



**PROPUESTA DE NEGOCIO PARA LA ENERGIZACION DE LAS ZONAS NO  
INTERCONECTADAS DEL DEPARTAMENTO DE TOLIMA**

**Diana Paola Gama**

**Lina María Gutiérrez**

**Yesid Leonardo Guatame Lopez**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS**

**SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

**PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**BOGOTA, COLOMBIA**

**AÑO 2017**

## Índice

Introducción .....	8
<b>1: Formulación del Problema .....</b>	<b>9</b>
1.1 Problema .....	9
1.1.1 Enunciado del problema .....	10
<b>1.2 Objetivos del estudio.....</b>	<b>10</b>
1.2.1 Objetivo General.....	10
1.2.2 Objetivos específicos .....	10
<b>1.3 Justificación y alcance .....</b>	<b>11</b>
1.3.1 Justificación .....	11
1.3.2 Relación con la línea de investigación institucional .....	11
1.3.3 Alcance.....	12
<b>2. Revisión de literatura .....</b>	<b>13</b>
2.1 Estado del arte .....	13
2.2 Marco político y legal .....	17
2.3. Sistema fotovoltaicos en Colombia.....	18
2.3.2 Beneficios de los sistemas fotovoltaicos.....	20
<b>3. Diseño Metodológico.....</b>	<b>21</b>



3.1 Tipo de estudio .....	21
3.2 Temporalidad del proyecto.....	22
3.3 Población y muestra.....	22
3.4 Instrumentos .....	23
3.5 Procedimientos .....	24
<b>4. Estudio de Mercado .....</b>	<b>24</b>
4.1.1 Análisis del contexto donde se desarrollará el proyecto .....	25
4.1.2 Análisis del sector económico donde se encuentra el proyecto .....	25
4.1.3 Perfil del consumidor del servicio.....	26
4.2 Clientes.....	26
4.2.1 Clientes de interés.....	26
4.2.2 Factores influyen en la demanda y/o servicio.....	27
4.2.3 Capacidad de compra de los segmentos de interés.....	28
4.2.4 Necesidades, expectativas y riesgos de los usuarios o clientes.....	28
4.3 Demanda.....	29
4.3.1 ¿Cuántos conforman la demanda actual y potencial del mercado de interés?.....	29
4.3.2 ¿Cómo ha evolucionado la demanda del bien o servicio.....	30
4.3.3 Proyección de la demanda.....	31

4.3.4 Frecuencia de adquirir el bien o servicio.....	31
4.4 Mercado objeto.....	32
4.4.1 Componente: demanda – oferta – comercialización.....	32
4.4.2 Fuentes de información primaria y secundaria.....	33
4.4.3 Análisis del instrumento aplicado a futuros clientes .....	34
4.4.4 Tendencias del sector al que pertenece el proyecto a corto y mediano plazo.....	39
4.4.5 Escenarios futuros a partir de los registros históricos y la situación actual.....	39
4.4.6 Las oportunidades, riesgos y amenazas que plantea el entorno.....	40
<b>5 Aspectos técnicos.....</b>	<b>41</b>
5.1 Macro localización.....	41
5.2 Micro localización.....	42
5.3 Análisis de la ingeniería del proyecto.....	45
5.3.1 Determinación básica para el diseño.....	47
5.3.2 Especificaciones técnicas de los productos a utilizar.....	47
5.4 Presupuesto de inversión .....	49
5.4.1 Presupuesto de personal requerido .....	49
5.4.2 Estado de pérdidas y ganancias a cinco años.....	49
<b>6 Aspectos administrativos y legales.....</b>	<b>50</b>
6.1 Tamaño de la organización .....	50

6.2 Tipo de estructura corporativa .....	50
6.3 Direccionamiento Estratégico .....	51
6.3.1 Definición del nombre .....	51
6.3.2 Misión.....	51
6.3.3 Visión.....	52
6.3.4 Principios y valores.....	52
6.3.5 Valores Corporativos.....	52
6.4 Organigrama General.....	53
7. Estudio económico y financiero .....	53
7.1 Análisis Financiero.....	54
7.1.1 Inversión inicial del plan de negocios.....	55
7.1.2 Análisis Gastos de Personal .....	55
7.1.3 Análisis Flujo De Caja Del Proyecto .....	56
7.1.4 Análisis de los Indicadores Financieros.....	57
7.1.5 Estado de resultados.....	59
7.1.6 Balance General Proyectado.....	60
8. Conclusiones y recomendaciones.....	62
8.1 Conclusiones.....	62
8.2 Recomendaciones.....	63



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
*Educación de calidad al alcance de todos*

**Referencias.....65**

**Anexos .....67**

## INTRODUCCION

El siguiente plan de negocios busca plantear la factibilidad de una empresa que desarrolle alternativas medio-ambientales y que permitan conservar la naturaleza, de esta forma obtener de una manera más practica el funcionamiento de dispositivos eléctricos por medio de sistemas fotovoltaicos (paneles solares).

Este proyecto contiene una estructura investigativa descriptiva en las diferentes fases; partiendo de un planteamiento del problema e identificando las necesidades de la demanda, para el análisis comprendido en los estudios de mercadeo, técnicos y de ingeniería, administrativo y legal, como el financiero, permite un análisis que parte de lo general hacia lo particular.

Para el estudio administrativo y legal se explicó en detalle los procedimientos para la creación de la empresa, los permisos, licencias, especificaciones del terreno y reglamentación definida por los entes correspondientes del país para la implementación de la empresa, en el estudio técnico y de ingeniería. Los estudios administrativos y financieros establecen parámetros que reconocen la viabilidad y factibilidad en cuanto la pre-inversión, inversión, estableciendo las diferentes evaluaciones antes y después del proyecto.

## 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1. Problema

De acuerdo al estudio realizado dentro del Plan de Energización Rural Sostenible Departamental se identificaron las zonas o veredas no interconectadas del departamento del Tolima, las cuales se encuentran aisladas energéticamente del resto del territorio nacional debido a sus características geográficas y naturales, y por lo tanto, la prestación del servicio de energía eléctrica debe generarse en cada zona. En consecuencia, existe una necesidad de adquirir energéticos como combustibles para la generación eléctrica local y como combustibles domésticos, Sin embargo, las ZNI no cuentan con la infraestructura que permita el abastecimiento de energéticos a partir de los medios de transporte tradicionales (poliductos y gasoductos), lo cual conlleva que el costo de los energéticos se eleve notoriamente y que el suministro no sea confiable, ni constante.



**Fuente: Elaboracion Propia- Esta investigacion.**

### 1.1.1. Enunciados del problema

Una de las principales dificultades que tienen las ZNI, son sus características geográficas por ser de naturaleza rural, así como las distancias de los asentamientos y/o poblaciones en donde se requiere el servicio, debido a lo anterior resulta costoso tanto la implementación de sistemas eléctricos convencionales como su mantenimiento en el tiempo.

Por otra parte las dificultades de transporte, la baja capacidad de pago de los habitantes y beneficiarios de los sistemas y el déficit de presupuesto local de inversión para sistemas convencionales, requiere una implementación de sistemas alternativos que se ajusten a las necesidades y condiciones de estas poblaciones para aprovechar en gran medida los beneficios que la misma ubicación geográfica ofrecen para el desarrollo de Sistemas Fotovoltaicos como fuente de energía sostenible y eficientes.

## **1.1 Objetivos del estudio**

### **1.1.1 Objetivo General**

Determinar la factibilidad de un proyecto de implementación de sistemas fotovoltaicos para la energización de Zonas No Interconectadas ZNI del departamento del Tolima.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Identificar las Zonas No Interconectadas ZNI del departamento del Tolima, como mercado potencial.
- Analizar alternativas de energía renovable más conveniente para implementar los sistemas fotovoltaicos de acuerdo a las condiciones de la región.
- Identificar fuentes de financiamiento de este tipo de proyectos y los beneficios socioeconómicos que traerá a la comunidad.
- Realizar un estudio administrativo y legal con el fin de identificar el enfoque del proyecto en términos de que es, a que se dedica a dónde quiere llegar, como lo quiere hacer, y con que debe contar para ello, estableciendo en términos de formalidad que debe tener el proyecto para su futura implementación.

## **1.3 Justificación y alcance**

### **1.3.1 Justificación**

En este proyecto se quiere investigar las alternativas de generación solar como soluciones de energización para el departamento del Tolima en los municipios con veredas apartadas de las zonas principales. Se calcula que 17 veredas que pertenecen a las Zonas No Interconectadas (ZNI) de Tolima tienen acceso reducido al servicio de energía o en su defecto no lo tienen

(Galeon, 2016), sin embargo, nuestro procedimiento para desarrollo del proyecto será el siguiente:

- Realizar una revisión de la política y normatividad energética actual en Colombia, resaltando aquella relacionada con energías renovables o con las ZNI.
- Analizar el potencial del recurso solar del departamento considerado, se realizan cálculos de dimensionamiento de los sistemas de generación y, se calculan costos de generación y de capital aproximados.
- Desarrollar una propuesta de valor enfocada a mejorar las falencias que presentan la implementación de este tipo de proyectos en cuanto al precio, cumplimiento de entregas programadas y calidad del servicio.

### **1.3.2 Relación con la línea de investigación institucional**

El presente plan de negocio tiene como relación principal la línea de investigación de investigación social y productiva de la universidad Minuto de Dios, esto debido a que el objeto de esta propuesta tiene como fin satisfacer necesidades sociales de poblaciones no interconectadas en específico.

### **1.3.3 Alcance**

Las Zonas No Interconectadas requieren una solución de energización local, que ofrezca un servicio constante y confiable, y cuyos costos de generación sean asequibles a la población. Debido a la abundancia de recursos naturales en estas zonas, las energías renovables representan una alternativa que puede cumplir con estas condiciones; y, además, contribuir a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero y al uso eficiente de los recursos naturales. En consecuencia, es necesario evaluar la viabilidad de la generación de energía eléctrica en estas zonas a partir de fuentes de energía renovable como lo es la solar.

Por lo tanto, con este proyecto se quiere llegar a implementar el sistema de energía solar en el departamento de Tolima en los municipios con veredas no interconectadas al sistema eléctrico principal, tales como:

- Ambalema.

- Anzoategui.
- Armero.
- Ataco.
- Casa blanca.
- Cunday.
- Falan.
- Herveo.
- Libano.
- Ortega.
- Piedras.
- Prado.
- Roncesvalle.
- Rovira.
- San Luis.
- Venadillo.
- Villa hermosa.

Ayudando así a mejorar su calidad de vida y contribuir en el desarrollo socio-económico de este país.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1.Estado del arte**

Las zonas no interconectadas (ZNI) son los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectados al Sistema Interconectado Nacional (artículo 1 de la Ley 855 de 2003). Por ejemplo, el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Leticia en el Amazonas, Capurganá en el Chocó, Puerto Carreño en el Vichada y Mitú en el Vaupés. (la guía solar, 2017)

Las empresas prestadoras del servicio público de energía eléctrica localizadas en las ZNI pueden desarrollar, en forma integrada, las actividades de generación, distribución y comercialización (artículo 74 de la Ley 143 de 1994).

La metodología tarifaria aplicable a estas zonas está en la Resolución CREG-091 de 2007, excepto para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En dicha resolución se establecen las fórmulas para determinar los costos de las actividades de generación, distribución y comercialización de energía. (la guía solar, 2014).

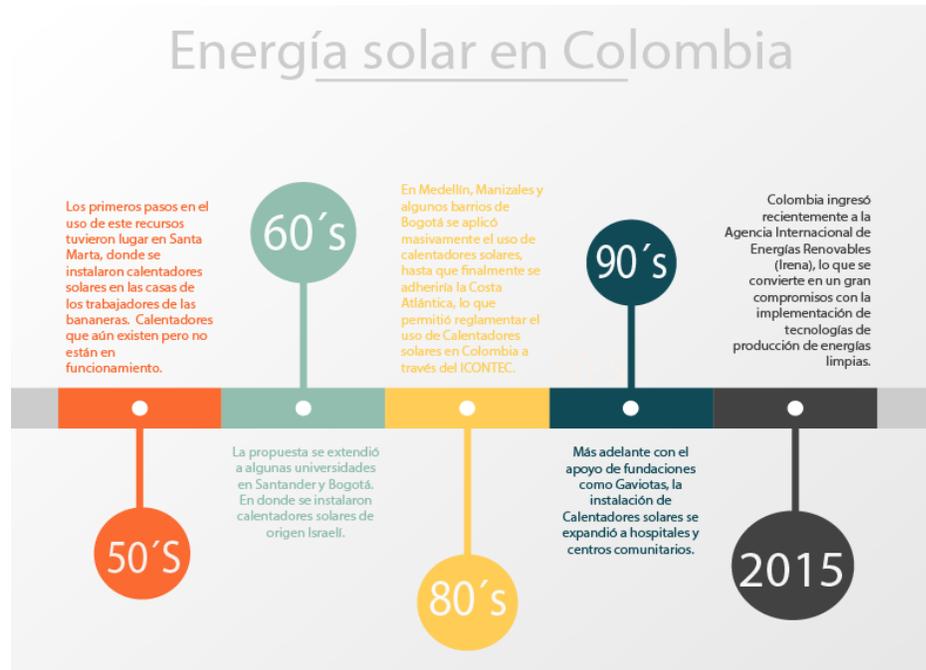
En las ZNI la prestación del servicio se hace principalmente mediante plantas de generación diésel, paneles solares y pequeñas centrales hidroeléctricas.

### **Antecedentes de energía solar en Colombia:**

La energía solar no es un tema nuevo en Colombia, ya que hoy en día varias empresas especializadas en energía solar se dedican a ejecutar proyectos para el IPSE mediante licitaciones públicas y así llevar energía a las ZNI (Zonas no interconectadas), pero esta investigación pretende abordar 17 municipios que hasta ahora se ha quedado en estudios, pero no ha pasado a la fase de ejecución. (Fuente-Elaboración Propia)

A mediados del siglo pasado, Colombia empezó a incluir en diferentes sectores del país energías alternativas, utilizando la radiación solar para producir electricidad con recursos renovables y de fácil acceso a sectores rurales. Para la década de los 80 la energía solar fotovoltaica ya empezaba a implementarse en el país, inicialmente se instalaron pequeños generadores para radioteléfonos en sectores rurales y más adelante se instalarían sistemas fotovoltaicos con más capacidad para antenas satelitales. (la guía solar, 2014).

### Imagen. Avance de la energía solar en Colombia.



**Fuente: Tomado de Revista la guía solar/ <http://www.laguiasolar.com/energia-solar-en-colombia/>**

Actualmente, algunas empresas de energía solar fotovoltaica han permitido el acceso a esta nueva tecnología a lugares como Bogotá, Cali, Medellín, entre otras ciudades.

Por su posición geográfica Colombia, ubicado en la zona ecuatorial, cuenta con radiación solar constante en determinadas zonas del territorio, uno de los elementos claves para convertirse en generador de energía solar. Este efecto puede durar las 12 horas al día, registrando incluso los índices más altos a nivel mundial (la guía solar, 2017). Por lo que, con una menor cantidad de paneles solares, a diferencia de otros países, es posible abastecer una casa o edificio, haciéndolo más económico y eficiente a largo plazo.

Teniendo en cuenta que 1 de cada 5 personas carece de energía eléctrica en su hogar y que la energía solar fotovoltaica en Colombia permite mayor acceso a sectores rurales a bajo costo, estamos frente a una gran oportunidad de reducir el efecto invernadero, conservar nuestros

recursos naturales e incrementar la cobertura de energía para familias del sector rural colombiano. En la actualidad, las empresas de energía solar en Colombia que se dedican a la venta de paneles solares, instalaciones de sistemas solares fotovoltaicas, le apuestan a promover el uso inteligente de la energía, respondiendo a una necesidad mundial: generar energía con elementos no contaminantes. (la guía solar, 2014).

La ley 1715 de mayo de 2014 que fue aprobada en Colombia, busca promover el uso de energías renovables en el país. Un gran paso a una revolución energética que es de interés social, un asunto de utilidad pública, que permitirá el acceso a zonas rurales que están aisladas del sistema interconectado nacional, sustituyendo poco a poco la generación de diésel por energías “amigables con el medio ambiente”.

A través de esta ley se apoyará la inversión, la investigación y el desarrollo de tecnologías limpias para la producción de energía, a través de incentivos tributarios, arancelarios o contables. Ofreciendo también la posibilidad de vender el excedente de energía no consumida a la red eléctrica con los términos que ofrezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (Creg), lo que se convierte en un ahorro y un ingreso económico significativo para los auto generadores de energía renovable de pequeña y gran escala. (la guía solar, 2014).

### **Energía solar:**

La energía solar es una energía renovable, obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación electromagnética procedente del Sol. La radiación solar que alcanza la Tierra ha sido aprovechada por el ser humano desde la Antigüedad, mediante diferentes tecnologías que han ido evolucionando. Hoy en día, el calor y la luz del Sol puede aprovecharse por medio de diversos captadores como células fotovoltaicas, helióstatos o colectores térmicos, pudiendo transformarse en energía eléctrica o térmica. Es una de las llamadas energías renovables o energías limpias, que podrían ayudar a resolver algunos de los problemas más urgentes que afronta la humanidad. (<http://www.crhoy.com>, s.f.)

### **Energía Renovable:**

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre las energías renovables se cuentan la eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, la biomasa y los biocarburantes. (<http://www.crhoy.com>, s.f.)

### **Panel Solar:**

Un panel solar o módulo solar es un dispositivo que capta la energía de la radiación solar para su aprovechamiento. El término comprende a los colectores solares, utilizados usualmente para producir agua caliente doméstica mediante energía solar térmica, y a los paneles fotovoltaicos, utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica. (<http://www.crhoy.com>, s.f.)

### **Marco político y legal**

<b>Leyes y Decretos referentes a la energización en las ZNI LEYES Y DECRETOS</b>	<b>NOMBRE O ASUNTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Ley 1715 de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.	Promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas. Cap. IV Art. 19. FNCER desarrollo de la energía Solar .
Ley 1283 de 2009	Por la cual se modifican y adicionan el artículo 14 de la Ley 756 de 2002, que a su vez modifica el literal a) del artículo	Se determina la utilización por los municipios y departamentos de las participaciones de las regalías.

	15 y los artículos 30 y 45 de la Ley 141 de 1994.	
Decreto 1124 de 2008	Por el cual se reglamenta el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas – FAZNI.	Reglamenta la Ley 1099 del 2006. Faculta para asignar los recursos del FAZNI a los planes, programas y proyectos para la implementación de infraestructura requerida para la prestación del servicio de energía eléctrica en las ZNI. <input type="checkbox"/> Establece la metodología de asignación de recursos del FANZI.
Ley 1099 de 2006	Por medio de la cual se proroga la vigencia del artículo 81 de la Ley 633 de 2000 y se dictan otras disposiciones.	Se establece una prórroga de recaudo de recursos para el FANZI hasta 2014.
Ley 1118 de 2006	Por la cual se modifica la naturaleza jurídica de Ecopetrol S. A. y se dictan otras disposiciones.	Establece que ECOPETROL S.A. no estará obligada a asumir cargas fiscales diferentes a las derivadas del desarrollo de su objeto social. Lo anterior implica que no se incluirán subsidios en los precios de venta de los combustibles fósiles demandados por las ZNI.
Ley 1117 de 2006	Por la cual se expiden normas sobre normalización de redes eléctricas y de subsidios para estratos 1 y 2.	Establece que el MME definirá las condiciones y porcentajes bajo los cuales se otorgan los subsidios del sector eléctrico a los usuarios de las ZNI, teniendo en cuenta la capacidad de pago de los usuarios.
Decreto 257	Por el cual se modifica la Estructura del Instituto de	Se establece que el IPSE es exclusivo para las ZNI y que

de 2004	Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas, IPSE.	procurará satisfacer las necesidades energéticas de dichas zonas. Se determina objeto y funciones del IPSE.
Ley 855 de 2003	Por la cual se definen las Zonas No Interconectadas.	Definición de las Zonas No Interconectadas

### 2.3.1 Sistema fotovoltaicos en Colombia

Dentro del top de los 5 proyectos más importantes en el país a nivel de energía solar se encuentran: (la guía solar, 2017).

- La Institución Educativa Martinica en la zona rural de Montería, capital del departamento de Córdoba en Colombia, cuenta con una instalación de 16 paneles solares que garantizan luz durante 24 horas. La iniciativa permite que aproximadamente 400 Kilogramos de CO2 se dejen de emitir.
- Desde hace 3 años y con la ayuda de la Epsa, la Universidad Autónoma de Occidente en Cali, capital del departamento del Valle del Cauca, planeó instalar un sistema de energía solar que apoyará el suministro de energía en la universidad y que fuera un centro de investigación para el uso de la energía solar fotovoltaica en Colombia. Hoy, la universidad cuenta con 638 paneles solares que han aportado grandes resultados.
- Definitivamente esta historia es uno de esos casos de emprendimiento verde que vale la pena mostrar. En el 2013, cinco mujeres indígenas Wayuu analfabetas fueron seleccionadas por la Embajada de la India para viajar a este país durante 6 meses y tomar una capacitación en paneles solares. El idioma no fue ningún obstáculo para que estas mujeres aprendieran a través de señas, sonidos y colores a instalar y mantener paneles solares. La finalidad de esta iniciativa busca generar desarrollo, mejorar la calidad de vida de sus comunidades y capacitar a otras mujeres.

- La capital de Colombia, Bogotá, también empieza mostrar avances importantes en el uso de energía solar. Durante el mes de mayo del 2015 fue inaugurado el Colegio Ramón B. Jimeno de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAB – Esta institución cuenta con 100% de iluminación producida con energía solar gracias a la instalación de 148 paneles solares. La inversión que realizó la EAB lo convierte en uno de los pioneros en el cumplimiento de la ley 1715 de 2014.
- Esta fundación sin ánimo de lucro que recibió el Premio Mundial del Medio Ambiente, desde sus inicios ha propuesto modelos de energía alternativa. Como hablamos en el artículo Energía Solar en Colombia, las primeras instalaciones de calentadores solares fueron realizadas con el apoyo de esta fundación que se ha dedicado a explorar y desarrollar tecnologías innovadoras. Un proyecto de vida integral y un buen ejemplo de sostenibilidad. Conozca más sobre la Fundación Centro Experimental Las Gaviotas.

### **2.3.2 Beneficios de los sistemas fotovoltaicos**

Dentro de los beneficios y propósitos que ofrecen los sistemas fotovoltaicos es reducir las emisiones de dióxido de carbono dentro del plan de acción mundial contra el cambio climático en los Acuerdos de París, dentro del cual Colombia participa.

Según la UPME, en el país ha implementado proyectos con energías alternativas alrededor de 281 proyectos, que se comenzaron a fortalecer mediante la Ley 1715 que promueve el uso no convencional de energía y otorga 4 beneficios tributarios.

#### **Beneficios:**

- Pueden adaptarse con facilidad a cualquier superficie. La mayoría de las instalaciones con energía solar se realizan en techos y en sitios que tengan mayor radiación solar para aprovechar al máximo la generación de energía.
- Permiten crear emprendimiento, negocios y generar empleos. Según un informe anual de la Agencia Internacional de Energías renovables-IRENA, la energía fotovoltaica ha empleado a 3,1 millones de personas en todo el mundo.

- Los sistemas fotovoltaicos pueden ser costosos al inicio, sin embargo, el retorno de la inversión se ve evidencia al reducir los costos de la factura.
- Son amigables con el medio ambiente, dado que no genere emisiones de gases de efecto invernadero y además utiliza fuentes naturales como es el sol para convertir la radiación en energía limpia, contribuyendo así a nuestro medio ambiente y capa de ozono.
- Mejoran la calidad de vida de las poblaciones viven en sitio de difícil acceso.
- Grandes avances en sus diseños e implementaciones, brindando soluciones energéticas al Sistema Nacional Energético y plan de expandir el servicio de energía en el país.

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo descriptivo, ya que la investigación planteada en este trabajo tiene como objetivo establecer una solución para la sociedad o población de escaso o nulo recurso de energía eléctrica, con este estudio de investigación se pretende medir la cantidad de energía que requiere la población del Tolima, para esto utilizaremos herramientas como encuestas y fuentes de literatura para sacar la mayor cantidad de datos posibles, convirtiendo así la presente investigación en un proyecto de energía solar para la población tolimense.

Sin embargo, con el pasar de la investigación, esta dejara de ser descriptiva para convertirse en explicativa integrando elementos de todos los tipos de investigación, la energía solar no es un tema nuevo en Colombia, ya que hoy en día varias empresas especializadas en energía solar se dedican a ejecutar proyectos para el IPSE mediante licitaciones públicas y así llevar energía a las ZNI (Zonas no interconectadas), pero esta investigación pretende abordar un municipio que hasta ahora se ha quedado en estudios pero no ha pasado a la fase de ejecución. (Fuente-Elaboración Propia)

Se espera abordar los objetivos de esta investigación mediante análisis de diferentes fuentes de información, tales como:

- Encuestas PERS, las cuales permitan analizar y determinar la necesidad real de la población y como va contribuir a solucionar la energía solar en la resolución de dichas necesidades. Con la encuesta también se pretende medir la cantidad de población que requiere el suministro de energía, las veredas a las que se pretende llegar con el servicio y que tipo de población son.
- Entrevistas, las cuales permitan abordar especialistas en el tema y ejecutores de proyectos solares fotovoltaicos, para guiar de una forma apropiada esta investigación desde la experiencia y conocimiento.
- Teoría e investigación, buscando conceptos y antecedentes en la Web desde los institutos permitidos por el gobierno para abordar las zonas no interconectadas y las encargadas de llevar la energía a estas zonas y encargadas de identificar la demanda y estructurar los diferentes proyectos a nivel nacional.
- Análisis financiero, con el cual se pretende llevar a la viabilidad económica el proyecto de energía solar para la comunidad del Tolima.

### **3.2 Temporalidad del proyecto**

El presente documento nace como parte del trabajo requerido para acceder a la titulación en Gerencia de Proyectos; partiendo de la propuesta de plan de negocio como iniciativa de participación en proyectos sociales en donde se cuenta con inversión de entidades gubernamentales.

La actividad principal es el diseño y montaje de sistemas de energización fotovoltaica en Zonas No Interconectadas iniciando en el departamento del Tolima, para lo cual se realizó una análisis sectorial para identificar la población potencial y partir de esto identificar oportunidades de incursión en este tipo de proyectos. Durante el desarrollo del presente documento, se determinará la factibilidad y pre factibilidad de la propuesta de negocio.

### 3.3 Población y muestra

En el país existen varias zonas no interconectadas, tales como la guajira, amazonas, parte de Nariño y hasta en Cundinamarca, sin embargo, esta propuesta de negocio se ha centrado en el departamento del Tolima como potencial mercado para instalaciones fotovoltaicas, esto debido a que el departamento cuenta con 47 municipios, pero 17 de ellos no están interconectados al sistema (Galeon, 2016), tales como:

- Ambalema.
- Anzoategui.
- Armero.
- Ataco.
- Casa blanca.
- Cunday.
- Falan.
- Herveo.
- Libano.
- Ortega.
- Piedras.
- Prado.
- Roncesvalle.
- Rovira.
- San Luis.
- Venadillo.
- Villa hermosa.

Por lo tanto, es prioridad de nuestro proyecto de tipo social atender de manera correcta las necesidades de esas comunidades al no tener acceso a la energía, llevando así soluciones de energía solar de la mano del gobierno.

### **3.4 Instrumentos**

Para el desarrollo del presente trabajo, se tomaron las fuentes de información de la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) a través del estudio PERS en el departamento del Tolima; a partir de esta información se analiza la proyección de ejecución de proyectos de acuerdo al programa establecido en el plan de gobierno actual y las fuentes de financiación de las organizaciones relacionadas. Por lo anterior la metodología que se utiliza es de tipo relacional estadístico.

### **3.5 Procedimientos**

Para la realización de la investigación se desarrollan las siguientes actividades:

- Se identifica el problema y las necesidades de la comunidad o departamento a intervenir, el cual se define como la falta de energía para las zonas no interconectadas.
- Se implementó la metodología de la investigación a partir del análisis de la información estadística.
- Posterior al análisis de la información, e identifica cual es el nicho de mercado.
- Se identifica los respectivos planes de inversión para este tipo de proyectos.
- Se realiza pre factibilidad del proyecto.
- Finalmente se determina la factibilidad del proyecto.

## **4. ESTUDIO DE MERCADO**

Para determinar las variables de macro entorno y micro entorno del proyecto, determinar las características del bien o servicio, demanda y clientes potenciales en el ámbito nacional, oferta o competencia, proveedores de insumos y materias primas, distribuidores y canales de comercialización, así como el desarrollo de la investigación de mercado para derivar la estrategia de marketing mix de producto (o servicio), para la toma de decisiones sobre la factibilidad del proyecto es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificar las variables de ambiente interno como externo que determinan las posibles oportunidades y amenazas del proyecto.
- Realizar un estudio de mercado para identificar las características del mercado teniendo en cuenta las variables como producto, precio, demanda, oferta, canales de distribución, entre otros.
- Evaluar los principales indicadores de impacto social y medios ambientales derivados de la formulación, evaluación y puesta en marcha del proyecto.
- Realizar un análisis de la competencia en términos de precios, participación y trayectoria en el mercado, bienes sustitutos.

#### **4.1.1 Análisis del contexto donde se desarrollará el proyecto**

Tolima es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la república de Colombia, su capital es Ibagué. Está ubicado en el centro-oeste del país, en la región andina, limitando al norte con Caldas, al este con Cundinamarca, al sur con Huila y Cauca, y al oeste con Valle del Cauca, Quindío y Risaralda, el río Magdalena atraviesa Tolima de sur a norte.

#### **4.1.2 Análisis del sector económico donde se encuentra el proyecto**

El Tolima es el noveno departamento en ingresar al Sistema Nacional de Competitividad, con lo que busca fortalecer los acuerdos entre los sectores de la región para facilitar su inserción a los mercados nacionales e internacionales. La economía del departamento está sustentada en las actividades agropecuarias, los servicios y la industria. La agricultura es tecnificada e industrializada, los principales productos son el arroz, ajonjolí, sorgo, café, algodón, caña de azúcar y panelera, soya, maíz, tabaco, yuca y frutales. Se destacan el café con una participación del 36% del total de hectáreas sembradas, y el arroz con el 40% del total de toneladas producidas en Colombia. La ganadería es primordialmente vacuna, le sigue la porcina y resalta la pesca fluvial. Los servicios son comerciales, de transporte y comunicaciones. La industria se centra en

la producción de alimentos, bebidas, textiles, cemento, algunos productos para construcción y jabones. (Galeon, 2016)

Los impulsores de su economía fueron el oro y el tabaco, luego aparecería el ganado y el cultivo del café, sin embargo, a pesar de ser un departamento rico recursos naturales, las poblaciones de difícil acceso del municipio prevalece las costumbres antiguas y la pobreza por falta de recursos básicos como el de la energía. (Galeon, 2016)

#### **4.1.3 Perfil del consumidor del servicio**

El producto va dirigido a personas de bajos recursos en la población del Tolima, campesinos y comunidades identificadas que no tienen acceso a la energía eléctrica regulada que se caracterizan por sus necesidades básicas sin atención por la falta del recurso y para la cuales son beneficiadas por los planes de inversión de cobertura proyectados por el UPME, y la proyección de 21 plantas solares en el departamento (la guía solar, 2014).

Otros consumidores son instituciones educativas rurales y urbanas, compañías o empresas privadas y comerciales, unidades residenciales, centros comerciales que están interesadas en generar su propia energía a través de paneles solares como aprovechamiento de los recursos energéticos de origen renovable.

#### **4.2 Clientes**

Nuestro principal cliente será el estado, a través de sus instituciones encargadas de llevar los proyectos de energías renovables a las zonas no interconectadas, tales como:

- IPSE.
- UPME.

De igual forma, no se descarta trabajar con empresas Publico/privadas que se dedican a la comercialización de energía, esta empresa estará en la capacidad de atender los requerimientos

de empresas como CODENSA, CELSIA y otras comercializadoras de energía que se encuentran implementando este tipo de proyectos de energías limpias.

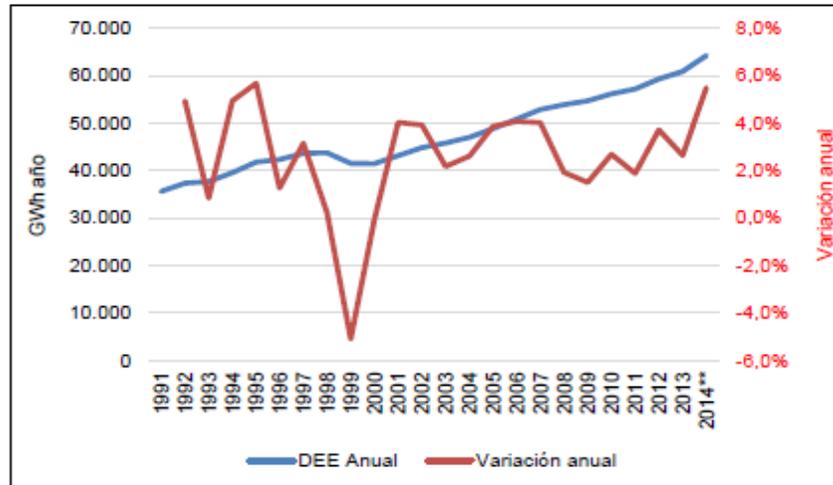
#### **4.2.1 Clientes de interés**

Además de tener competencia fuerte, se observa a la competencia como posibles clientes o aliados estratégicos para ofrecer nuestros servicios como subcontratistas, empresas como Furel Ingeniería, Hemeva, Econenergía, Volumen, energía solar Colombia, entre otras, son empresas que se dedican a la instalación de sistemas de energía solar que pueden llegar ser clientes nuestros ofreciendo un buen portafolio de servicios en caso de los proyectos no sean adjudicados a esta empresa.

#### **4.2.2 Factores influyen en la demanda y/o servicio**

La demanda eléctrica en Colombia ha tenido un comportamiento de crecimiento fluctuante en los últimos años, con un crecimiento promedio anual cercano al 2.8%. Sin embargo, ha presentado variaciones extremas, tanto por valores máximos de 4.1% en 2006, como mínimo de 1.5% en 2009; años en los que se presentó una fluctuación económica hacia el alza, que coincidió con su máximo crecimiento, y luego la crisis económica mundial, que tuvo su mayor efecto en nuestro país en 2009, coincidiendo con el menor crecimiento de demanda eléctrica. En la Gráfica a continuación se describe la demanda histórica de las últimas dos décadas, encontrando que luego de la crisis económica de 1999, el crecimiento ha sido relativamente constante. Las variaciones anuales en porcentaje, muestran con mayor detalle, debido a la escala del eje, la fluctuación anual, incluyendo el crecimiento estimado para el escenario medio, según la revisión de julio de 2014 publicada por la UPME. (UPME, 2014)

### Comportamiento de la Demanda Eléctrica Según UPME



**Fuente: Documento UPME/Plan de expansión UPME 2014-2028/Publicado en 2016**

#### 4.2.3 Capacidad de compra de los segmentos de interés

La capacidad de compra de nuestros clientes debe estar separado por segmentos, de acuerdo a nuestros potenciales clientes, los cuales los clasificamos en:

- **Electrificadoras:** Su capacidad es alta, ya que a través de ellos se construyen los proyectos con recursos del IPSE o el estado con recursos públicos y de regalías.
- **Personas Jurídicas:** se refiere a clientes privados o empresas que utilizan recursos propios o de los contratos en ejecución, por lo tanto, la capacidad de compra dependerá en gran medida de los proyectos vigentes.
- **Personas naturales:** Este segmento se refiere a personas que utilizan sus recursos propios para llevar energía solar a sus propiedades personales, como fincas, casas de campo, casas en ciudad, entre otras. Por lo tanto, su capacidad de compra lo definirá su rango social, normalmente personas de estrato 4 en adelante que tengan la capacidad de pago o en su defecto que puedan acceder a crédito con entidades bancarias.

#### 4.2.4 Necesidades, expectativas y riesgos de los usuarios o clientes

**Necesidades:** Las principales necesidades a cubrir es la falta de energía regulada en zonas no interconectadas (ZNI) del departamento del Tolima, continuidad en el servicio, tarifas balanceadas, mejoramientos de la calidad de vida. Sin embargo a nivel general se identifica la necesidad de uso de energías no convencionales con fuentes renovables que contrarresten los impactos ambientales y contribuyan también a disminuir costos arancelarios, de impuestos, comercialización de excedentes, etc.

**Expectativas:** principalmente relacionadas con el logro de una política energética que logre el abastecimiento interno y externo de energía de manera eficiente, con el mínimo impacto ambiental y generando valor para las regiones y poblaciones a través de accesibilidad y asequibilidad a la oferta energética de la población. Mejorar tanto la seguridad como la equidad energética, incorporando criterios de sostenibilidad ambiental y promover esquemas de energización que sean sostenibles financieramente y ambientalmente.

Plan Energético Nacional o Ideario Energético 2050 de UPME, plantea 5 objetivos focalizados a la oferta energética, la demanda, la universalización, las interconexiones internacionales y la generación de valor alrededor del sector energético. (la guía solar, 2017)

**Riesgos:** los principales riesgos están asociados a la construcción de infraestructuras, débil regulación para la implementación en organizaciones privadas.

#### 4.3 Demanda

Para este caso, se hizo necesario analizar los resultados del estudio PERS a fin de tener unos criterios y parámetros claros para identificar la población objetivo, tamaño de la muestra, rescatar información primaria, así como demás elementos estadísticos para validar el nivel de significancia de las conclusiones derivadas a partir de la muestra, relacionadas con el proyecto en el departamento del Tolima, resultados que se analizan más adelante.

#### **4.3.1 ¿Cuántos conforman la demanda actual y potencial del mercado de interés**

Los sistemas de energía fotovoltaica en Colombia es un mercado que llama el interés, debido a sus múltiples implementaciones a nivel individual, familiar, institucional, colectivo etc.; ya que para de empresas y hogares representa una solución eficiente frente a los cambios económicos y factores de impacto ambiental alrededor de su implementación.

Gracias a la ubicación geográfica de nuestro país la energía fotovoltaica tiene un campo de acción muy amplio y de igual forma está relacionada con la optimización del gasto en servicios públicos a través de energías limpias y sostenibles en el tiempo.

De acuerdo a la proyección que hace el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas Para las Zonas no Interconectadas IPSE, entre el 2017 y 2018 se espera 282 Soluciones Energéticas Implementadas en la ZNI, a nivel nacional. Según lo establecido en el Plan Indicativo de Expansión de Cobertura 2014 – 2017 elaborado por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) se estima que en el país existen 470.244 unidades familiares sin servicio de energía eléctrica; de los cuales 55.809 son considerados como usuarios no inter conectables o usuarios pertenecientes a una Zona No Interconectada, que requieren del apoyo del Estado a través del IPSE para diseñar y presupuestar las soluciones que se requieren. (siel, 2014).

#### **4.3.2 ¿Cómo ha evolucionado la demanda del bien o servicio?**

La evolución de la demanda del servicio está directamente relacionada con los planes de inversión de la Zonas No Interconectadas identificadas y las cuales el IPSE busca darle una solución, y para las cuales se proyecta dar cobertura al 100% en el 2032.

Las ZNI identificadas en el país, según informe del Ministerio de Minas y Energía corresponde al 52% del territorio nacional en los 32 departamentos, de los cuales se priorizan por IPSE 17 departamentos según el criterio e cobertura rural, beneficiando a 1448 localidades distribuidas en estos departamentos.

Según el Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión 2014 - 2028, se identificaron 11.594.208 usuarios con servicio de energía eléctrica a nivel nacional, de los cuales 9.172.929 se

clasifican como usuarios urbanos y 2.421.279 como rurales. Cabe anotar que en la cantidad de los usuarios urbanos se incluyen los subnormales, los cuales suman 450.060. (UPME, 2014)

El departamento del Tolima se identificaron 274.896 viviendas en las cabeceras municipales y 112.921 vivienda en el resto del municipio, de la cuales 17034 vivienda se encuentra sin servicio, en el mismo informe se proyectado alcanzar en el 2017 el 100% de cobertura del servicio de energía eléctrica. (UPME, 2014)

#### 4.3.3 Proyección de la demanda

Según el informe de a UPME de proyección de demanda de energía eléctrica a corte de Julio de 2017, la demanda de energía eléctrica, son los relacionados en la tabla: (SIEL, 2017)

**Proyección de la Demanda EE Anual (GWh)  
sin grandes consumidores**

PROYECCIÓN GWh			
AÑO	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
2017	67.299	66.455	65.619
2018	70.691	68.984	67.291
2019	72.546	70.795	69.059
2020	74.437	72.642	70.861
2021	76.428	74.585	72.758
2022	78.489	76.598	74.722

Elaboración propia, Fuente. Informe de la UPME de proyección de demanda de energía eléctrica

#### 4.3.4 Frecuencia de adquirir el bien o servicio

El servicio de energía en si es de consumo masivo y continuo, teniendo en cuenta que a nivel gubernamental están establecidos planes de energización para alcanzar la cobertura al 100% en la ZNI, hasta el año 2017, según el Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión

2014 - 2028, (UPME, 2014) se espera cubrir el 5% de cobertura para el departamento del Tolima, lo que implica la expansión de sistema fotovoltaicos en 17 cabeceras municipales.

A nivel de número de proyectos estimados para dar cobertura y/o para mejorar la potencia y controlar la sobrecarga de la demanda, se proyecta la inversión para dos a tres proyectos durante el 2017 y 2018.

#### **4.4 Mercado objeto**

Se identificó el mercado objeto las empresas comercializadoras y los grandes consumidores adquieren la energía y potencia en un mercado de grandes bloques de energía, como las electrificadoras, con la participación de agentes económicos, públicos y privados, los cuales deberán estar integrados al sistema interconectado para participar en el mercado de energía mayorista.

La estructura del mercado al que está enfocado el proyecto de energización está compuesto por los diferentes agentes que intervienen dentro del sistema, Generadores, Transmisores, Operadores de red, comercializadores, los cuales intervienen en la construcción, puesta en marcha, monitoreo y mantenimiento de la redes para las Zonas No Interconectadas (ZNI)

##### **4.4.1 Componente: demanda – oferta – comercialización**

Por la posición geográfica de Colombia que es favorables para la generación de irradiación promedio de 4,5 kWh/m<sup>2</sup> /d (UPME, IDEAM, 2005), la cual supera el promedio mundial de 3,9 kWh/m<sup>2</sup> /d, y está muy por encima del promedio recibido en Alemania (3,0 kWh/m<sup>2</sup> /d) (ArticSun, SF) país que hace mayor uso de la energía solar FV a nivel mundial, se cuenta con la ventaja de tener un buen recurso promedio a lo largo del año al no experimentar el fenómeno de las estaciones. (UPME, 2015)

Por otro lado los problemas climáticos afectan el funcionamiento de la demanda eléctrica convencional existente, que de igual forma genera un mayor consumo de energía eléctrica del

mercado regulado que viene creciendo, el consumo no regulado, aunque no en la misma proporción, ha crecido.

En relación a la oferta de energía eléctrica en el país, no resulta suficiente en zonas rurales que aún no se encuentran conectadas a redes del servicios regulado y es por ese motivo que a través de proyecto de inversión del estado y los fondos de financiación se tiene proyectado dar cubrimiento a través de sistemas fotovoltaicos considerados como energía renovables, sostenibles y actualmente inagotables.

A través de la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG), se regula la comercialización de energía en Colombia; en las Zonas No Interconectadas (ZNI), están a cargo de las electrificadoras locales de los departamentos, una vez se implementen las redes de sistemas fotovoltaicos y los consumo pasan a ser regulados.

#### 4.4.2 Fuentes de información primaria y secundaria

*Tabla. Ficha técnica de la investigación*

<b>Ficha Técnica Investigación de Mercados</b>	
<b>Mercado Potencial</b>	<b>Población Departamento del Tolima</b>
<b>Contexto del Mercado</b>	<b>Tolima</b>
<b>Unidad de Muestro :</b>	<b>Habitante</b>
<b>Fecha de Elaboración:</b>	<b>2017</b>
<b>Área de Cobertura:</b>	<b>Tolima</b>
<b>Tipo de Muestreo:</b>	<b>Intencional</b>
<b>Técnica de Recolección de datos:</b>	<b>Encuesta</b>
<b>Tamaño de la muestra:</b>	<b>1429 hogares</b>

<b>Numero de encuestas:</b>	<b>1429</b>
<b>Número de preguntas:</b>	<b>12</b>
<b>Intervalo de confianza:</b>	<b>95%</b>
<b>Margen de error</b>	<b>5%</b>

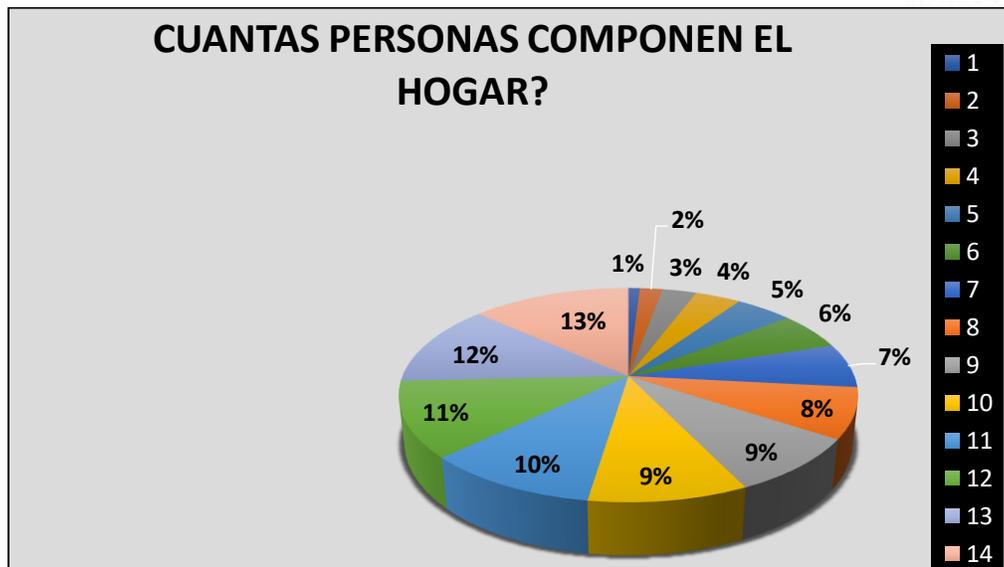
**FUENTE:** Esta investigación

La encuesta se realizó en los siguientes municipios del departamento del Tolima:

• <b>ALMABEMA</b>	• <b>CUNDAY</b>	• <b>PIEDRAS</b>
• <b>ANZOATEGUI</b>	• <b>FALAN</b>	• <b>PRADO</b>
• <b>ARMERO</b>	• <b>HERVEO</b>	• <b>RONCESVALLES</b>
• <b>ATACO</b>	• <b>LIBANO</b>	• <b>ROVIRA</b>
• <b>CASABLANCA</b>	• <b>ORTEGA</b>	• <b>SAN LUIS</b>
• <b>VENADILLO</b>	• <b>VILLA HERMOSA</b>	

#### **4.4.3 Análisis del instrumento aplicado a futuros clientes**

Con el objetivo de realizar un análisis de las características del sector, la oferta y la demanda, así como los precios y la percepción del proyecto en el departamento del Tolima la PERS realizó una encuesta donde se obtuvieron los siguientes resultados:



**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

Con el fin de abastecer parcial o totalmente las necesidades energéticas de un hogar, y para la ejecución de este proyecto, es importante tener una connotación del número de personas que conforman cada hogar en el departamento del Tolima, a continuación se observa el porcentaje general tomado de la encuesta PERS.

El estudio demuestra que en el departamento del Tolima el 98 % tiene vivienda residencial y el 2% restante es comercial, nos indica el consumo de la demanda, con el fin de ofrecer el recurso necesario y satisfacer las necesidades

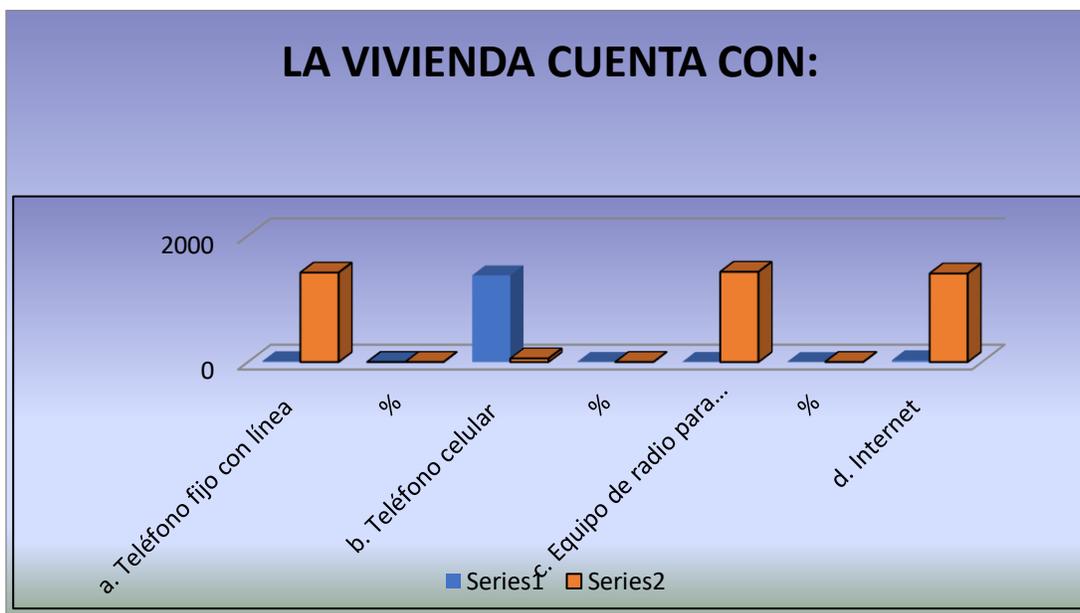


**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

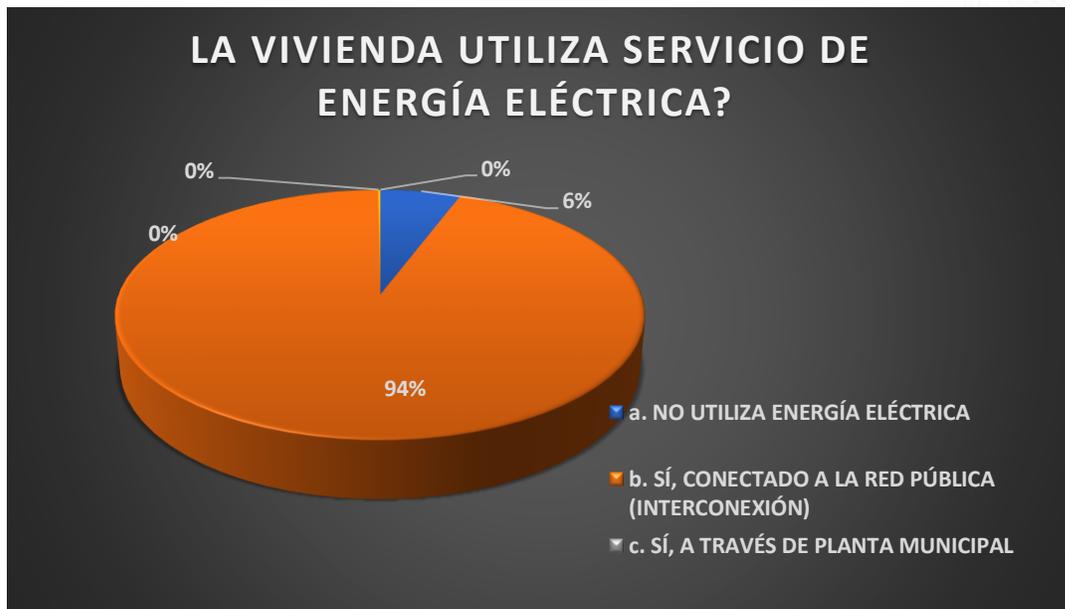
TABLA 3. LA VIVIENDA CUENTA CON								
	a. Teléfono fijo con línea	%	b. Teléfono celular	%	c. Equipo de radio para comunicaciones	%	d. Internet	%
<b>SI</b>	13	1%	1372	96%	1	0,07%	28	2%
<b>NO</b>	1416	99%	57	4%	1428	99,93%	1401	98%
<b>TOTAL</b>	<b>1429</b>	<b>100%</b>	<b>1429</b>	<b>100%</b>	<b>1429</b>	<b>100%</b>	<b>1429</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

Se pudo observar que el 1% que equivale a 13 viviendas de la población encuestada cuentan con teléfonos fijos en sus residencias, el 96% el cual corresponde a 1372 viviendas informan que cuentan con telefonía celular, solo una persona tiene equipo de radio para comunicaciones esto equivale al 0,07% de la población encuestada, y tan solo el 28 viviendas cuentan con internet en sus hogares lo que equivale al 2% de la población encuestada.

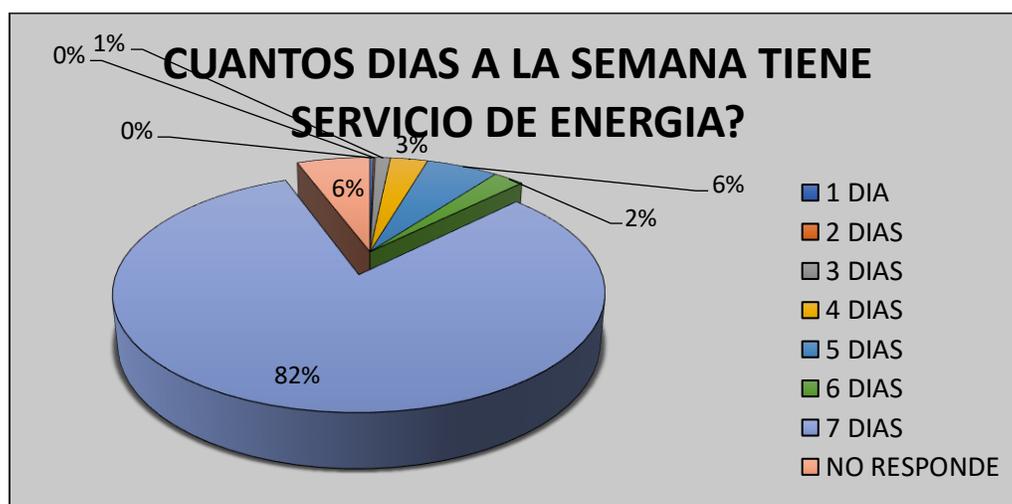


**Fuente: Resultados Encuesta PERS**



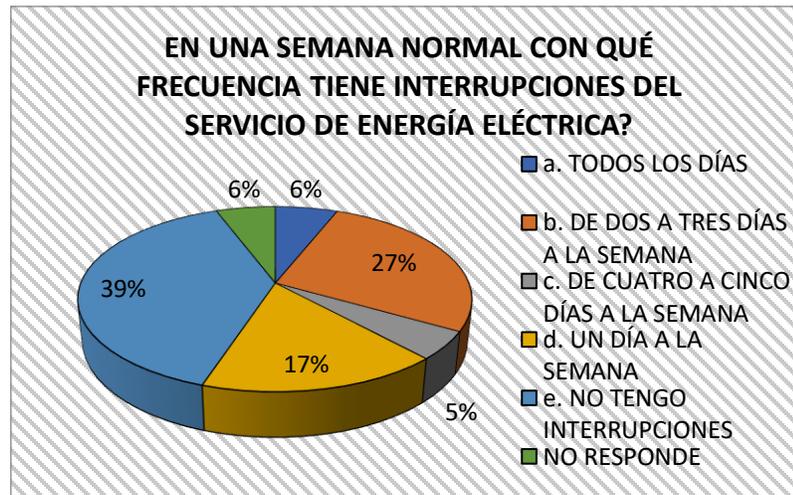
**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

Para esta pregunta 134 hogares del Tolima contestaron que se conectaban a una red pública – (interconexión-) esto equivale al 94,12%, 82 hogares contestaron que no utilizan energía eléctrica esto equivale al 5,74%, que dando una población del 0,14% correspondientes a 2 hogares quienes cuentan con una planta propia.



**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

Con el fin de suplir las necesidades de la demanda en la encuesta PERS se realizó la siguiente pregunta:

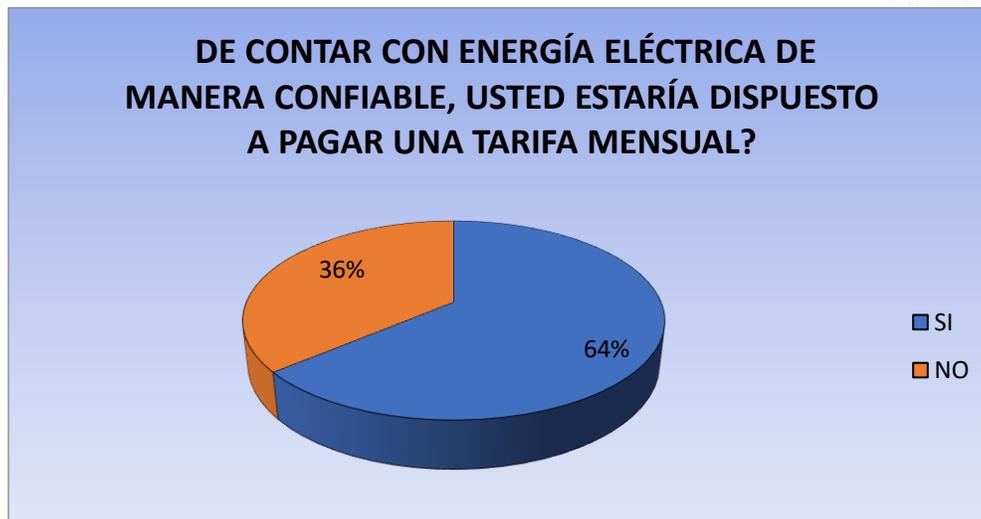


**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

Podemos identificar que al 39% nunca han tenido interrupciones de energía los que corresponde a 560 viviendas, el 6% no dio ninguna respuesta, teniendo como resultado que el 55% tiene interrupciones continuas en los servicios de energía; a continuación se relaciona la tabla:

6. EN UNA SEMANA NORMAL CON QUÉ FRECUENCIA TIENE INTERRUPCIONES DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA?						
a. TODOS LOS DÍAS	b. DE DOS A TRES DÍAS A LA SEMANA	c. DE CUATRO A CINCO DÍAS A LA SEMANA	d. UN DÍA A LA SEMANA	e. NO TENGO INTERRUPCIONES	NO RESPONDE	TOTAL
86	389	70	242	560	82	1429
6,02%	27,22%	4,90%	16,93%	39,19%	5,74%	100%

**Fuente: Resultados Encuesta PERS**



**Fuente: Resultados Encuesta PERS**

El 64% que corresponde a 913 viviendas encuestadas en el departamento del Tolima estarían dispuestos a pagar por un buen servicio de energía, disminuyendo el daño del ambiental, el restante que corresponde al 36% respondieron de manera negativa por falta de conocimiento del producto

#### **4.4.4 Tendencias del sector al que pertenece el proyecto a corto y mediano plazo**

La firma global de abogados Baker & Mackenzie, reveló su más reciente estudio sobre modelos de contratos de compra de energía (PPA's) y generación de energías renovables a nivel mundial. Estos modelos se han convertido en tendencia mundial y crecieron más de 18% durante 2015, anunció la firma. (Dinero, 2016) .

Es importante aclarar que con esta nueva tendencia de PPA's, se permite que las empresas puedan comprar electricidad directamente a pequeños generadores por medio de contratos de largo plazo que a su vez permiten a las compañías invertir en los propios activos de generación.

En el contexto actual, se hacen cada vez más necesarias las estrategias de adopción de las energías renovables. Además, son una de las tendencias de mayor crecimiento en los negocios a nivel mundial. Sin embargo, en Colombia tiene que haber un mejor avance en cuanto al

desarrollo, regulación y fomento a la inversión para considerarse un mercado energéticamente sostenible. (Dinero, 2016) .

Se estima que la generación de energías renovables por medio de pequeñas centrales hidroeléctricas en Colombia, representa aproximadamente unos US\$2,500 millones en ahorros al sistema únicamente con los proyectos existentes, principalmente, por el hecho de desplazar la generación de termoeléctricas y sus altos costos de combustibles hidrocarburos. (Dinero, 2016) .

#### **4.4.5 Escenarios futuros a partir de los registros históricos y la situación actual**

En el contexto actual, se hacen cada vez más necesarias las estrategias de adopción de las energías renovables. Además, son una de las tendencias de mayor crecimiento en los negocios a nivel mundial. Sin embargo, en Colombia tiene que haber un mejor avance en cuanto al desarrollo, regulación y fomento a la inversión para considerarse un mercado energéticamente sostenible.

En medio de dificultades en materia energética en el país, las energías renovables recobran importancia y trascendencia. Como lo indicó el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la demanda de energía para el año 2040 será aproximadamente 80% más alta que la actual en la región latinoamericana. (Dinero, 2016)

#### **4.4.6. Las oportunidades, riesgos y amenazas que plantea el entorno.**

- Los incendios provenientes del exterior, (como los incendios forestales o los daños por malevolencia) pueden causar daños de gran extensión, por este motivo es muy importante que se cuente con sistemas de vigilancia permanente ya sea en el sitio o a distancia por medio de sensores infrarrojos, así como ayuda disponible para acercarse al sitio y controlar la situación. La fotografía muestra una planta de generación solar afectada por un incendio de campos.

- Los generadores fotovoltaicos tienen riesgos específicos de incendio por la presencia de puntos calientes en paneles fotovoltaicos, calentamientos y/o arcos eléctricos en interior de paneles, baterías, caja de conexión, inversores, y cableado de corriente alterna. Los riesgos están agravados por el desgaste por su exposición a la intemperie.
- Cuando se trata de paneles fotovoltaicos en azoteas y tejados, la situación es más compleja que en el campo, por la posible afectación al resto del edificio (es importante el seguro de Responsabilidad Civil) y las mayores dificultades para extinguir el incendio en altura y los riesgos de electrocución de los bomberos, (Leza).

## 5. ASPECTOS TÉCNICOS

### 5.1 Macro localización

Dentro del Contrato Plan de la Nación con la Región Sur del Departamento del Tolima, Acuerdo Estratégico para el Desarrollo del Territorio de 2013, uno de los ejes estratégicos se encuentra el numeral 3. Infraestructura: Anillo Vial del Sur del Tolima, agua potable y saneamiento, tecnologías de información y comunicaciones (TICS) y energía eléctrica, así mismo el presupuesto estimado para proyectos de electrificación rural para la integración económica – social es de 147.000 millones de pesos. Para este tipo de proyectos está contemplado un Parágrafo.

“El Gobierno Nacional se compromete a incluir los proyectos de expansión rural del sur del Tolima anteriormente mencionados, para ser financiados con recursos de electrificación rural a partir de la disponibilidad en la Fuente III: "Proyectos Especiales para la Nación" de acuerdo con el Reglamento de las Convocatorias de los Planes de Expansión de Cobertura que presenten los Operadores de Red." (dnp, 2013)

Lo que representa una oportunidad de participación con nuestro proyecto y de acuerdo las características del proyecto para aportar a dar soluciones energéticas a través de sistemas

fotovoltaicos en energía eléctrica, para la localización del presente proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Las ZNI comprenden alrededor del 66% del área territorio Nacional; incluyen 17 departamentos, 5 capitales departamentales, 54 cabeceras municipales y 1.262 localidades (IPSE, agosto 2010). El mayor porcentaje de energización de las ZNI se encuentra en las cabeceras departamentales y municipales, las cuales cuentan generalmente con generadores diésel y, en algunos casos, con pequeñas centrales hidroeléctricas; el 96,3% de la capacidad de generación es a partir de diésel (Flórez, Tobón. y Castillo, 2009).

### **Macro localización**

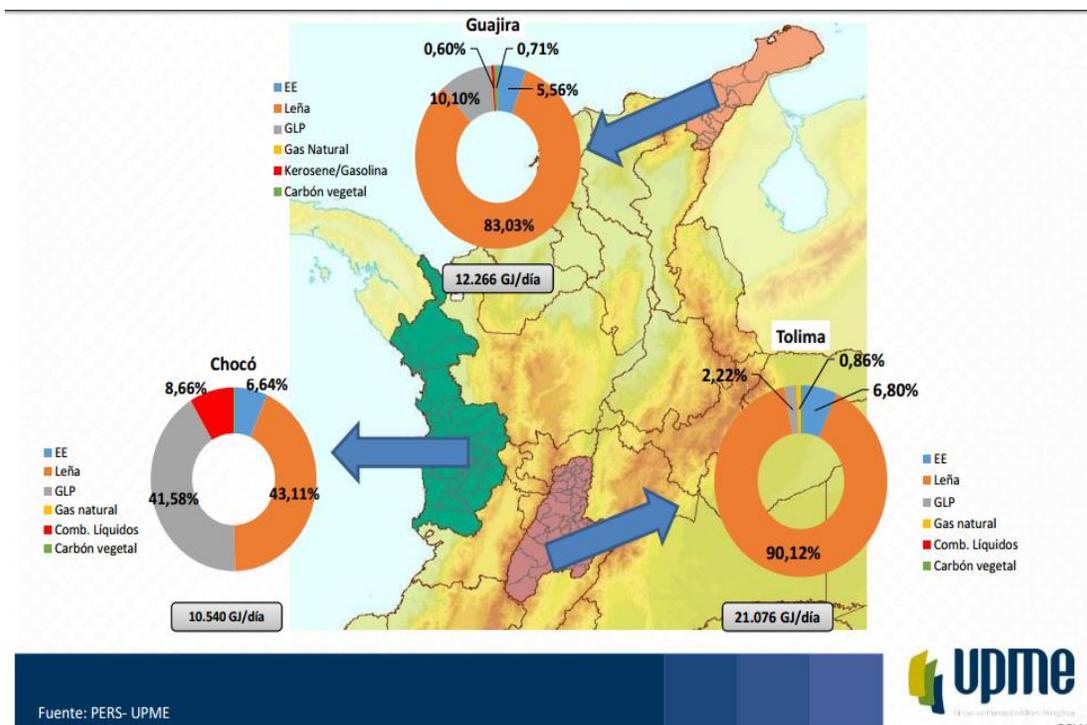
El lugar físico donde estará operando administrativamente el proyecto es en la ciudad de Bogotá, sin embargo, por las condiciones, objetivo y beneficios del producto (servicio – instalación de sistema para transformación de energía solar en eléctrica), el campo de acción e implementación del mismo será en las regiones con ZNI. Teniendo en cuenta la ubicación donde se propone iniciar el presente proyecto, Bogotá y debido a las características favorables a nivel comercial de transporte, comunicaciones, tecnología, Etc., se proyecta iniciar la intervención en un departamento cercano a la ciudad capital que permita, en su ejecución, facilidad en el desplazamiento e implementación del servicio de electricidad alternativa en las ZNI de cobertura más cercana que aporte al mejoramiento de la calidad de vida de sus beneficiarios. Una de las poblaciones cercanas a Bogotá en donde se encuentra ZNI, se encuentra el municipio de Líbano Tolima a tan solo 194 Km a 4 h aproximadamente.

Gracias a su posición geográfica el departamento del Tolima es un territorio favorable para la producción de energías alternativas, especialmente la energía solar, en municipios como Ibagué, Flandes, Melgar, Natagaima, Chaparral, Armero Guayabal y Mariquita, los que poseen un recurso solar importante que garantiza el desarrollo de proyectos enfocados en energía limpia, de

acuerdo al mapa de radiación de la zona que emite el IDEAM. En estos municipios actualmente se están implementando proyectos de energía solar.

Según un estudio de Planes de Energización Rural Sostenible (PERS) para llevar a cabo el análisis de la caracterización socioeconómica y demanda energética de las zonas rurales determinó que en el departamento del Tolima hay 117.491 viviendas con población rural con índice de ruralidad mayor al 40%. (Galeon, 2016)

Imagen: Consumo y participación por proceso de la energía eléctrica



Fuente: [http://www.upme.gov.co/Zni/documentos/Resultados\\_PERS.pdf](http://www.upme.gov.co/Zni/documentos/Resultados_PERS.pdf)

## 5.2 Micro localización

La población del Departamento del Tolima está conformada aproximadamente por 14.000 hogares, por lo que cuenta con un PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT). El Plan de Ordenamiento se formula tomando como base los lineamientos contenidos

en el Decreto Reglamentario 879 de 1.998 Capítulo II, artículo 6º; razón por la cual se establece y determina un Componente General que resume las políticas, objetivos y estrategias que adoptará el Plan para su viabilizarían, así como los sistemas de articulación urbano – rural y urbano regional, además de la relación de programas y proyectos que se requieren para el mejoramiento de la calidad de vida de los tolimenses, la preservación equilibrada de los ecosistemas y la disminución de los niveles de riesgo de la población asentada en el municipio. (Tolima.Gov.Co, 2014)

Dentro del POTB del Tolima se encuentra un componente para el sector rural, en donde no solo se tendrá en cuenta la capacidad de producir bienes primarios, sino la necesidad de mejorar y/o fortalecer los centros poblados como asentamientos humanos en desarrollo, la calidad en la prestación de los servicios básicos (concentrados o dispersos) es por lo anterior que este segmento del Plan se caracteriza por analizar y proyectar acciones de tipo urbano en centros poblados rurales con sus respectivas áreas de expansión y el espacio físico rural sobre el que se desarrolla la economía municipal.

De acuerdo al resultado de la encuesta PERS (Plan de Energización Rural Sostenible) de La Unidad de Planeación Minero Energética UPME, se encontró que, en el Municipio de Líbano perteneciente al departamento del Tolima, existen veredas no interconectadas al sistema eléctrico principal, en los que plantea iniciar el presente proyecto.

### **Método de localización por puntos**

El método utilizado para localización del proyecto fue por puntos, teniendo en cuenta factores relevantes que se describen en la tabla; en el caso de nuestro proyecto los factores con mayor grado de importancia son la distancia con la ciudad de Bogotá, como se mencionó anteriormente, y de acuerdo a los estudios realizados por la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, se encontró que durante el año 2014 y 2015 fueron censados los departamento del Choco, Guajira, Nariño y Tolima, con el propósito de identificar las necesidades de atención para electrificación de áreas rurales señaladas como ZNI. De esta manera los factores señalados en la tabla fueron considerados como los más relevantes y que a su vez presentan una oportunidad de atención. Es

importante aclarar que con respecto al factor “distancia” es inversamente proporcional al peso porcentual que se le asigne, es decir a mayor kilómetro menos porcentaje obtendría; sin embargo, en importancia el peso porcentual es uno de los más altos de acuerdo a la intensidad del proyecto.

**Tabla alternativa de localización**

Alternativas de Localización	Factores condicionantes				FACTOR	PESO EN % de Importancia
	F1	F2	F3	F4		
	Distancia Km	No. Suregiones	No. Municipios con ZNI	Población aprox beneficiada	F1	30
Choco	630	5	30	2027	F2	10
Guajira	1021	3	14	1255	F3	30
Nariño	840	22	22	3877	F4	30
Tolima	199	3	47	1429		

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Análisis de la ingeniería del proyecto

Teniendo en cuenta el trabajo de campo realizado y el método de investigación como la encuesta realizada se determina la oferta y demanda, de estos 2 aspectos sale la ingeniería del proyecto, ya que determinando la necesidad se define la cantidad de energía que requiere la población, así mismo de la cantidad de energía se discrimina la ingeniería del proyecto ya que se sabe los recursos, técnicos, administrativos y económicos a utilizar, sin embargo ante de esto se debe definir los siguientes aspectos:

- Georreferenciación de las veredas y casas a las que va llegar la energía.
- Diseños eléctricos del proyecto.

- Diseños civiles del proyecto.

El producto que se desea introducir al mercado de energía limpia este compuesto por paneles solares y un inversor, es el encargo de transformar la energía recibida por el sol para que esta sea consumible en nuestros electrodomésticos.

### Uso del producto

Los paneles solares tienen vida útil media de 30 años



**Fuente:** Tomada de Bloschure Comercial de Productos empresa Erco Energía SAS.

- a. **CAPACIDAD NOMINAL:** El Proyecto contara con una capacidad instalada de 114.240 WP instalados, teniendo en cuenta la encuesta realizada cada casa (136

unidades de vivienda) contara con una capacidad instalada de 840 WP según los aparatos a utilizar por cada unidad.

b. **CAPACIDAD DE DISEÑO DE PLANTA:** El proyecto contará con 114.240 WP instalados, sin embargo, se diseñará con un margen adicional de un 5% visionando un posible aumento de carga y garantizando una durabilidad adicional del sistema.

c. **FACTOR DEL SERVICIO DE PLANTA:**

$$90/365 = 0,2465 \text{ (FACTOR)}$$

### 5.3.1 Determinación básica para el diseño

Teniendo en cuenta el trabajo de campo realizado y el método de investigación como la encuesta realizada se determina la oferta y demanda, de estos 2 aspectos sale la ingeniería del proyecto, ya que determinando la necesidad se define la cantidad de energía que requiere la población, así mismo de la cantidad de energía se discrimina la ingeniería del proyecto ya que se sabe los recursos, técnicos, administrativos y económicos a utilizar, sin embargo ante de esto se debe definir los siguientes aspectos:

1. Georreferenciación de las veredas y casas a las que va llegar la energía.
2. Diseños eléctricos del proyecto.
3. Diseños civiles del proyecto.

### 5.3.2 Especificaciones técnicas de los productos a utilizar:

- Modulo fotovoltaico: Se utilizarán módulos fotovoltaicos TECHNO SUN de 5/10/20/40/100 o 150 W, con las siguientes características:

### Descripción:

La gama de paneles solares de tecnología monocristalina de Techno Sun cuenta con una alta eficiencia de hasta el 17.96% de célula y 15.92%, y alta calidad de fabricación para proporcionar mejor rendimiento del módulo para proporcionar alta calidad de fabricación

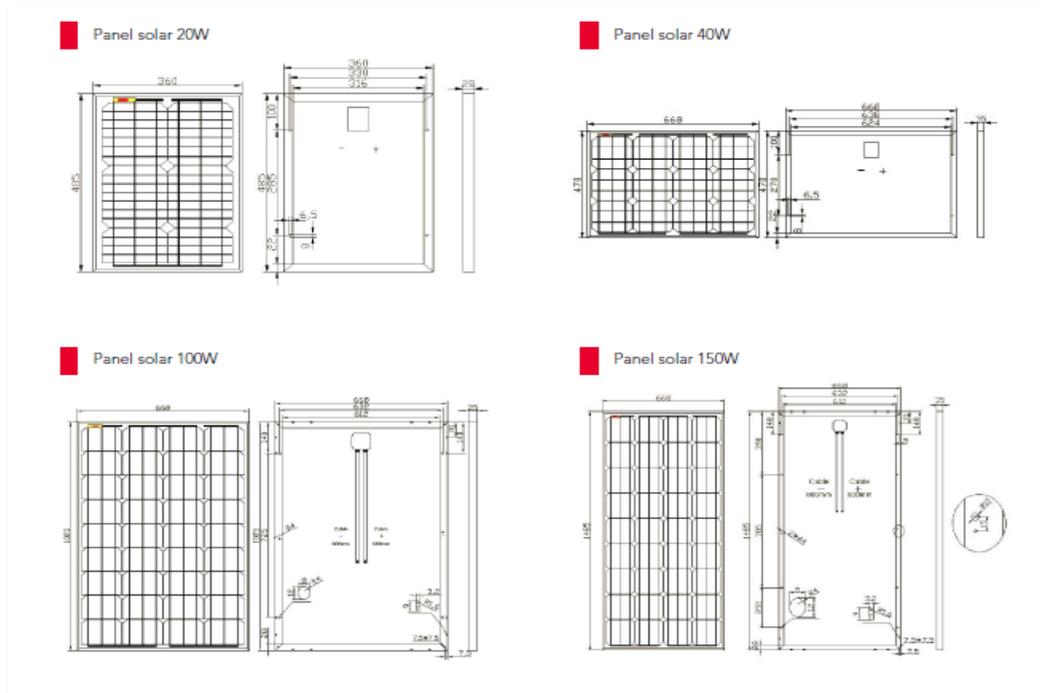
### Especificación técnica de los paneles TECHNO SUN.

Datos eléctricos						
Potencia máxima (W)	5	10	20	40	100	150
Tensión de potencia óptima (Vmp)	18,57	18,57	17,82	17,69	18,78	18,99
Corriente operativa óptima (Imp)	0,27	0,54	1,12	2,26	5,32	7,90
Tensión de circuito abierto (Voc)	22,64	22,64	22,54	22,54	22,64	22,42
Corriente de cortocircuito (Isc)	0,29	0,58	1,20	2,42	5,70	8,45
Eficiencia de célula (%)	17,96	17,96	16,76	16,56	17,88	17,96
Eficiencia de módulo (%)	9,16	10,83	11,45	12,74	14,90	15,12
Tolerancia (%)	±3%	±3%	±3%	±3%	±3%	±3%
NOCT	47°C +/-2°C					

Coef. de temperatura						
Coef. de temperatura Isc (%/°C)	+0.04	+0.04	+0.04	+0.04	+0.04	+0.04
Coef. de temperatura Voc (%/°C)	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Coef. de temperatura Pm (%/°C)	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47
Coef. de temperatura Im (%/°C)	+0.04	+0.04	+0.04	+0.04	+0.04	+0.04
Coef. de temperatura Vm (%/°C)	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38

**Fuente. Ficha Técnica de productos TECHNO SUN.**

Imagen No.6 planos de los posibles paneles a utilizar según diseños



**Fuente. Ficha Técnica de productos TECHNO SUN.**

## 5.4 Presupuesto de inversión

En todo plan de negocios es necesario evaluar su viabilidad económica y financiera durante un horizonte de tiempo comercialmente aceptado de cinco años, a fin de proyectar sus presupuestos, estados financieros y calcular sus indicadores de evolución económica financiera para la toma de decisiones sobre su viabilidad y posterior fase de ejecución o inversión para la puesta en marcha.

El plan de negocio requiere una inversión de \$500.000.000 cuyas fuentes de financiamiento son, el 40% con préstamo bancario y el 60% aporte de socios o capital propio, el monto de la inversión se distribuye en inversiones fijas, inversiones diferidas y capital de trabajo para costos o gastos de inicio, tal como se demuestra en las siguientes tablas:

#### **5.4.1 Presupuesto de personal requerido y mano de obra directa**

Los gastos de personal para este plan de negocios se dividen en gastos administrativos, gastos de ventas y gastos de producción, a fin de establecer los costos directos e indirectos de cada producto a base de Soya. La siguiente tabla muestra la proyección de los costos de personal considerando un incremento anual del 4% según el IPC promedio de los últimos años.

#### **5.4.2 Estado de pérdidas y ganancias cinco años**

Toda empresa tiene como referencia el Estado de Resultados como indicador de generación de utilidades y pérdidas en virtud del desarrollo económico del objeto social. Para el caso en particular de este proyecto, las utilidades son positivas y en un crecimiento sostenido a lo largo del horizonte analizado. Este análisis se encuentra en el estudio financiero del proyecto.

## **6 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES**

### **6.1 Tamaño de la organización**

Dentro de los aspectos considerados para la constitución legal de la empresa, es importante resaltar que de acuerdo a la dinámica comercial y las características del proyecto, el cual para la implementación final requiere de varios intermediarios dentro de los cuales se encuentra principalmente organizaciones de inversión territorial (gubernaciones, alcaldías, electrificadoras y empresas de energía locales), la empresa del proyecto presentado integra la cadena comercial y de distribución del servicio; dentro de las actividades principales de la empresa se encuentra la de proveer e instalar sistemas solares fotovoltaicos para la construcción, e implementación de soluciones de energía individuales, sostenibles para viviendas rurales en las zonas no interconectadas, en este sentido de acuerdo a la cadena comercial para llevar a cabo este tipo de

proyectos estaríamos en el tercer lugar en la intervención e implementación de proyectos que normalmente se realizan a través de licitaciones públicas.

## **6.2 Tipo de estructura corporativa**

Teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral anterior el tipo de empresa que se constituiría sería una Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S. y cumplirá con todos los requisitos legales exigidos antes las instituciones locales y regionales que lo requieran, en cumplimiento a los requerimientos de recursos humanos, equipos, sistemas, materiales, servicios, trámites, impuestos y demás erogaciones necesarias para la entrega en servicio del Proyecto.

Inicialmente estará integrada por los participantes del proyecto, quienes tendrán funciones específicas en el ara comercial, de ingeniería de proyectos y administrativa con los siguientes cargos:

Lina María Gutiérrez- Administradora

Yesid Leonardo Guatame- Gerente de proyectos y Representante legal

Diana Gama Gerente Comercial

Dentro de los trámites legales necesarios para operar se encuentra:

- ✓ Registro ante cámara de comercio para el certificado de existencia y representación legal
- ✓ Registro único de proponentes.
- ✓ Registro Único tributario
- ✓ Vinculación a empresa de seguridad social para los socios iniciales, los demás cargos que se requieran serán contratados por prestación de servicios.
- ✓ Trámite para obtención de certificación de las NTC requeridas en los proyectos, NTC 2050, Código Eléctrico colombiano.
- ✓ Trámite ante la DIAN para la importación de equipos
- ✓ Implementación del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

- ✓ Gestión para el manejo de residuos y manejo ambiental
- ✓ Implementación de manuales HSE
- ✓ Diseño e implementación de Plan de capacitación, Panorama de riesgos, plan de contingencia, Identificación de impactos y medidas de manejo.

## **6.3 Direccionamiento estratégico**

### **6.3.1 Definición del nombre**

De acuerdo a las actividades que se proyectan realizar con el proyecto se propone la razón social como Soluciones Energéticas S.A.S.

### **6.3.2 Misión**

Somos una empresa especializada en el diseño e implementación de sistemas de energización fotovoltaica para el cubrimiento de necesidades energéticas de nuestros clientes con eficiencia y efectividad, buscando un equilibrio ambiental y responsabilidad social empresarial, a partir del uso de tecnologías limpias e innovadoras.

### **6.3.3 Visión**

En el 2020 ser una empresa reconocida a nivel nacional por brindar soluciones energéticas sostenibles, a partir del uso de tecnología limpia y personal altamente calificado para entregar a nuestros clientes proyectos eficaces, oportunos, confiables y de calidad, promoviendo una cultura para el desarrollo social y económico de nuestros aliados y empleados.

### **6.3.4 Principios y valores**

\* Cuidado con el medio ambiente: implementar prácticas de preservación y mejora del medio ambiente.

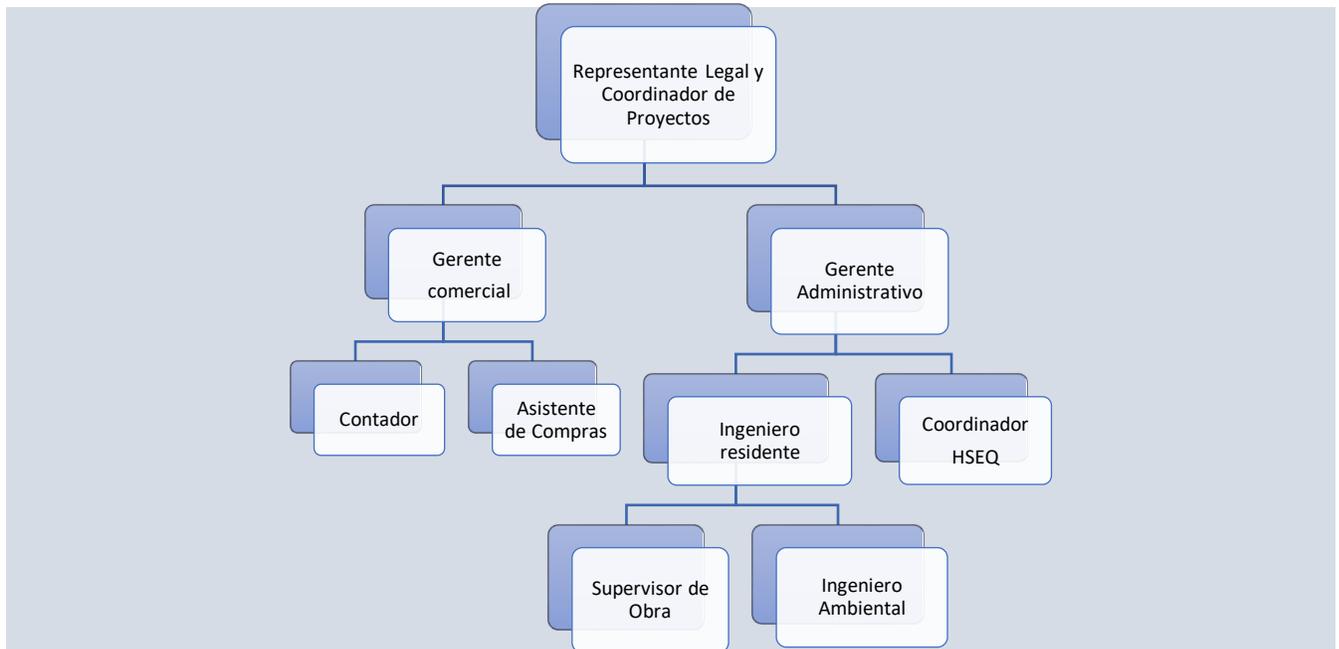
- \* Compromiso: Elevado nivel de servicios por parte de nuestro colaboradores
- \* Calidad: Mejoramiento de nuestros procesos, para lograr eficacia, eficiencia y productividad, en beneficio y satisfacción de nuestro personal y clientes.
- \* Confianza y la Transparencia: conductas apropiadas en un entorno de autocuidado donde prevaleciendo el bien común por encima del interés particular.

#### **6.3.1.5 Valores corporativos**

- Honestidad: Actuamos con transparencia y moral en el manejo y uso de la información, de los recursos materiales y financieros. Mostrar una conducta ejemplar dentro y fuera de la empresa.
- Equidad: reconocer y entregar a cada involucrado, dentro y fuera de la empresa, lo que le corresponde según criterios ciertos y razonables.
- Respeto: Desarrollamos conductas que considere los derechos fundamentales de nuestros semejantes y de nosotros a partir del cumplimiento de leyes, las normas sociales y las de la naturaleza.
- Responsabilidad: ser consecuente con los que hacemos dentro de la empresa y su entorno, contribuyendo al logro de nuestros objetivos y los de la demás comunidad

#### **6.4 Organigrama General**

Como se mencionó anteriormente, la empresa estará constituida inicialmente con los integrantes del equipo en los cargos señalados, quienes estará vinculados por nomina, los demás cargos señalados están vinculados por prestación de servicios, planteando la siguiente estructura organizativa:



**Fuente: Esta Investigación**

## 7. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Se realizó y analizó el estudio económico financiero del plan de negocios, donde se evaluó los principales estados financieros e indicadores para un horizonte de cinco años y establecer su factibilidad económica - financiera en un escenario para la etapa de inversión, puesta en marcha y operación de la futura empresa.

### 7.1 Análisis Financiero

En este estudio se buscan analizar lo siguiente:

- Determinar la proyección de ventas del proyecto para un horizonte de cinco años considerando los productos fundamentales del portafolio estimado según demanda potencial derivada del estudio de mercado y considerando la capacidad proyectada de la planta.

- Determinar el flujo de efectivo generado para efectos de calcular los principales indicadores de evaluación económica (TIR, VPN, R B/C , TVR, VPUE)
- Cuantificar y analizar los Estados Financieros (Balance General y Estado de Resultados) para un horizonte de cinco años, un referente clave para establecer la prospectiva financiera de la futura empresa.

### 7.1.1 Inversión inicial del plan de negocios

En todo plan de negocios es necesario evaluar su viabilidad económica y financiera durante un horizonte de tiempo comercialmente aceptado de cinco años, a fin de proyectar sus presupuestos, estados financieros y calcular sus indicadores de evolución económica financiera para la toma de decisiones sobre su viabilidad y posterior fase de ejecución o inversión para la puesta en marcha.

El plan de negocio requiere una inversión de \$500.000.000 cuyas fuentes de financiamiento son, el 60% con préstamo bancario y el 40% aporte de socios o capital propio, el monto de la inversión se distribuye en inversiones fijas, inversiones diferidas y capital de trabajo para costos o gastos de inicio, tal como se demuestra en las siguientes tablas:

**Cuadro No. 1. Inversión del proyecto**

Inversión	500.000.000,00
Estructura de K	
Deuda	60%
Equity	40%

**Fuente: Esta investigación**

### 7.1.2 Análisis Gastos de personal

Los gastos de personal para este plan de negocios se dividen en gastos administrativos, gastos de ventas y gastos de producción, a fin de establecer los costos directos e indirectos de cada proyecto. La siguiente tabla muestra la proyección de los costos de personal considerando un incremento anual del 4% según el IPC promedio de los últimos años, A continuación se relación los gastos de personal del proyecto.

GASTOS DE PERSONAL			
Salario Mínimo	737,000	% Aportes Patronales	19,50%
No. SMLV Aux. Transporte	2	% Aportes Sociales	9,00%
Auxilio de Transporte	83,000	% Incremento Año 2	4,00%
		% Incremento Año 3	4,00%
Prestaciones de Ley		% Incremento Año 4	4,00%
Vacaciones	4,17%	% Incremento Año 5	4,00%
Cesantías	8,35%		
Prima	8,35%		
Intereses Cesantías	1,00%		
<b>Personal Administrativo</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario (miles)</b>	
Coordinador de proyectos	1	3.500,000	
Gerente Administrativo	1	2.700,000	
contador	1	2.300,000	
Ingeniero Residente	1	2.500,000	
Coordinador HSEQ	1	2.700,000	
<b>Personal de Ventas</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario (miles)</b>	
Gerente Comercial	1	2.700,000	
Asistente de compras	1	737,000	
Ingeniero Ambiental	1	2.500,000	
Supervisor de obra	1	2.700,000	

**Fuente: Evaproject – esta investigación**

### 7.1.3 Análisis Flujo de caja del Proyecto

Uno de los estados financieros claves para evaluar la factibilidad económico financiera del plan de negocios lo constituye el flujo de caja proyectado, por cuanto muestra de manera simplificada cuáles son los ingresos y egresos del proyecto y su comportamiento durante el horizonte objeto a análisis, si es positivo o negativo y de qué manera se pueden aplicar los indicadores de evaluación para la toma de decisiones sobre su posibilidad de inversión y puesta en marcha. Tal como se muestra en la siguiente tabla, el resultado para los cinco años es positivo y creciente.

Capital de Trabajo	0	1	2	3	4	5
Activo Corriente	-	-	-	-	-	-
Cuentas por Cobrar	-	-	-	-	-	-
Pasivo Corriente	-	66.624.133	133.248.267	133.248.267	133.248.267	133.248.267
Cuentas por Pagar	-	66.624.133	133.248.267	133.248.267	133.248.267	133.248.267
Capital de Trabajo	-	(66.624.133)	(133.248.267)	(133.248.267)	(133.248.267)	(133.248.267)
Inversión en KW	-	(66.624.133)	(66.624.133)	-	-	-
Flujo de Caja	0	1	2	3	4	5
EBITDA	-	289.408.000,00	412.406.400,00	502.701.696,00	596.608.803,84	694.272.195,99
Impuestos	-	83.109.105,1	124.709.192,1	156.527.869,7	189.538.445,3	223.788.594,7
Fc Operativo	-	206.298.894,91	287.697.207,92	346.173.826,26	407.070.358,53	470.483.601,30
CAPEX	500.000.000					
Inversión en K W	-	(66.624.133)	(66.624.133)	-	-	-

**Fuente: Esta investigación - Cuadro 4 Patrimonio o Capital de trabajo a 5 años.**

Con base en el flujo de caja proyectado, se procedió al cálculo de los indicadores de evaluación económica para la toma de decisiones empresariales. Los resultados fueron muy satisfactorios por cuanto con una tasa de oportunidad del 15%, en primera instancia el valor presente neto es positivo, por lo tanto, se acepta el proyecto. En cuanto a la Tasa Interna de Retorno, es del 60%, superando a la tasa de oportunidad, por lo cual, también se acepta el

proyecto. Por otra parte, la relación beneficio/costo como indicador para la toma de decisiones da como resultado 2.71%, tasa que es ampliamente satisfactoria. La tabla siguiente muestra la proyección y los resultados alcanzados.

Flujo de Caja Libre	(500.000.000)	272.923.028	354.321.341	346.173.826	407.070.359	470.483.601
Intereses Financieros	-	27.562.227	24.499.757	18.374.818	12.249.879	6.124.939
<b>Cambio en Obligaciones Financieras</b>	<b>300.000.000</b>	<b>(36.156.667)</b>	<b>(72.313.333)</b>	<b>(72.313.333)</b>	<b>(72.313.333)</b>	<b>(72.313.333)</b>
Desembolsos Cultivo	300.000.000					
Pago Deuda Cultivo	-	(36.156.667)	(72.313.333)	(72.313.333)	(72.313.333)	(72.313.333)
Otros Ingresos						
Otros Egresos						
<b>Flujo de Caja del Periodo</b>	<b>(200.000.000)</b>	<b>209.204.135</b>	<b>257.508.251</b>	<b>255.485.675</b>	<b>322.507.147</b>	<b>392.045.329</b>
Aportes de Capital	200.000.000	-	-	-	-	-
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>-</b>	<b>209.204.135</b>	<b>257.508.251</b>	<b>255.485.675</b>	<b>322.507.147</b>	<b>392.045.329</b>
Caja Inicial		-	209.204.135	466.712.385	722.198.060	1.044.705.207
Caja Final	-	209.204.135	466.712.385	722.198.060	1.044.705.207	1.436.750.535
TIR Proyecto	60%	116%				

**Fuente: Esta investigación - Flujo de caja del proyecto y TIR a 5 años.**

#### 7.1.4 Análisis de los Indicadores Económicos

<b>VPN (10%)</b>	856.166.454	755.320.224
<b>VA Beneficios</b>	\$ 1.356.166.453,81	955320223,7
<b>VA Costo</b>	500000000	200000000
<b>B/C</b>	\$ 2,71	\$ 4,78

**Fuente: Esta investigación**

Teniendo en cuenta la información de los anteriores cuadros, los cuales evidencian el balance general, Capital o patrimonio, Flujo de caja y TIR se concluye lo siguiente:

El bajo capital que se debe aportar, la tasa interna de retorno y tasa interna de oportunidad la cual esta tasada en un 15% revela un proyecto interesante para el inversor, un gerente de proyecto para tomar una decisión siempre va buscar una TIR normal entre el 15% y 13%, sin embargo estos proyectos de energía solar reflejan una TIR alta, también debido al tipo de pagos que se entabla con nuestros cliente, que en su mayoría siempre van a ser de carácter público en donde generan un anticipo considerable y los pagos son de acuerdo al avance, lo cual permite un flujo de caja acorde a las necesidades el proyecto y de la empresa.

#### **7.1.5 Estado de resultados**

Toda empresa tiene como referencia el Estado de Resultados como indicador de generación de utilidades y pérdidas en virtud del desarrollo económico del objeto social. Para el caso en particular de este proyecto, las utilidades son positivas y en un crecimiento sostenido a lo largo del horizonte analizado. Ver la siguiente tabla



PYG	0	1	2	3	4	5
Ingresos		1.211.896.000	2.257.382.400	2.347.677.696	2.441.584.804	2.539.248.196
Costos Operacionales		799.489.600,00	1.598.979.200,00	1.598.979.200,00	1.598.979.200,00	1.598.979.200,00
Utilidad Bruta		412.406.400,00	658.403.200,00	748.698.496,00	842.605.603,84	940.268.995,99
Gastos Admini		122.998.400	245.996.800	245.996.800	245.996.800	245.996.800
Depreciación		10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Utilidad Operacional		279.408.000	402.406.400	492.701.696	586.608.804	684.272.196
Otros Ingresos						
Otros Egresos						
Intereses	25.410.000	27.562.227	24.499.757	18.374.818	12.249.879	6.124.939
Utilidad Antes de Imptos	(25.410.000)	251.845.773,00	377.906.642,67	474.326.878,00	574.358.925,17	678.147.256,66
Impuestos	-	83.109.105,09	124.709.192,08	156.527.869,74	189.538.445,31	223.788.594,70
Utilidad Neta	(25.410.000)	168.736.667,91	253.197.450,59	317.799.008,26	384.820.479,87	454.358.661,96

**Fuente: Esta investigación - PYG del proyecto a 5 años.**

El cuadro anterior muestra claramente el estado de pérdidas y ganancia del proyecto a 5 años, en el cual se cargan los costos operativos y administrativos proyectados, tales como: Gastos administrativos, costos operacionales, depreciaciones de activos, intereses, impuestos, entre otros. Dentro de los costos administrativos está reflejada la nómina que utilizara la empresa y dentro los operacionales todo lo relacionado con la construcción y puesta en marcha en funcionamiento de los sistemas como:

- Mano de obra calificada.
- Contratistas.
- Compras.
- Equipos.
- Transportes.

- Importación.

### **7.1.6 Balance General Proyectado**

El complemento fundamental del estado de resultados de una empresa, es el balance general para poder saber cuáles son los activos, cuáles son los pasivos y cuál es el patrimonio neto después de cubrir aquello que debe una empresa.

Así mismo el PYG se encarga de reflejar los ingresos del proyecto, al cruzar ingresos VS Costos da como resultado la utilidad neta del proyecto; para el caso de este proyecto, los resultados son igualmente satisfactorios en sus cifras proyectadas, con base en los estados financieros proyectados, balance general y estado de resultados y desde un enfoque eminentemente contable financiero que complementa la evaluación económica del plan de negocios, lo constituyen los indicadores financieros, tales como de liquidez, endeudamiento, rentabilidad y de actividad. Dichos indicadores y su respectiva interpretación se muestra en la siguiente tabla



Balance General	0	1	2	3	4	5
<b>Activo</b>	<b>30.000.000</b>	<b>229.204.135</b>	<b>476.712.385</b>	<b>722.198.060</b>	<b>1.034.705.207</b>	<b>1.416.750.535</b>
Disponible	-	209.204.135	466.712.385	722.198.060	1.044.705.207	1.436.750.535
CXC	-	-	-	-	-	-
PPE	30.000.000	20.000.000	10.000.000	-	(10.000.000)	(20.000.000)
PPE	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Depreciación Acumulada	-	10.000.000	20.000.000	30.000.000	40.000.000	50.000.000
<b>Pasivo</b>	<b>325.410.000</b>	<b>355.877.467</b>	<b>350.188.267</b>	<b>277.874.933</b>	<b>205.561.600</b>	<b>133.248.267</b>
CXP	-	66.624.133	133.248.267	133.248.267	133.248.267	133.248.267
Obligaciones Bancarias	325.410.000	289.253.333	216.940.000	144.626.667	72.313.333	-
<b>Patrimonio</b>	<b>174.590.000,00</b>	<b>343.326.667,91</b>	<b>596.524.118,50</b>	<b>914.323.126,76</b>	<b>1.299.143.606,62</b>	<b>1.753.502.268,59</b>
Capital Social	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000	200.000.000
Utilidad Periodo	(25.410.000)	168.736.668	253.197.451	317.799.008	384.820.480	454.358.662
Utilidad Acumuladas	-	(25.410.000)	143.326.668	396.524.118	714.323.127	1.099.143.607

**Fuente: Esta investigación**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El plan de negocios desde la perspectiva técnica de ubicación, tamaño, proceso logístico de comercialización e infraestructura requerida, reúne todas las condiciones, las variables del macroentorno y microentorno favorecen su implementación técnica y logística de comercialización.
- El direccionamiento estratégico planteado para consolidar la futura empresa, su estructura organizacional y los diferentes procesos de formalización para el cumplimiento de su objeto social pronostican una prospectiva competitiva sólida bajo principios del proceso administrativo congénitos a la gerencia corporativa de toda unidad económica especializada en el ámbito de la comercialización.
- Las proyecciones de presupuestos, estados financieros, indicadores de evaluación económica y financiera muestran un comportamiento positivo que permite orientar de manera más acertada y con minimización de riesgos la toma de decisiones para la implementación del plan de negocios, es decir, en su fase de inversión y posterior puesta en marcha. El valor presente neto, la tasa interna de retorno, la relación beneficio costo y la tasa verdadera de retorno satisfacen plena mente las expectativas del inversionista a la luz de las diferentes opciones y alternativas de inversión que ofrece el mercado financiero, de capitales bajo condiciones macroeconómicas favorables por las que está atravesando la economía colombiana.
- En todo plan de negocios es necesario evaluar su viabilidad económica y financieramente durante un horizonte de tiempo comercialmente aceptado de cinco años, a fin de proyectar sus presupuestos, estados financieros y calcular sus indicadores de evolución económica financiera para la toma de decisiones sobre su viabilidad y posterior fase de ejecución o inversión para la puesta en marcha. A continuación se presentan las diferentes variables financieras para su análisis y prospectiva del proyecto

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### Bibliografía

- Dinero. (25 de Marzo de 2016). ¿Cómo va el desarrollo de energías renovables en Colombia y Latinoamérica? *Dinero*, 1.
- dnp. (Enero de 2013). *www.dnp.gov.co*. Recuperado el Julio de 2017, de <https://www.dnp.gov.co/Contratos-Plan/Paginas/Contrato-Plan-Sur-del-Departamento-del-Tolima.aspx>
- Galeon. (20 de Abril de 2016). <http://tolimaonline.galeon.com/historia3.htm>. Recuperado el Julio de 2017, de <http://tolimaonline.galeon.com/historia3.htm>
- <http://www.crhoy.com>. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.crhoy.com/archivo/noticias-sobre/energia-solar/%E2%80%9D>
- la guia solar. (07 de octubre de 2014). *La guia Solar*. Recuperado el Agosto de 2017, de la guia solar: <http://www.laguiasolar.com/energia-solar-en-colombia/>
- la guia solar. (2017). <http://www.laguiasolar.com/top-5-proyectos-exitosos-de-energia-solar-en-colombia/>. (Á. I. Monroy, Productor) Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://www.laguiasolar.com/top-5-proyectos-exitosos-de-energia-solar-en-colombia/>
- Leza, E. (s.f.). NUEVOS RIESGOS ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. *Circular 07.15*.
- siel. (2014). <http://www.siel.gov.co>. Recuperado el Noviembre de 2017, de [http://www.siel.gov.co/Siel/Portals/0/Piec/Libro\\_PIEC.pdf](http://www.siel.gov.co/Siel/Portals/0/Piec/Libro_PIEC.pdf)
- SIEL. (Julio de 2017). <http://www.siel.gov.co>. Recuperado el Noviembre de 2017, de [http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/UPME\\_Proyeccion\\_Demanda\\_Energia\\_Julio\\_2017.pdf](http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/UPME_Proyeccion_Demanda_Energia_Julio_2017.pdf)
- Tolima.Gov.Co. (12 de Enero de 2014). <http://www.tolima.gov.co>. Recuperado el Julio de 2017, de [http://www.tolima.gov.co/documentos/690/ordenamiento\\_territorial](http://www.tolima.gov.co/documentos/690/ordenamiento_territorial)
- UPME. (2014). <http://www.upme.gov.co>. Recuperado el Noviembre de 2017, de [http://www.upme.gov.co/Docs/Plan\\_Expansion/2015/Plan\\_GT\\_2014-2028.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion/2015/Plan_GT_2014-2028.pdf)

UPME. (2015). <http://www.upme.gov.co>. Recuperado el Noviembre de 2017, de [http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion\\_Energias\\_Renovables/INTEGRACION\\_ENERGIAS\\_RENOVANLES\\_WEB.pdf](http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf)

Página UPME – sistema de información eléctrico Colombiano Zonas No Interconectadas (ZNI) – pagina virtual <http://www.upme.gov.co/zni/>

Página Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No interconectadas (IPSE) – pagina virtual: <http://www.ipse.gov.co/>