gateway).

### **2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN LA COMUNIDAD LAS PITAS, CHOLUTECA**

El objetivo del proyecto apuntaba a impulsar el desarrollo colectivo e integral en las comunidades pobres y vulnerables a través del aprovechamiento de energía fotovoltaica.

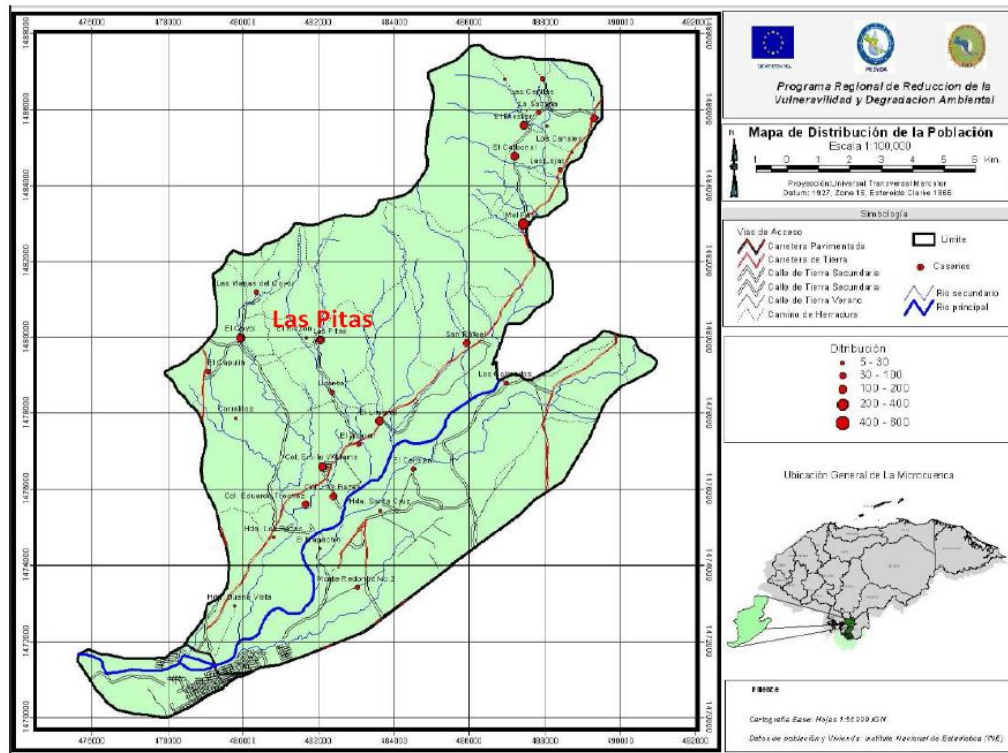
Las actividades específicas del proyecto consistieron en:

1. Dotación de alumbrado eléctrico mediante fuentes renovables a las viviendas de la comunidad.
2. Disminución de la contaminación ambiental, generada a partir del uso de leña.
3. Mejora de la estructura física de las viviendas de la comunidad.
4. Dotación de un sistema frigorífico para la junta de agua.

#### **2.3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto está ubicado a 15 minutos del municipio de Choluteca, hacia el noreste dirección a la carretera del municipio de Orocuina, la comunidad es Las Pitass de Linaca, Municipio de

Choluteca Municipio: Choluteca Departamento: Choluteca País: Honduras Coordenadas UTM:  
482073, 1479783



**Figura 8. Mapa Ubicación Las Pitas, Choluteca.**

Fuente: Informe Perfil de Proyecto AEA, Las Pitas, Choluteca (2012).

El proyecto consiste en la instalación y uso de energía fotovoltaica en las casas de habitación de la comunidad Las Pitas, en el municipio de Choluteca Honduras. Se instalaron sistemas de paneles solares en un rango de dotación de 65 a 85 watts, dependiendo de las características y tamaño de las viviendas, la capacidad de las familias en contribuir con contrapartida en la ejecución del proyecto y la capacidad de los habitantes de sostener el sistema a través del tiempo.

Se beneficiaron a 85 familias con la dotación de un panel solar, los cuales fueron distribuidos 45 paneles de 85 watts y 40 paneles de 65 watts donde cada familia recibió los siguientes materiales para la instalación de sus paneles.

A cada beneficiaria se le doto de una batería de ciclo profundo de 105 amperios para los sistemas de 65 watts, cuatro lámparas con su respectivo interruptor; dos baterías de ciclo profundo de 85 amperios para los sistemas de 85 watts, seis lámparas con su respectivo interruptor, así mismo una caja de control que está compuesta por inversor, controlador de 15 amperios y dos cargadores tipo cigarrera para celular (Ver Anexo IX).

Para asegurar la sostenibilidad del proyecto se ideó el mecanismo de formar una cooperativa donde permita al beneficiario ahorrar una tarifa mensual según el sistema asignado la cual está distribuida de la siguiente manera

1. Sistemas de 65 Watts la tarifa era de Lps. 80-100
2. Sistemas de 85 Watts que es de Lps. 130-150.

Siendo esta tarifa destinada para el mantenimiento de los sistemas instalados.

### 2.3.2. CONTEXTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE LAS PITAS, CHOLUTECA

La población en el área de las Pitas Choluteca, depende amplia y profundamente del sector agro con una participación equivalente al 50% respectivamente. La producción que se realiza en la zona es aquella destinada a la cosecha de granos básicos (maíz, maicillo y frijoles) 35 % de la población depende de empleos en la ciudad de Choluteca y un 15% depende de remesas.

El ingreso per cápita promedio de la comunidad asciende a una media de \$ 1,058.00, que traducidos al cambio actual (L. 23.70 por dólar/noviembre 2016) asciende a L. 25,074.60 anuales, lo que significa un ingreso mensual menor al salario mínimo establecido.

## Información sobre la vivienda

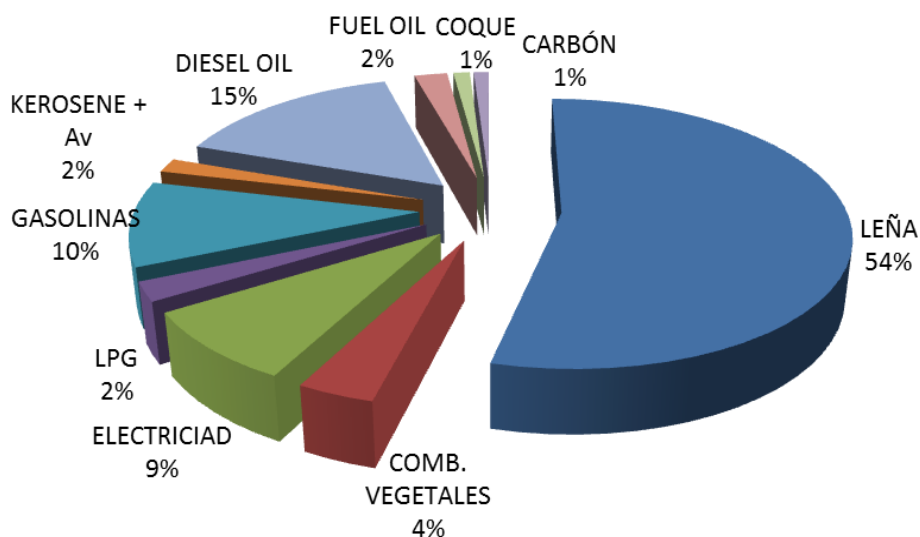
Las viviendas no cuentan con condiciones adecuadas de infraestructura del total de casas de la aldea el 92.86% son de bahareque el 1.43 son de adobe un 1.43% de ladrillo y un 1.43% de bloque y un 2.86% de madera.

### 2.3.3. ENTORNO AMBIENTAL

Los pobladores de la comunidad de Las Pitás, habitan dentro de la cuenca baja del río Choluteca, lugar en donde se presenta un alto grado de vulnerabilidad y riesgo de fenómenos naturales, que se ha incrementado a lo largo de los años debido a las malas prácticas en la gestión de los recursos naturales (agua, suelos y bosque) y al establecimiento de asentamientos humanos en zonas de riesgo.

Otro de los principales problemas ambientales que la comunidad presenta es la devastación del bosque en particular ciertas especies como pino para la obtención de leña para cocción.

El consumo de leña en Honduras es muy representativo en el sector energético nacional ya que el 54% del consumo final de energía es a base de leña. (Flores 2016).



**Figura 9. Consumo final de energía en Honduras.**

Fuente: (Flores, W, 2016).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce la contaminación del aire al interior de las viviendas generada por la quema de combustibles sólidos como uno de los diez principales riesgos mundiales para la salud. La baja eficiencia en la combustión de la biomasa tradicional produce un humo que contiene cantidades significativas de contaminantes, como monóxido de carbono, material articulado, óxidos de nitrógeno, formaldehído, benceno e hidrocarburos poli-aromáticos nocivos para la salud. La inhalación de este humo aumenta el riesgo de neumonía y otras infecciones agudas de las vías respiratorias en los niños menores de 5 años, y el riesgo de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, como bronquitis crónica o enfisema en las mujeres. (Coello 2011:19)

El estar expuesto al humo proveniente de la quema de biomasa tradicional desencadena una serie de enfermedades respiratorias con efectos nocivos a la salud.

## **2.4. MARCO LEGAL**

En este apartado se pretende describir de forma clara cuales son aquellas Leyes, reglamentos, Decretos Ejecutivos y normas que en el país son la base jurídica en el cual se amparan los proyectos de generación de energía eléctrica a base de fuentes renovables, las que a continuación se enlistan:

1. **Nombre de la Ley:** Ley General del Ambiente y su Reglamento SERNA

### **Decreto 104-93 (30 de Junio de 1993)**

**Aplicación a la Normativa:** Proteger el ambiente y cumplir con sus reglamentos, promover la conservación de los recursos naturales, obtener las licencias ambientales de los proyectos a financiarse.

2. **Nombre de la Ley:** Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA) SERNA

### **Acuerdo 189- 2009**

**Aplicación a la Normativa:** Solicitar las licencias ambientales y realizar la categorización ambiental de los proyectos, presentar los PGA, EIA y demás estudio que requiere la ley antes de iniciar las obras.

3. **Nombre de la Ley:** Ley constitutiva de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE),

#### **Decreto No. 48**

**Aplicación a la Normativa:** ENEE orienta el desarrollo de las obras y absorbe después los proyectos de electrificación una vez construidos estos por el PIR.

4. **Nombre de la Ley:** Ley Marco del Sector Eléctrico; -Reglamento Eléctrico Nacional.

#### **Decreto Número 158-94**

**Aplicación a la Normativa:** Los proyectos de electrificación se diseñan y construyen basados en las regulaciones emitidas por la ENEE. Normas en la construcción de extensión de líneas eléctricas de distribución. Todo aplicable a las obras eléctricas del PIR.

5. **Nombre de la Ley:** Ley de Promoción de Energía Eléctrica con Recursos Renovables  
SERNA ENEE CNE Ley N° 18.585

#### **Decreto 70-2007**

**Aplicación a la Normativa:** Buscar promover y apoyar el desarrollo de proyectos de energía renovable en Honduras (Andino 2014).





**Figura 10. Esquema Marco Legal.**

Fuente: Elaboración Propia (2016).

### CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

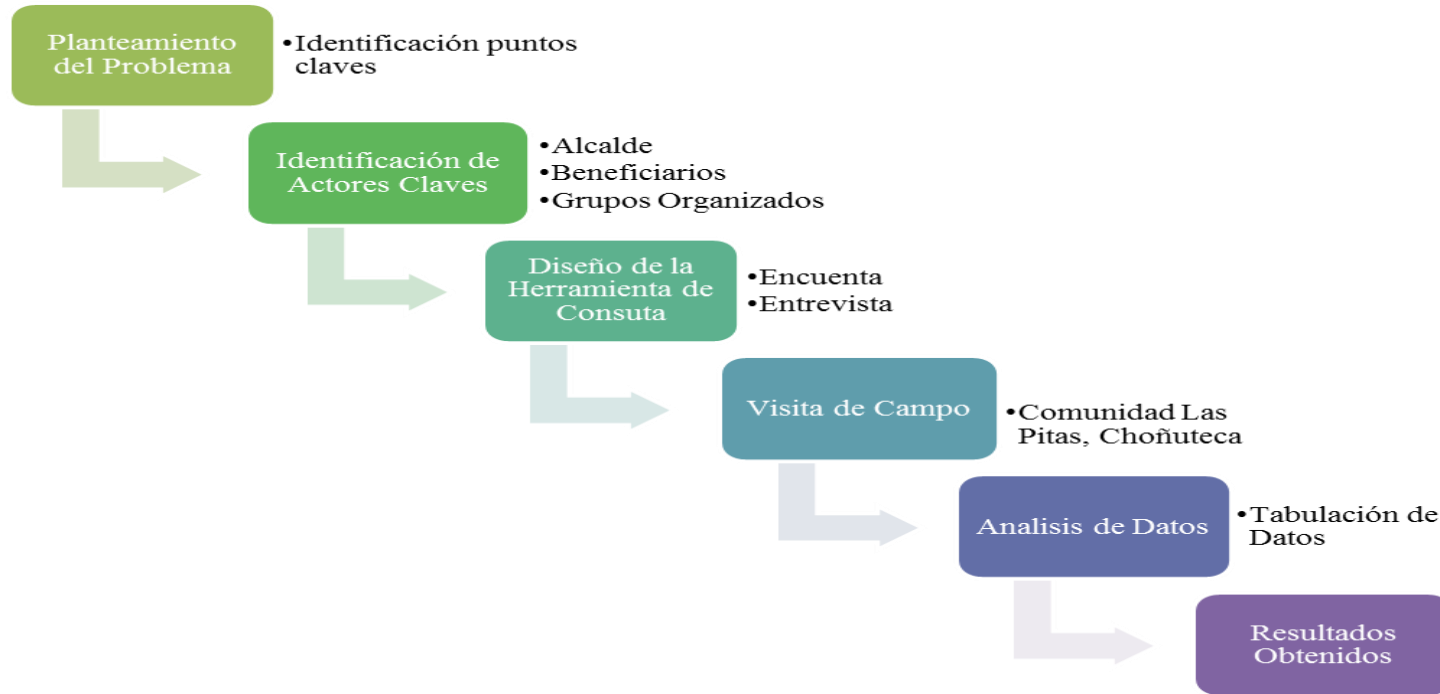
Este apartado se refiere a la identificación de enfoques cuantitativos y cualitativos que sigue la investigación para solventar las preguntas planteadas en la definición del problema. Así mismo se aborda el mecanismo utilizado para la obtención de información, la cual se realiza mediante dos formas una entrevista de preguntas abiertas, que se aplica a actores claves como ser el Alcalde, el presidente de la Junta de Agua y el patronato.

El tipo de investigación utilizada de manera específica, responde al problema planteado que es de tipo exploratorio y descriptivo, ya que con ello, se pretende dar una visión general del entorno en el cual se contempla la situación real de la comunidad.

Por ese motivo para la objetividad de la investigación se presentaran **dos escenarios; el primero** de ellos mostrando la **línea base** de la situación preliminar en la cual se encontraba la comunidad antes de la implementación del proyecto; **el segundo escenario**, mostrando el cambio de la comunidad después de la instalación de los módulos solares para la electrificación, en ambos escenarios los indicadores tomados en cuenta son sociales y económicos.

La investigación presenta un enfoque cualitativo y cuantitativo de los resultados del proyecto, esto a través de la recolección de datos, los cuales se obtendrán mediante la aplicación de instrumentos de consulta, visitas al campo y observación del entorno.

### 3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO



**Figura 11. Esquema Metodológico**

Fuente: (Sampieri, 2014).

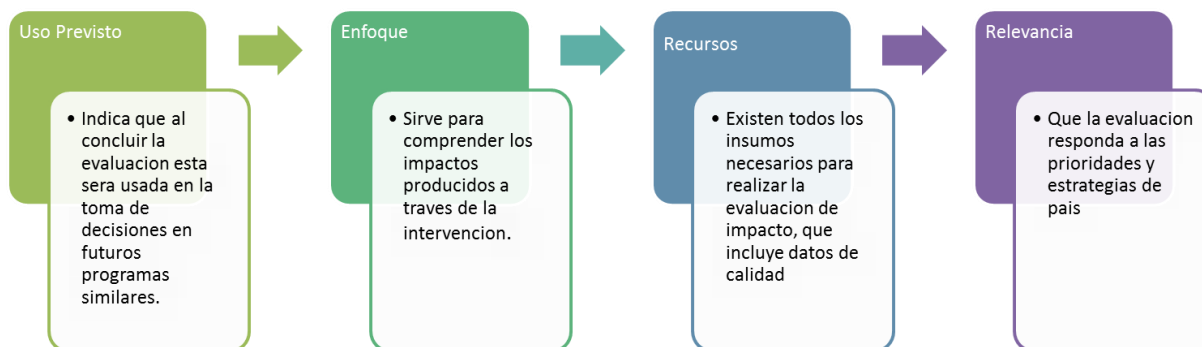
La Figura 11 describe el esquema metodológico seguido para el cumplimiento de los objetivos planteados, a continuación se describe cada una de las etapas realizadas:

1. **Planteamiento del Problema:** identificación de los puntos claves que se evaluados.
2. **Identificación a actores claves:** las partes involucradas en el desarrollo del proyectos incluyendo los implementadores, gobierno local (Alcalde), grupos organizados (junta de agua, patronato) y los beneficiarios.
3. **Diseño de la herramienta de consulta:** se aplicaron dos técnicas diferentes para la recopilación de información, la primera de ellas fue una entrevista de preguntas abiertas aplicada al alcalde, presidente de la junta de agua y el patronato; y la segunda una encuesta guiada aplicada a los beneficiarios.
4. **Visita de Campo:** visitas de campo a la comunidad Las Pitás, Choluteca donde se aplicaron las herramientas de consulta.
5. **Análisis de datos:** una vez recopilada la información, esta se tabuló.
6. **Resultados obtenidos:** este fue el proceso final que se le dio respuesta a los objetivos planteados.

### **3.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO**

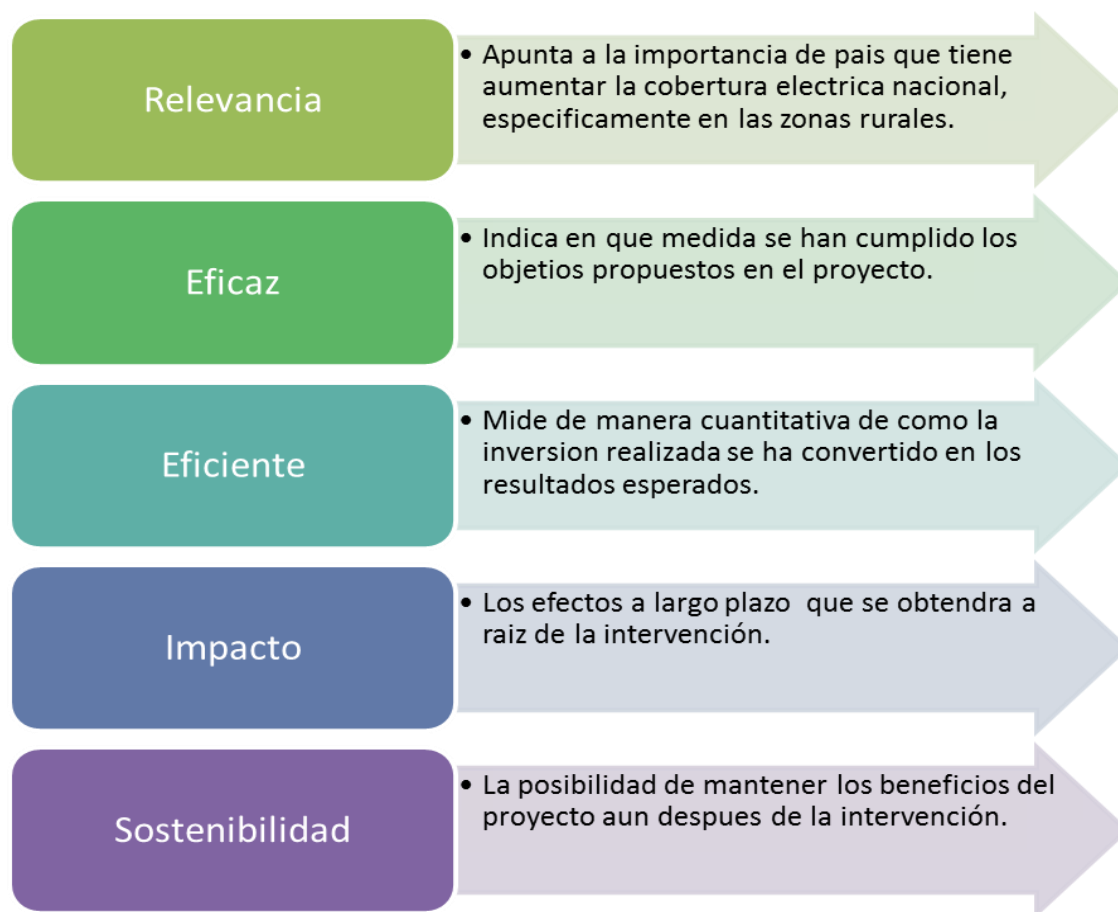
Las evaluaciones de impacto proporcionan información sobre los impactos producidos por una intervención. Se puede llevar a cabo una evaluación del impacto de un programa o una política o de un trabajo en sentido ascendente. El OEDC-CAD define los impactos como efectos positivos y negativos, primarios y secundarios a largo plazo producidos por una intervención de desarrollo, directa o indirectamente, intencional o no intencional (Rogers, 2014).

Es importante que la evaluación de impacto sea abordada como parte de un plan integrado de monitoreo, evaluación e investigación (IMERP) que genere y haga disponible evidencia para informar las decisiones.



**Figura 12. Aspectos claves de una evaluación de impacto**

Fuente: Overview of Impact Evaluation (Rogers, 2014).



**Figura 13. Criterios a seguir para una evaluación de impacto.**

Fuente: Overview of Impact Evaluation (Rogers, 2014).

### 3.3. VARIABLES.

Para el caso particular de la investigación mediremos variables tanto cualitativas como cuantitativas.

#### Cuantitativas:

1. Reducción en el uso de Kerosene.
2. Ahorro económico por el cambio de tecnología.
3. Fuentes de empleo

#### Cualitativas:

1. Satisfacción de los beneficiarios por la instalación de energía eléctrica

### 3.4. INSTRUMENTO

- a. Cuestionario

### 3.5. TÉCNICAS

- a. Entrevista de Preguntas Abiertas.
- b. Encuesta Guiada.

**Tabla 7. Actividades**

<b>Preguntas de Investigación</b>	<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de Logro</b>
¿Cuánto fue la reducción de Kerosene para iluminación?	Reducción en el uso de Kerosene y LPG.	Independiente	Aplicación de la Herramienta de Consulta y Visita de Campo a la Comunidad	Cantidad de consumo en combustibles fósiles

<b>Preguntas de Investigación</b>	<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de Logro</b>
¿Cuál es el ahorro económico que presenta la comunidad después del proyecto de electrificación?	Ahorro económico por el cambio de tecnología.	Dependiente	Aplicación de la Herramienta de Consulta y Visita de Campo a la Comunidad	Estimación del crecimiento económico en la comunidad, a raíz de la implementación del proyecto.
¿Surgieron nuevas fuentes de empleo?	Fuentes de Empleo.	Dependiente	Aplicación de la Herramienta de Consulta y Visita de Campo a la Comunidad	La formación de nuevas actividades o emprendimientos en la comunidad por el acceso a energía eléctrica.
¿Cuál es el impacto social y económico en la implementación del proyecto?	Satisfacción de los beneficiarios	Dependiente	Análisis de los datos para determinar los resultados.	Modificaciones en la conducta de los beneficiarios, adopción de nuevas actividades de recreación.

Fuente: (Sampieri, 2014).

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

Con el fin de lograr los objetivos planteados se realizó una encuesta a los beneficiarios del proyecto de electrificación mediante módulos fotovoltaicos en la comunidad de Las Pitás, Linaca, Departamento de Choluteca.

El estudio es en base a una muestra de 52 viviendas ya que en las restantes no se brindó la información debido a la ausencia de los propietarios o desconocimiento de esta, a continuación se describen los datos relevantes de acuerdo al orden de la encuesta realizada a los beneficiarios (Ver Anexo V).

Asimismo la información recolectada del análisis, corresponde a la obtenida mediante la consulta guiada tanto a personajes claves como el Quintín Soreano de municipio de Choluteca, El líder Comunitario Crescencio Guevara de la Comunidad de las Pitás, El Coordinador de la Mancomunidad (MAMBOCAURE) y los beneficiarios del proyecto.

El proyecto se implementó desde el año 2012 con apoyo de la Cooperación externa y como socio local una organización de la sociedad civil, donde se beneficiaron 85 familias, dotadas de sistemas de energía fotovoltaica, con lo que se lograron impactos sociales y económicos.

### **4.1. DATOS DEMOGRÁFICOS**

Para el análisis de los datos como primeros pasos se recopilaron datos demográficos de las encuestas, las que fueron aplicadas a los beneficiarios del proyecto, entre los cuales se les consultó edad, género, número de miembros en la familia, si cuentan con una fuente de empleo e ingreso mensual.



Entre la población encuestada se encontró que 38% se encuentra en un rango, entre 41-60 años, seguido por un 37% en el rango de 20-40 años, con un 19% entre 61-80 años y el 6% mayores de 81 años.

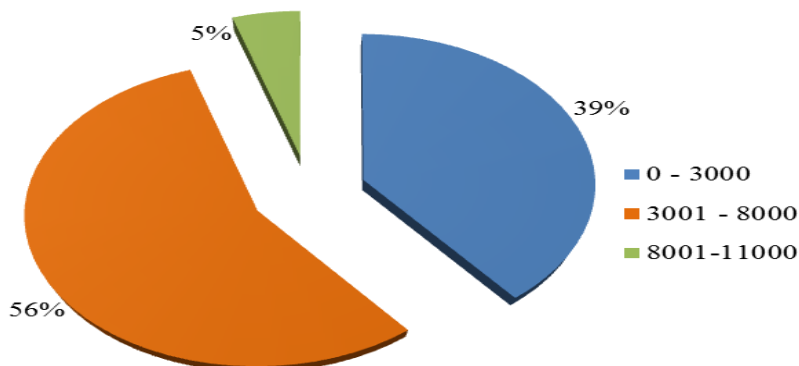
La mayor parte de los encuestados son mujeres, esto debido a que son las encargadas de las labores en el hogar.



**Figura 14. Genero de acuerdo a población encuestada.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

Se consultó a los encuestados respecto a que si algún miembro de la familia trabaja, el 76% de las viviendas encuestadas un miembro de la vivienda trabaja y el 24% respondió que no cuenta con empleo esto debido a que tienen una edad avanzada, alguna enfermedad o bien reciben remesas de algún familiar o cabeza de familia. En muchos de los hogares el ingreso depende de actividades de agricultura (milpa) o bien en otros casos viajan a Cholulteca.



**Figura 15. Promedio de Ingreso Mensual.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

## 4.2. COMPONENTE KEROSENE

La comunidad de las pitas antes de la implementación del proyecto fotovoltaico utilizaban Candil para iluminarse por las noches, lo que representaba un gasto diario para cada vivienda.

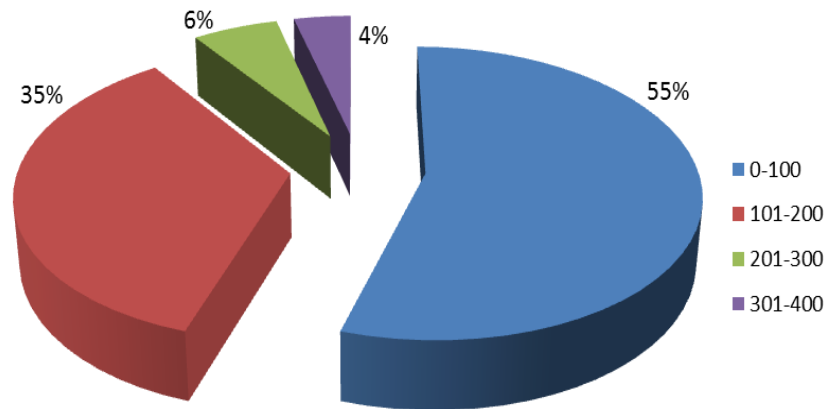
El costo del litro de Kerosene para el año 2012 correspondía a Lps. 35, cada vivienda aproximadamente consumía 4 Litros mensuales para abastecerse de iluminación. En promedio se gastaba 150 Lps por la compra del combustible como se observa en la tabla y figura siguiente:

**Tabla 8. Uso de Leña a la semana**

<b>Datos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
24,0	1	1,7
40,0	1	1,7
50,0	6	10,3
75,0	3	5,2
100,0	17	29,3
150,0	12	20,7
180,0	1	1,7
200,0	5	8,6
240,0	1	1,7
250,0	1	1,7
300,0	1	1,7
350,0	1	1,7
400,0	1	1,7
Total	51	87,9
	7	12,1
Total	58	100,0

Fuente: Elaboración Propia (2017).

Esta compra representaba un gasto diario para todos los habitantes de la comunidad, el cual con la incorporación del proyecto se vio disminuido.

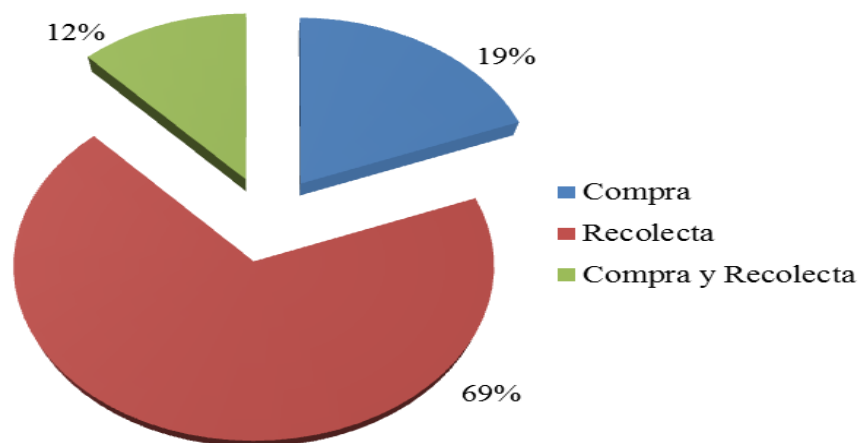


**Figura 16. Cuanto gastaba al mes en el uso de Kerosene (Lps).**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

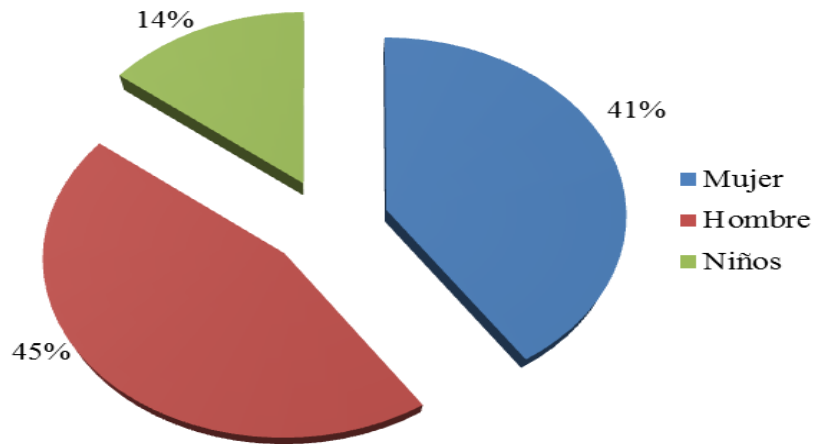
### 4.3. COMPONENTE LEÑA

Para la cocción de alimentos los habitantes utilizan leña como es muy habitual en las comunidades rurales, por lo cual se les consulto si la compran o recolectan y de donde proviene la misma. Los resultados de la consultan demuestra que en promedio se utilizan 138 palos a la semana por vivienda.



**Figura 17. Obtención de Leña.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).



**Figura 18. Encargado de la Recolección de leña.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

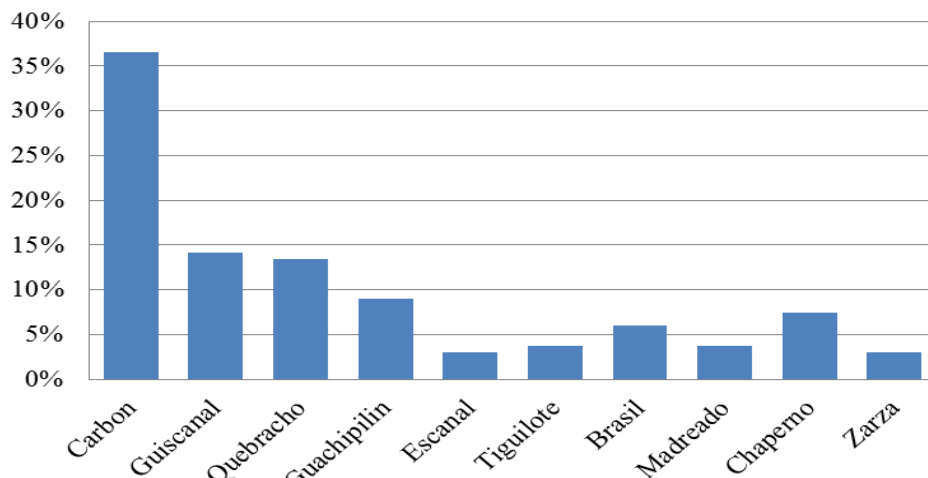
En el caso particular del encargado para la recolección de leña el mayor porcentaje corresponde a los hombres, quienes la recolectan en el Cerro de Agua Fría lo que les toma aproximadamente 3 horas en esta actividad.

Existe una gran variedad de tipos de leña que los pobladores recolectan o comprar, siendo los más utilizados el carbón y el quebracho, la unidad de medida usada para referirse a este energético es “palo” el cual registra un valor equivalente de Lps 1.00 cada unidad.

**Tabla 9. Tipo de Leña**

Descripción	Cantidad	Porcentaje (%)
Carbón	49	37%
Guis canal	19	14%
Quebracho	18	13%
Guachipilin	12	9%
Escanal	4	3%
Tiguilote	5	4%
Brasil	8	6%
Madreado	5	4%
Chaperno	10	7%
Zarza	4	3%
Total	134	100%

Fuente: Elaboración Propia (2017).

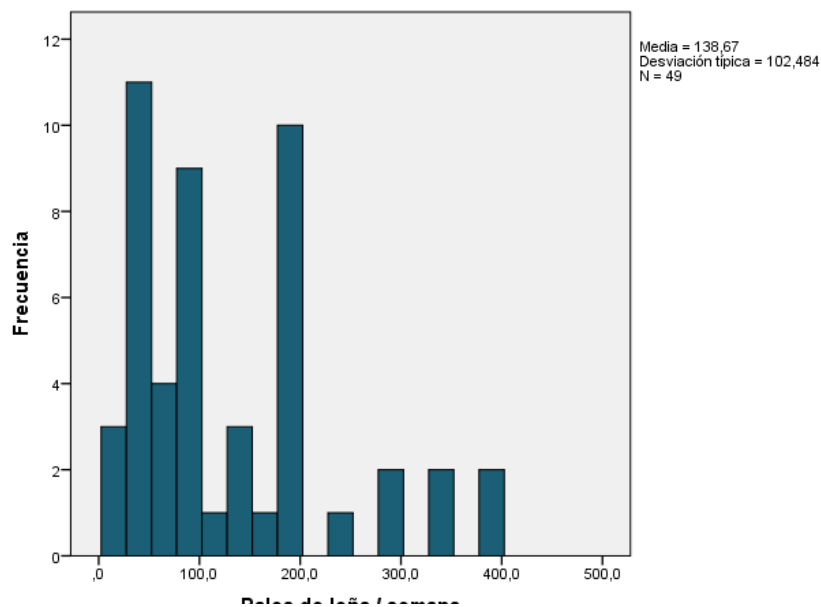


**Figura 19. Tipo de Leña.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

En la zona de influencia del proyecto se encuentran diversos tipos de leña, la cuál es la utilizada en la comunidad para cocción de alimentos, mostrando que es el Carbón la de más consumo con un 37% seguido por el Guiscanal con 14% y el Quebracho con un 13%.

El consumo de leña en la comunidad es bastante alto en promedio cada vivienda utiliza 138 palos por semana, como se observa en la siguiente figura; representando un aproximado de 324,576 palos al año.



**Figura 20. Uso de leña a la semana.**

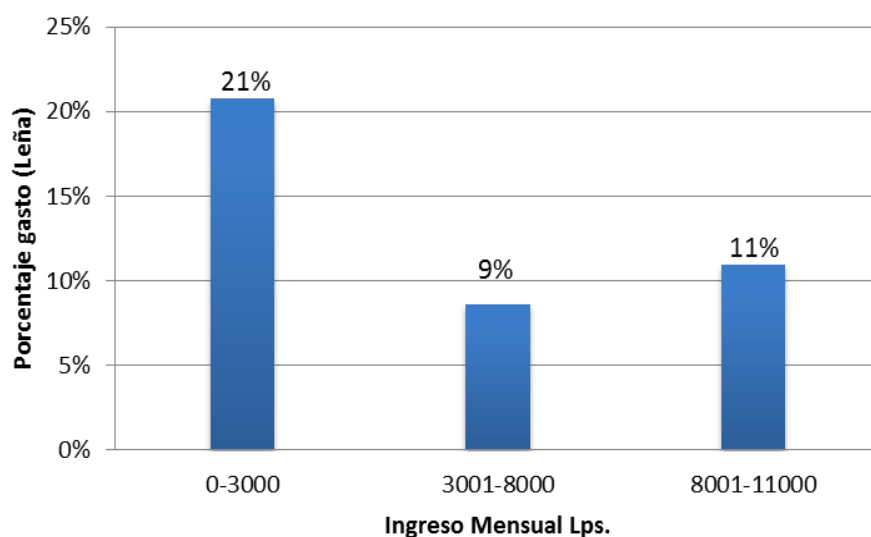
Fuente: Elaboración Propia (2017).

Con los datos obtenidos, se describe la gran cantidad de leña (palos) que se utilizan para cocción, en la tabla siguiente muestra una comparación del ingreso mensual proveniente de cada familia y cuanto de este es utilizado en la compra de leña, por lo que en promedio los que más compran son los que mayor ingreso mensual presentan

**Tabla 10. Ingreso mensual vrs gasto en leña**

Ingreso Mensual	Cantidad	Palos/Mes	Promedio Lps.	Ingreso vrs Gasto
0-3000	5	3120	624	21%
3001-8000	7	4800	686	9%
8001-11000	1	1200	1200	11%
Total	13	9120	2510	

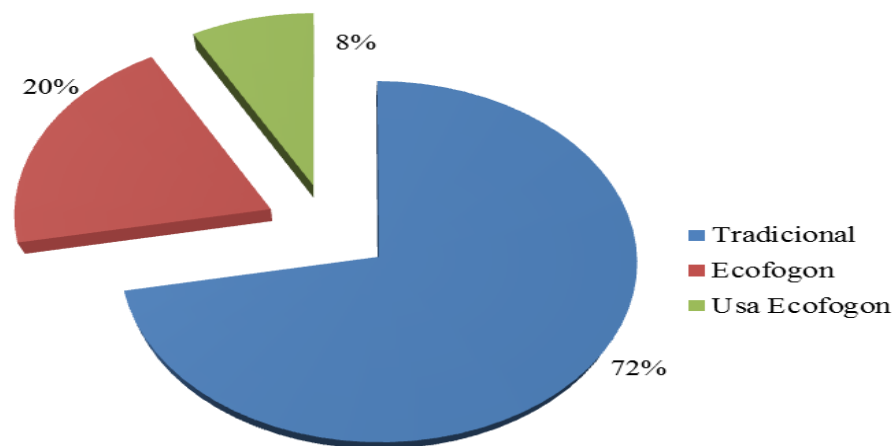
Fuente: Elaboración Propia (2017).



**Figura 21. Comparación ingreso vrs el gasto en leña.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

En el caso de la cocción de alimentos, los beneficiarios manifestaron que por cultura utiliza el fogón tradicional, a pesar de que algunas familias cuentan con fogón mejorado (eco-fogón), los cuales consume menos leña.



**Figura 22. Tipo de Fogón.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

#### 4.4. SATISFACCIÓN CON EL CAMBIO DE TECNOLOGÍA

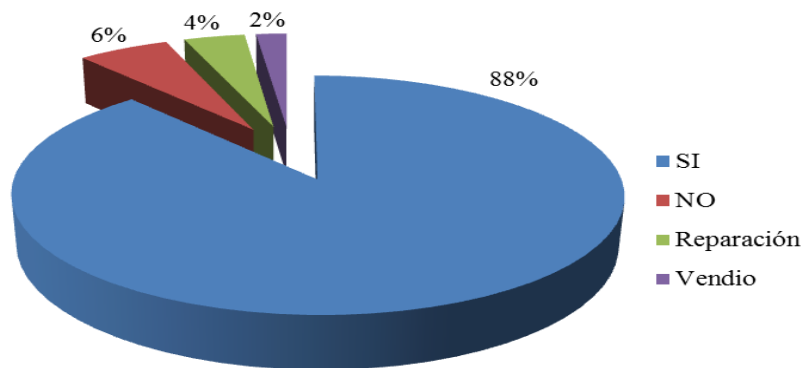
Actualmente la mayoría de las viviendas cuentan con su módulo fotovoltaico en funcionamiento el cual ha tenido una muy buena aceptación ya que pueden contar con iluminación por las noches.

Los encuestados hicieron notar como les ha cambiado su estilo de vida, ya que pueden realizar diversas actividades las cuales fomentan la convivencia familiar y también las relaciones sociales. Sin embargo a pesar del agrado de la mayoría de los beneficiarios, con la instalación de los sistemas fotovoltaicos, algunos beneficiarios optaron por venderlo, esto debido a problemas económicos por el alto índice de pobreza de la comunidad.

**Tabla 11. Modulo Fotovoltaico en uso**

Descripción	Cantidad	Porcentaje (%)
SI	46	88%
NO	3	6%
Reparación	2	4%
Vendió	1	2%
	52	100%

Fuente: Elaboración Propia (2017).



**Figura 23. Modulo Fotovoltaico en Funcionamiento.**

Fuente: Elaboración Propia (2017).

#### 4.5. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

El proyecto presento estos indicadores, que daban por resultado la efectividad del proyecto ya que redujeron significativamente el uso de kerosene lo que implicaba un gasto, reducción en el uso de leña. Para el año 2012 la muestra fue de 85 viviendas en la actualidad la muestra se realizó en base a 52 viviendas encuestadas en la comunidad de Las Pitás, Linaca, Departamento de Choluteca.

**Tabla 12. Interrelación de resultados de los Indicadores**

Indicadores	Datos 2012	Datos 2017
Ahorro económico (Kerosene)	US \$4080	\$ 3,725
Mejora en el nivel de ingresos	US \$ 2,000	\$3,002.47
Reducción de Kerosene	3,600 Litros/año	2,448 Litros/año
Ahorro de leña	De 8 a 6 cargas al mes	De 3-6 cargas al mes

Fuente: Elaboración Propia (2017), con datos del año 2012 y 2017

#### 4.6. INDICADORES SOCIALES Y ECONÓMICOS

En base a los datos obtenidos presentamos un indicador social siendo este el **porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad**, un indicador económico **porcentaje de combustibles en la energía eléctrica.**



**Tabla 13. Indicadores Sociales y Económicos**

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Componentes</b>	<b>Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS)</b>	<b>Metodología de Desarrollo</b>	<b>Resultado</b>
<b>Social</b>					
Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad	Porcentaje de los ingresos disponibles de los hogares (o consumo privado) gastado en combustibles y electricidad (en promedio y para el 20% de la población con menores ingresos)	Ingresos de los hogares dedicados a combustibles y electricidad – Ingresos de los hogares (del total y del 20% más pobre de la población)	Fin de la Pobreza (N°1)  Energía Asequible y No Contaminante (N°7)	El resultado es obtenido mediante la relación ( <i>Gasto promedio de Leña al mes/Ingreso promedio al mes = Porcentaje de Ingreso en la compra de leña</i> )	En promedio los pobladores de la comunidad invierten un <b>31%</b> de su ingreso mensual en la compra de leña.
<b>Económico</b>					
Porcentajes de combustibles en la energía y electricidad	Estructura del suministro de energía en términos de porcentajes de los combustibles energéticos en el suministro total de energía primaria (STEP), consumo final total (CFT) y generación de electricidad y capacidad de generación	Suministro de energía primaria y consumo final, generación de electricidad y capacidad de generación por tipo de combustible – Suministro total de energía primaria, consumo final total de energía, generación de electricidad total y capacidad total de generación	Fin de la Pobreza (N°1)  Energía Asequible y No Contaminante (N°7)	Antes de la implementación del Proyecto, los beneficiarios para iluminación utilizaban candiles alimentados de <i>Gas</i> ( <i>Gasto de Kerosene mensual/ Ingresos promedio al mes = Ahorro promedio en la compra de Kerosene</i> )	El porcentaje de ahorro en la comunidad en la compra de Kerosene es de <b>7.13%</b>

Fuente: Datos de Indicadores tomados de (IAEA)

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizada la investigación, visitas de campo y análisis; según los datos obtenidos este apartado mostrara las conclusiones y recomendaciones alcanzadas a lo largo del análisis describiendo como fueron alcanzados cada uno de los objetivos propuestos al inicio de la investigación.

### 5.1. CONCLUSIONES

1. Desde que el proyecto se implementó, la reducción en el uso de kerosene para iluminación presenta una **reducción en su uso del 100%**, lo que en términos monetarios para la comunidad significa en **un ahorro de USD 3,725 al año**.
2. El nivel promedio de ingresos en la comunidad es **significativamente superior con USD 3,002.47** en comparación a la mostrada en la Línea Base del Proyecto de un ingreso de USD 2,000.
3. En el caso del uso de la leña, esta biomasa que aún es de uso diario en todas las viviendas de la comunidad, para cocción, también presenta una reducción de 3-6 cargas al mes, en comparación a los datos iniciales que muestran un uso de 8-6 cargas al mes.
4. El **impacto social** del proyecto en la comunidad de Las pitas después de cuatro años de funcionamiento; siendo este el cambio de tecnología de kerosene a electricidad para iluminación mediante módulos fotovoltaicos, con una excelente aceptación y satisfacción de parte de los beneficiarios ya que actualmente el **86%** de estos cuentan con su módulo en funcionamiento. El **impacto económico** radica en la reducción en la compra del kerosene así como el aumento en el ingreso en la comunidad ya que esto permitió la generación de nuevas fuentes de empleo como ser pulperías.

5. Basados en los testimonios obtenidos en el campo, mediante el instrumento de consulta, la percepción que se tiene en cuanto al cambio de tecnología esta aporte en gran medida a la mejora de calidad de vida de los beneficiarios ya que estos expresaron el bienestar, confort, satisfacción de poder realizar diversas actividades en conjunto con la comunidad por las noches, así mismo les da la oportunidad a los niños de poder mejorar el rendimiento al tener las condiciones de poder hacer tareas y estudiar por la noche gracias a la instalación de los módulos fotovoltaico.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

1. Muchas veces este tipo de proyectos, no reciben el monitoreo o seguimiento adecuado, ya que en la mayoría de los casos el cooperante o donante se enfoca solamente en dejar instalado el proyecto, sin tener una estrategia de sostenibilidad que permita que este siga en desarrollo aun después de transcurrido bastante tiempo.
2. Para el desarrollo de estos proyectos se requiere el involucramiento de múltiples actores, a varios niveles desde la participación de las municipalidades, asociaciones organizadas (patronatos, juntas de agua, consejos), ONG's locales y los mismos beneficiarios, ya que ello permitirá crear en la población un sentido de pertenencia y apropiación, un factor clave para la sostenibilidad de las iniciativas relacionadas a la instalación de sistemas de energías renovables.
3. Es necesaria la implementación de una cooperativa comunitaria bien estructurada, dentro de la cual los miembros de la comunidad puedan contribuir con un aporte mensual para el mantenimiento de los módulos fotovoltaicos.

4. Para futuros estudios de investigación sugerimos puedan ser abordados análisis más profundos: Planes de Sostenibilidad en el uso de energía fotovoltaica en comunidades rurales de nuestro país y un análisis de diferentes potencialidades para el uso de diversas tecnologías en la generación de energía a base de fuentes renovables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andino, Rafael, 2014. Plan de Gestión Ambiental Electrificación Rural CAFEG. <http://www.honducompras.gob.hn/Docs/Lic712LPR-CAFEG-02-20151403-AnexosalPliego.pdf>, Fecha de Consulta: November 23, 2016.

Coello, Javier 2011 Energía Y Desarrollo Rural. Debate Agrario(45): 1–46,223 Fecha de Consulta: November 23, 2016.

Dolezal, Adam, Ana María Majano, Alexander Ochs, and Ramón Palencia 2013 La Ruta Hacia El Futuro Para La Energía Renovable En Centroamérica. Evaluación de La Situación Actual, Mejores Prácticas, Análisis de Brechas. Washington, USA: Worldwatch Institute. <http://cdkn.org/wp-content/uploads/2013/04/La-Ruta-hacia-el-Futuro-para-la-Energia-Renovable.pdf>, Fecha de Consulta: November 18, 2016.

Domenech Léga, Bruno, 2013. Metodología Para El Diseño de Sistemas de Electrificación Autónomos Para Comunidades Rurales. Universitat Politècnica de Catalunya. Fecha de Consulta: November 18, 2016.

ENEE

2016 Cobertura Del Servicio de Energía Eléctrica En Honduras 2015. [http://www.enee.hn/planificacion/2016/Cobertura/DOCTO.-COBERTURA-ELECTRICA\\_2015\\_-05\\_FEB\\_2016\\_version\\_A%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(05-05-16)%20Rev.Censo-2013%20[06-05-16].pdf), Fecha de Consulta: November 22, 2016.

Flores, Wilfredo 2016. El sector energía de Honduras: aspectos necesarios para su comprensión y estudio. ISBN 978-99926-52-78-7. 1st edition. Fecha de Consulta: November 22, 2016.

Gobierno de Honduras, and Development Gateway 2016 Plataforma de Gestión de la Cooperación - Preview Activity. <http://pgc.sre.gob.hn/portal/>. <http://pgc.sre.gob.hn/aim/viewActivityPreview.do~public=true~pageId=2~activityId=16183>, Fecha de Consulta: November 23, 2016.

IANAS, Red Interamericana de Academias de Ciencias 2016 Guia Hacia Un Futuro Energetico Sustentable Para Las Americas. [http://www.ianas.org/books/books\\_2016/libro\\_energia\\_web.pdf](http://www.ianas.org/books/books_2016/libro_energia_web.pdf), Fecha ed Consulta: February 6, 2017.

IEA 2012. World Energy Outlook. <https://www.iea.org/search/?q=central+america#gsc.tab=0&gsc.q=rural%20electrification%20in%20central%20america>, Fecha de Consulta: November 18, 2016.

OIEA 2008. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías. [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1222s\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1222s_web.pdf), Fecha de Consulta: February 12, 2017.

OLADE 2013. Estado Del Arte de La RSE Y Su Aplicabilidad Al Sector Energía Renovable Y Electricidad de Guatemala, Honduras Y Nicaragua. Fecha de Consulta: November 22, 2016.

Perez Pineda, Felipe 2012. Energía Y Desarrollo Sostenible En Centroamérica. <http://www.incae.edu/ES/blog/tag/felipe-perez/>, Fecha de Consulta: November 18, 2016.

Rogers, Patricia 2014. Overview of Impact Evaluation. Fecha de Consulta: November 28, 2016.

Sampieri, Roberto 2014. Metodología de la Investigación. Sexta edición. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Fecha de Consulta: November 28, 2016.

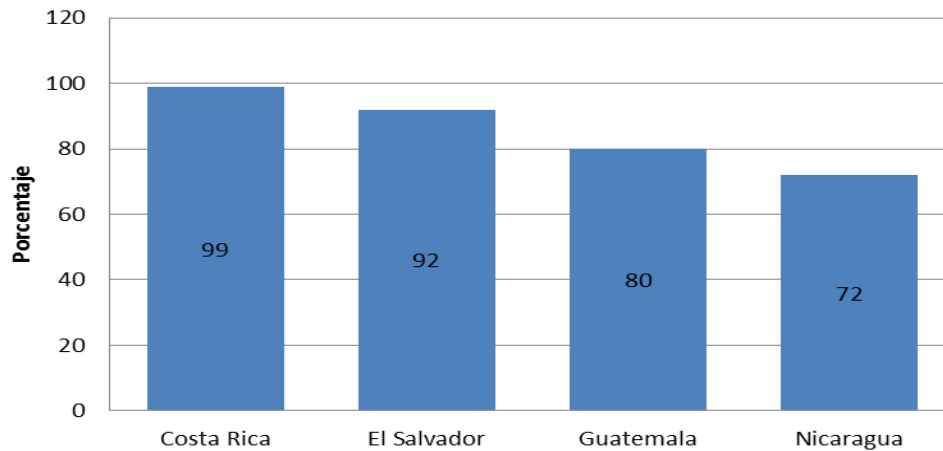
SOLARIS Honduras 2016. <http://solarishn.com/paneles-solares/>. <http://solarishn.com/paneles-solares/>, Fecha de Consulta: March 21, 2017.

Unión Europea, 2013. Energía Renovable Para Un Desarrollo Sostenible: Programa Euro-Solar. [https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/evaluation-eurosolar-summary-20140112\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/evaluation-eurosolar-summary-20140112_es.pdf), Fecha de Consulta: November 23, 2016.

## ANEXOS

### 7.1. ANEXO I. ACCESO A ELECTRIFICACION EN CENTROAMÉRICA

De acuerdo a los datos el índice de electrificación rural para los países de Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Nicaragua son los siguientes:



**Figura 24. Índice de electrificación rural C.A.**

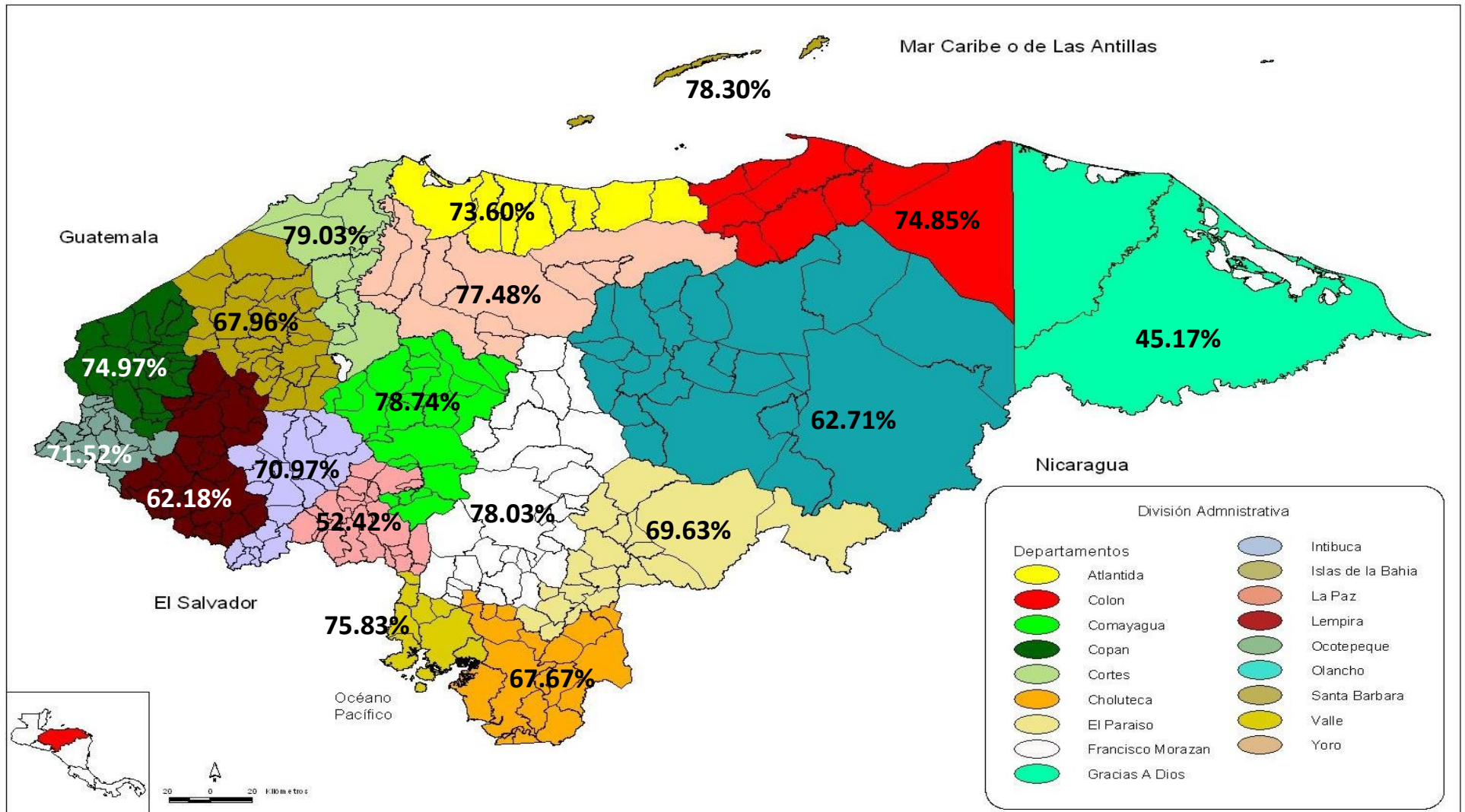
Fuente: Elaboración Propia (2016)

### 7.2. ANEXO II. COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ÁREA URBANA- RURAL

Urbana	Rural	Año
57.95%	24.81%	1999
61.52%	26.34%	2000
60.41%	29.79%	2001
70.62%	24.64%	2002
71.80%	27.13%	2003
75.32%	27.36%	2004
71.95%	32.86%	2005
74.21%	35.23%	2006
76.03%	38.74%	2007
77.82%	42.75%	2008
77.87%	47.33%	2009
78.54%	49.79%	2010
77.98%	53.93%	2011
78.53%	57.74%	2012
78.57%	61.36%	2013
80.03%	62.55%	2014
81.29%	64.36%	2015

Fuente: Elaboración Propia (2016), Datos ENEE 2015.

### 7.3. ANEXO III. COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR DEPARTAMENTO AÑO 2015



**Figura 25. Mapa Cobertura Electrica**

Fuente: Elaboración Propia (2017), Datos obtenidos (ENEE, 2016).



## 7.4. ANEXO IV. FICHA TECNICA MODULO SOLAR FOTOVOLTAICO

Tabla 14. Ficha Técnica

Ficha Técnica Modulo Solar				
<b>Modulo Solar Fotovoltaico I</b>				
  <p style="text-align: center;"><b>65 Watts</b></p>	<b>Especificaciones Técnicas</b>		<b>El sistema está compuesto por un Kit, el cual incluye:</b>	
	Capacidad Max.	65 Watts	1. Un módulo Solar de 65 Watts.	
	Voltaje Max.	17.80 V	2. Un Controlador de Carga.	
	Corriente Max.	3.57 A	3. Una Batería de Ciclo Profundo, TROJAN: 85 - 420 Amp/h	
	Dimensiones	39.8"x20.1"x1.38"	4. 4 lámparas 7 watts	
	Peso	15 Lbs	5. 2 Cargadores de Celular para 12V	
Proveedor	SOLARIS Honduras	6. Inversor 110AC		
<b>Modulo Solar Fotovoltaico II</b>				
  <p style="text-align: center;"><b>85 Watts</b></p>	<b>Especificaciones Técnicas</b>		<b>El sistema está compuesto por un Kit, el cual incluye:</b>	
	Capacidad Max.	85 Watts	1. Un módulo Solar de 85 Watts.	
	Voltaje Max.	17.5 V	2. Un Controlador de Carga	
	Corriente Max.	4.85 Amperios	3. Una Batería de Ciclo Profundo, TROJAN: 85 - 420 Amp/h	
	Dimensiones	39.8"x26"x1.38"	4. 6 lámparas 7 watts	
	Peso	20.58 Lbs	5. 2 Cargadores de Celular para 12V	
Proveedor	SOLARIS Honduras	6. Inversor 110AC		

Fuente: Elaboración Propia (2017), Datos obtenidos (SOLARIS Honduras 2016).

## 7.5. ANEXO V. INSTRUMENTO DE CONSULTA / ENCUESTA.



### Diseño de Encuesta a Beneficiarios

#### Datos Demográficos

Sistema Instalado 65 W  85 W

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad

Sexo F  M

Número de miembros en la vivienda  Niños

Trabaja SI  NO  Temporal  Otro

Especifique \_\_\_\_\_

Ingreso Mensual 0-3000  3001-8000  8001-11000

Más  Especifique \_\_\_\_\_

#### Uso de energía alternativa para cocción e iluminación

##### 1 Que utilizaba para iluminar su vivienda antes de la implementación del proyecto:

Leña  Kerosene

##### 2 Después de la implementación del proyecto su consumo de Kerosene a:

Disminuido  Aumentado  Igual

Cuanto era su consumo de Kerosene  Precio

##### 3 Que utiliza en su vivienda para cocinar

Leña  LPG

De donde proviene la leña que utiliza

Compra  Recolecta

Especifique \_\_\_\_\_

Como compra la leña Palos  Carga

Otro  Especifique \_\_\_\_\_

Quien es el encargado de la recolección de leña

Mujer

Hombre

Niños

Tipo de Leña que Utiliza

*Especifique*

---

Cuál es su consumo de leña semanal

Precio

Que utiliza en su vivienda

Eco-Fogón

Fogón Tradicional

**4 Como ha sido la implementación del proyecto en la comunidad**

Buena

Mala

**5 Su nivel de ingresos después de la implementación del proyecto a:**

Aumentado

Igual

**6 Se generaron fuentes de empleo**

SI

NO

*Especifique*

---

**7 La Cooperativa para el mantenimiento de los paneles funciona**

SI

NO

**8 El desempeño de la Cooperativa a sido:**

Buena

Mala

*Porque*

---

**9 Aparatos que utiliza con el modulo**

TV

Equipo. de  
Sonido

Cargar  
Celular

**10 Lámparas en uso**

Buenas

Malas

**11 A cambiado baterías e inversor**

*Especifique*

---

---

---

---

## 7.6. ANEXO VI. INSTRUMENTO DE CONSULTA / ENTREVISTA



### Entrevista Actores Claves

- 1 **¿Cuál era la situación de la comunidad antes que se realizara el proyecto de electrificación?**
  
- 2 **¿Cuál es la situación ahora en la comunidad?**
  
- 3 **¿Cómo Contribuyo en la comunidad la intervención que tuvo el proyecto?**
  
- 4 **¿Cuáles fueron las características particulares que marcaron la diferencia en la comunidad después de contar con energía eléctrica?**
  
- 5 **¿Cómo visualiza el proyecto de aquí 5 años más?**

## 7.7. ANEXO VII. LISTADO BENEFICIARIOS

No	Nombre Beneficiario	Panel (W)		Hombre	Mujer
		85	65		
1	Dilia Sánchez Corrales	1			1
2	Juan José Corrales	1		1	
3	Santos Geovany Corrales		1	1	
4	Sonia López Corrales		1		1
5	Cándida Rosa Corrales		1		1
6	Gustavo Adolfo Ávila	1		1	
7	Rosa Lidia Sánchez	1			1
8	Alba Cristina Corrales	1			1
9	María Rufina Corrales		1		1
10	Marina Isabel García Corrales		1		1
11	Patricinia Flores Álvarez	1			1
12	Kevin Osorto		1	1	
13	José David Osorto		1	1	
14	Melanio Osorto Ávila	1		1	
15	Sergio Guevara	1		1	
16	Martina Osorto Ávila	1			1
17	Ramón Arturo Sánchez	1		1	
18	María Cecilia Guevara		1		1
19	Alfredo Molina	1		1	
20	Fidel López	1		1	
21	Bartolo Corrales Corrales		1	1	
22	Esteban Guevara Corrales	1		1	
23	René Rufino Triminio	1		1	
24	Pedro Antonio Corrales		1	1	
25	Marco Antonio Corrales Ortiz	1		1	
26	Carlos Roberto Flores	1		1	
27	Pedro Corrales	1		1	
28	Antonio Corrales	1		1	
29	Marco Tulio López	1		1	
30	Ediltrudis Corrales Osorto		1		1
31	Juan Pablo López	1		1	
32	Henry Narciso Mendoza	1		1	
33	José Armando Corrales	1		1	

34	Mauricio Alcides Corrales	1		1	
35	Santos Melvin Maradiaga	1		1	
36	Casimiro Corrales	1		1	
37	Ronal Leonel Guevara	1		1	
38	Mariano Álvarez		1	1	
39	Sacarías Corrales	1		1	
40	Crescencio Guevara Corrales	1		1	
41	ErasmO Osorto	1		1	
42	Santos Melvin Corrales	1		1	
43	Afrodísio López		1	1	
44	Heriberto Corrales		1	1	
45	Elsy Suyapa Corrales		1		1
46	Narciso Corrales		1	1	
47	Luis Corrales Ponce	1		1	
48	José de la Cruz Maradiaga	1		1	
49	Hernán Guevara		1	1	
50	Juana Osorto	1			1
51	Catalina López	1			1
52	Amparo Osorto	1			1
53	Paola Corrales	1			1
54	Ronal Leonel Guevara	1		1	
55	José Cornelio Álvarez	1		1	
56	Edwin Noel Ávila	1		1	
57	Margarita Corrales Montoya	1			1
58	Cesar Ávila	1		1	
59	Isidro Maradiaga López	1		1	
60	Juana Corrales Osorto	1			1
61	Yesenia Carolina Osorto	1			1
62	Pascual Mejía	1		1	
63	José Aníbal Herrera Corrales		1	1	
64	Ángel Montoya Guevara		1	1	
65	Arsenio Isidoro Osorto		1	1	
66	Aureliano Osorto		1	1	
67	Rufino Triminio Corrales		1	1	
68	María de la Cruz Escalante		1		1
69	Juan José Corrales		1	1	
70	Benito Corrales López		1	1	

71	Argelia de Jesús López		1		1
72	Sara Hermelinda López		1		1
73	Bernarda Montoya		1		1
74	Basilia Álvarez		1		1
75	Santos Emilio López		1	1	
76	Natividad Aguilera		1	1	
77	Santos Gabriel Corrales		1	1	
78	Mariano Osorto		1	1	
79	Juana Osorto		1		1
80	Alonso Espinal		1	1	
81	José de La Cruz Corrales		1	1	
82	Rosmery Margoth Ortiz		1		1
83	Alfonso Maradiaga		1	1	
84	Erik Fernando Osorto		1	1	
85	Darwin Corrales		1	1	
TOTALES		45	40	59	26

Fuente: Elaboración Propia (2016).

## 7.8. ANEXO VIII. DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO



El proyecto durante su implementación conto con la entrega de módulos fotovoltaicos de 65 Watts y 85 Watts instalados en cada una de las 85 viviendas, así también se doto de un sistema de bombeo de agua potable comunitario

## 7.9. ANEXO IX. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECYO



En las fotografías se observa la instalación del sistema eléctrico, la batería, el inversor y los conectores.



Estos son los tipos de tecnologías utilizadas para la cocción de alimentos, siendo el eco-fogón y el fogón tradicional.





Las imágenes muestran el modulo fotovoltaico y el funcionamiento de este.



Las viviendas actualmente cuentan con aparatos de entretenimiento, lo que le permite diversificar sus actividades.



Momento en que se aplica el instrumento de consulta a los beneficiarios del proyecto, donde ponen en evidencia el impacto positivo que han tenido al contar con energía eléctrica.

## GLOSARIO

**Biomasa:** materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente.

**Cooperación Externa:** Se refiere a la ayuda voluntaria de una organización donante o de un país (estado, gobierno local, ONG) a una población beneficiaria determinada.

**Desarrollo Sostenible:** Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

**Energía Renovable:** Es aquella energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables.

**Energía Solar:** Es aquella energía que se obtiene mediante la captura de la luz y el calor que emite el sol.

**Energía Solar Fotovoltaica:** Es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos.

**Índice de Pobreza:** También conocido como **indicador de pobreza**, es un parámetro estadístico, que fue desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con el propósito de medir el nivel de vida de los países en proceso de desarrollo.

**Palo:** Nombre común utilizada en las comunidades rurales, para referirse a la unidad de medida de la leña. (1 palo=unidad).

**Sistemas Aislados de Energía Solar Fotovoltaica:** consiste en suministrar electricidad mediante sistemas aislados que funcionan principalmente por captación de radiación solar.