



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

POLÍTICA NACIONAL

DE ELECTRIFICACIÓN RURAL
2019 - 2032

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Jimmy Morales Cabrera

VICEPRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Jafeth Cabrera Franco

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

MINISTRO

Luis Alfonso Chang Navarro

VICEMINISTRO DEL ÁREA ENERGÉTICA

Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez

VICEMINISTRO DE MINERÍA E HIDROCARBUROS

Marco Antonio Orantes Alarcón

VICEMINISTRO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Edwin Aroldo Rojas Domingo

DIRECTORA GENERAL DE ENERGÍA

Lucia José Estrada Barrientos

UNIDAD DE PLANEACIÓN ENERGÉTICO MINERO

Jefe

Gabriel Armando Velásquez Velásquez

Equipo de Trabajo

Cristian Iván Samayoa Chávez

Jesús Fernando Alvarez Perén

Giancarlo Alexander Guerrero Isém

Fredy Alexander Lepe Milián

Marvin Yovani López y López

con el apoyo de:

USAID / Desarrollo Con Bajas Emisiones

Luis Miguel Lepe Díaz

Diagramación

María del Rosario Gomez Consuegra



Foto: www.pixabay.com

Presentación

El Ministerio de Energía y Minas, como ente rector en políticas respectivas al uso y consumo de energía del estado de Guatemala, a través de la Unidad de Planeación Energético Minero, presenta la Política de Electrificación Rural.

Guatemala ha alcanzado grandes avances a través de programas y proyectos de electrificación rural, los cuales fueron financiados por medio del Instituto Nacional de Electrificación, por lo cual a la fecha ha alcanzado un índice de electrificación nacional del 92.26%.

El pueblo de Guatemala necesita cubrir la demanda de energía útil en actividades como cocción de alimentos, calentamiento de agua, calefacción en interiores e iluminación. Actualmente 1.5 millones de Guatemaltecos cubren sus necesidades energéticas a través de energéticos que se consideran no sostenibles como la leña, ya que los recursos energéticos no se reabastecen con la misma rapidez con la que se consumen.

Así mismo, la energía eléctrica se ha convertido en un energético de vital importancia para el desarrollo social y productivo de una comunidad. El avance tecnológico de los últimos 80 años ha llevado a inventores, ingenieros y científicos a crear dispositivos eléctricos y electrónicos cuyo medio de abastecimiento energético es precisamente la electricidad; basta recordar lo necesario que es conectar a un tomacorriente un refrigerador para mantener en conservación alimentos y medicinas, o la eficiencia energética que presentan vehículos eléctricos al compararlos con vehículos de motor diésel por ejemplo. Actualmente las alternativas tecnológicas permiten considerar el autoabastecimiento y las redes aisladas de distribución eléctrica.

La falta de desarrollo debido a la carencia de servicios básicos y el consumo energético no sostenible de los recursos naturales, impactan negativamente a corto, mediano y largo plazo. Esta política se orienta al desarrollo social y productivo a través de un abastecimiento energético eficiente: la electrificación rural por medio de recursos energéticos sostenibles.

La presente política orientará los principios y directrices que fundamentarán los planes, estrategias y acciones que se realizarán para garantizar el suministro eléctrico a cerca de 1.5 millones de guatemaltecos que actualmente no cuentan con este servicio.

Ing. Luis Chang

Ministro de Energía y Minas

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Índice de Gráficas..... | 10 |
| Índice de Tablas..... | 10 |
| Índice de Ilustraciones..... | 11 |
| 1. Generalidades | 13 |
| 1.1. Objetivos..... | 13 |
| 1.2. Principios Rectores | 13 |
| 1.2. Instrumentos Políticos y Jurídicos..... | 14 |
| 2. Contexto Histórico..... | 19 |
| 2.1. Contexto Internacional..... | 19 |
| 2.2. Contexto Regional | 21 |
| 2.3. Contexto Nacional | 22 |
| 2.3.1. Cobertura Eléctrica Nacional..... | 22 |
| 2.3.2. Cartera de proyectos | 37 |
| 2.3.3. Ubicación Geográfica de la Cartera de Proyectos..... | 39 |
| 2.3.4. Consumo de leña de usuarios no electrificados. | 46 |
| 3. Prospectivas | 49 |
| 3.1. Sectores de Consumo y Gestión..... | 49 |
| 3.1.1. Sector Comunitario | 49 |
| 3.1.2. Sector Institucional | 50 |
| 3.2. Ejes de Acción | 50 |
| 3.2.1. Electrificación Rural | 50 |
| 3.2.2. Desarrollo Productivo | 50 |
| 3.3. Objetivos y Acciones Operativas | 51 |
| 3.3.1. Electrificación Rural..... | 51 |
| 3.3.2. Desarrollo Productivo..... | 52 |
| 4. Premisas para la Elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural | 54 |
| Referencias..... | 57 |

Índice de Gráficas

| | |
|---|----|
| <i>Gráfica 1: Acceso a electricidad a nivel mundial.</i> | 19 |
| <i>Gráfica 2: Distribución de la cobertura eléctrica a nivel mundial, años 1990 y 2000.</i> | 20 |
| <i>Gráfica 3: Distribución de cobertura eléctrica a nivel mundial, años 2010 y 2016.</i> | 20 |
| <i>Gráfica 4: Porcentaje de cobertura eléctrica a nivel regional para el año 2016.</i> | 21 |
| <i>Gráfica 5: Consumo per cápita de leña en bip/Mil Hab. vs Índice de Desarrollo Humano para el año 2016.</i> | 22 |
| <i>Gráfica 6: Cobertura eléctrica por departamento.</i> | 23 |
| <i>Gráfica 7: Distribución de los municipios sobre intervalos de índice de cobertura.</i> | 35 |
| <i>Gráfica 8: Distribución de usuarios sin cobertura sobre intervalos de índice de cobertura.</i> | 36 |
| <i>Gráfica 9: Variación del índice de cobertura eléctrica.</i> | 37 |
| <i>Gráfica 10: Consumo de leña por comunidades no electrificadas.</i> | 46 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1: Cobertura eléctrica municipios de Alta Verapaz.</i> | 24 |
| <i>Tabla 2: Cobertura eléctrica municipios de Baja Verapaz.</i> | 24 |
| <i>Tabla 3: Cobertura eléctrica municipios. De Chimaltenango.</i> | 25 |
| <i>Tabla 4: Cobertura eléctrica municipios de Chiquimula.</i> | 25 |
| <i>Tabla 5: Cobertura eléctrica municipios de El Progreso.</i> | 26 |
| <i>Tabla 6: Cobertura eléctrica municipios de Escuintla.</i> | 26 |
| <i>Tabla 7: Cobertura eléctrica municipios de Guatemala.</i> | 27 |
| <i>Tabla 8: Cobertura eléctrica municipios de Huehuetenango.</i> | 27 |
| <i>Tabla 9: Cobertura eléctrica municipios de Izabal.</i> | 28 |
| <i>Tabla 10: Cobertura eléctrica municipios de Jalapa.</i> | 28 |
| <i>Tabla 11: Cobertura eléctrica municipios de Jutiapa.</i> | 29 |
| <i>Tabla 12: Cobertura eléctrica municipios de Petén.</i> | 29 |
| <i>Tabla 13: Cobertura eléctrica municipios de Quetzaltenango.</i> | 30 |
| <i>Tabla 14: Cobertura eléctrica municipios de Quiché.</i> | 30 |
| <i>Tabla 15: Cobertura eléctrica municipios de Retalhuleu.</i> | 31 |
| <i>Tabla 16: Cobertura eléctrica municipios de Sacatepéquez.</i> | 31 |
| <i>Tabla 17: Cobertura eléctrica municipios de San Marcos.</i> | 32 |
| <i>Tabla 18: Cobertura eléctrica municipios de Santa Rosa.</i> | 33 |
| <i>Tabla 19: Cobertura eléctrica municipios de Sololá.</i> | 33 |
| <i>Tabla 20: Cobertura eléctrica municipios de Suchitepéquez.</i> | 34 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 21: Cobertura eléctrica municipios de Totonicapán.</i> | <i>34</i> |
| <i>Tabla 22: Cobertura eléctrica municipios de Totonicapán.</i> | <i>35</i> |
| <i>Tabla 23: Distribución de proyectos identificados actualmente.....</i> | <i>37</i> |
| <i>Tabla 24: Veinte municipios con mayor cantidad de usuarios identificados.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Tabla 25: Porcentaje de prioridad de las premisas técnicas y socio-económicas para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural.</i> | <i>56</i> |

Índice de Ilustraciones

| | |
|---|-----------|
| <i>Ilustración 1: Ejes de la Política Energética 2013-2027.</i> | <i>15</i> |
| <i>Ilustración 2: Objetivo de Desarrollo Sostenible 7.</i> | <i>17</i> |
| <i>Ilustración 3: Comunidades sin cobertura eléctrica, Departamento de Alta Verapaz.</i> | <i>39</i> |
| <i>Ilustración 4: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Baja Verapaz.</i> | <i>40</i> |
| <i>Ilustración 5: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Chiquimula.</i> | <i>41</i> |
| <i>Ilustración 6: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Izabal.</i> | <i>42</i> |
| <i>Ilustración 7: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Jalapa.</i> | <i>43</i> |
| <i>Ilustración 8: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Petén.</i> | <i>44</i> |
| <i>Ilustración 9: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Quiché.</i> | <i>45</i> |

Generalidades

1



1. Generalidades

A continuación se describen los aspectos sobre los cuales se fundamenta la definición de la Política de Electrificación Rural.

1.1. Objetivos

El fin de esta política es buscar el incremento de los usuarios con acceso a la electricidad de forma sostenible en el tiempo; aumentando la cobertura eléctrica considerando la implementación de nuevas tecnologías de abastecimiento e identificando las áreas a electrificar a través de una metodología que permita establecer los proyectos prioritarios, incentivando la productividad local mediante proyectos de electrificación.

Específicos:

- ✓ Desarrollar una metodología que permita establecer los proyectos prioritarios de electrificación tomando en consideración variables sociales, económicas y técnicas.
- ✓ Elaborar una planificación energética estratégica para el aumento sostenible de los índices de cobertura eléctrica tomando en consideración el crecimiento demográfico.
- ✓ Establecer las premisas y principios que deben regir la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural.
- ✓ Impulsar la creación de los mecanismos de carácter regulatorio que permitan la consecución de las metas planteadas en la política de electrificación rural.
- ✓ Revisar y proponer un Marco Legal que permita integrar los proyectos de electrificación rural al Valor agregado de Distribución.

1.2. Principios Rectores

1. Seguridad de abastecimiento energético

Velar porque el abastecimiento de los recursos energéticos primarios y secundarios sea siempre el necesario para cubrir la demanda nacional; ampliando las alternativas tecnológicas de la electrificación rural, considerando la autogeneración de energía con sistemas fotovoltaicos, eólicos, pequeñas centrales hidroeléctricas, grupos electrógenos y sistemas híbridos.

2. Planificación Estratégica-Energética

La Planificación Energética permite definir las acciones y los métodos necesarios para cumplir con los objetivos de la Política Energética Nacional, y los compromisos internacionales adquiridos por Guatemala en materia energética de forma estratégica; lo cual permitirá alcanzar las metas y objetivos propuestos.

La metodología desarrollada estará enfocada en la planeación estratégica a través de acciones puntuales en materia de electrificación rural como:

- i. Gestiones y planes de las distribuidoras de energía eléctrica para alcanzar sus metas cobertura eléctrica.
- ii. Operaciones y quehaceres del INDE para lograr los objetivos de electrificación rural y cobertura eléctrica.
- iii. Identificación de proyectos de electrificación para zonas aisladas y alejados de las redes de energía eléctrica.
- iv. Créditos multilaterales que permitan ampliar la capacidad financiera del INDE y otras instituciones responsables de llevar a cabo proyectos de electrificación rural.
- v. Viabilización de un marco jurídico que permita agregar los costos de proyectos de electrificación rural al VAD de las distribuidoras.

3. Planes de Desarrollo

Es necesario establecer la planeación estratégica, a través del esfuerzo interinstitucional que permita aumentar las posibilidades de integración al desarrollo económico de aquellas familias que acceden al suministro eléctrico.

1.2. Instrumentos Políticos y Jurídicos

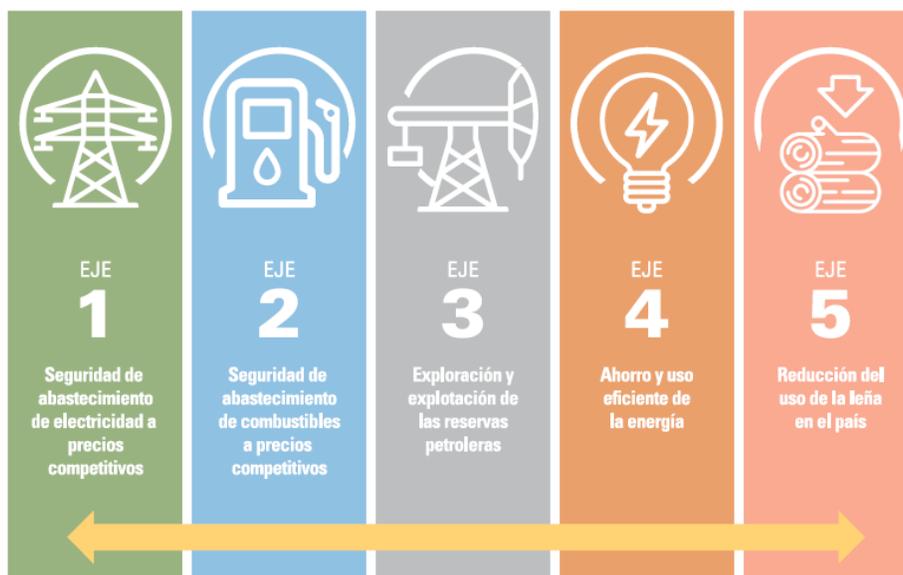
El artículo 129 de la Constitución Política de la República de Guatemala, declara de urgencia nacional la electrificación del país, indicando que la electrificación debe realizarse basada en los planes formulados por el Estado y las municipalidades y que toda empresa privada también puede participar.

A continuación se describen los planes y políticas en materia energética relacionados con la electrificación rural del país.

Política Energética 2013-2027 y sus actualizaciones

La ampliación de la cobertura eléctrica a nivel nacional, es uno de los “Objetivos Operativos” de la Política Energética 2013-2027, donde se determina la implementación de un plan estratégico de electrificación rural. Por tal razón, el Ministerio de Energía y Minas, en cumplimiento al objetivo planteado en el primer eje operativo de la Política Energética 2013-2027 y en lo que dispongan sus actualizaciones, ha determinado como acción prioritaria la realización de la presente Política de Electrificación Rural.

Ilustración 1: Ejes de la Política Energética 2013-2027.



Fuente: Plan Nacional de Energía, MEM.

Plan Nacional de Desarrollo K’atun 2032

El Plan Nacional de Desarrollo K’atun 2032 propone que la energía es un factor fundamental para el desarrollo social y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población; Favorece la superación de la pobreza y el incremento de los ingresos familiares; apoya el desarrollo de actividades sociales, productivas, comerciales y agrícolas. Asimismo, contribuye a elevar la calidad de la habitabilidad, pues permite el acceso a la energía eléctrica domiciliar y la prestación de diversos servicios básicos, entre ellos el acceso al agua para el consumo humano. (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, 2014).

En el Capítulo “Recursos Naturales Hoy y Para el Futuro”, se establecen las prioridades, metas, resultados y lineamientos que definen los propósitos de cumplimiento en temas referentes a la energía, de tal manera que el “Acceso a energía de calidad y con cobertura nacional” se establece como una prioridad de desarrollo. Por lo tanto, la meta descrita por el K’atun 2032 es alcanzar un índice de Cobertura de Energía del 100% en las áreas rurales, para uso domiciliar.

Ley Orgánica del Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

La ley orgánica del INDE que fue concebida por el Decreto No. 64-94 del Congreso de la República de Guatemala, establece la autonomía de este organismo del estado con la intención de reestructurar la gestión administrativa, financiera y política de la institución, con la finalidad de coadyuvar como un ente más en materia de electrificación al desarrollo técnico y racional de toda clase de fuentes de energía. (Ley Orgánica del Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, 1995).

El inciso a) del artículo 4 del Decreto No. 64-94 establece que el INDE podrá realizar todas las acciones orientadas a dar solución pronta y eficaz de la escasez de energía eléctrica en el país y procurar que haya en todo momento energía disponible para satisfacer la demanda normal, para impulsar el desarrollo de nuevas industrias y el uso de electricidad en las regiones rurales, atendiendo las políticas que para ello defina el Estado”. Así mismo, el artículo 24 de esta ley establece que: “Cuando el INDE tenga superávit financiero, estará obligado a invertirlo prioritariamente en el área rural, atendiendo a los planes de desarrollo que establezca el Ministerio de Energía y Minas”.

Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS-

Guatemala adoptó oficialmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la reunión de Alto Nivel de las Naciones Unidas celebrada en septiembre de 2015. Esta Agenda está enfocada en las personas, la paz, el planeta, la prosperidad y una alianza para el desarrollo.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el que se relaciona con el tema energético es el ODS 7º que se refiere a Energía asequible y sostenible, dentro del cual se encuentra la meta:

- ✓ **Para el año 2030**, garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos.

Ilustración 2: Objetivo de Desarrollo Sostenible 7.



Fuente: *Objetivos de Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas.*

Contexto Histórico

2



2. Contexto Histórico

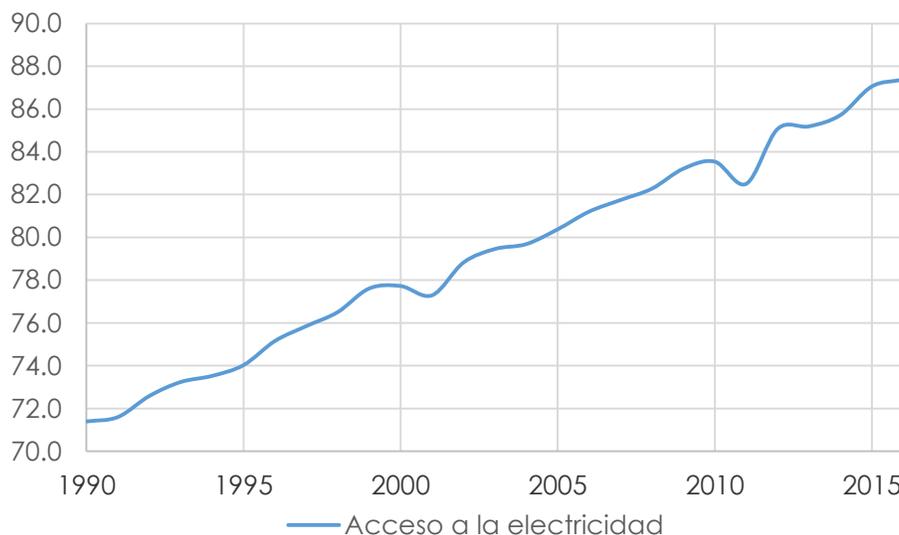
A partir de la apertura del mercado eléctrico se ha logrado, por medio del Plan de Electrificación Rural del INDE, alcanzar hasta la fecha un índice mayor del 92%.

Actualmente existen regiones en donde los niveles de cobertura aún son menores al 50%, siendo de necesidad urgente, implementar programas y proyectos que mejoren los niveles de electrificación.

2.1. Contexto Internacional

Desde inicios de los años 90 a la fecha, se ha logrado a nivel mundial, un crecimiento en el índice de cobertura eléctrica, sin embargo aun queda un tramo considerable que abarcar. El desarrollo de sistemas de generación distribuida, así como la reducción de los costos de los paneles solares y los centros de carga permitirían acelerar la construcción de sistemas aislados.

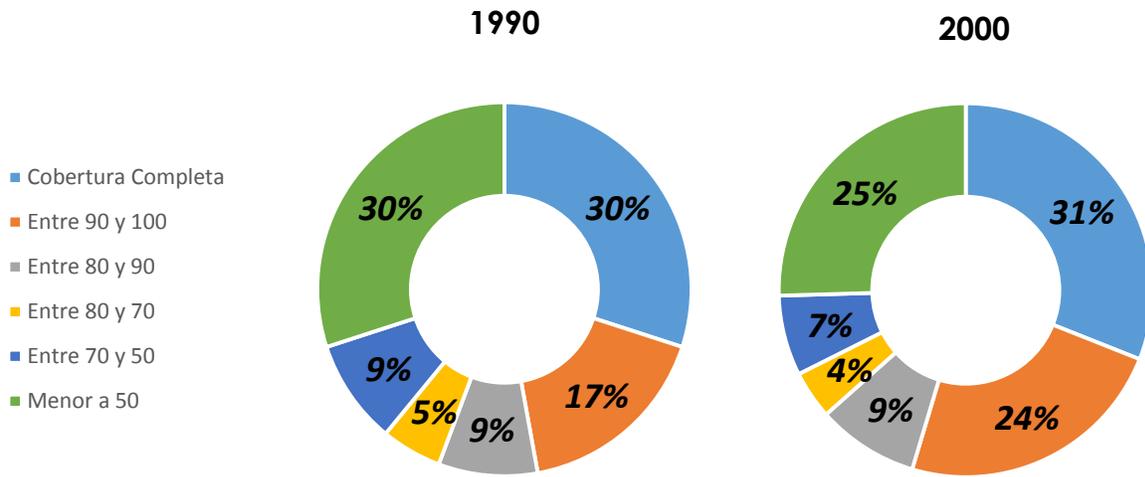
Gráfica 1: Acceso a electricidad a nivel mundial.



Fuente: Banco Mundial.

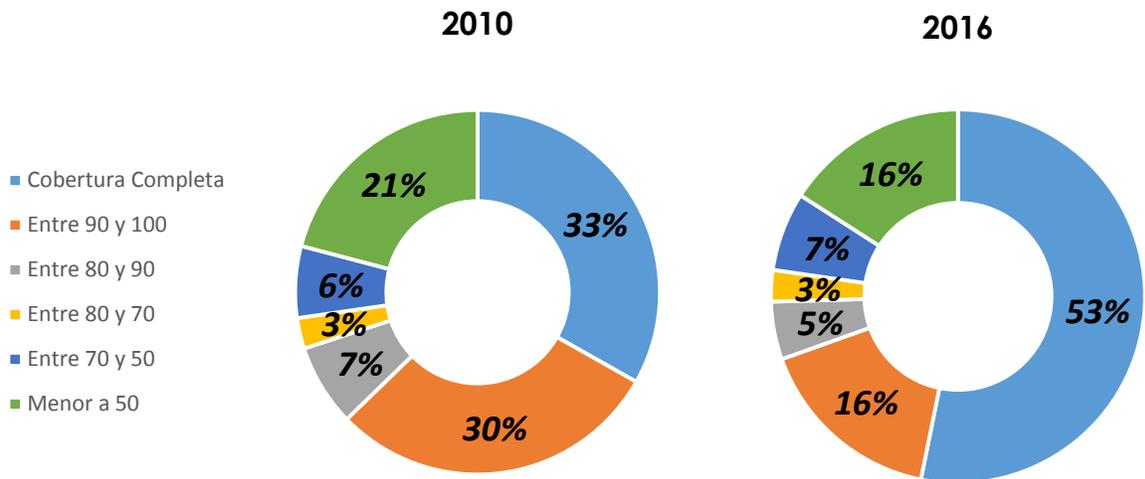
Por supuesto, es importante entender que todo es un proceso y que durante los anteriores 28 años muchos países han alcanzado la cobertura completa donde a continuación se muestra los niveles de cobertura eléctrica donde se muestran datos de hasta 220 países.

Gráfica 2: Distribución de la cobertura eléctrica a nivel mundial, años 1990 y 2000.



Fuente: Banco Mundial.

Gráfica 3: Distribución de cobertura eléctrica a nivel mundial, años 2010 y 2016.

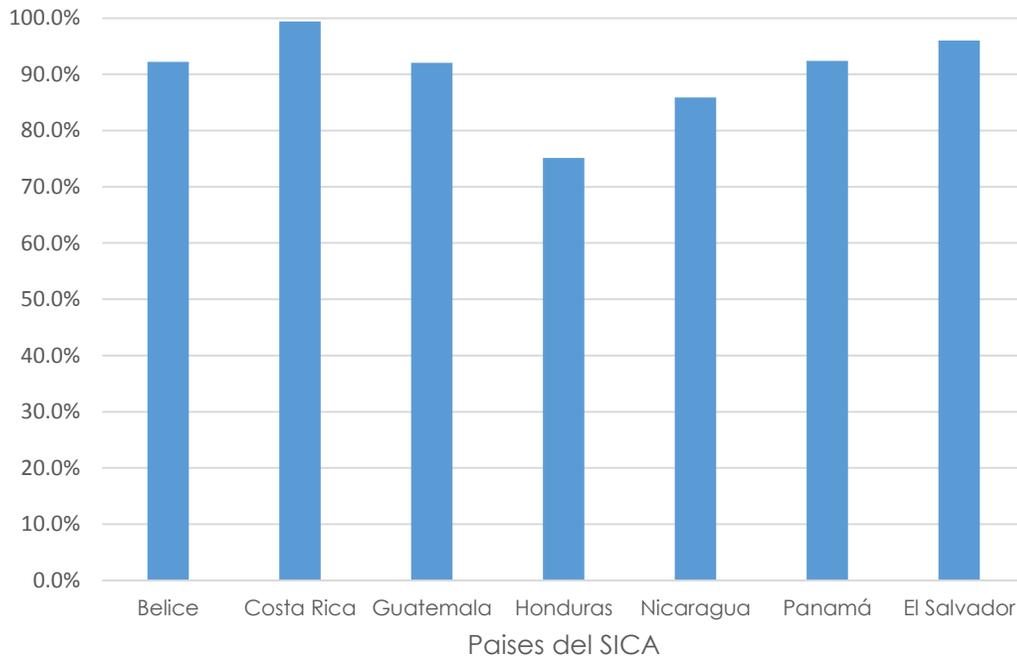


Fuente: Banco Mundial.

2.2. Contexto Regional

La región del SICA, es una de las regiones a nivel mundial que contiene las mayores condiciones de pobreza, a esto se le adiciona que actualmente en la región del SICA existen aproximadamente más de 5 millones de personas que no cuentan con el servicio de energía eléctrica.

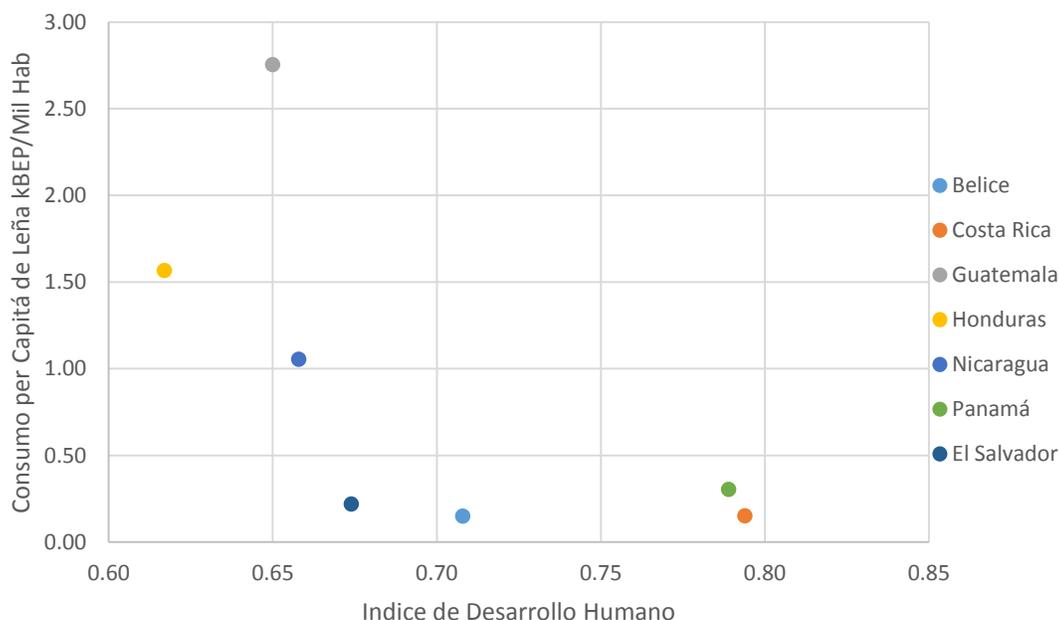
Gráfica 4: Porcentaje de cobertura eléctrica a nivel regional para el año 2016.



Fuente: Elaboración Propia, Estadísticas del Subsector Eléctrico de los Países del SICA 2016.

La población que regularmente no cuenta con energía eléctrica, tiende a utilizar otros energéticos como sustitutos, tanto para generar calor en el hogar, como para cocinar sus alimentos, prueba de ello se presenta índice de desarrollo humano y el consumo estimado de leña en la gráfica 5.

Gráfica 5: Consumo per cápita de leña en bip/Mil Hab. vs Índice de Desarrollo Humano para el año 2016.



Fuente: Elaboración Propia, PNUD y Balance Energético 2016.

Los países que tienden a tener un menor índice de desarrollo humano, tienden a utilizar de forma más ineficiente los recursos renovables, claro ejemplo para Guatemala, Honduras y Nicaragua, siendo Guatemala el mayor consumidor de leña per cápita para uso residencial a nivel regional.

Esto refleja la necesidad de implementar programas de capacitación que les permita a las comunidades utilizar de forma sostenible el recurso forestal.

2.3. Contexto Nacional

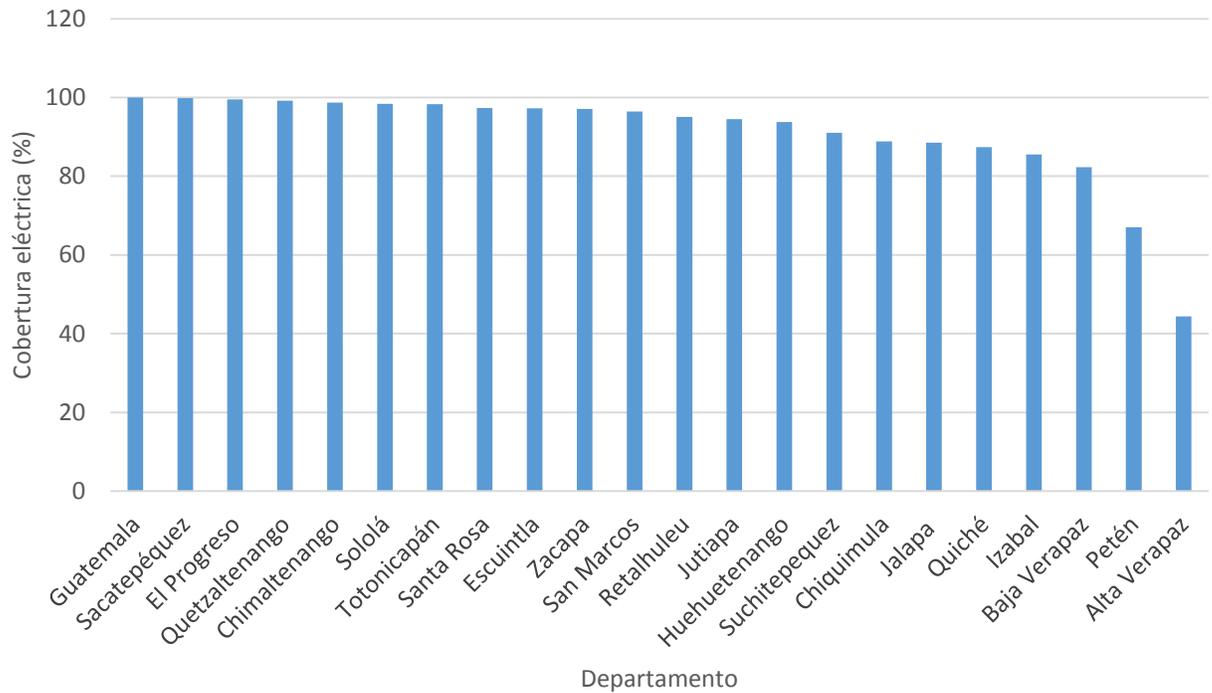
A continuación se presenta una descripción de la situación actual de los Índices de Electrificación Rural, así como la cartera de proyectos que actualmente se encuentran a la espera de ser financiados para su ejecución.

2.3.1. Cobertura Eléctrica Nacional

Para el año 2016 Guatemala alcanzó una cobertura eléctrica del 92.06%, presentando una tendencia de aumento en los últimos años. A la fecha, aún hay departamentos que presentan índices de cobertura por debajo del 80%, como se muestra en la Gráfica 6.

La gráfica 6 muestra la cobertura eléctrica por departamento, constituyendo las zonas que necesitan ser electrificadas en el país.

Gráfica 6: Cobertura eléctrica por departamento.



Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Guatemala cuenta con 340 municipios, las siguientes tablas presentan los índices de cobertura eléctrica para el año 2016 por cada municipio.

Tabla 1: Cobertura eléctrica municipios de Alta Verapaz.

| ALTA VERAPAZ | | |
|--------------|-----------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Santa Cruz Verapaz | 84.4951% |
| 2 | Tactic | 83.4752% |
| 3 | San Cristóbal Verapaz | 68.4664% |
| 4 | Cobán | 62.8815% |
| 5 | Lanquín | 54.6770% |
| 6 | San Juan Chamelco | 45.7884% |
| 7 | Tamahú | 44.4341% |
| 8 | Chisec | 42.4884% |
| 9 | La Tinta | 37.3705% |
| 10 | Raxruhá | 36.9827% |
| 11 | San Pedro Carchá | 33.9746% |
| 12 | Fray Bartolomé de las Casas | 33.5619% |
| 13 | Cahabon | 33.5223% |
| 14 | Panzós | 26.6344% |
| 15 | Chahal | 25.6918% |
| 16 | Senahú | 23.3339% |
| 17 | Tucurú | 19.2215% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 2: Cobertura eléctrica municipios de Baja Verapaz.

| BAJA VERAPAZ | | |
|--------------|-------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Salamá | 99.9524% |
| 2 | Granados | 99.5989% |
| 3 | El Chol | 99.5384% |
| 4 | Rabinal | 97.4654% |
| 5 | San Jerónimo | 91.6907% |
| 6 | San Miguel Chicaj | 87.4940% |
| 7 | Cubulco | 62.7352% |
| 8 | Purulhá | 40.8152% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 3: Cobertura eléctrica municipios.

| CHIMALTENANGO | | |
|----------------------|------------------------|------------------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Chimaltenango | 99.9651% |
| 2 | San Martín Jilotepeque | 99.9302% |
| 3 | San José Poaquil | 99.8691% |
| 4 | Zaragoza | 99.8258% |
| 5 | El Tejar | 99.8075% |
| 6 | Santa Cruz Balanyá | 99.6115% |
| 7 | Patzún | 99.3582% |
| 8 | Yepocapa | 99.3042% |
| 9 | Comalapa | 98.7735% |
| 10 | Tecpán Guatemala | 98.7196% |
| 11 | Santa Apolonia | 98.3619% |
| 12 | Parramos | 98.0531% |
| 13 | Acatenango | 97.9872% |
| 14 | Patzicía | 96.4898% |
| 15 | San Andrés Itzapa | 92.2591% |
| 16 | Pochuta | 88.7684% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas

Tabla 4: Cobertura eléctrica municipios de Chiquimula.

| CHIQUIMULA | | |
|-------------------|----------------------|------------------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Chiquimula | 99.9651% |
| 2 | Esquipulas | 99.9300% |
| 3 | Quezaltepeque | 99.8353% |
| 4 | Ipala | 99.8010% |
| 5 | Concepción Las Minas | 99.7467% |
| 6 | San José La Arada | 99.6279% |
| 7 | San Jacinto | 99.6119% |
| 8 | San Juan Ermita | 97.2307% |
| 9 | Olopa | 71.3968% |
| 10 | Camotán | 64.5857% |
| 11 | Jocotán | 49.8247% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 5: Cobertura eléctrica municipios de El Progreso.

| EL PROGRESO | | |
|-------------|-----------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Sanarate | 99.9118% |
| 2 | San Antonio la Paz | 99.7348% |
| 3 | Sansare | 99.7101% |
| 4 | El Jícaro | 99.6890% |
| 5 | San Cristobal Acasaguastlán | 99.4456% |
| 6 | Guatatoya | 99.4429% |
| 7 | Morazán | 99.0253% |
| 8 | San Agustín Acasaguastlán | 98.7959% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 6: Cobertura eléctrica municipios de Escuintla.

| ESCUINTLA | | |
|-----------|---------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Escuintla | 99.9838% |
| 2 | Nueva Concepción | 99.8870% |
| 3 | San Vicente Pacaya | 99.8165% |
| 4 | San José | 99.7482% |
| 5 | Iztapa | 99.7229% |
| 6 | La Democracia | 99.6919% |
| 7 | Siquinalá | 99.4886% |
| 8 | Masagua | 99.3823% |
| 9 | Guanagazapa | 99.2905% |
| 10 | La Gomera | 99.0410% |
| 11 | Tiquizate | 98.9858% |
| 12 | Palín | 98.9360% |
| 13 | Santa Lucía Cotzumalguapa | 85.3468% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 7: Cobertura eléctrica municipios de Guatemala.

| GUATEMALA | | |
|-----------|------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Guatemala | 99.9950% |
| 2 | Mixco | 99.9947% |
| 3 | Villa Nueva | 99.9944% |
| 4 | Villa Canales | 99.9849% |
| 5 | Santa Catarina Pinula | 99.9763% |
| 6 | San Juan Sacatepéquez | 99.9846% |
| 7 | Petapa | 99.9783% |
| 8 | San José Pinula | 99.9739% |
| 9 | Chinautla | 99.9733% |
| 10 | San Pedro Ayampuc | 99.9647% |
| 11 | Fraijanes | 99.9703% |
| 12 | Amatitlán | 99.9738% |
| 13 | Palencia | 99.9338% |
| 14 | San Raymundo | 99.9031% |
| 15 | San Pedro Sacatepéquez | 99.7919% |
| 16 | Churranchito | 99.7768% |
| 17 | San José del Golfo | 99.6698% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 8: Cobertura eléctrica municipios de Huehuetenango.

| HUEHUETENANGO | | |
|---------------|-----------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Huehuetenango | 99.9763% |
| 2 | Jacaltenango | 99.9093% |
| 3 | Santa Bárbara | 99.8654% |
| 4 | Concepción | 99.8554% |
| 5 | San Sebastián Coatán | 99.8352% |
| 6 | Malacatancito | 99.7667% |
| 7 | San Juan Atitán | 99.7323% |
| 8 | San Rafael la Independencia | 99.6817% |
| 9 | Todos Santos Cuchumatán | 99.6772% |
| 10 | Santa Ana Huista | 99.6387% |
| 11 | La Democracia | 99.4911% |
| 12 | Cuilco | 98.9273% |
| 13 | Petatan | 98.2022% |
| 14 | Soloma | 96.8738% |
| 15 | San Antonio Huista | 96.2893% |
| 16 | Colotenango | 95.5363% |
| 17 | San Rafael Petzal | 95.4306% |

| | | |
|----|-----------------------------|----------|
| 18 | San Pedro Necta | 94.9889% |
| 19 | La Libertad | 93.5345% |
| 20 | San Sebastián Huehuetenango | 93.2571% |
| 21 | Aguacatán | 93.2296% |
| 22 | Santa Eulalia | 91.3829% |
| 23 | Chiantla | 91.0054% |
| 24 | Nentón | 90.6412% |
| 25 | San Idelfonso Ixtahuacán | 90.6383% |
| 26 | Tectitán | 90.5429% |
| 27 | Santiago Chimaltenango | 90.2597% |
| 28 | Union Cantinil | 89.6158% |
| 29 | San Juan Ixcoy | 89.5858% |
| 30 | San Mateo Ixtatán | 89.5129% |
| 31 | San Miguel Acatán | 86.7800% |
| 32 | San Gaspar Ixchil | 81.5789% |
| 33 | Santa Cruz Barillas | 67.9834% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 9: Cobertura eléctrica municipios de Izabal.

| IZABAL | | |
|--------|----------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Puerto Barrios | 99.9713% |
| 2 | Livingston | 82.9282% |
| 3 | Morales | 81.7956% |
| 4 | Los Amates | 75.5868% |
| 5 | El Estor | 65.9452% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 10: Cobertura eléctrica municipios de Jalapa.

| JALAPA | | |
|--------|----------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Jalapa | 99.9726% |
| 2 | Monjas | 99.8945% |
| 3 | San Luis Jilotepeque | 99.8295% |
| 4 | San Manuel Chaparrón | 99.5518% |
| 5 | Mataquescuintla | 92.6474% |
| 6 | San Carlos Alzatate | 77.5571% |
| 7 | San Pedro Pinula | 52.4329% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 11: Cobertura eléctrica municipios de Jutiapa.

| JUTIAPA | | |
|---------|---------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Asunción Mita | 99.9345% |
| 2 | Santa Catarina Mita | 99.8845% |
| 3 | El Progreso | 99.8623% |
| 4 | Jalpatagua | 99.8639% |
| 5 | Agua Blanca | 99.7873% |
| 6 | Atescatempa | 99.7838% |
| 7 | Jutiapa | 99.7822% |
| 8 | Jeréz | 99.6501% |
| 9 | Quezada | 98.6899% |
| 10 | Yupiltepeque | 93.2790% |
| 11 | Acatempa | 89.6959% |
| 12 | Pasaco | 85.4831% |
| 13 | Moyuta | 84.7847% |
| 14 | El Adelanto | 83.8081% |
| 15 | Comapa | 73.4840% |
| 16 | Zapotitlán | 71.6991% |
| 17 | Conguaco | 64.8249% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 12: Cobertura eléctrica municipios de Petén.

| PETÉN | | |
|-------|-------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Melchor de Mencos | 99.7712% |
| 2 | Las Cruces | 99.5868% |
| 3 | Flores | 98.7809% |
| 4 | San Benito | 98.7483% |
| 5 | San José | 97.0021% |
| 6 | Poptún | 82.5799% |
| 7 | Santa Ana | 74.4329% |
| 8 | San Francisco | 70.8732% |
| 9 | San Luis | 70.7378% |
| 10 | El Chal | 69.3949% |
| 11 | San Andrés | 57.8337% |
| 12 | Dolores | 52.7534% |
| 13 | Sayaxché | 47.6903% |
| 14 | La Libertad | 46.9593% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas

Tabla 13: Cobertura eléctrica municipios de Quetzaltenango.

| QUETZALTENANGO | | |
|----------------|--------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | San Juan Ostuncalco | 99.9527% |
| 2 | Quetzaltenango | 99.9130% |
| 3 | Salcajá | 99.8950% |
| 4 | Cajolá | 99.8492% |
| 5 | Concepción Chiquirichapa | 99.7770% |
| 6 | Palestina de los Altos | 99.7924% |
| 7 | Coatepeque | 99.7423% |
| 8 | Sibilia | 99.7139% |
| 9 | San Francisco La Unión | 99.5457% |
| 10 | Huitán | 99.5006% |
| 11 | Cantel | 99.3831% |
| 12 | La Esperanza | 99.1590% |
| 13 | Colomba | 99.1411% |
| 14 | San Carlos Sija | 99.1217% |
| 15 | San Martín Sacatepéquez | 98.7356% |
| 16 | Flores Costa Cuca | 98.5696% |
| 17 | Cabricán | 98.2911% |
| 18 | San Mateo | 98.2604% |
| 19 | Olintepeque | 97.4373% |
| 20 | Almolonga | 97.3094% |
| 21 | Zunil | 97.0043% |
| 22 | Génova | 96.6484% |
| 23 | San Miguel Siguilá | 94.9968% |
| 24 | El Palmar | 93.9815% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 14: Cobertura eléctrica municipios de Quiché.

| QUICHÉ | | |
|--------|-----------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Santa Cruz del Quiché | 99.9574% |
| 2 | Joyabaj | 99.9549% |
| 3 | Ixcán | 99.8957% |
| 4 | Chinique | 99.8872% |
| 5 | Pachalum | 99.6908% |
| 6 | Chichicastenango | 98.9719% |
| 7 | Patzité | 97.4308% |
| 8 | Zacualpa | 94.9866% |
| 9 | San Pedro Jocopilas | 94.6664% |
| 10 | Quiché | 93.4880% |

| | | |
|----|---------------------------|----------|
| 11 | San Antonio Ilotenango | 92.4051% |
| 12 | Sacapulas | 88.8929% |
| 13 | Canillá | 87.5502% |
| 14 | Cunén | 85.9922% |
| 15 | Nebaj | 80.6900% |
| 16 | San Andrés Sajcabajá | 79.4537% |
| 17 | San Bartolomé Jocotenango | 71.4069% |
| 18 | Uspantán | 52.7880% |
| 19 | San Juan Cotzal | 52.5872% |
| 20 | Chicamán | 44.6312% |
| 21 | Chajul | 40.5683% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas

Tabla 15: Cobertura eléctrica municipios de Retalhuleu.

| RETALHULEU | | |
|------------|-----------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Retalhuleu | 99.9635% |
| 2 | San Sebastián | 99.8907% |
| 3 | Champerico | 97.7234% |
| 4 | San Martín Zapotitlán | 97.5630% |
| 5 | San Felipe | 97.4808% |
| 6 | Nuevo San Carlos | 96.6271% |
| 7 | El Asintal | 88.4777% |
| 8 | Santa Cruz Muluá | 83.3273% |
| 9 | San Andrés Villa Seca | 81.7929% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas

Tabla 16: Cobertura eléctrica municipios de Sacatepéquez.

| SACATEPÉQUEZ | | |
|--------------|-----------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Antigua Guatemala | 99.9696% |
| 2 | San Lucas Sacatepéquez | 99.9415% |
| 3 | Sumpango | 99.9164% |
| 4 | Santiago Sactepéquez | 99.8933% |
| 5 | Jocotenango | 99.8740% |
| 6 | Santo Domingo Xenacoj | 99.8397% |
| 7 | Pastores | 99.8473% |
| 8 | Santa Lucía Milpas Altas | 99.8183% |
| 9 | Santa María de Jesús | 99.8067% |
| 10 | San Antonio Aguas Calientes | 99.7912% |
| 11 | Ciudad Vieja | 99.7469% |
| 12 | Magdalena Milpas Altas | 99.7369% |
| 13 | San Miguel Dueñas | 99.7091% |

| | | |
|----|-------------------------|----------|
| 14 | San Bartolomé | 99.6349% |
| 15 | Santa Catarina Barahona | 99.5224% |
| 16 | Alotenango | 98.8282% |
| 17 | San José Calderas | 97.7564% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas

Tabla 17: Cobertura eléctrica municipios de San Marcos.

| SAN MARCOS | | |
|------------|-----------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | San Pedro Sacatepéquez | 99.9905% |
| 2 | San Marcos | 99.9461% |
| 3 | San Miguel Ixtahuacán | 99.9208% |
| 4 | Tacaná | 99.9151% |
| 5 | Tejutla | 99.8972% |
| 6 | San Rafael Pie de La Cuesta | 99.8141% |
| 7 | San Lorenzo | 99.7798% |
| 8 | San Cristóbal Cucho | 99.7863% |
| 9 | Esquipulas Palo Gordo | 99.6597% |
| 10 | Río Blanco | 99.5267% |
| 11 | Tecun Uman | 98.9593% |
| 12 | La Reforma | 98.9541% |
| 13 | Pajapita | 98.6452% |
| 14 | El Quetzal | 98.6305% |
| 15 | Ocós | 98.4894% |
| 16 | Concepción Tutuapa | 98.4682% |
| 17 | La Blanca | 97.4189% |
| 18 | Ixchiguán | 96.3292% |
| 19 | El Tumbador | 95.7998% |
| 20 | San Pablo | 95.1678% |
| 21 | San Antonio Sacatepéquez | 95.0000% |
| 22 | San José Ojetenam | 94.9625% |
| 23 | Catarina | 94.8629% |
| 24 | Malacatán | 94.7633% |
| 25 | Sibinal | 94.1110% |
| 26 | El Rodeo | 93.4796% |
| 27 | Comitancillo | 89.8825% |
| 28 | Tajumulco | 89.1405% |
| 29 | Sipacapa | 88.4831% |
| 30 | Nuevo Progreso | 83.4926% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 18: Cobertura eléctrica municipios de Santa Rosa.

| SANTA ROSA | | |
|------------|-----------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Barberena | 99.9417% |
| 2 | Nueva Santa Rosa | 99.9181% |
| 3 | Santa Rosa de Lima | 99.8674% |
| 4 | Chiquimulilla | 99.8197% |
| 5 | Taxisco | 99.6606% |
| 6 | Guazacapán | 99.2192% |
| 7 | Casillas | 98.9307% |
| 8 | Cuilapa | 98.6947% |
| 9 | San Rafael Las Flores | 98.1291% |
| 10 | Santa Cruz Naranjo | 94.2186% |
| 11 | Oratorio | 93.1242% |
| 12 | Santa María Ixhuatán | 92.0441% |
| 13 | San Juan Tecuaco | 84.6541% |
| 14 | Pueblo Nuevo Viñas | 82.4734% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 19: Cobertura eléctrica municipios de Sololá.

| SOLOLÁ | | |
|--------|---------------------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Sololá | 99.9392% |
| 2 | Santa Lucía Utatlán | 99.8373% |
| 3 | San Pedro La Laguna | 99.7932% |
| 4 | Santiago Atitlán | 99.7615% |
| 5 | San Antonio Palopó | 99.7379% |
| 6 | San Andres Semetabaj | 99.7007% |
| 7 | Santa Clara La Laguna | 99.6604% |
| 8 | San Juan La Laguna | 99.6375% |
| 9 | Panajachel | 99.6116% |
| 10 | Santa Cruz La Laguna | 99.5314% |
| 11 | San José Chacayá | 99.3342% |
| 12 | Concepción | 99.2000% |
| 13 | Santa Catarina Palopó | 99.0930% |
| 14 | Nahualá | 98.9880% |
| 15 | San Marcos La Laguna | 99.0260% |
| 16 | Santa María Visitación | 98.6111% |
| 17 | San Lucas Tolimán | 97.0174% |
| 18 | San Pablo La Laguna | 92.0228% |
| 19 | Santa Catarina Ixtahuacán | 89.4585% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 20: Cobertura eléctrica municipios de Suchitepéquez.

| SUCHITEPÉQUEZ | | |
|----------------------|-----------------------------|------------------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Mazatenango | 99.9772% |
| 2 | Samayac | 99.8668% |
| 3 | Zunilito | 99.4885% |
| 4 | Rio Bravo | 99.4956% |
| 5 | San Francisco Zapotitlán | 99.2984% |
| 6 | San Gabriel | 98.7060% |
| 7 | Santo Tomás la Unión | 97.4934% |
| 8 | San José el Idolo | 97.1098% |
| 9 | Cuyotenango | 96.0052% |
| 10 | San Lorenzo | 93.2709% |
| 11 | Santa Bárbara | 93.1843% |
| 12 | San Pablo Jocopilas | 92.5756% |
| 13 | Pueblo Nuevo | 92.4974% |
| 14 | San Bernardino | 90.2160% |
| 15 | San Antonio Suchitepéquez | 89.7854% |
| 16 | San Miguel Panán | 89.5976% |
| 17 | Santo Domingo Suchitepéquez | 88.4049% |
| 18 | Patulul | 83.3233% |
| 19 | San Juan Bautista | 74.4108% |
| 20 | Chicacao | 72.9920% |
| 21 | San José la Máquina | 69.7606% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 21: Cobertura eléctrica municipios de Totonicapán.

| TOTONICAPÁN | | |
|--------------------|---------------------------|------------------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Totonicapán | 99.9711% |
| 2 | San Cristóbal Totonicapán | 99.9293% |
| 3 | San Andrés Xecul | 99.3720% |
| 4 | San Francisco el Alto | 99.3594% |
| 5 | San Bartolo | 98.7439% |
| 6 | Momostenango | 97.4860% |
| 7 | Santa Lucía la Reforma | 96.5613% |
| 8 | Santa María Chiquimula | 89.2393% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

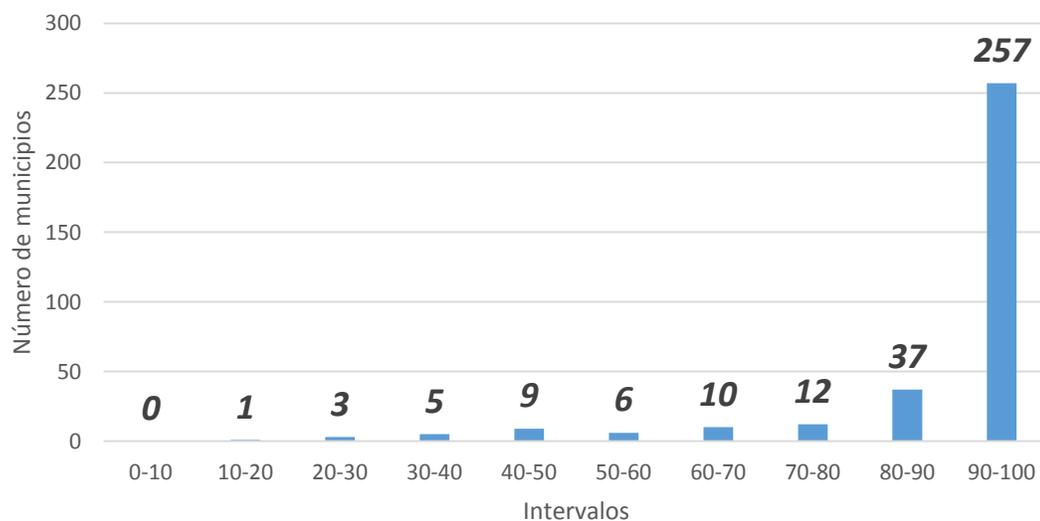
Tabla 22: Cobertura eléctrica municipios de Totonicapán.

| ZACAPA | | |
|--------|------------|-----------|
| No. | Municipio | Cobertura |
| 1 | Zacapa | 99.9602% |
| 2 | Gualán | 99.9266% |
| 3 | Rio Hondo | 99.8662% |
| 4 | Estanzuela | 99.8212% |
| 5 | Teculután | 99.8224% |
| 6 | Cabañas | 99.6780% |
| 7 | Usumatlán | 99.6260% |
| 8 | San Diego | 99.3353% |
| 9 | Huité | 98.9865% |
| 10 | San Jorge | 82.8571% |
| 11 | La Unión | 63.0041% |

Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

A partir de la distribución de frecuencias mostrada en la gráfica 7, se detalla que no existen municipios con un índice de cobertura menor al 10%. En el intervalo del 10-20% se encuentra un solo municipio, entre los intervalos del 20-30%, 30-40% y 40-50% se conglomeran 17 municipios mientras que dentro del intervalo de 50-60% existen 6 municipios. Entre el 60-70%, 70-80% y 80-90% se encuentran 10, 12 y 37 municipios, respectivamente. El intervalo de 90-100% agrupa la mayor cantidad, conteniendo 257 municipios.

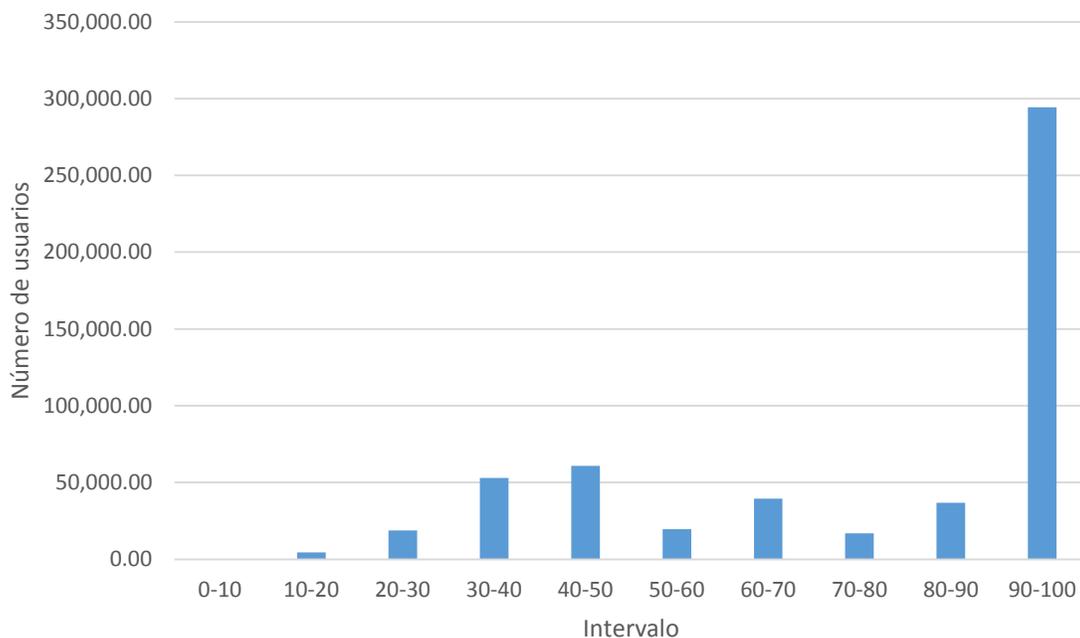
Gráfica 7: Distribución de los municipios sobre intervalos de índice de cobertura.



Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

No obstante, la distribución de los usuarios sin suministro eléctrico, se ilustra en la gráfica 8. Los usuarios sin cobertura eléctrica se reparten según el índice de cobertura. Entre los intervalos del 20-30%, 30-40% y 40-50% se conglomeran 24.39% de los usuarios mientras que dentro del intervalo de 50-60% solamente 3.59%. Entre el 60-70%, 70-80% y 80-90% se encuentran 7.24%, 3.12% y 6.75% de los usuarios sin cobertura eléctrica, respectivamente. El intervalo de 90-100% agrupa la mayor cantidad, conteniendo 54.10% de los usuarios. El 46% de los usuarios sin suministro eléctrico se ubican en municipios con índice de cobertura inferior al 90%, mientras que los usuarios restantes se encuentran en municipios con un índice mayor al 90%.

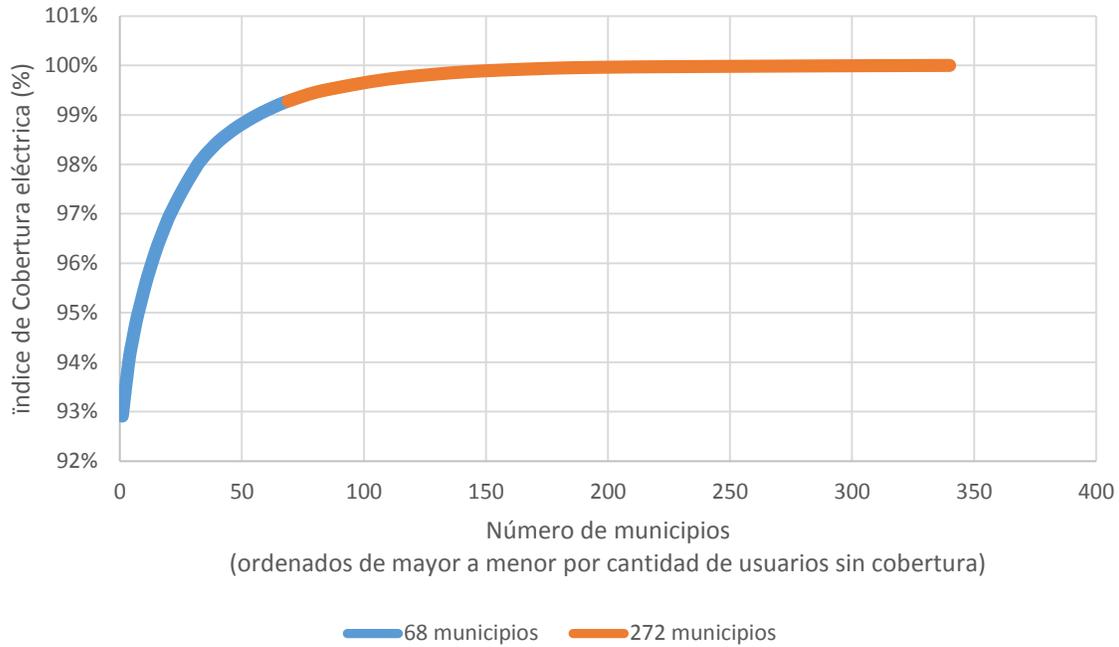
Gráfica 8: Distribución de usuarios sin cobertura sobre intervalos de índice de cobertura.



Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

Esto tiene una implicación importante, dado que, electrificando el 20% de los municipios, priorizados por densidad de usuarios sin suministro eléctrico, puede aumentarse aproximadamente en 7% el índice de cobertura eléctrica. La gráfica 9 da una representación visual de lo expuesto.

Gráfica 9: Variación del índice de cobertura eléctrica.



Fuente: Elaboración Propia, Ministerio de Energía y Minas.

2.3.2. Cartera de proyectos

El Instituto Nacional de Electrificación y el Ministerio de Energía y Minas, han identificado hasta la fecha un aproximado de 4,300 proyectos de electrificación que aún se encuentran en espera de ser atendidos, dichos proyectos conforman la cartera de inversiones del INDE, estos proyectos benefician directamente a un aproximado de 229,000 usuarios en toda la república de Guatemala, el cual representa un aproximado de 1.3 Millones de Guatemaltecos.

Tabla 23: Distribución de proyectos identificados actualmente.

| DEPARTAMENTO | Usuarios Pendientes de Electrificar | Usuarios Promedio por Proyecto | Número de Proyectos |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Alta Verapaz | 47,448 | 64 | 748 |
| Baja Verapaz | 10,956 | 56 | 198 |
| Chimaltenango | 1,899 | 39 | 50 |
| Chiquimula | 11,856 | 47 | 253 |
| El progreso | 1,625 | 49 | 34 |
| Escuintla | 4,060 | 53 | 76 |
| Guatemala | 1,391 | 58 | 24 |
| Huehuetenango | 35,675 | 51 | 698 |

| | | | |
|----------------|----------------|-----|--------------|
| Izabal | 13,542 | 50 | 272 |
| Jalapa | 3,482 | 37 | 97 |
| Jutiapa | 5,264 | 47 | 112 |
| Peten | 25,072 | 59 | 426 |
| Quetzaltenango | 2,465 | 43 | 58 |
| Quiche | 32,411 | 47 | 690 |
| Retalhuleu | 3,464 | 61 | 57 |
| Sacatepéquez | 204 | 34 | 6 |
| San marcos | 13,244 | 54 | 249 |
| Santa rosa | 3,616 | 40 | 90 |
| Sololá | 856 | 33 | 26 |
| Suchitepéquez | 2,164 | 37 | 58 |
| Totonicapán | 2,575 | 143 | 18 |
| Zacapa | 6,330 | 52 | 121 |
| Total | 229,599 | | 4,361 |

Fuente: Elaboración propia, Instituto Nacional de Electrificación.

Estos proyectos pertenecen a 251 municipios, a continuación se muestran los 20 municipios que cuentan con mayor cantidad de proyectos identificados.

Tabla 24: Veinte municipios con mayor cantidad de usuarios identificados.

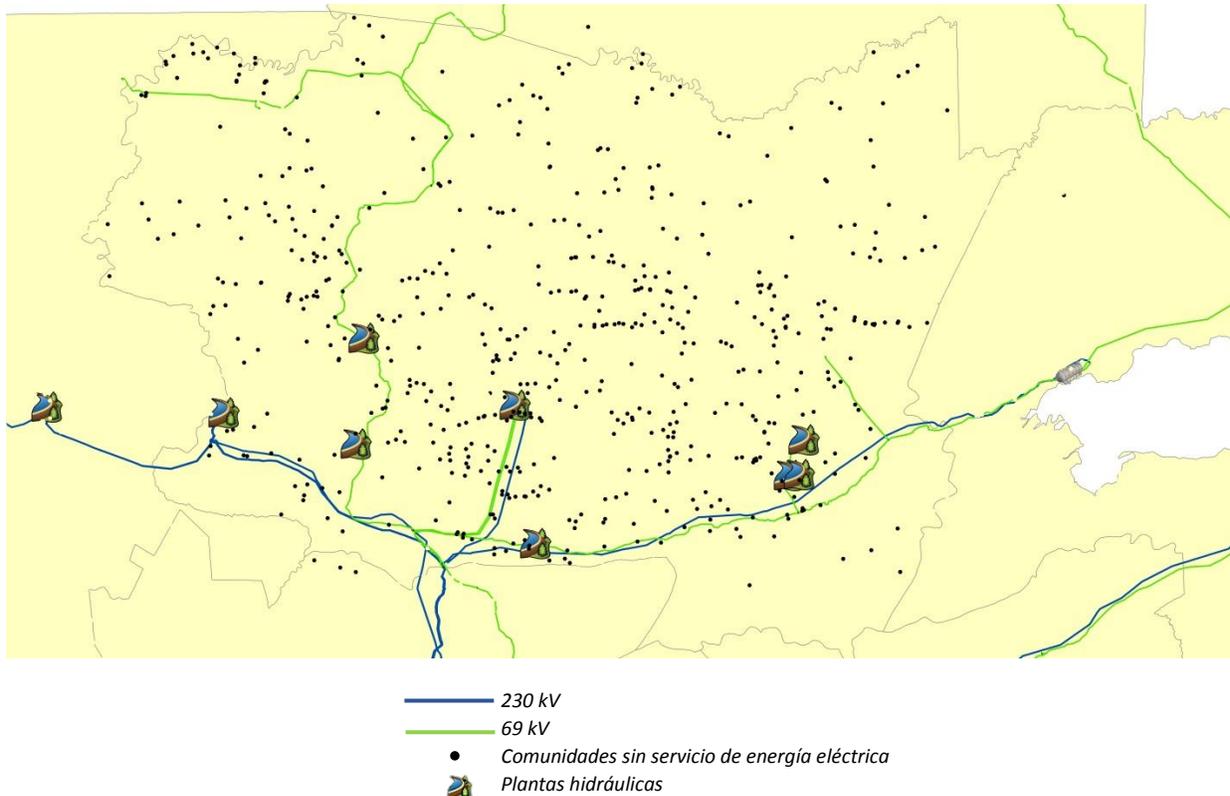
| MUNICIPIO | Usuarios Estimados | Usuarios Promedio por Proyecto | Número de Proyectos |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------|
| <i>San Pedro Carcha</i> | 11,124 | 72 | 155 |
| <i>Uspantan</i> | 9,558 | 64 | 149 |
| <i>Cobán</i> | 7,410 | 54 | 137 |
| <i>Senahu</i> | 6,553 | 80 | 82 |
| <i>Barillas</i> | 6,490 | 49 | 133 |
| <i>Purulha</i> | 5,242 | 55 | 95 |
| <i>Ixcán</i> | 5,233 | 49 | 108 |
| <i>Sayaxche</i> | 4,906 | 55 | 89 |
| <i>La libertad</i> | 4,487 | 68 | 66 |
| <i>Cahabon</i> | 4,202 | 48 | 88 |
| <i>Joyabaj</i> | 4,019 | 71 | 57 |
| <i>San Mateo Ixtatan</i> | 3,870 | 72 | 55 |
| <i>Esquipulas</i> | 3,828 | 39 | 99 |
| <i>El estor</i> | 3,778 | 48 | 78 |
| <i>Cubulco</i> | 3,629 | 70 | 52 |
| <i>Poptun</i> | 3,437 | 58 | 59 |
| <i>Chisec</i> | 3,231 | 65 | 50 |
| <i>Fray Bartolomé de las Casas</i> | 3,161 | 96 | 33 |
| <i>Gualan</i> | 2,982 | 58 | 51 |
| <i>Dolores</i> | 2,948 | 47 | 63 |

Fuente: Elaboración propia, Instituto Nacional de Electrificación.

2.3.3. Ubicación Geográfica de la Cartera de Proyectos

Una forma más clara de visualizar las comunidades que aún no cuentan con energía eléctrica es utilizar la georreferenciación, por lo que a continuación se muestran los departamentos que cuentan con menos del 80% de cobertura eléctrica.

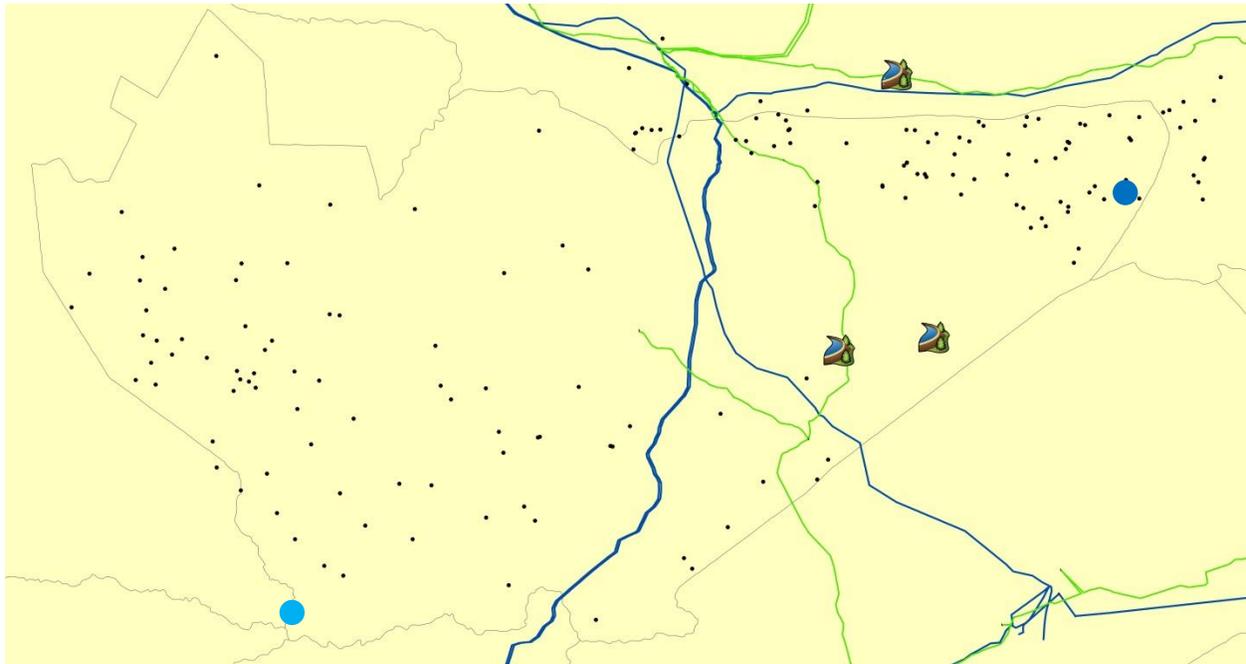
Ilustración 3: Comunidades sin cobertura eléctrica, Departamento de Alta Verapaz.



Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

Este departamento cuenta con el menor índice de cobertura eléctrica, alcanzando el 44.36%, en este departamento existe la mayor cantidad de usuarios identificados alcanzando los 47,448, en 748 proyectos, el municipio de Tucurú tiene el menor índice de electrificación, alcanzando el 19,22%.

Ilustración 4: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Baja Verapaz.

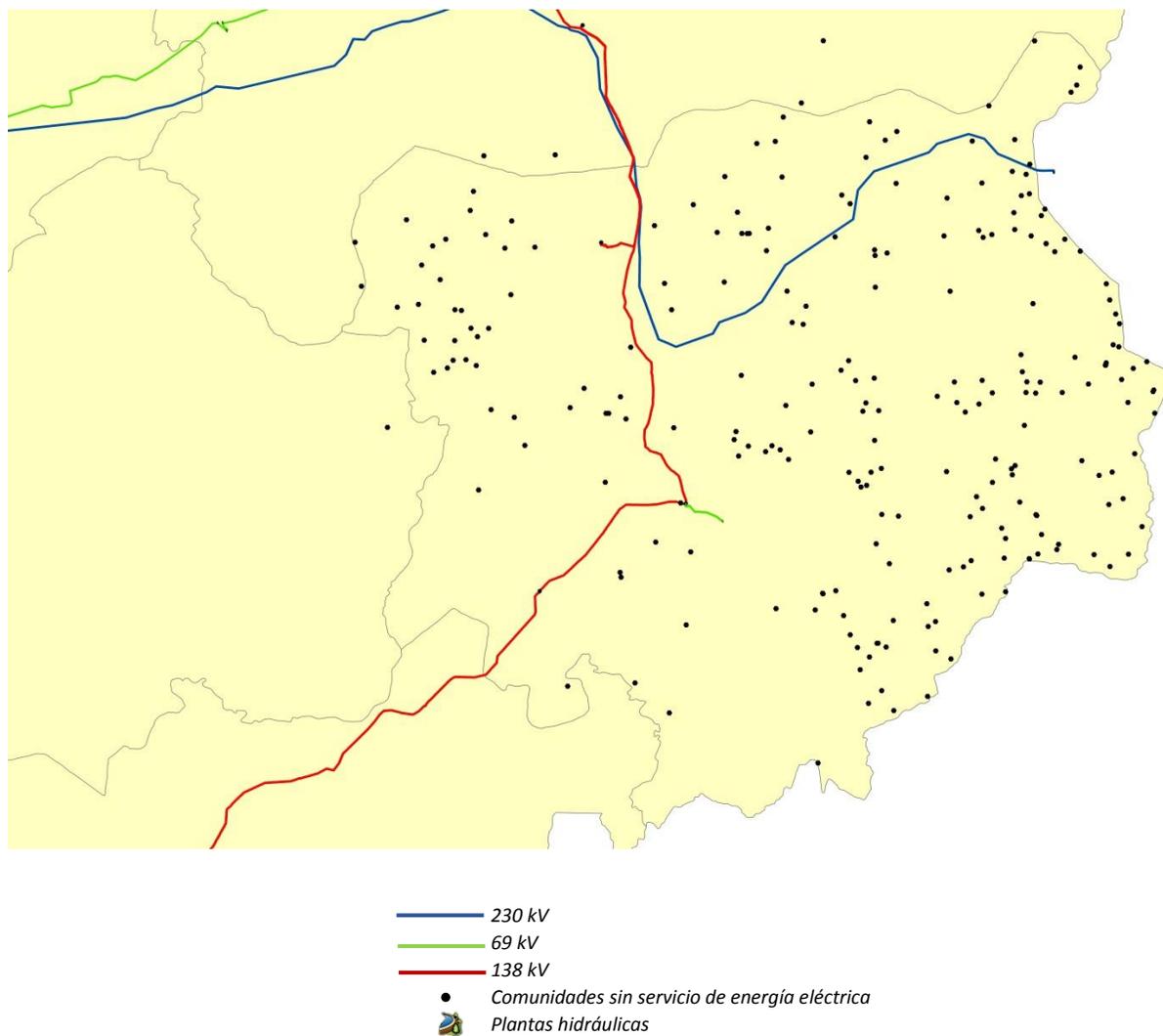


- 230 kV
- 69 kV
- Comunidades sin servicio de energía eléctrica
- Plantas hidráulicas
- Hidroeléctrica San Luis 2
- Hidroeléctrica Sac-já 2

Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

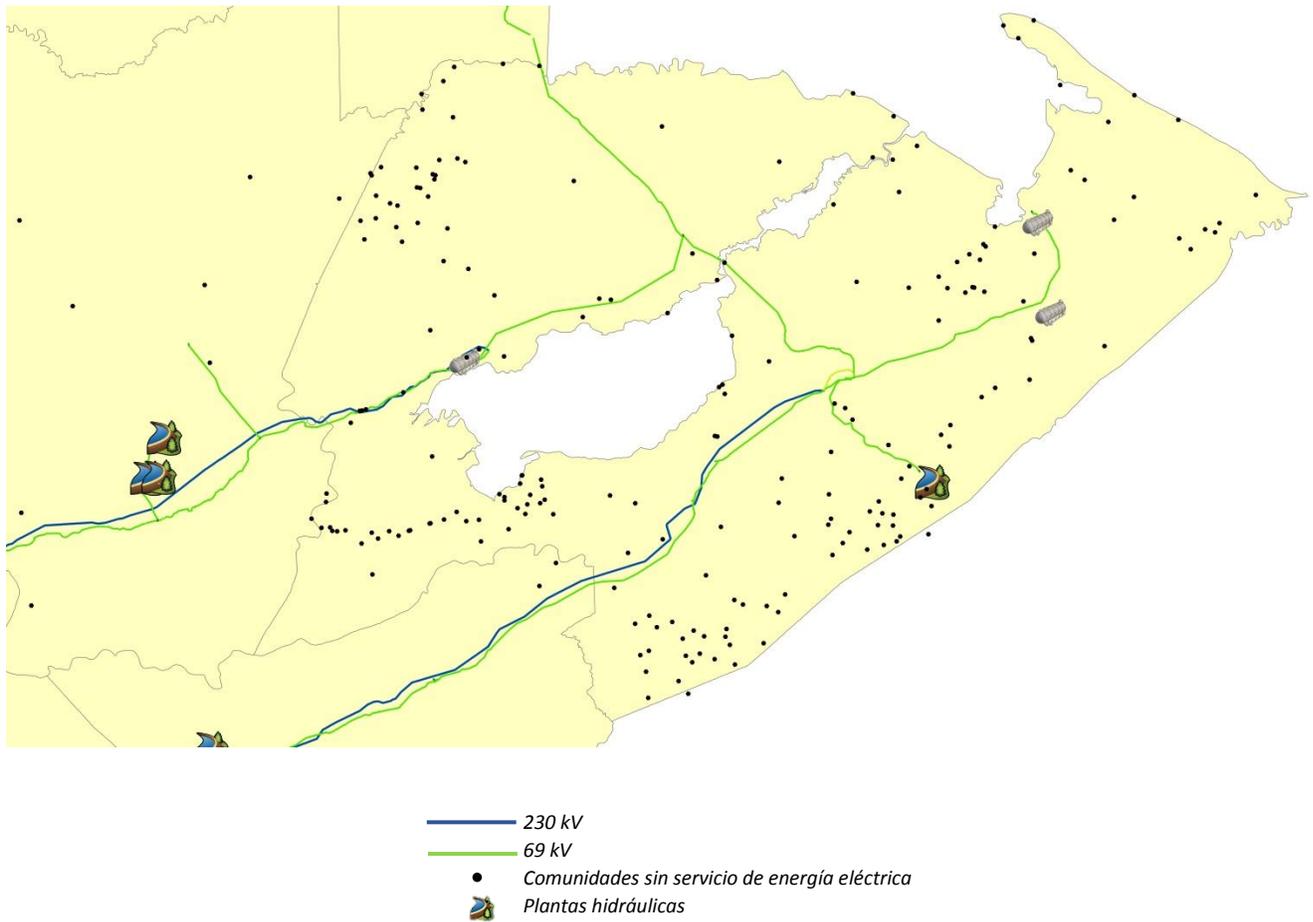
Este departamento cuenta con un índice de cobertura eléctrica, alcanzando el 82.53%, en este departamento existen 10,956 usuarios identificados por el INDE, en 198 proyectos, el municipio de Purulhá tiene el menor índice de electrificación, alcanzando el 40,81%.

Ilustración 5: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Chiquimula.



Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

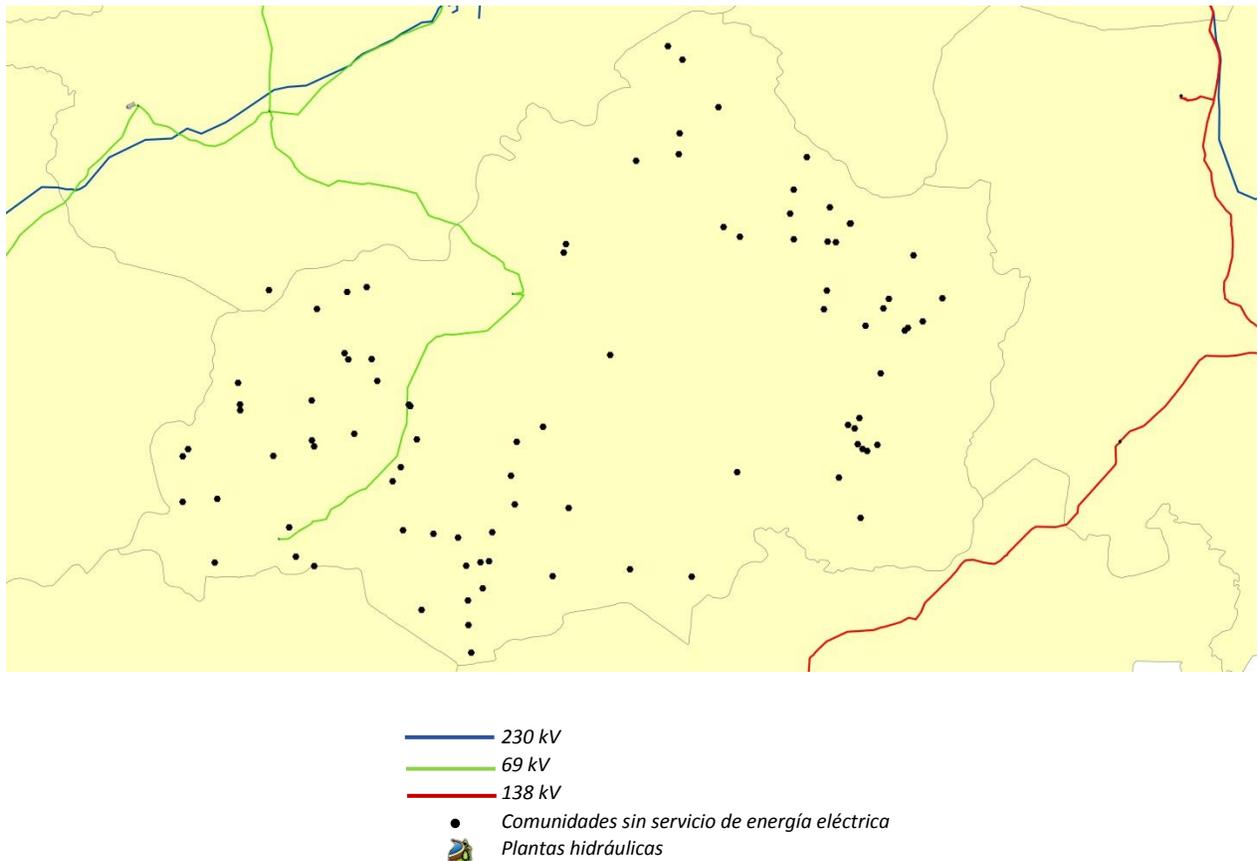
Ilustración 6: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Izabal.



Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

Este departamento cuenta con un índice de cobertura eléctrica de 85.54%, resalta el índice de cobertura más bajo del departamento, del municipio de El Estor con 65.95%. De acuerdo al INDE, existen 13,542 usuarios pendientes de electrificar.

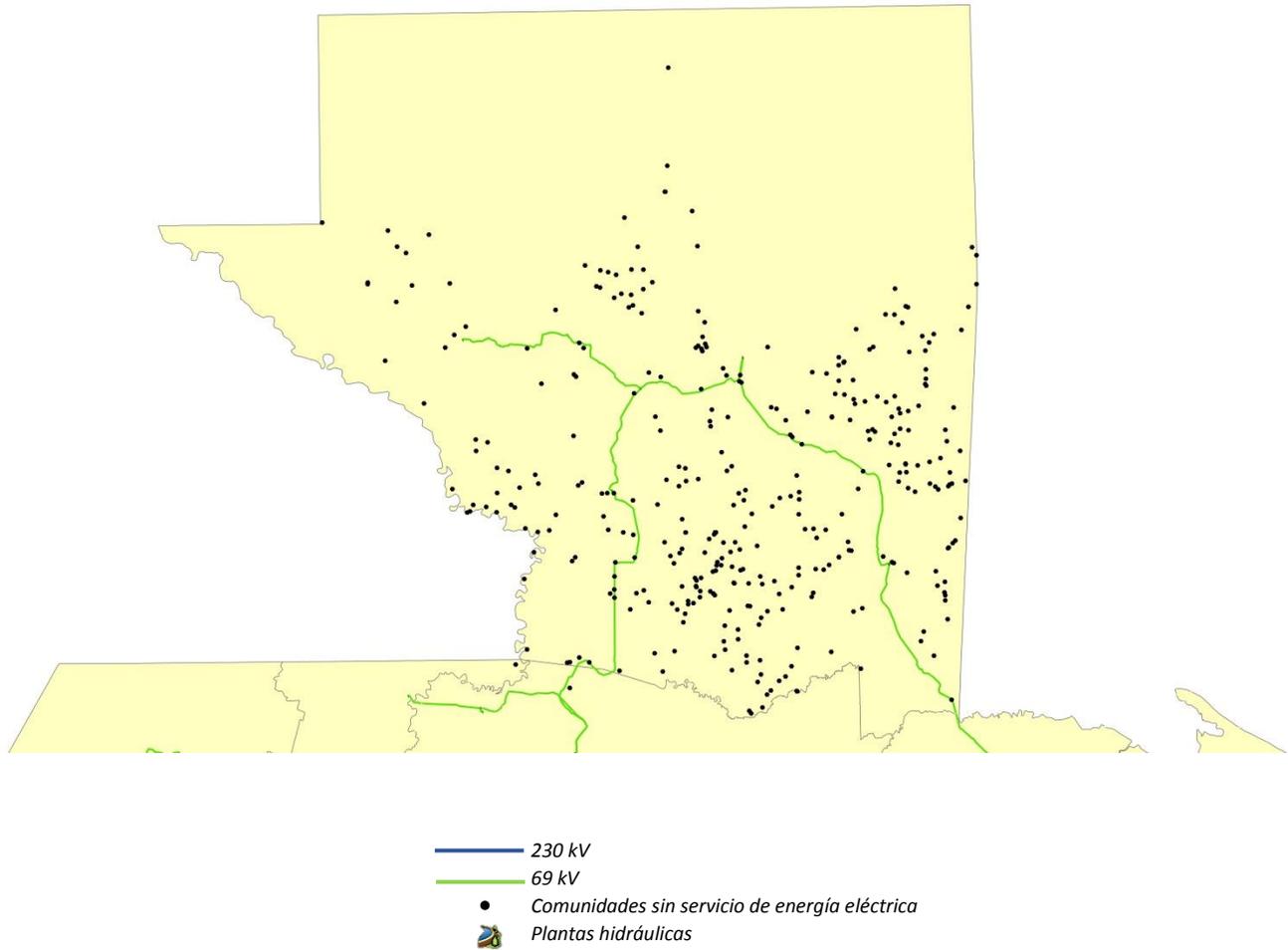
Ilustración 7: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Jalapa.



Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

Jalapa tiene un índice de cobertura eléctrica de 88.5%, sin embargo el municipio de San Pedro Pinula posee un índice de cobertura de 52.43%. El INDE ha identificado 3,482 usuarios pendientes de electrificar.

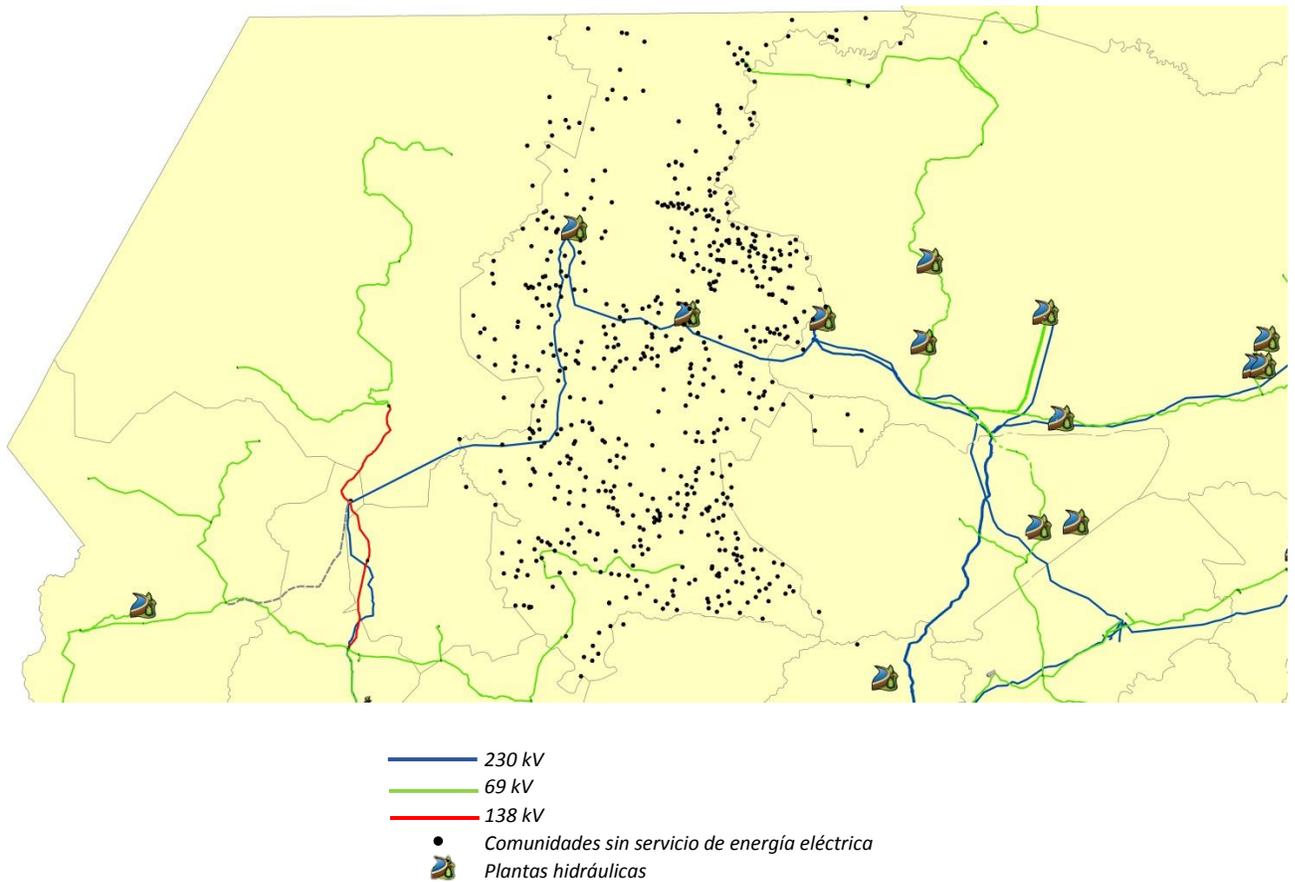
Ilustración 8: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Petén.



Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

Este es uno de los departamentos con los índices de cobertura por debajo del 80%, el segundo más bajo con 67% para el año 2016. Al menos 7 de 14 municipios poseen un índice de cobertura eléctrica de 70% o menor. Actualmente se han identificado 25,072 usuarios pendientes de electrificar por parte del INDE.

Ilustración 9: Comunidades sin cobertura eléctrica, departamento de Quiché.



Fuente: Elaboración propia, CNEE y INDE.

El departamento de Quiché posee un índice de cobertura eléctrica de 87.35%, sin embargo los municipios de Uspantán, San Juan Cotzal, Chicamán y Chajul poseen índices de cobertura menores al 53%. En este departamento la densidad de usuarios sin cobertura es clave para la factibilidad de los proyectos. Existen 32,411 usuarios pendientes de electrificar por parte del INDE.

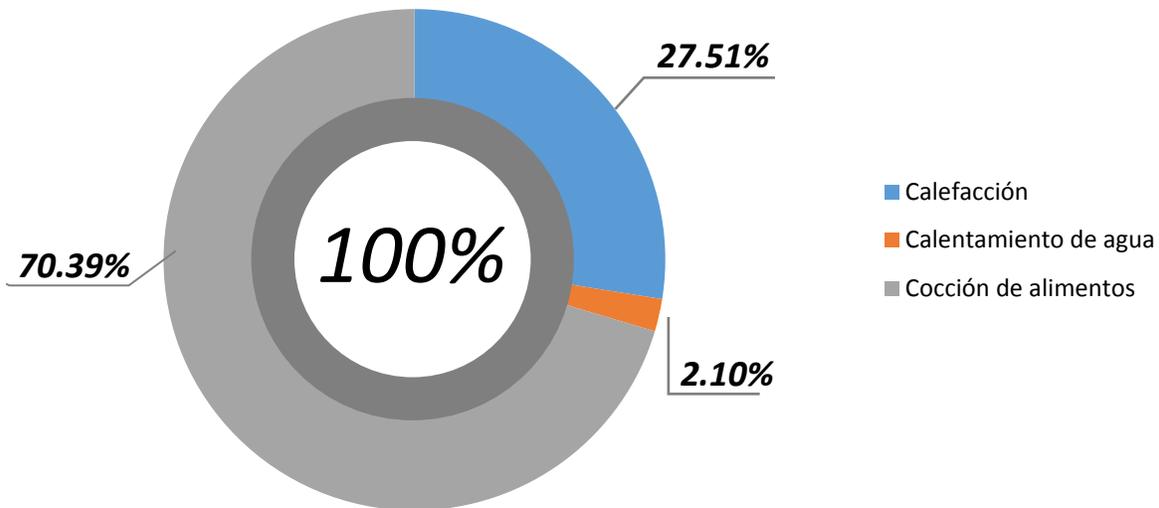
2.3.4. Consumo de leña de usuarios no electrificados.

Las comunidades que aún no cuentan con servicios de energía eléctrica dentro del territorio nacional, suplen las necesidades básicas de un hogar a través de la leña como fuente principal de energía, las necesidades de iluminación son cubiertas a través de candelas y keroseno.

Entre las 272,139 viviendas no electrificadas, consumen la leña para los siguientes propósitos:

- ✓ Aproximadamente el 27.51% de los usuarios no electrificados requieren de sistemas de calentamiento de ambiente en los hogares, lo cual -en la mayor parte de los casos- se suple a través de la quema de leña en fogones abiertos.
- ✓ El 2.10% de la energía total extraída de la quema de leña en las comunidades no electrificadas es empleada para calentamiento de agua con fines ajenos a la cocción de alimentos.
- ✓ El 70.39% de la leña utilizada en las viviendas no electrificadas se emplea en cocción de alimentos.

Gráfica 10: Consumo de leña por comunidades no electrificadas.



Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.

Anualmente entre todas las comunidades no electrificadas consumen un promedio de energía de 8,298 MWh adquirida a través de la leña, esto equivale a un estimado de 2,617 Toneladas métricas de leña anual, siendo el encino y el pino los tipos de leña mayormente preferidos por la población en general (IARNA, 2012).

La dependencia de la leña como energético primario en el sector residencial, genera efectos colaterales en las personas que hacen uso de ella; tales como las repercusiones en la salud de los usuarios debido al humo generado durante el proceso de quema, la no contribución del resguardo y protección del medio ambiente y las reservas ecológicas nacionales, además de las bajas eficiencias de las tecnologías empleadas para el uso de leña.

Adicionalmente, es necesario indicar que la energía adquirida por medio de la quema de leña, genera un estimado anual de 3.63 Millones de Toneladas de Dióxido de Carbono Equivalente (CO₂e). Este es un impacto directo en la atmosfera que contribuye a la aceleración de la variabilidad climática, pero además, se producen partículas de Monóxido de Carbono (CO) y Material Particulado que es dañino para la salud respiratoria de quienes se encuentran cerca.

Prospectivas

3



3. Prospectivas

Los ejes de acción propuestos nacen de la necesidad de diseñar acciones específicas que permitan alcanzar objetivos en el menor tiempo posible, es importante observar que el planteamiento de estas acciones responde principalmente a eficientar el uso de recursos y así maximizar los beneficios para que se logre alcanzar el desarrollo a grupos sociales altamente vulnerables.

Los ejes consideran mejorar las condiciones de vida y productivas de las comunidades guatemaltecas que actualmente no cuentan con el servicio de electricidad; la carencia del servicio de electricidad está correlacionada con el bajo desarrollo socioeconómico por lo tanto, la capacidad de pago del servicio de energía eléctrica de una comunidad debe considerar la implementación de programas de desarrollo productivo y aprovechamiento de la electricidad.

3.1. Sectores de Consumo y Gestión

Los sectores que a continuación se describen, representan las áreas de influencia que la presente política buscare influir mediante distintos mecanismos, estos sectores fueron seleccionados debido que en ellos se busca representar los sectores a los cuales se enfocaran las acciones.

3.1.1. Sector Comunitario

Este sector tiene como objetivo atender las necesidades que surgen directamente por la falta del servicio de energía eléctrica, estas necesidades se atenderán desde un punto de vista técnico, por lo que la información es fundamental en este sector.

Es importante entender que las familias que carecen del servicio de energía eléctrica, regularmente tienden a utilizar otros productos o materias primas para cubrir sus necesidades de iluminación, calor y cocción, por lo que la introducción del servicio de energía eléctrica permitirá evitar la erosión de recursos no renovables mediante acciones que permitan capacitar a las familias en hábitos y capacidades para que alcancen el desarrollo respetando el ambiente que les rodea.

La electricidad también tiene un importante influencia sobre el desarrollo humano, puesto que este permite implementar sistemas que mejoren la productividad, por lo que es necesario fortalecer a las comunidades para que estas le puedan dar un uso comercial, teniendo esto como beneficio la integración al desarrollo económico, la cual mejora la tecnificación de los procesos, extender jornadas productivas, mejorar instalaciones y por ende aumentar sus

ingresos. El desarrollo del sector comercial conlleva beneficios sociales, como la oferta de empleo, mejora de salarios, acceso a mejores bienes, entre otros.

3.1.2. Sector Institucional

La gestión institucional es pilar fundamental en el éxito de cualquier política, es importante que las instituciones tengan la capacidad de adaptarse a las distintas situaciones y proponer situaciones consensuadas sobre cuáles son las mejores soluciones técnicas que puedan implementarse y así dar cumplimiento a la política energética, por lo que este eje se encargara de desarrollar las acciones y objetivos necesarios para solventar las situaciones de índole técnico y social.

3.2. Ejes de Acción

Los ejes propuestos afrontan la situación desde dos frentes distintos; el frente técnico con el eje “Electrificación Rural”, que tiene como naturaleza determinar los problemas técnicos y legales que impidan el correcto desarrollo de la política de electrificación rural, el frente social con el eje “Desarrollo productivo”, busca dotar y gestionar las necesidades que existen en cada una de las comunidades, articulando las labores de distintas instituciones con el fin de viabilizar y garantizar los ingresos de recursos, para que los usuarios recién cubiertos con el servicio tengan la capacidad económica para sufragarlo.

3.2.1. Electrificación Rural

En dicho eje se propondrán los principios y directrices que permitan crear planes, estrategias y acciones que permitan garantizar las condiciones de suministro a los aproximadamente 1.5 millones de guatemaltecos que no cuentan con el servicio de energía eléctrica, dicho accionamiento será un trabajo interinstitucional liderado por el Ministerio de Energía y Minas que analizará y propondrá las acciones necesarias para la correcta implementación de la Política de Electrificación Rural.

3.2.2. Desarrollo Productivo

La carencia de servicios básicos, la falta de acceso a tecnologías eficientes, el bajo capital humano y la improductividad, son muchos de los factores que tienen como consecuencia el subdesarrollo de las comunidades que actualmente no cuentan con servicio de energía eléctrica, dicha carencia, sistemáticamente acelera la erosión de los recursos naturales que en

el mediano plazo impactan negativamente en el bienestar de nuevas generaciones más jóvenes.

Por lo que este eje articulara objetivos y acciones que permitan mejorar las capacidades tanto productivas como de desarrollo social, mediante la coordinación interinstitucional entre los distintos Ministerios, Autoridades locales y representantes de las comunidades de influencia.

3.3. *Objetivos y Acciones Operativas*

A continuación se describen las acciones y objetivos propuestos para la operativización de la Política De Electrificación Rural:

3.3.1. *Electrificación Rural*

| <i>Sector</i> | <i>No.</i> | <i>Objetivo</i> | <i>Acciones</i> | <i>Actores</i> |
|----------------------|------------|--|---|----------------------|
| <i>Comunitario</i> | 1 | <i>Crear y promover comités técnicos en materia de electrificación rural.</i> | ✓ <i>El Ministerio, creará los comités técnicos que consideren conveniente, cuyo objetivo será cumplir lo establecido en la Política de Electrificación Rural.</i> | <i>MEM INDE</i> |
| | 2 | <i>Centralizar la información relacionada con las comunidades no electrificadas.</i> | ✓ <i>Por medio de instituciones, públicas y privadas, se creará una base de datos con información relacionada a la situación socioeconómica de las comunidades que no cuenten con el servicio de energía eléctrica.</i> ✓ <i>Generar indicadores sociales de las comunidades que carecen de energía eléctrica.</i> | <i>DGE INDE</i> |
| | 3 | <i>Establecer un sistema de control y seguimiento de proyectos de electrificación rural.</i> | ✓ <i>Desarrollar mecanismos que permitan la gestión y verificación de avances de los proyectos de electrificación rural.</i> | <i>DGE UPEM</i> |
| <i>Institucional</i> | 1 | <i>Aumentar el índice de cobertura eléctrica.</i> | ✓ <i>Alcanzar el 99% de cobertura eléctrica nacional antes del año 2032.</i> | <i>UPEM INDE</i> |

| | | | | |
|--|---|---|--|---------------------|
| | 2 | Identificar y diversificar fuentes de financiamiento. | ✓ El Ministerio de Energía y Minas debe coordinar con las instituciones correspondientes la elaboración del plan de financiamiento para proyectos y planes de electrificación. | DGE UPEM INDE |
| | 3 | Elaborar el Plan Indicativo de Electrificación Rural. | ✓ El Ministerio de Energía y Minas debe publicar el Plan Indicativo de Electrificación Rural considerando actualizaciones a cada dos años, considerando las premisas planteadas en esta política. ✓ Establecer la metodología para determinar el Indicador de prioridad de electrificación. | UPEM |
| | 4 | Evaluar alternativas para proyectos de electrificación. | ✓ Elaborar estudios técnicos y económicos para la evaluación de alternativas sobre desarrollo de proyectos de electrificación. | UPEM CNEE |

3.3.2. Desarrollo Productivo

| Sector | No. | Objetivo | Acciones | Actores |
|---------------|-----|--|---|-------------|
| Institucional | 1 | Apoyar a la gestión de programas de desarrollo social para el aprovechamiento de los proyectos de electrificación rural. | ✓ Institucionalizar procedimientos que permitan a los Ministerios articular la ejecución de programas de desarrollo social con el propósito de realizar el monitoreo, evaluación y seguimiento de los proyectos de electrificación rural. | MEM INDE |

Conclusiones 4



4. Premisas para la Elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural

Para establecer y priorizar las principales comunidades y municipios en los cuales se deben enfocar los esfuerzos de acceso a la energía eléctrica, es necesario establecer los parámetros de medición que determinarán las premisas para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural.

La identificación de la importancia de cada una de las variables, determinará el enfoque para la optimización de los recursos técnicos tomando en cuenta las necesidades sociales y de desarrollo de los habitantes.

Por lo tanto, la metodología planteada para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural deberá tomar en cuenta las siguientes premisas técnicas:

1) Crecimiento de usuarios regulados en la red eléctrica

Establecer el porcentaje de crecimiento de usuarios regulados para cada departamento del país, con la intención de modelar y proyectar la demanda futura de los usuarios que tendrán acceso al servicio de energía eléctrica.

2) Acceso a los sistemas transporte y distribución de energía eléctrica

Establecer los criterios técnicos de acceso a las redes de transmisión y distribución de energía eléctrica como una variable importante a ser valorada en el Plan Indicativo de Electrificación Rural.

3) No. de Usuarios sin acceso al servicio de energía eléctrica

Para establecer el valor de este componente, será necesario establecer la cantidad de usuarios que no tienen acceso al servicio de energía eléctrica en los distintos departamentos del territorio nacional.

Estos datos serán proporcionados por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE).

Así mismo, será necesario incluir en la elaboración del Plan indicativo de Electrificación Rural las siguientes premisas socio-económicas:

1) Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El IDH mide el progreso conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: disfrutar de una vida larga y saludable, acceso a educación y nivel de vida digno.

Dado que el acceso a la energía eléctrica es considerado como un motor del desarrollo humano, ya que permite a las personas la sustitución de otros energéticos como el Keroseno y Leña para la cocción de alimentos y calefacción en sus hogares, este componente será incorporado y valorado para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural.

2) Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

Según los Reportes de Desarrollo Humano del Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD por sus siglas en inglés) establecen que el IPM identifica múltiples carencias a nivel de los hogares y las personas en los ámbitos de la salud, la educación y el nivel de vida por cada miembro de una familia que es clasificado como pobre o no pobre en función del número de carencias que experimente su hogar. El IPM refleja tanto la prevalencia de las carencias multidimensionales como su intensidad, es decir, cuántas carencias sufren las personas al mismo tiempo.

Por lo tanto, el IPM será valorado dentro de las premisas del Plan Indicativo de Electrificación Rural.

3) Porcentaje de personas viviendo en pobreza (%)

El porcentaje de personas que viven en pobreza en el territorio nacional determinado por departamento en Guatemala, será un valor que deberá establecerse en el Plan Indicativo de Electrificación Rural.

4) Índice Relativo de Consumo de Leña (IRCL)

Derivado a que el consumo de leña es utilizado en mayor porcentaje en las comunidades rurales y como uso final de la energía, según lo indicado en los Balances Energéticos del MEM; el Índice Relativo de Consumo de Leña, será valorado como una premisa para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural.

Por lo tanto; es necesario establecer el porcentaje de valorización de las premisas técnicas y socioeconómicas, para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 25: Porcentaje de prioridad de las premisas técnicas y socio-económicas para la elaboración del Plan Indicativo de Electrificación Rural.

| <i>Premisas</i> | <i>%</i> |
|-------------------------|----------|
| Socio-económicos | 70 |
| Técnicos | 30 |

Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.

Adicional a estas premisas, el Plan Indicativo de Electrificación Rural deberá tomar en cuenta las acciones descritas en la sección “Planificación Estratégica-Energética” de este documento, siendo las principales:

- i. Acciones desarrolladas por las Distribuidoras.
- ii. Planes y acciones del INDE para lograr los objetivos de electrificación rural y cobertura eléctrica.
- iii. Identificación de proyectos de electrificación en zonas aisladas
- iv. Créditos multilaterales
- v. Readequación del VAD para proyectos de electrificación rural.

Referencias

- Semilla de Sol. (2015). Experiencia de inclusión de género en la implementación de la microcentral hidroeléctrica comunitaria Batzcholcolá, Nebaj, Quiché, Guatemala.
- PNUD. (10 de agosto 2018). Indicadores de desarrollo humano e índice de pobreza multidimensional, en línea.
- INAB. (2012). Oferta y Demanda de Leña en la República de Guatemala, Guatemala.
- Banco Mundial (15 agosto 2018), Base de datos mundial de indicadores de cobertura eléctrica.
- Desarrollo con Bajas Emisiones. (2016). *Proceso de Formulación Estrategia de Desarrollo con Bajas Emisiones para Guatemala*. Guatemala.
- Dirección General de Energía. (2017). *Informe Balance Energético 2016*. Ministerio de Energía y Minas, Guatemala.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. (2016). *PLANES INDICATIVOS DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN*. GUATEMALA: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS.
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Plan Nacional de Energía 2018-2032*. Ministerio de Energía y Minas, Guatemala.