

Plan de negocio para la creación de una empresa enfocada en proyectos de fuentes no convencionales de energía principalmente de carácter renovable

Cristian Uriel Barbosa Rojas

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electricista

Director:

Gabriel Ordóñez Plata

Profesor Titular Laureado

Codirector:

Juan Carlos Oviedo Cepeda

Ingeniero Electricista

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de

Telecomunicaciones

Bucaramanga

2020

Contenido

Introducción	10
1. Justificación	13
2. Módulo de mercado	15
2.1 Análisis del sector de generación de energía eléctrica	15
2.1.1. Generación de energía eléctrica mundial	15
2.1.2. Generación de energía eléctrica nacional.....	17
2.1.3. Generación eólica en Colombia	18
2.1.4. Generación fotovoltaica en Colombia.....	20
2.1.5. Proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) en Colombia.....	22
2.2 Ley 1715 de 2014 y resolución CREG 030 de 2018 que incentivan el uso de energía renovable.....	24
2.2.1 Ley 1715 de 2014.....	24
2.2.2 Resolución CREG 030 de 2018	28
2.3 Análisis del mercado	30
2.3.1 Mercado potencial objetivo.....	31
2.4 Proyección estimada de ventas en unidades de servicio	36
2.5 Objetivos de la empresa.....	37
2.6.1. Definición y uso específico del servicio.....	38
2.7 Análisis de la competencia	39
2.8 Estrategia de mercado.....	44
3. Módulo de operación	51

3.1	Descripción de los servicios ofrecidos por SOLECTRICAL S.A.S	51
3.1.1	Definición y uso específico del servicio.	51
3.2	Fases para desarrollar un proyecto de energías renovables.....	51
3.2.1	Estudio del proyecto.....	52
3.2.2	Obtención de permisos y licencias	52
3.2.3	Construcción del proyecto.....	52
3.3	Características del servicio por SOLECTRICAL S.A.S	52
3.3.1	Diseño y dimensionamiento de sistemas de generación renovable.....	53
3.3.2	Mantenimiento de sistemas de generación renovable	53
3.3.3	Presentación de oferta económica	53
3.3.4	Tramite y gestión de permisos.	53
3.3.5	Montaje e instalación de sistemas fotovoltaicos.	54
3.3.6	Mantenimiento de sistema generación.	54
3.3.7	Monitorización permanente de los sistemas de generación.	55
3.3.8	Informe.....	55
3.4	Necesidades y requerimientos	55
3.4.1	Necesidad de equipos	55
3.4.2	Necesidades de herramientas	56
3.4.3	Necesidades de infraestructura.....	56
3.4.4	Necesidades de personal.....	57
3.5	Plan de compras.....	57
3.5.1	Plan de compras para equipos	57
3.5.2	Plan de compras para herramientas	58
3.5.3	Plan de compras equipos de oficina	58
4.	Modulo organización	60

4.1 Misión	60
4.2 Visión.....	60
4.3 Análisis DOFA.....	61
4.4 Estructura organizacional.....	62
4.4.1 Gerente	63
4.4.2 Asesor	64
4.4.3 Técnicos	64
4.4.4 Contador.....	65
4.4.5 Auxiliar administrativo	65
4.5 Aspecto legal.....	65
4.5.1 Constitución de la empresa	66
5. Módulo de finanzas.....	67
5.1. Gastos Cámara de comercio y DIAN.....	67
5.2 Gastos de personal	67
5.3 Gastos administrativos	68
5.4 Costo total inversión	69
5.5 Proyección de ingresos, costos, gastos y flujo del efectivo	69
5.6 Evaluación de la viabilidad económica.....	71
6. Resumen ejecutivo	73
6.1 Objetivo general.....	73
6.2 Misión	73
6.3 Visión.....	73
6.4 Personal requerido	74
6.5 Portafolio de servicios	74
6.6 Organigrama	74

6.7 Costo total Inversión	75
6.8 Proyección de ingresos, costos, gastos y flujo de efectivo en los próximos 5 años	75
7. Conclusiones	76
Referencias Bibliográficas	78

Lista de tablas

Tabla 1 Potenciales para diferentes regiones del país.....	20
Tabla 2 Valores de irradiación promedio para diferentes regiones del país	22
Tabla 3 Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014	26
Tabla 4 Consumos de energía eléctrica Área metropolitana de Bucaramanga.....	34
Tabla 5 Cálculo de potenciales con base en el área de techos estructural y técnicamente utilizables	35
Tabla 6 Calsificación del servicio.....	37
Tabla 7 Clasificación del servicio y precios	48
Tabla 8 Plan de compra para equipos	57
Tabla 9 Plan de compras herramientas	58
Tabla 10 Plan de comprasd equipos de oficina.....	58
Tabla 11 Gastos Cámara de Comercio y DIAN.....	67
Tabla 12 Gastos de nómina.....	68
Tabla 13Gastos Administrativos.....	68
Tabla 14 osto total de inversión	69
Tabla 15 Proyección de gastos a cinco (5) años	70
Tabla 16 Proyección estimada de costos a cinco (5) años	70
Tabla 17 Proyección de ingresos a cinco (5) años	70
Tabla 18 Flujo neto de efectivo a cinco (5) años	71
Tabla 19 Valor Presente Neto, TIR, B/C	72
Tabla 20 Costo total de inversión	75
Tabla 21 Flujo neto de efectivo a cinco (5) años	75

Lista de figuras

Figura 1 Estructura del plan de negocios	11
Figura 2 Capacidad de energía eléctrica renovable mundial (2018).....	16
Figura 3 Matriz de la generación de energía eléctrica en Colombia (Julio 2019). Adaptado de información XM.....	17
Figura 4 Recurso eólico en Colombia frente al resto del mundo.....	19
Figura 5 Recurso solar en Colombia frente al resto del mundo.....	21
Figura 6 Registro de proyectos de generación de electricidad renovable ante la UPME	23
Figura 7 Marco normativo y autoridades competentes.....	25
Figura 8 Fuentes de generación de energía.....	29
Figura 9 Pasos para realizar solicitud de generación.	30
Figura 10 Análisis DOFA de SOLECTRICAL S.A.S.....	61
Figura 11 Organigrama de SOLECTRICAL S.A.S.....	63

Resumen

Título: Plan de negocio para la creación de una empresa enfocada en proyectos de fuentes no convencionales de energía principalmente de carácter renovable.

Autor: Cristian Uriel Barbosa Rojas

Palabras clave: plan de negocios, consultoría, diseño, implementación, generación de energía con fuentes renovables no convencionales.

Descripción:

La presente investigación hace referencia al desarrollo del plan de negocio para la creación de una empresa prestadora de servicios de consultoría, asesoramiento, instalación y acompañamiento especializado en todas las etapas de proyectos enfocados en la implementación de proyectos de fuentes no convencionales de energía principalmente sistemas fotovoltaicos. Este plan de negocios está dividido en cuatro módulos que describen la estructura del plan de negocios y un resumen ejecutivo del mismo los cuales proporcionan herramientas para convertir la idea de negocio en un proyecto empresarial.

El documento contiene justificación del porqué del negocio, un análisis de cómo está el panorama nacional e internacional en lo que respecta a la generación de electricidad con fuentes renovables análisis del mercado, estrategia de mercado y análisis de la competencia.

Se definió el equipo de trabajo, la infraestructura para el funcionamiento de la empresa, un plan de compras de equipos de oficina y técnicos. Se conformó su estructura organizacional interna de la empresa.

Se estimaron los costos por (kWh) generado con un sistema fotovoltaico, se realizó una proyección de ventas y con estos poder realizar un estudio de viabilidad económica de la empresa el cual incluye todos los aspectos necesarios para el funcionamiento de una empresa con los requisitos establecidos en la ley.

* Trabajo de grado

** Facultad de ciencias físico-mecánicas. Escuela de ingenierías eléctrica, electrónica y telecomunicaciones. Director: Gabriel Ordóñez Plata– Profesor Titular Laureado. Codirector: Juan Carlos Oviedo Cepeda– Ingeniero electricista

Abstract

Title: Business plan for the creation of a company focused on projects of non-conventional sources of energy, mainly of a renewable nature

Author: Cristian Uriel Barbosa Rojas

keywords: business plan, power generation with non-conventional renewable sources, photovoltaic systems.

Description:

This research refers to the development of the business plan for the creation of a company that provides consulting, advice, installation and specialized support services in all stages of projects focused on the implementation of projects of non-conventional sources of energy, mainly photovoltaic systems. . This business plan is divided into four modules that describe the structure of the business plan and an executive summary of the same, which provide tools to turn the business idea into a business project.

The document contains justification of the reason for the business, an analysis of how the national and international panorama is regarding the generation of electricity with renewable sources, market analysis, market strategy and competition analysis.

The work team, the infrastructure for the operation of the company, a purchase plan for office equipment and technicians were defined. Its internal organizational structure of the company was formed.

The costs per (kWh) generated with a photovoltaic system were estimated, a sales projection was made and with these to be able to carry out an economic feasibility study of the company which includes all the necessary aspects for the operation of a company with the established requirements In the law.

* Degree work

** Faculty of Physicomechanics. School of Electrical, Electronic and Telecommunications Engineering. Director: Gabriel Ordóñez Plata– Profesor Titular Laureado. Codirector: Juan Carlos Oviedo Cepeda– Ingeniero electricista

Introducción

Colombia tiene un gran potencial de generación de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales principalmente renovables. El gobierno colombiano planea diversificar la matriz de generación energética. Debido a esto se han implementado políticas que incentivan el uso, desarrollo e investigación de este tipo de fuentes. Adicional a la progresiva reducción en los costos y el avance de las tecnologías relacionadas, hacen que la integración de estas fuentes a la canasta energética nacional cobre relevancia a raíz de sus potenciales beneficios (UPME, 2015).

Con base en lo anterior, surge la idea de crear una empresa que capitalice las oportunidades derivadas del potencial energético del país y los esfuerzos del gobierno para convocar e invitar a empresarios, inversionistas y ciudadanos en general, para que le apuesten al desarrollo de las energías limpias.

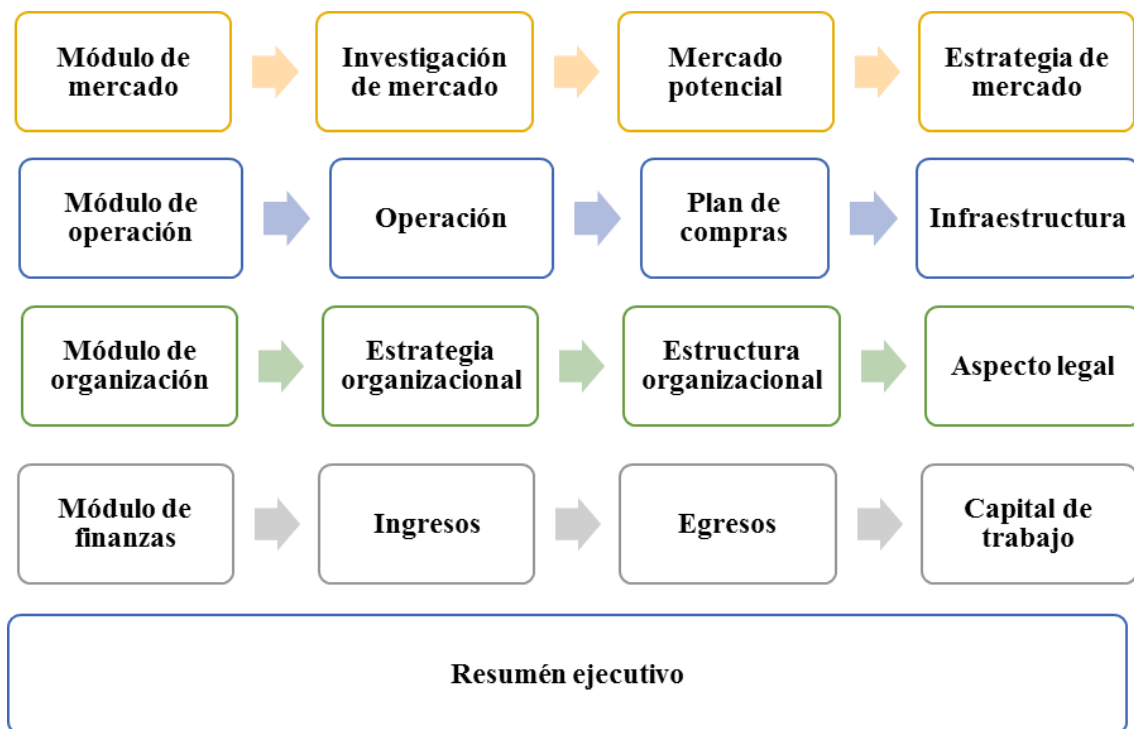
Este documento hace referencia, a la formulación de un plan de negocio para la creación de una empresa prestadora de servicios de consultoría, asesoramiento, instalación y acompañamiento especializado en todas las etapas de proyectos enfocados en la implementación de fuentes no convencionales de energía principalmente de carácter renovable.

Este plan de negocios está dividido en cuatro módulos y un resumen ejecutivo del mismo los cuales proporcionan herramientas para convertir la idea de negocio en un proyecto empresarial.

En la Figura 1 se muestra la estructura del plan de negocios presentado en este documento.

Figura 1

Estructura del plan de negocios



A continuación, se realiza una breve descripción de cómo está organizado el documento:

- El primer capítulo muestra la justificación del trabajo de grado
- En el segundo capítulo se presenta el comportamiento de generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales de energía principalmente renovables (FNCER) a nivel internacional y nacional, aspectos normativos que incentivan el uso de estas fuentes. Se plasmará una estrategia de mercado con base en el crecimiento de inversiones en energía renovables.
- En el tercer capítulo se realiza una descripción general de los servicios ofrecidos por la empresa, así como las necesidades de equipos, herramientas, infraestructura y personal.
- En el cuarto capítulo se describirá la misión, la visión, estructura organizacional y los aspectos legales de la empresa.

- En el quinto capítulo se describen los aspectos financieros involucrados en la creación de la empresa.
- En el sexto capítulo se mostrará un resumen ejecutivo del documento.
- En los séptimo y octavo capítulos se mostrarán las concreciones y referencias del documento.

1. Justificación

La legislación colombiana, a través de la Ley 1715 de 2014 promueve el aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía, la inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias para producción de energía, la eficiencia energética y la respuesta de la demanda en el marco de la política energética nacional. Igualmente, establece líneas de acción para el cumplimiento de compromisos asumidos por Colombia en materia de energías renovables, gestión eficiente de la energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (Ministerio Minas y Energía & UPME, 2014).

A partir de esta ley se establecen incentivos tributarios, arancelarios o contables para las personas que estimulen el desarrollo y la utilización de estas fuentes en Colombia. De igual forma, ha suprimido barreras de tipo jurídico, económico y de mercado, creando unas condiciones favorables para el aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable.

El Ministerio de Minas y Energía a través de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) por medio del Programa de Energía Limpia para Colombia (CCEP), han unido sus esfuerzos para convencer e invitar a empresas, inversionistas y ciudadanos en general, para que inviertan en energías renovables (Ministerio Minas y Energía & UPME, 2014).

Ante el riesgo de escenarios de sequía y la no entrada en operación de la central de Hidroituango, el gobierno convocó una subasta de contratación de energía eléctrica a largo plazo que espera diversificar la matriz de generación especialmente con el aumento de 1500 MW de participación en Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) para finales del año 2022 y se espera que estas fuentes representen el 13% y 18% de la generación del sistema eléctrico para el 2031 (*La matriz energética de Colombia se renueva - Energía para el Futuro*, n.d.).

Sin embargo, esta nueva necesidad de energía renovable a gran escala no genera una oportunidad real para las pequeñas empresas dedicadas a la instalación de fuentes de generación alternativas. Las oportunidades para las pequeñas empresas vendrán por un lado debido al alza del precio por kWh vendido por el sistema interconectado nacional, y por el otro lado debido a la disminución del costo por kWh generado por fuentes renovables. Este escenario se intensificará debido a los fenómenos de sequía cada vez más frecuentes en el país.

Por tal razón este trabajo de grado está encaminado en consolidar un plan de negocios, aprovechando las oportunidades que se generan por el alza del precio por kWh vendido por el sistema interconectado nacional, y la disminución del costo por kWh generado por fuentes renovables.

2. Módulo de mercado

En este capítulo se realiza un análisis del mercado para conocer el sector e identificar los clientes potenciales y diseñar las estrategias de mercado que apunten a los objetivos de la empresa y a las necesidades de los clientes.

2.1 Análisis del sector de generación de energía eléctrica

Dado que el emprendimiento está relacionado con la generación de energía eléctrica, se hace una breve descripción de estos aspectos a continuación.

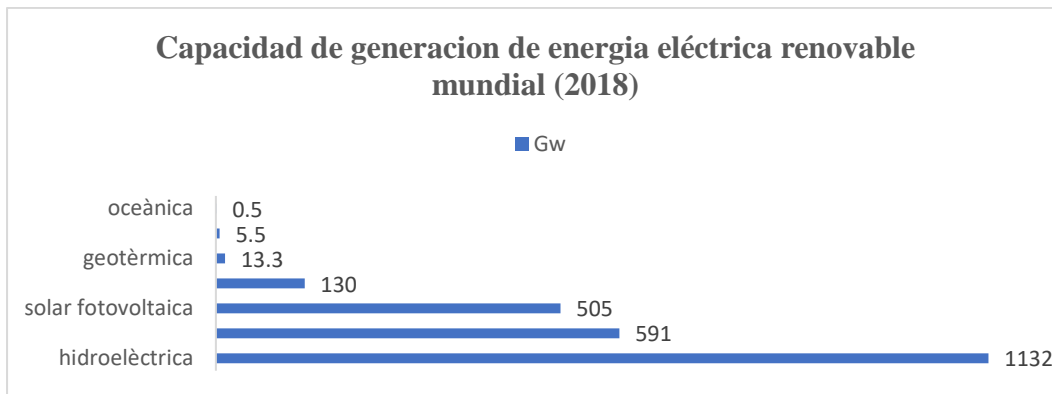
2.1.1. Generación de energía eléctrica mundial

Aproximadamente el 75% de la energía consumida a nivel mundial proviene de fuentes fósiles, mientras que el 25% restante provenientes de fuentes renovables. Actualmente, las fuentes renovables se encuentran asociadas principalmente a usos tradicionales como hidrología para generación eléctrica, y en menor medida se aprovecha la energía proveniente de fuentes no convencionales como la biomasa, fotovoltaica, geotérmica, eólica y la energía de los mares en forma de mareas, oleajes (UPME, 2015).

Las energías renovables produjeron aproximadamente más de un 25% de la energía eléctrica total en todo el mundo. Aumentando, la cantidad instalada de energía renovable en 2018 en unos 2 378 GW como se observa en la Figura 2 (REN21, 2019).

Figura 2

Capacidad de energía eléctrica renovable mundial (2018)



Nota: (REN21 - 2019 Global Status Report. 2019.)

Las causas del aumento de inversión en fuentes no convencionales de energía principalmente renovables (FNCR) se deben a normativas que incentivan su participación, así como, al hecho de que las energías renovables ya son económicamente más competitivas que los combustibles fósiles. Otra razón es la aceptación de la clase política y de la ciudadanía de los cambios estructurales energéticos necesarios para cumplir las metas medioambientales. Sobre todo, fue el sector privado quien provocó que las energías renovables crecieran en los países y las regiones, donde las inversiones cooperadas se duplicaron en 2018.

La energía renovable se ha establecido en una escala global. En 2018, más de 90 países habían instalado al menos 1 GW de capacidad de generación, mientras que al menos 30 países superaron 10 GW de capacidad. La energía eólica y la energía solar fotovoltaica han aumentado aún más sus acciones en algunos lugares, y un número creciente de países ahora tienen más del 20% de energías renovables en sus mezclas variables de electricidad (REN21, 2019).

La energía eólica es hoy en día la fuente moderna de energía renovable de mayor difusión en el mundo, con 591 GW de capacidad instalada a 2018, y la de mayor crecimiento en los últimos años, pasando de 318 GW instalados a finales de 2013 a los 591 GW mencionados (REN21, 2019).

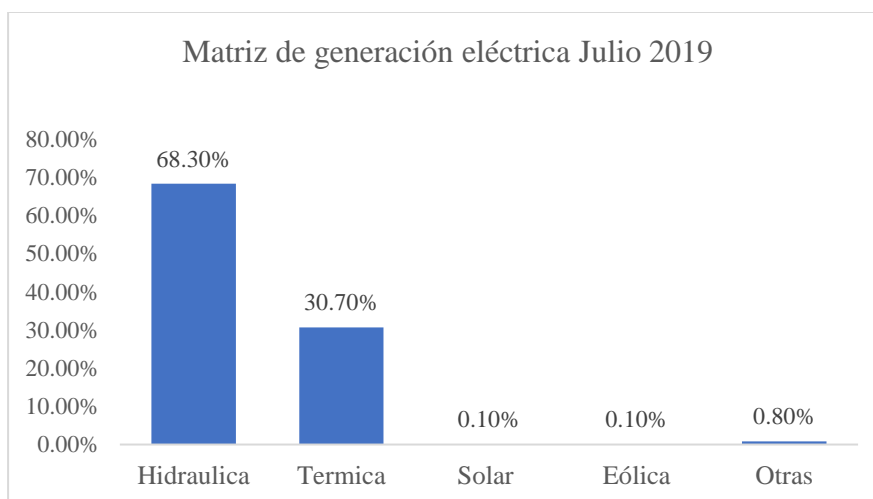
2.1.2. Generación de energía eléctrica nacional

Con relación a Colombia, la capacidad instalada de generación en el sistema interconectado nacional es aproximadamente es de 17 354 (MW) y un 68,3% de la energía eléctrica consumida julio de (2019) en Colombia proviene de generación hidráulica, mientras que el 30,7% de generación térmica y aproximadamente el 1% con fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) (eólica, solar y otras). La Figura 3 muestra la matriz de generación de energía eléctrica en el país.

La disponibilidad local de recursos geográficos posiciona a Colombia como una potencia para la generación de energía a partir de fuentes renovables. Su ubicación en la zona tropical y sus diferentes niveles o pisos térmicos, la convierten en una región idónea para la generación de energía a partir de fuentes como hidráulicas, de viento y solar (Clave, 2017).

Figura 3

Matriz de la generación de energía eléctrica en Colombia



Nota: (REN21 - 2019 Global Status Report. 2019.)

La alta dependencia al recurso hídrico hace al sistema eléctrico colombiano vulnerable ante escenarios de hidrología crítica, como el fenómeno de El Niño. Durante períodos secos, como 2009-2010 y 2015-2016 afectados por el fenómeno de El Niño, las fuentes de generación térmica cubrieron casi el 50% de la demanda, incurriendo en altos costos de generación de energía eléctrica y mayores emisiones de gases de efecto invernadero (*La matriz energética de Colombia se renueva - Energía para el Futuro*, n.d.).

El riesgo ante escenarios de sequía puede reducirse con la diversificación de la matriz de generación, especialmente con un aumento de la participación de las FNCER. El Gobierno Colombiano se ha comprometido a incorporar 1 500 MW de FNCER para el año 2022 y se espera que estas fuentes representen entre 13% y el 18% de la generación del sistema eléctrico al 2031 (*La matriz energética de Colombia se renueva - Energía para el Futuro*, n.d.).

El panorama para las FNCER es alentador con las medidas que ha tomado el gobierno para incentivar el uso de estas fuentes, con la expedición de la ley 1715 de 2014 y el interés de diversos actores comerciales, emprendedores, académicos, instituciones y apoyos de entidades multilaterales como el BIC, el FMAM, la agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional (USAID), el banco mundial, y el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), y otras agencias interesadas en promover el despliegue de estas tecnologías en América Latina.

El Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2018-2022, contempla un crecimiento de las FNCER, aumentando la capacidad instalada de 22,4 MW (actuales) a 1500 MW al finalizar el cuatrienio (República de Colombia - Departamento Nacional de Planeación, 2018).

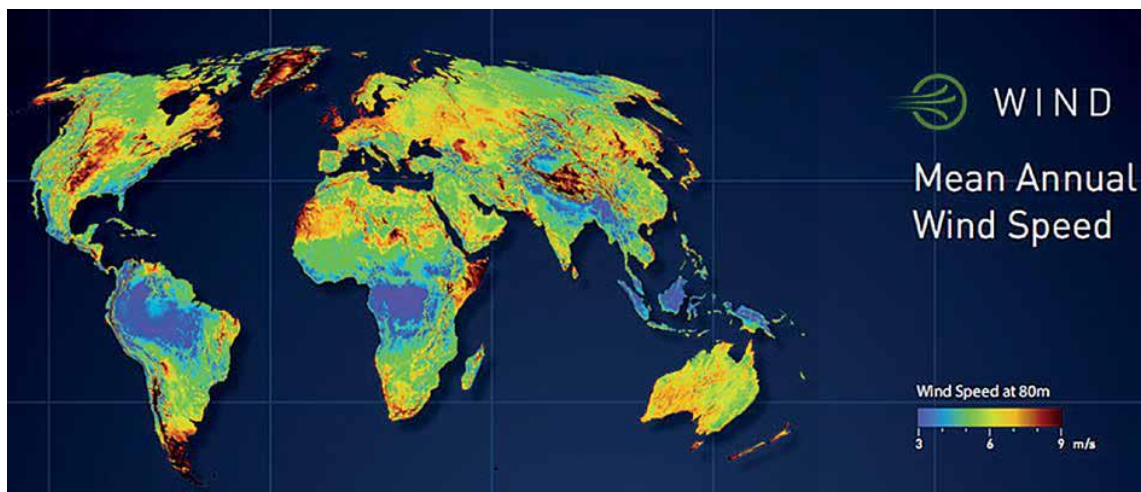
2.1.3. Generación eólica en Colombia

El recurso eólico en Colombia no se caracteriza por ser uno de los mejores en términos generales (ver Figura 4). El potencial del recurso eólico disponible en el país está localizado

en regiones como: el departamento de La Guajira y gran parte la región Caribe, al igual que los departamentos de Santander y Norte de Santander; por otra parte, también hay zonas específicas de los departamentos de Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, el Huila y Boyacá que cuentan con potenciales de recursos eólicos aprovechables. El caso específico del departamento de La Guajira es considerado como uno de los mejores de Sur América en potencial eólico (UPME, 2015).

Figura 4

Recurso eólico en Colombia frente al resto del mundo



Nota:(*Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. 2015.*)

En el departamento de la Guajira se concentran los mayores regímenes de vientos alisios que recibe el país durante todo el año con velocidades promedio cercanas a los 9 m/s (a 80 m de altura), y dirección prevalente este-oeste (Huertas, et al, 2007) los cuales se estiman representan un potencial energético que se puede traducir en una capacidad instalable del orden de 18 GW eléctricos (Pérez, et al, 2002).

Entre tanto, si se suma el resto de la costa Caribe que presenta velocidades un poco menores

a las de La Guajira con zonas costeras igualmente atractivas, bajo supuestos de viabilidad técnica realizados por Huertas y Pinilla (2007), el potencial de toda la región Caribe colombiana ascendería a una capacidad instalada de 20 GW mientras que los potenciales para otras regiones del país corresponderían a los números presentados en la Tabla 1.

Tabla 1

Potenciales para diferentes regiones del país

Área	Potencial eólico (MW de capacidad instalable)
Costa Norte	20000
Santanderes	5000
Boyacá	1000
Risaralda-Tolima	1000
Huila	2000
Valle del Cauca	500

Nota:(*Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. 2015.*)

Por estos motivos, al contarse con un escenario de oportunidades en estas regiones y viabilidad para el desarrollo de proyectos eólicos de mediana y gran escala, es un nicho de oportunidad clave en el que vale la pena centrar esfuerzos para obtener beneficios no solo ambientales y económicos sino igualmente sociales.

2.1.4. Generación fotovoltaica en Colombia

Para el caso de Colombia, las fuentes disponibles de información de recurso solar indican que el país cuenta con una irradiación promedio de 4,5 kWh/m²/d (UPME, IDEAM, 2005), la

cual supera el promedio mundial de (3,9 kWh/m²/d), y está muy por encima del promedio de países como Alemania (3,0 kWh/m²/d) y China (3,8 kWh/m²/d); países que hacen mayor uso de la energía solar FV a nivel mundial (UPME, 2015). La Figura 5 muestra los valores de irradiación promedio en el mundo.

Figura 5

Recurso solar en Colombia frente al resto del mundo.



Nota:(*Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. 2015.*)

De acuerdo con el Atlas de radiación solar de la UPME, regiones particulares del país como son La Guajira, una buena parte de la Costa Atlántica y otras regiones específicas en los departamentos de Arauca, Casanare, Vichada y Meta, entre otros, presentan niveles de radiación por encima del promedio nacional que pueden llegar al orden de los 6,0 kWh/m²/d, recurso comparable con algunas de las regiones con mejor recurso en el mundo como es el caso del desierto de Atacama en Chile o los estados de Arizona y Nuevo México en Estados Unidos

(UPME, 2015). La Tabla 2 presenta los valores de irradiación promedio para diferentes regiones del país.

Tabla 2

Valores de irradiación promedio para diferentes regiones del país.

Región	Promedio irradiación (kWh/m²/día)
Guajira	6
Costa Atlántica	5
Orinoquia	4,5
Amazonas	4,2
Región Andina	4,5
Costa Pacífica	3,5

Nota:(*Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. 2015.*)

Al igual que en el caso de la energía eólica, se tienen varias razones que llevan a considerar en la energía solar FV un nicho de oportunidad con potencial para brindar beneficios económicos, ambientales y un importante aporte al sector energético nacional.

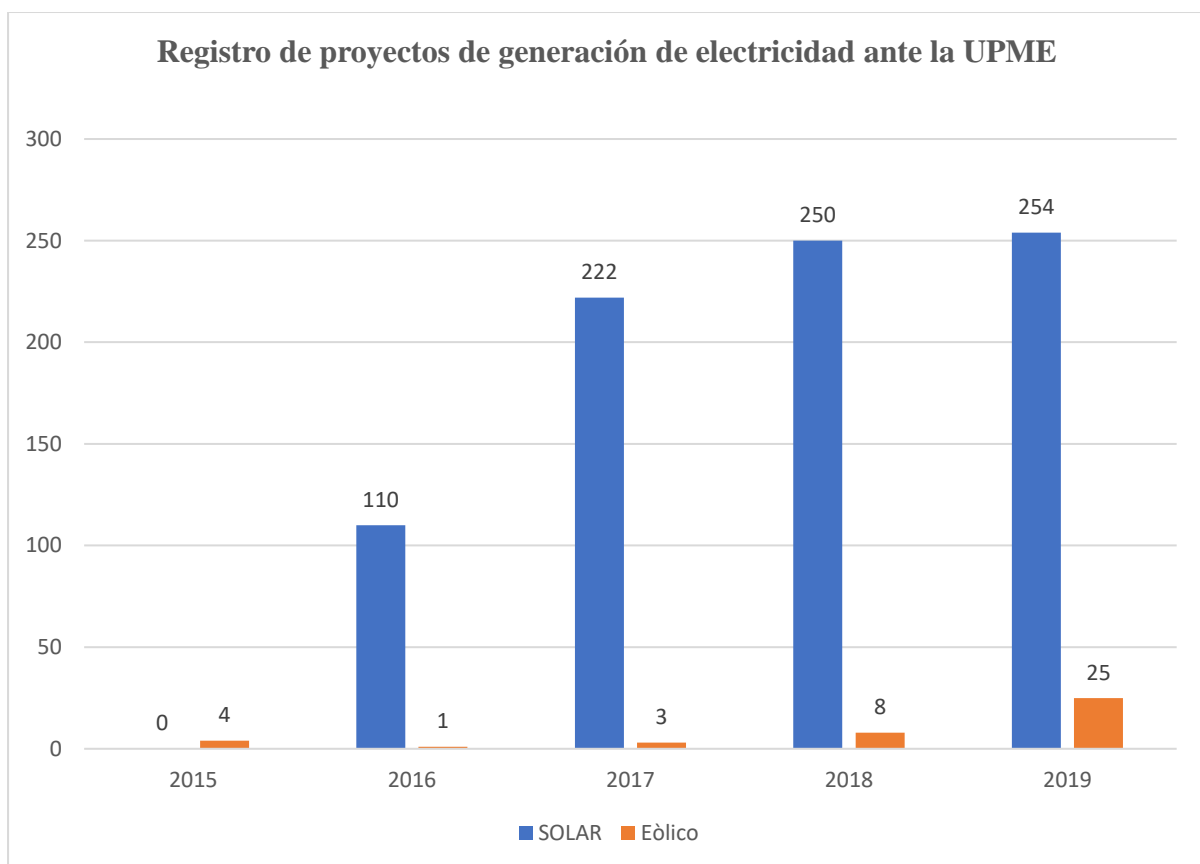
2.1.5. Proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) en Colombia

El registro de proyectos ante la UPME de FNCER cada año han aumentado su participación, especialmente los proyectos fotovoltaicos y eólicos que pasaron de tener registro de cero en 2015 a 254 en 2019, y los de eólica pasaron de tener 4 proyectos en 2015 a 25 en 2019 como se muestra en la Figura 6 (UPME, 2019).

Sin embargo, hay un reto mayor en conseguir aprovechar el potencial eólico y la radiación solar para poder incrementar nuestra matriz energética y cumplir las metas del gobierno de un 18% de participación de fuentes no convencionales de energía para 2031.

Figura 6

Registro de proyectos de generación de electricidad renovable ante la UPME



Nota:(Ministerio de Minas y Energía MME Unidad de Planeación Minero Energética UPME

Subdirección de Energía Eléctrica Informe de Registro de Proyectos de Generación

Inscripción según requisitos de las Resoluciones UPME No . 0520 , No . 0638 de 2007 y No .

0143,” no. 0520, 2019.)

2.2 Ley 1715 de 2014 y resolución CREG 030 de 2018 que incentivan el uso de energía renovable.

Una vez establecido los potenciales de generaciones eólica y fotovoltaica del país a continuación se presenta un resumen de la Ley 1715 de 2014 y de la resolución CREG 030 de 2018, por estar propuestas para incentivar la implementación de fuentes no convencionales de energía.

2.2.1 Ley 1715 de 2014

La Ley 1715 de 2014 tiene por objeto 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 y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético (Ministerio Minas y Energía & UPME, 2014).

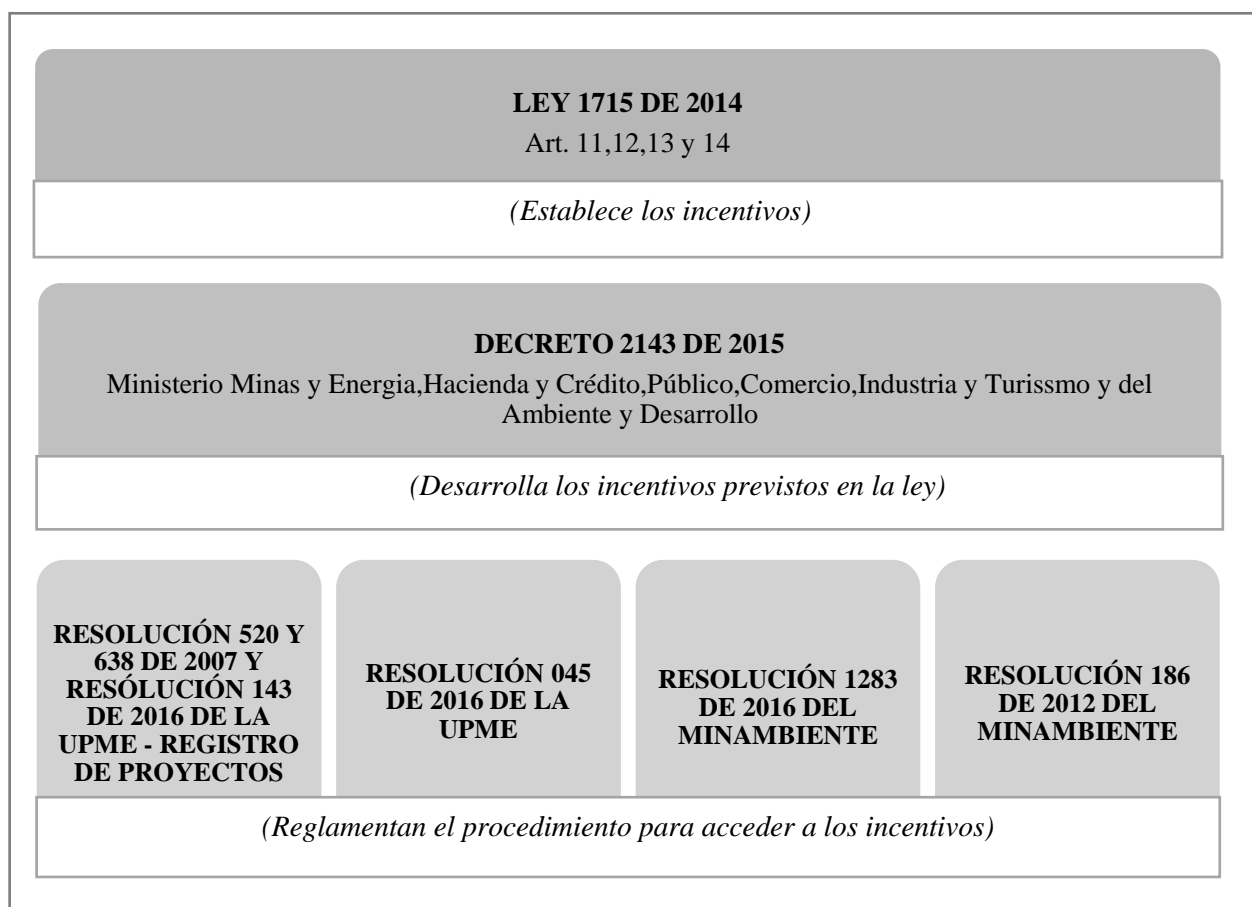
Las empresas y personas interesadas en realizar inversiones en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía y Gestión Eficiente de la Energía, podrán acceder a los incentivos tributarios enunciados por la Ley, una vez se cumplan los requisitos y procedimientos establecidos por las entidades pertinentes como se muestra en la Figura 7 (Ministerio Minas y Energía & UPME, 2014).

El propósito y marco normativo de la ley es orientar las políticas públicas y definir los instrumentos tributarios, arancelarios y contables para incentivar la inversión, investigación y

la incursión de fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, para garantizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el gobierno nacional en el mercado energético colombiano.

Figura 7

Marco normativo y autoridades competentes.



Nota: (Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014,” p. 28, 2014)

La finalidad de la ley 1715 de 2014 es diversificar el sistema energético actual, invertir en tecnologías renovable para la reducción del impacto ambiental e incentivo de la economía.

En la Tabla 3 se presenta una guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014.

Tabla 3

Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014

Norma	Incentivo	Duración	Monto	Limites
Artículo 11 ley 1715 de 2014	Tributario. Las inversiones relacionadas con FNCE podrán ser deducidas del impuesto de renta.	Durante los 5 años siguientes al año gravable en el que se realizó la inversión.	50% valor de la inversión realizada.	En ningún caso el valor a deducir podrá ser superior al 50% de la renta líquida antes de restar la deducción.
Artículo 158-2 Estatuto Tributario	Tributario. El valor de las inversiones realizadas durante el año gravable en bienes, equipos o maquinaria destinados a proyectos, programas o actividades de ahorro de energía y/o eficiencia energética.	Durante el año que se realizan las inversiones.	100% de la inversión realizada	En ningún caso podrá ser superior al (20%) de la renta líquida antes de restar la deducción.

Artículo 12 Ley 1715 de 2014	Tributario. Los equipos, elementos y maquinaria nacional o importada, así como los servicios que se destinen para preinversión o inversión, producción o utilización de FNCE, así como para la evaluación y medición de los potenciales recursos están excluidos del IVA.	No aplica.	No aplica	Certificación de Ministerio de Ambiente con base en listado de la UPME
Artículo 13 Ley 1715 de 2014	Arancelario. Los titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos FNCE gozarán de exención pago de derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados para	No aplica	No aplica	El beneficio es aplicable sobre aquellos elementos no producidos en el país. Se debe solicitar a la DIAN 15 días antes de importación, según certificado

	re inversión e inversión de FNCE.			Ministerio de ambiente.
Artículo 14	Tributario.	No aplica	No aplica	
Ley 1715 de 2014	Depreciación acelerada sobre maquinaria, equipos y obras civiles asociados a la construcción o adquisición de FNCE.			Solo asociado a las fases de pre inversión, inversión y operación. La tasa anual de depreciación no podrá ser mayor a 20%.

Nota:(“Análisis Económico y Evaluación Costo Beneficio de los Mecanismos, Herramientas y Estrategias para la Promoción de FNCER en Colombia,” p. 128, 2015.)

2.2.2 Resolución CREG 030 de 2018

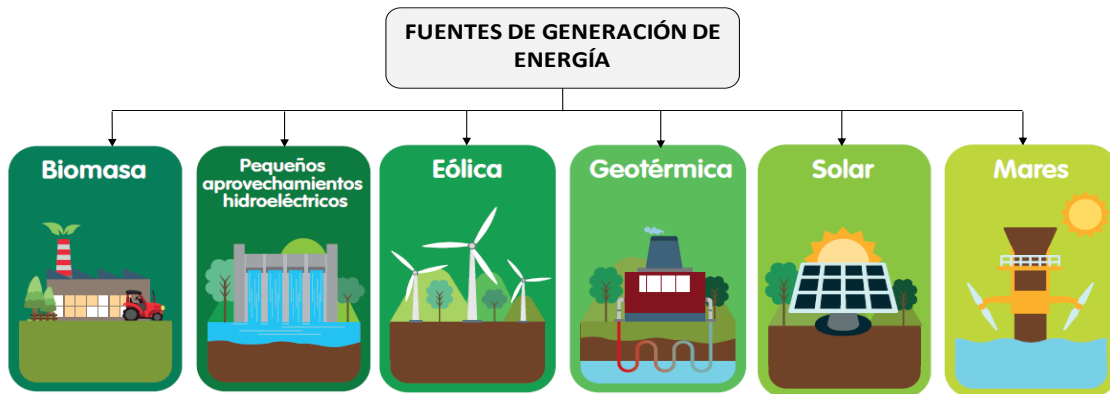
Esta resolución define las reglas que permiten a los usuarios conectarse al Operador de Red (OR) de manera fácil y sencilla, sea como auto generadores o generadores distribuidos. Para el caso de estos últimos son generadores pequeños, generalmente empresas, que producen energía para vender al sistema (*Autogeneración a Pequeña Escala (AGPE)* y *Generación Distribuida (GD)* Contenido, 2018).

Con esta resolución los clientes podrán generar su propia energía con cualquiera de las fuentes de energía renovables mostradas en la Figura 8, reducir su consumo y por consiguiente,

el valor de su factura de energía eléctrica y podrán vender al sistema los excedentes de energía eléctrica no utilizada.

Figura 8

Fuentes de generación de energía



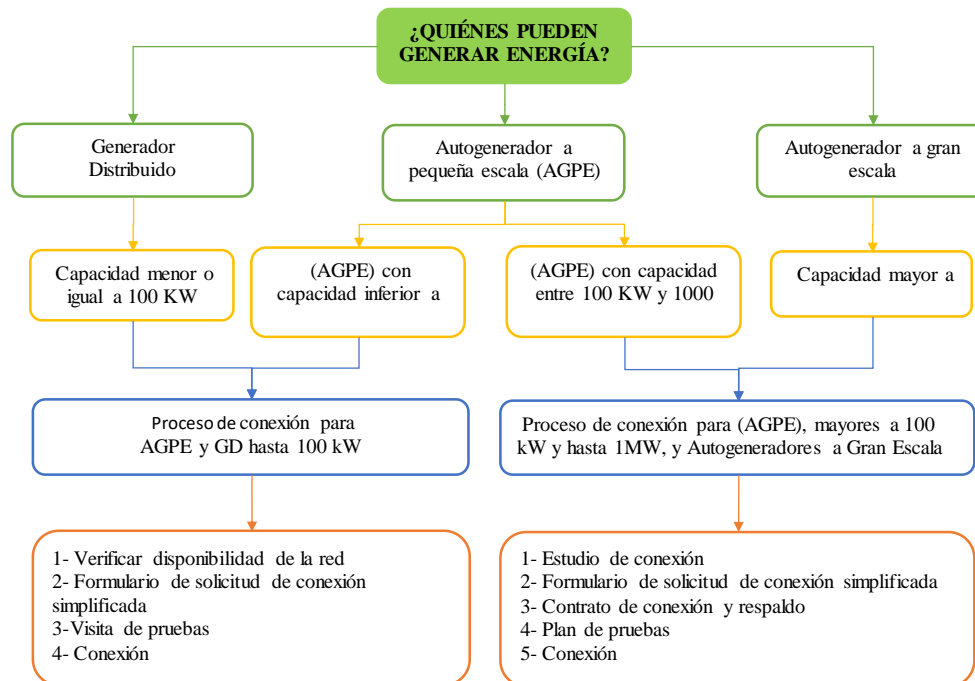
Nota:(“Autogeneración a Pequeña Escala (AGPE) y Generación Distribuida (GD)

Contenido,” 2018.)

Los pasos para generar una solicitud de acuerdo con lo estipulado en la resolución CREG 030 de 2018, se detallan en la Figura 9.

Figura 9

Pasos para realizar solicitud de generación.



Nota:(“Autogeneración a Pequeña Escala (AGPE) y Generación Distribuida (GD) Contenido,” 2018.)

2.3 Análisis del mercado

La fuente de información para el análisis del mercado se definió utilizando fuentes secundarias, las cuales proporcionan información ya recogida y elaborada previamente (estadísticas, libros, revistas especializadas, informes, estudios anteriores...)(*Investigación y técnicas de mercado - Ángel Fernández Nogales - Google Libros*, n.d.). Para la obtención de información necesaria para plantear el mercado potencial, específico y objetivo se utilizó información como datos de cámara de comercio, informes, estudios, documentos como se muestra a continuación. Los documentos que se recopilaron de información secundaria se encuentran en el Anexo E

2.3.1 Mercado potencial objetivo.

El mercado potencial a analizar son los sectores de la industria y el comercial de Santander, estos sectores se encuentran el 2 y 3 lugar de consumo de electricidad en el departamento con un consumo de alrededor del 11,2% y 26,67% de la demanda total de energía; en estos sectores, el precio de la electricidad aumentó un 28,8 % entre 2015 y 2019, lo que representa oportunidades para la autogeneración a través de fuentes alternativas, como los sistemas fotovoltaicos.

Además, en Santander la industria y el comercio cumplen un papel fundamental en la economía de la región registrando una dinámica y crecimiento por encima de 4% llegando a 17,9% y 13,3% de participación en PIB del departamento(CCB, 2019).

Es indudable el crecimiento del departamento en su economía, esto se ve reflejado en un aumento de participación en proyectos de generación de energía con fuentes renovables, ubicando a Santander en el tercer lugar de capacidad (MW) de proyectos vigentes por departamento(UPME, 2019).

La participación santandereana en este tipo de proyectos es principalmente con generación fotovoltaica seguido por proyectos hidráulicos con tecnología filo de agua y dos proyectos con generación a partir de biomasa, dejando rezagado la generación eólica. Igualmente el departamento cuenta con un proyecto llamado Parque Eólico y Solar en la Mesa de los Santos, con un nivel de estudio de prefactibilidad para una potencia instalada de 18 MW, 14 MW de origen eólico y 4 MW de solar fotovoltaico(Energy, n.d.).

La parte fotovoltaica en el departamento de Santander ha tenido un aumento significativo en el registro de proyectos en Sistema de Información Eléctrico Colombiano (SIEL). Pasando de 9 proyectos en 2017 con capacidad de 22,9 (MW), 18 proyectos en 2018 con capacidad de 202,5 (MW), 17 proyectos en 2019 con capacidad 1448,32 (MW) hasta llegar al primer

trimestre de 2020 con 3 proyecto con capacidad de 744,9 (MW), con gran parte de esta capacidad en los municipios de Cimitarra y Barrancabermeja (*Proyectos_semana_17_2020*, n.d.).

En anexo A, se encuentran los datos del crecimiento de proyectos de generación de energía en Santander y consolidados de energía eléctrica en Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) del año 2019.

Bucaramanga y su Área Metropolitana (AMB) es uno de los lugares con mayor crecimiento en los sectores industria y comercio del departamento. De acuerdo con el Indicador Mensual de Actividad Económica, IMAE, del Banco de la República, para el tercer trimestre del 2019 con aumentos de 9,8% de crecimiento de la industria y 3,6% de crecimiento en el sector comercio en comparación con el mismo periodo de 2018.

De acuerdo con el estudio (Evaluación del potencial solar y eólico del campus central de la Universidad Industrial de Santander y la ciudad de Bucaramanga) concluyen que el recurso eólico disponible en la ciudad de Bucaramanga es escaso. Con una velocidad promedio de 1,5 m/s (a 50 m de altura) y por tanto no tiene el potencial energético adecuado para el desarrollo de la generación a gran o pequeña escala, principalmente porque la mayoría de los aerogeneradores comerciales se caracterizan por una velocidad de arranque mayor a 2 m/s. El estudio también permitió identificar que los vientos que presentan el mejor recurso son los provenientes en su mayoría de las montañas que llevan hasta el Aeropuerto Internacional Palonegro, ubicado en el municipio de Lebrija. Por lo tanto, presumen que dicha zona, a las afueras de la ciudad, podría tener atractivo para la generación eólica.

Con respecto al recurso solar, concluyen que la ciudad de Bucaramanga cuenta con un recurso que supera el criterio para ser considerado adecuado para el desarrollo de proyectos de generación fotovoltaica (*Vista de Evaluación del potencial solar y eólico del campus centra de*

la Universidad Industrial de Santander y la ciudad de Bucaramanga, Colombia / Revista UIS Ingenierías, n.d.).

La participación en proyectos de generación de energía renovable en Bucaramanga y su área metropolitana en los últimos años es netamente fotovoltaica. Esta participación está conformada por 5 proyectos en 2017 con capacidad de 0,048(MW), 11 proyectos en 2018 con capacidad de 1,998 (MW), 2 proyectos en 2019 con capacidad 0,1208 (MW) hasta llegar al primer trimestre de 2020 sin proyectos registrados (*Proyectos_semana_17_2020, n.d.*).

Bucaramanga y su área metropolitana cuentan con tres comercializadores de energía. 5656 usuarios industriales y 41658 comerciales registrados en la ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P. (ESSA) que en promedio pagaron en 2019 por facturación de energía anual \$ 9 464 075,40 COP y \$ 4 128 056,26 COP respectivamente(*Consolidado de energía por empresa y departamento / Comerciales / Reportes / Energía / Inicio - Sistema Único de Información Superservicios, n.d.*).

36 usuarios industriales y 1073 comerciales registrados en RUITOQUE S.A. E.S.P que en promedio pagaron en 2019 por facturación de energía anual \$ 193 451 676,32 COP y \$ 25 965 397,18 COP respectivamente(*Consolidado de energía por empresa y departamento / Comerciales / Reportes / Energía / Inicio - Sistema Único de Información Superservicios, n.d.*).

95 usuarios industriales y 758 comerciales registrados en VATIA S.A. E.S.P que en promedio pagaron en 2019 por facturación de energía anual de \$ 54 139 624,49 COP y \$ 25.669 625,13 COP respectivamente(*Consolidado de energía por empresa y departamento / Comerciales / Reportes / Energía / Inicio - Sistema Único de Información Superservicios, n.d.*).

De esta manera, se encuentra que para el año 2019 los clientes de ESSA, RUITOQUE, VATIA, del sector industrial y comercial, son 49 276 de los cuales el 68,6% corresponden a usuarios de Bucaramanga, 10,6% Piedecuesta, 8,8% Girón y 12,6% Floridablanca

Utilizando los datos de promedio de consumo de los usuarios del AMB pertenecientes a la Empresa ESSA, como se muestra en la Tabla 4, ya que esta cuenta con el 96% de usuarios en del total de usuarios del AMB, calificándolos como clientes objetivo a los usuarios con un consumo mayor a 1500 (KWh/mes)

Tabla 4

Consumos de energía eléctrica Área metropolitana de Bucaramanga

AMB	Residencial	Industrial	Comercial
Bucaramanga (Kwh/mes)	114	1325	535
Floridablanca (Kwh/mes)	135	2003	938
Girón (Kwh/mes)	130	1632	729
Piedecuesta (Kwh/mes)	108	1773	684
Promedio de consumo (Kwh/mes)	128	1683	721

A continuación, se presenta la Tabla 5, elaborada por la UPME en la que se indica el potencial de la energía solar fotovoltaica por ciudad o departamento, con base en el área de techos estructural y técnicamente viables para la instalación de paneles solares. Estos datos se obtuvieron a partir de información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y empleando los supuestos establecidos por la UPME, los cuales se encuentran el Anexo B.

Tabla 5

Cálculo de potenciales con base en el área de techos estructural y técnicamente utilizables

Cálculo de potenciales con base en el área de techos estructural y técnicamente utilizables					
Total, Área (Km²) incluyendo residencial	Área de techos (Km²)		Potencial en (MWp) basado en el 10% de techos utilizables		
Ciudad	Área de techos (Km²)	Industrial	Comercial	Industrial	Comercial
Bogotá	159	8,95	42,18	39	186
Medellín	38	2,37	9,84	10	43
Cali	56	2,23	14,19	10	62
Barranquilla	17	1,16	4,56	5	20
Cúcuta	9	0,47	2,55	2	11
Bucaramanga	12	0,84	3,08	4	14
Santa Marta	7	0,44	1,75	2	8
Villavicencio	9	0,39	2,52	2	11
Pasto	7	0,32	1,83	1	8
San Andrés	1	0,05	0,3	0	1

Nota:(*Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. 2015.)

Se encuentra entonces que la ciudad de Bucaramanga dispone de 3,92 (km²) de área de techos estructural y técnicamente viables para la instalación de paneles solares, en los sectores industriales y comercial que corresponden a un potencial estimado conservador del total del mercado para sistemas solares fotovoltaicos de 18 (MWp). Pero la reglamentación vigente se establece que la potencia instalada de los generadores distribuidos o auto generadores a pequeña escala conectados a la red debe ser menor o igual al 15% de la capacidad nominal del circuito. De la misma forma, se establece que la capacidad instalada no puede superar el 15% del transformador o subestación donde se solicita el punto de conexión (Comision de Regulacion de Energia y Gas CREG, 2018).

Con lo establecido en la reglamentación vigente se establece, que el potencial real para techos estructural y técnicamente viables para la instalación de paneles solares, sería de 2,7 (MWp). De esta manera, asumiendo un tamaño de sistema promedio de 12,5 (kWp) por empresa, resulta en una demanda total estimada para sistemas solares fotovoltaicos en los sectores industrial y comercial de 216 proyectos aproximadamente solo en Bucaramanga.

2.4 Proyección estimada de ventas en unidades de servicio

La proyección de ventas es un cálculo estimado de cuánto venderá la empresa en un determinado tiempo en el futuro. Las empresas utilizan la proyección de ventas para crear otros documentos importantes de la empresa, como objetivos de ventas, presupuestos para todos los departamentos y pronósticos de crecimiento para los inversores. (*Proyección de ventas como base para el plan de compras / Ventas / Apuntes empresariales / ESAN, n.d.*)

Asumiendo que solo el 10% de los usuarios del sector industrial y comercial equivalente a un potencial de 1,8 (MWp), con techos estructural y técnicamente viables para la instalación de paneles solares, estén interesados en invertir en proyectos fotovoltaicos. SOLECTRICAL S.A.S. estima una proyección de ventas de 3,33% equivalentes a 60 (kWp) en su primer año de funcionamiento.

Se establecieron clasificaciones de servicio siendo agrupadas en 4 categorías por nivel de potencia instalada (kWp) como se puede observar en la Tabla 6.

El servicio Básico 1 representa a los clientes interesados en sistema fotovoltaico con una capacidad mayor a 5 (kWp) y menor igual a 50 (kWp), el servicio Básico 2 representa a los clientes interesados en sistema fotovoltaico con una capacidad mayor a 50 (kWp) y menor igual a 100 (kWp), el servicio Premium 1 representa a los clientes interesados en sistema fotovoltaico con una capacidad mayor a 100 (kWp) y menor igual a 350 (kWp), y el servicio

Premium 2 representa a los clientes interesados en sistema fotovoltaico con una capacidad mayor a 350 (kWp) y menor igual a 1000 (kWp),

La proyección de ventas estimada para cada clasificación del servicio en los próximos cinco años se detalla en el Anexo A.

Tabla 6

Clasificación del servicio

Descripción	Clasificación del servicio
5kWp <= C <= 50 kWp	Básico 1
50kWp <= C <= 100 kWp	Básico 2
100kWp <= C <= 350 kWp	Premium 1
350kWp <=C <= 1000 kWp	Premium 2

2.5 Objetivos de la empresa

Los objetivos de la empresa son los siguientes:

- Consolidar un equipo de trabajo altamente calificado en el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales de energía principalmente renovables.
- Impulsar el uso de fuentes de energía amigables con el medio ambiente en los sectores productivos del país.
- Presentar servicios en Bucaramanga y su área metropolitana de asesoría, diseño e instalación de sistemas de generación de energía con fuentes renovables.
- Lograr una penetración en el mercado de las energías renovables

2.6 Descripción de los servicios a ofertar por la empresa

SOLECTRICAL S.A.S. es una empresa especialista en diseño, ejecución y mantenimiento de sistemas de generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales de energía.

2.6.1. Definición y uso específico del servicio.

Los servicios que ofrecerá la empresa son los siguientes:

- Asesoría en el diseño y dimensionamiento de sistemas de generación de energía renovable: según el presupuesto, necesidades, características estructurales donde se realizará el proyecto, históricos de consumo, tipo de uso de la energía, áreas disponibles, topografía de sus instalaciones eléctricas y requisitos ambientales SOLECTRICAL S.A.S. efectuará un estudio para determinar cuál solución se adapta mejor a las necesidades y especificaciones del cliente.
- Montaje e instalación de sistemas de generación. Posterior al dimensionamiento del sistema se prestará el servicio de instalación de cada uno de los componentes del sistema asegurando la puesta en marcha del proyecto y correcto funcionamiento.
- Mantenimiento de sistemas de generación. SOLECTRICAL S.A.S efectuará los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos para asegurar el óptimo funcionamiento del sistema de generación.

2.7 Análisis de la competencia

Se realizó un análisis de empresas del sector eléctrico en la ciudad de Bucaramanga que tengan similitudes con los servicios ofrecidos por SOLECTRICAL S.A.S. resaltando algunas características sobresalientes de la competencia. Analizando los servicios ofrecidos y su forma de operar se destacaron las siguientes observaciones.

- Son empresas con gran trayectoria y reconocimiento a nivel departamental y amplia experiencia en el mercado del sector eléctrico.
- Gran parte de las empresas que ofrecen servicios de consultoría, diseño e implementación de sistemas de generación renovables, son empresas con actividad económica diferente a la de instalaciones eléctricas o consultoría técnica, pero dentro de su oferta de servicios ofrecen este tipo de actividades para complementar su portafolio de servicio.
- Algunas empresas ofrecen un portafolio de servicios amplio que abarcan desde la comercialización, implementación hasta las obras civiles.
- Cuentan con muchos años de experiencia en proyectos relacionados con ingeniería eléctrica.
- Fácil acceso a información de la empresa y excelente atención al usuario
- Cuentan con certificado al Sistema de Gestión de la calidad ISO 9001:2000
- Disponen de personal capacitado en diferentes áreas de la ingeniería y desarrollo de proyectos.
- Utilizan modelos de negocio como EPC contrato tipo llave en mano, contratos PPA, Renting y Leasing.

A continuación, se presenta un listado de algunas de las empresas en Bucaramanga que prestan servicios relacionados con implementación de fuentes de no convencionales de energía renovables.

BUITRAGO SOLUCIONES & NEGOCIOS: Empresa dedicada a la venta, instalación y mantenimientos de sistemas completos de energía alternativa como paneles solares, accesorios solares, sistemas termo solares, alumbrado público, tecnología y baterías, acumuladores de energía

Esta empresa cuenta con una trayectoria de 2 años en el mercado y en su historial de proyectos se encuentran algunos como:

- Planta solar fotovoltaica híbrida Instalación de 12 (kWp) ubicado en el SENA Floridablanca- Santander.
- Planta aislada de 5 (kWp) proyecto ejecutado en la ciudad de Lebrija- Santander.
- Instalación a red planta fotovoltaica de inyección a red (on grid) para departamento administrativo en locaciones deportivas.
- Sistema fotovoltaico industrial para bodega de 120kWp de potencia con inversor de 440v con transformador y subestación.
- Instalación de sistema fotovoltaico off grid (asilado de la red) con autonomía para 3 días con una carga de 2kWp de potencia.
- Sistema fotovoltaico de inyección a red 5kWp con inversor 110/220v para uso residencial, con módulos solares 400w última generación.

ANS COMUNICACIONES LTDA: Grupo empresarial que desarrolla y suministra soluciones innovadoras de servicios de comunicaciones, energía y sistemas inteligentes.

Esta empresa cuenta con una trayectoria de 21 años de experiencia, desde el 2009 vienen desarrollando el diseño y la instalación de proyectos de generación de energía fotovoltaica, principalmente en locaciones remotas. En su historial de proyectos se encuentran alguno de los más relevantes como:

- Sistema fotovoltaico en la ciudad de Leticia con una instalación de 292 paneles de 275W con capacidad de 80,3 (kWp).

COPOWER LTDA: Empresa prestadora de servicios de montaje, interventoría y puesta en servicio de proyectos Mecánicos, Eléctricos y de Telecomunicaciones y generación fotovoltaica.

Esta empresa cuenta con una trayectoria de 20 años de experiencia en sistema de generación de energía con combustibles como Diesel, Fuel Oil, Gas Natural y Gas asociado; actualmente se encuentran desarrollo de proyectos energéticos con energías renovables para aplicaciones industriales y residenciales, suministro de equipos para generación fotovoltaica como paneles, componentes de estructura para paneles. Uno de los proyectos desarrollados por esta empresa es:

- Sistema fotovoltaico de 12kWp ubicado en las oficinas de COPOWER

PROYMELEC INGENIERÍA S.A.S.: Empresa prestadora de servicios de ingeniería eléctrica, comunicaciones, seguridad y energías alternativas.

Esta empresa cuenta con una trayectoria desde el 2009 en proyectos de Ingeniería Eléctrica, actualmente esta empresa presta el servicio de solución de proyectos con energías alternativas.

ENEF S.A.S.: Empresa prestadora de servicios de asesoría, diseño, instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos. Esta empresa cuenta con una trayectoria desde el

2017 en proyectos de asesoría, diseño instalación de proyectos de generación fotovoltaica, algunos de los proyectos más sobresalientes son:

- Proyecto Fundeluz Bucaramanga con un sistema de micro inversores y 32 paneles y solares con capacidad de 50% de independencia energética
- Proyecto El Edén Charalá con 50 paneles solares con doble sistema de inversión y 24 baterías con independencia del 100%.
- Proyecto Casa Sostenible Barichara está conectado a la red registrado como AGPE con venta de excedentes, cuenta con un sistema de micro inversores y 6 paneles solares, que le permiten ahorrar un 70% de consumo total de electricidad
- Proyecto Lagos del Cacique Bucaramanga con un sistema de micro inversores y 15 paneles solares
- Proyecto Señor de la Misericordia Bucaramanga con sistema de mico inversores y 24 panes solares

ABCONTROL INGENIERÍA S.A.S.: compañía que brinda soluciones y suministro de infraestructura eléctrica, climatización, redes eléctricas, energías renovables y control de protecciones.

Esta empresa cuenta con una trayectoria de más de 17 años de experiencia en el sector eléctrico, son representantes en Colombia para Yingli solar fabricantes de panes solares, en su historial de proyectos con energías renovables se encuentra algunos como:

- Proyecto Fotovoltaico Cámara de Villavicencio
- Proyecto fotovoltaico Empresa A & P de Colombia con un sistema de 260 paneles con capacidad de 98 (kWp)
- Proyecto Fotovoltaico Hotel Quinta de sol con capacidad de 23,7(kWp)

- Proyecto Fotovoltaico colegio Nuevo Campestre Bogotá con 80 paneles con capacidad de 36000 kWh-Año

EME INGENIERÍA S.A.: empresa dedicada a soluciones de ingeniería eléctrica, ingeniería civil, automatización, control y seguridad, tecnologías de información, eficiencia energética.

Esta empresa cuenta con una trayectoria de más de 30 años con cobertura nacional, desarrollando proyectos de gran escala de diseño construcción y redes eléctricas, actualmente está implementado sistemas de energía alternativa, algunos de sus proyectos son:

- Proyecto fotovoltaico sede UIS Guatiguara 3,5 kWp conectado a la red.
- Instalaciones EME cuentan con 30 paneles solares fotovoltaicos (11,25 kWp).

CELSIA S.A. E.S.P.: Empresa dedicada a la generación, transmisión, distribución, comercialización de energía eléctrica, empresa pionera y líder de energía solar en Colombia

- Esta empresa cuenta con una trayectoria de más de 30 años con cobertura nacional, e internacional desarrollando proyectos de gran escala en generación de energía, esta empresa utiliza modelos de negocio como EPC contrato tipo llave en mano, contratos PPA, Renting y Leasing.

En 2014 incursionaron la energía fotovoltaica con un proyecto de capacidad de 51,5 kilovatios pico de capacidad (kWp). En su historial de proyectos de generación renovables se encuentra:

Más de 43 proyectos de energía solar

- Semestre 1 de 2017 105 kWp
- Semestre 2 de 2017 1,36 MWp
- Semestre 1 de 2018 3,53 MWp
- Semestre 2 de 2018 5,9 MWp

- Semestre 1 de 2019 13,7 MWp
- Semestre 2 de 2019 23 MWp

Los portafolios de servicios de las empresas y proyectos realizados con FNCE anteriormente nombradas se detallan en el Anexo C.

2.8 Estrategia de mercado

El mercadeo es el encargado de estudiar como iniciar, estimular, facilitar y desarrollar relaciones rentables de valor para satisfacer las necesidades mejor que la competencia y captar mayor valor de los clientes.

El éxito de las organizaciones depende del desarrollo de estas relaciones de valor que además de atraer los clientes, consiga mantenerlos mediante la atención continua de sus necesidades y deseos (*Fundamentos de marketing - Google Libros, n.d.*).

Por tal razón, se hace necesario diseñar una estrategia de mercados que sirva de ruta para lograr estas relaciones de valor con los clientes y alcanzar los objetivos propuestos en el mercado meta.

Irma Rodríguez Ardura en el libro Principios y Estrategias de Marketing (*Principios y estrategias de marketing: (incluye web) - Irma Rodríguez Ardura - Google Libros, n.d.*), plantea que hay varias estrategias de marketing que se pueden aplicar a una compañía y las analiza en función de tres criterios: la ventaja competitiva que persiguen desarrollar, el modo en que contribuyen al crecimiento de la organización y la posición relativa que defienden con respecto a la competencia.

Las estrategias de marketing analizadas fueron las siguientes:

- Estrategia de liderazgo en costos, consiste en situar el precio del producto por debajo de los de competencia. Esta estrategia no sería favorable SOLECTRICAL S.A.S. toda vez que es

una empresa nueva, la cual no tiene alianzas o trayectoria con los proveedores, para lograr descuentos o beneficios económicos.

- Estrategia de especialización, puede darse a partir de una ventaja competitiva en costos, mediante la diferenciación o por una combinación de ambas y se centra en satisfacer las necesidades de un segmento concreto del mercado para conseguir una cuota de participación muy elevada. Para SOLECTRICAL S.A.S. no sería favorable iniciar con esta estrategia, porque no se cuenta con una ventaja en los costos y a su vez por la falta de experiencia y trayectoria en el mercado.

- Estrategia de penetración, desarrollo de mercado, desarrollo de productos y diversificación, son estrategias de crecimiento las cuales pretenden contribuir a la expansión de la empresa. Estas estrategias no son apropiadas para SOLECTRICAL S.A.S. debido a que están diseñadas para empresas existentes que buscan incrementar sus ventas en el mercado en el que se encuentran operando o ampliar el abanico de clientes con sus productos reconocidos o lanzar un nuevo producto para tener mayor participación en el mercado y esta es una empresa nueva.

- Estrategia de líder, está diseñada para empresas que ocupan una posición dominante en el mercado y que es reconocida como tal por sus competidores. No es una estrategia apropiada para SOLECTRICAL S.A.S., toda vez que es una empresa nueva que no tiene una trayectoria, ni un reconocimiento en el mercado.

- Estrategia retadora, está dirigida a luchar contra competidores de su tamaño o empresas menores o el líder. No es una estrategia favorable para SOLECTRICAL S.A.S., dada la falta de experiencia en el mercado y alianzas estratégicas.

- Estrategia de seguidor, busca una coexistencia pacífica con los líderes del mercado. Es la estrategia más favorable para SOLECTRICAL S.A.S., ya que plasma su interés en un nicho de mercado específico, centrandó atención en la inversión e investigación de productos de

calidad y alta eficiencia, lo cual le permitirá darse a conocer en el mercado y lograr un posicionamiento en el mismo.

De las estrategias mencionadas, se identifica que la más favorable para SOLECTRICAL S.A.S. es la estrategia de seguidor, ya que esta busca una coexistencia pacífica con los líderes del mercado, esta estrategia plasma su interés en un nicho de mercado específico, centrando su atención en la inversión e investigación de productos de calidad y alta eficiencia.

Para explotar y desarrollar estas ventajas competitivas se emplean instrumentos del “marketing” como el “marketing mix”, que es un conjunto de herramientas controlables e interrelacionadas para satisfacer las necesidades del mercado y conseguir los objetivos de la organización. Las variables principales de este “marketing” son precio, producto o servicio, promoción y comunicación (*Principios y estrategias de marketing: (incluye web) - Imma Rodríguez Ardura - Google Libros, n.d.*).

2.8.1 Concepto de servicio de SOLECTRICAL S.A.S.

Empresa especialista en diseño, ejecución y mantenimiento de sistemas de generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales de energía, planificamos y desarrollamos cualquier etapa de proyectos de generación renovables.

Para el desarrollo de proyectos en su primera fase SOLECTRICAL S.A.S. efectuara los siguientes análisis.

- Diagnóstico de la situación del proyecto
- Analizar las necesidades del cliente
- Infraestructura necesaria para la realización de proyecto, topografía de instalación eléctrica
- Cual sistema le favorece más on-grid, off-grid, o hibrido

- Análisis de la curva carga o consumo de energía eléctrica de la empresa
- Cuanto porcentaje se puede sustituir el consumo de energía eléctrica

Las siguientes fases se distribuyen en el diseño, y dimensionamiento del sistema de generación, tomando como partida los datos de consumo, cargas a satisfacer en función del rendimiento global de la instalación, radiación o velocidad el viento. Después de conocer las especificaciones y funciones que debe cumplir el sistema se puede determinar el dimensionamiento y equipos necesarios para su puesta en marcha.

La ejecución y puesta en marcha del proyecto, tiene que ir de la mano de la arquitectura de lugar de la instalación del sistema de generación de tal forma que se pierda la estética del lugar, teniendo siempre como prioridad la seguridad de las estructuras requeridas para el sistema de generación.

La fase final se enfatiza en los mantenimientos preventivos y correctivos asegurando el óptimo funcionamiento del sistema de generación.

2.8.2 Estrategia de precios

El valor de la prestación de servicio estará definido por la dinámica del mercado, alcance y costos del proyecto, siendo agrupados en 4 categorías por nivel de potencia instalado (kWp), ya sea en el sector industrial o comercial estos valores de la matriz de precio fueron calculados de acuerdo con un estimado por (kWp) instalado y puesto en funcionamiento, la matriz se definidas a continuación en la Tabla 7.

Los datos para la elaboración de la matriz de precios se encuentran en el Anexo D.

Tabla 7

Clasificación del servicios y precios

Descripción	Clasificación del servicio	del Valor \$ (COP/kWp)
5KWp <= C <= 50KWp	Básico 1	\$ 4 596 800,00
50KWp <= C <= 100KWp	Básico 2	\$ 4 173 000,00
100KWp < C <= 350KWp	Premium 1	\$ 3 952 000,00
350KWp < C <= 1000KWp	Premium 2	\$ 3 789 500,00

2.8.3 Estrategia de promoción

Se establecieron una estrategia de promoción para generar mayor interés en los clientes y lograr un posicionamiento en el mercado.

Las estrategias de promoción de la empresa van a ser las siguientes:

- Gestionar la financiación del proyecto ante las entidades bancarias.
- Acompañamiento especializado en todas las etapas del proyecto.
- Utilizar equipos con mayor rendimiento y eficiencia para optimizar la potencia instalada en un menor espacio, para el caso fotovoltaico (paneles solares monocristalinos con eficiencia mayor a 19%).
- Mantenimientos preventivos gratis cada 6 meses.
- Todos los servicios ofrecidos contarán con un certificado garantía y conformidad de servicio.
- Por cada ampliación de un sistema anteriormente instalado en periodo de dos años el cliente tendrá un descuento del 5% del valor total costo de la nueva capacidad instalada.

2.8.4 Estrategia de comunicación

La estrategia se enfoca en la imagen pública de la empresa, que impactará en el crecimiento del negocio y su crecimiento en el mercado. Es por esto que la comunicación eficaz con las audiencias objetivo ha pasado a ser un desafío que enfrentan las organizaciones (*7 estrategias de comunicación integral para tu empresa • Forbes México, n.d.*).

Se instauran diferentes medios de comunicación para ofrecer a los clientes la manera más fácil y efectiva de acceder a SOLECTRICAL S.A.S. las estrategias de comunicación de la empresa van a ser las siguientes:

- Se realizarán visitas a los clientes potenciales (empresas medianas y grandes) para exponer los beneficios tributarios, económicos que podrían obtener al invertir en un sistema de generación renovable, con el fin de sembrar un interés en los inversionistas. Esperando que estas visitas se vean reflejadas en negocios para la empresa.
- Uso de “marketing” digital en páginas web con dominio propio, canales digitales para dirigir a los clientes potenciales hacia la marca de una manera oportuna y rentable.
- Uso de redes sociales como medio de publicidad para dar a conocer los productos, medios como Instagram, Facebook y Twitter, a través de las cuales se publicará constantemente información de la empresa, de sus productos, promociones, labor social, impacto ambiental y números de contacto. Este material será actualizado constantemente, compartiendo contenidos relevantes para mantener informado al público.
- Comunicación por voz y datos a través de línea telefónica, fija, móvil, celular y WhatsApp.
- Orientación y atención personalizada presencialmente en nuestra oficina.

- Se hará presencia en las distintas ferias de emprendimiento y eventos relacionados patrocinados por entidades públicas o privadas. Estos eventos son una gran oportunidad de comercializar y dar a conocer los servicios ofrecidos.

3. Módulo de operación

En este capítulo se describirán las fases para desarrollar un proyecto de generación renovable, las características y descripción de los servicios ofrecidos, la infraestructura necesaria, los costos de funcionamiento y el plan de compras.

3.1 Descripción de los servicios ofrecidos por SOLECTRICAL S.A.S

SOLECTRICAL S.A.S. es una empresa especialista en diseño, ejecución y mantenimiento de sistemas de generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales de energía eléctrica.

3.1.1 Definición y uso específico del servicio.

En la prestación de los servicios brindamos al cliente acompañamiento especializado pre-venta y pos-venta garantizándole la calidad y funcionalidad de los servicios prestados generándole un ambiente de tranquilidad.

3.2 Fases para desarrollar un proyecto de energías renovables.

Las fases que se tendrán en cuenta para desarrollar los proyectos de **SOLECTRICAL S.A.S.** se detallan a continuación.

3.2.1 Estudio del proyecto

Para desarrollar un proyecto, el primer paso es el análisis de la viabilidad técnica y financiera para determinar cuál es el lugar y la inversión más adecuada. Una vez se haya identificado la oportunidad del desarrollo de proyectos de generación de energía renovable, se estudiará su ubicación y se analizará la disponibilidad de recursos naturales de la zona, como pueden ser la radiación solar, la velocidad, frecuencia y dirección del viento.

3.2.2 Obtención de permisos y licencias

Una vez observados los recursos de los que se dispone, hay que centrarse en el diseño técnico para obtener permisos, licencias y autorizaciones necesarias para empezar a ejecución del proyecto, teniendo claro que algunos se realizan al final del proyecto.

3.2.3 Construcción del proyecto

Con el diseño ya establecido el tercer paso consiste en la construcción e instalación del proyecto, comprendiendo que la obra civil tiene que ir de la mano de la arquitectura y del lugar de la instalación del sistema de generación renovable de tal forma que no se pierda la estética del lugar y teniendo siempre como prioridad la seguridad y buen funcionamiento de las estructuras requeridas para el sistema de generación.

3.3 Características del servicio por SOLECTRICAL S.A.S

Los servicios ofrecidos por **SOLECTRICAL S.A.S** se describen a continuación.

3.3.1 Diseño y dimensionamiento de sistemas de generación renovable

El diseño se realiza con base en las necesidades y especificaciones de cada cliente, se realizará un estudio para determinar la viabilidad técnica teniendo en cuenta factores tales como la irradiación, la inclinación, velocidad del viento y estudios de carga de las cubiertas, el espacio disponible y las posibles sombras.

3.3.2 Mantenimiento de sistemas de generación renovable

Para el mantenimiento de sistemas de generación, SOLECTRICAL S.A.S efectuara los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos para asegurar el óptimo funcionamiento del sistema de generación.

3.3.3 Presentación de oferta económica

Se presentará una oferta personalizada adecuada a las necesidades del cliente y apostando siempre por conseguir la mayor rentabilidad para el comprador y la empresa.

3.3.4 Tramite y gestión de permisos.

Se tramitarán los permisos necesarios y autorizaciones ante los organismos competentes para puesta en marcha del proyecto.

Para el proceso de conexión de AGPE y GD hasta 100 kW

- Verificar disponibilidad de la red
- Formulario de solicitud de conexión simplificada

- Visita de pruebas
- Conexión
- Registro de proveedor para pago de excedentes

Proceso de conexión para (AGPE), mayores a 100 kW y hasta 1 MW, y Autogeneradores a gran escala hasta 5 MW

- Estudio de conexión
- Formulario de solicitud de conexión simplificada
- Contrato de conexión y respaldo
- Plan de pruebas
- Conexión
- Registro de proveedor para pago de excedentes

3.3.5 Montaje e instalación de sistemas fotovoltaicos.

Se prestará el servicio de montaje e instalación de los componentes del sistema de generación renovable asegurando la adecuada integración con la arquitectura del lugar de instalación del sistema de tal forma que no se pierda la estética del lugar, teniendo siempre como prioridad la seguridad y buen funcionamiento de los equipos y las estructuras requeridas para el correcto funcionamiento.

3.3.6 Mantenimiento de sistema generación.

Una vez puesto en marcha el sistema de generación se programarán visitas periódicas por ingenieros y técnicos para llevar a cabo su respectivo mantenimiento preventivo y correctivo asegurar un óptimo funcionamiento del sistema.

3.3.7 *Monitorización permanente de los sistemas de generación.*

Se llevará una monitorización permanente del comportamiento de los sistemas de generación con sistema SCADA.

3.3.8 *Informe.*

Se entregará un informe con información detallada del estado en que se encuentran los equipos instalados, su funcionabilidad y fecha de su respectivo mantenimiento.

3.4 Necesidades y requerimientos

Se realizará un levantamiento de la información necesaria para cubrir las necesidades de equipos, herramienta, infraestructura y personal para el funcionamiento de SOLECTRICAL S.A.S.

3.4.1 *Necesidad de equipos*

Los equipos de SOLECTRICAL S.A.S serán los siguientes:

- 2 Multímetros digitales
- 2 Pinzas amperométricas
- 1 Telurómetro
- 1 Analizador de red

El telurómetro y el analizador de red se alquilarán de acuerdo con las necesidades de uso de cada proyecto.

3.4.2 Necesidades de herramientas

Las herramientas de SOLECTRICAL S.A.S serán las siguientes:

- 2 Juegos de herramientas mecánicas Stanley -94 piezas.
- 2 Taladros.
- 1 Pulidora.
- 1 Remachadora.
- 2 Kit de equipos de trabajo seguro en alturas.
- Secciones de andamio de seguridad
- 1 Escalera

3.4.3 Necesidades de infraestructura

Las necesidades de infraestructura de SOLECTRICAL S.A.S son las siguientes:

- 2 Equipos de cómputo.
- 2 Escritorios de oficina.
- 1 Tablero acrílico.
- 1 Impresora multifuncional.
- 1 Teléfono inalámbrico.
- 3 Sillas giratorias ergonómicas.
- 1 Archivador vertical.

3.4.4 Necesidades de personal

El personal requerido por SOLECTRICAL S.A.S es:

- 2 Técnicos Electricistas
- 2 Ingenieros Electricistas.
- 1 Contador.
- 1 Auxiliar administrativo.

3.5 Plan de compras

Para la adquisición de los equipos e implementos necesarios para el funcionamiento de **SOLECTRICAL S.A.S**, se realizaron cotizaciones con diferentes proveedores seleccionando la mejor oferta.

3.5.1 Plan de compras para equipos

La Tabla 8 presenta el plan de compras de equipos.

Tabla 8

Plan de compra para equipos

Equipo	Marca	Referencia	Cantidad	Precio	Total (COP)
Medidor multifuncional	Fluke	114	2	\$967 990,00	\$1 935 980,00
Pinza Amperimétrica	Fluke	324	2	\$1 161 990,00	\$2 323 980,00
Valor total					\$4 259 960,00

3.5.2 Plan de compras para herramientas

La Tabla 9 presenta el plan de compras de herramientas.

Tabla 9

Plan de compras herramientas

Equipo	Marca	Referencia	Cantidad	Precio	Total (COP)
Juegos de herramientas mecánicas	Stanley	94-376	2	\$502 900,00	\$1 005 800,00
Taladro	DeWalt	DWE5010	2	\$239 900,00	\$479 800,00
Pulidora	DeWalt	DWE4315-B3	1	\$427 400,00	\$427 400,00
Remachadora	Stanley	MR100CG	1	\$139 900,00	\$139 900,00
Kit Trabajo en Alturas	Safelight	10911F de 3M	2	\$499 000,00	\$998 000,00
Valor total					\$3 050 900,00

3.5.3 Plan de compras equipos de oficina

La Tabla 10 presenta el plan de compras de equipos de oficina.

Tabla 10

Plan de compras equipos de oficina

Equipo	Marca	Referencia	Cantidad	Precio	Total (COP)
Computador portátil	ASUS	Laptop X509FJ-EJ087T	2	\$1 799 000,00	\$3 598 000,00
Escritorio de oficina	VISCAYA	Vizcaya cajones 76.8x1.70x110	2	\$499 000,00	\$998 000,00
Impresora multifuncional	Epson	ECOTANK	1	\$474 400,00	\$474 400,00

Tablero acrílico	Maderitos	180x120	1	\$125 000,00	\$125 000,00
Teléfono inalámbrico	Panasonic	TGC352	1	\$189 900,00	\$189 900,00
Sillas giratorias ergonómicas	Karson	90 Kg	3	\$109 900,00	\$329 700,00
Archivador vertical	Industrias Cruz	1CAJOF02- 072	1	\$306 900,00	\$306 900,00
Valor Total					\$6 021 900,00

4. Modulo organización

Este capítulo describe la organización interna de **SOLECTROCAL S.A.S.** con las metas que pretende alcanzar, su funcionamiento interno y externo, la delimitación de responsabilidades de todos sus integrantes y los aspectos legales referente a su funcionamiento.

4.1 Misión

SOLECTRICAL S.A.S. es una empresa fundamentada profesional y técnicamente en satisfacer las necesidades de los clientes mediante el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales principalmente renovables, brindándoles el mejor servicio con altos estándares de calidad y generándoles una gran rentabilidad.

4.2 Visión

SOLECTRICAL S.A.S. espera contribuir con la masificación de servicios de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía, y contribuir con el mejoramiento del medio ambiente, y ser reconocida para el año 2030 como una compañía líder en desarrollo de proyectos de energía amigable con el ambiente.

4.3 Análisis DOFA

Se realizó un análisis DOFA para identificar los factores que permitan implementar una estrategia que lleve a SOLECTRICAL S.A.S. a un punto sostenible. La Figura 10 presenta el análisis DOFA.

Figura 10

Análisis DOFA de SOLECTRICAL S.A.S.



A partir de este análisis, se establecen las estrategias con las acciones enfocadas a fortalecer los puntos débiles y mantener los puntos fuertes de la empresa. Las estrategias (FO) determinan en qué medida esta fortaleza permite sacar ventaja de esta oportunidad, las estrategias (DO)

determinan en qué medida esta debilidad me impide desarrollar esta, la estrategia (FA) hace refería a en qué medida esta fortaleza permite contrarrestar una amenaza, finalmente las estrategias (DA) determina en qué medida esta debilidad me impide contrarrestar esta amenaza.

LA Figura 11 resume estas estrategias.

Figura 11

Estrategias a implementar por SOLECTRICAL S.A.S. de acuerdo con el análisis DOFA

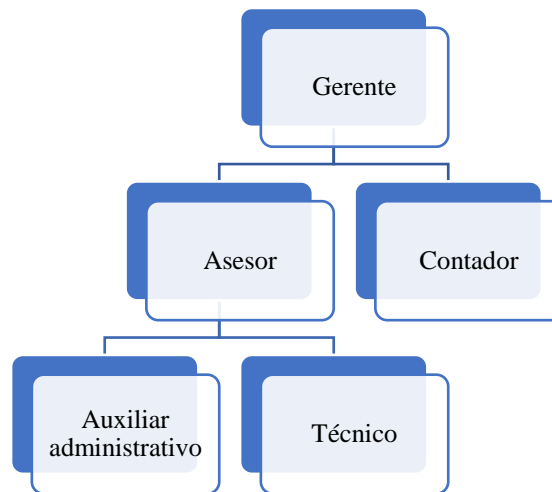


4.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional propuesta para el desarrollo de las actividades de la empresa SOLECTRICAL S.A.S. se muestra en la Figura 12.

Figura 12

Organigrama de SOLECTRICAL S.A.S.



A continuación, se especifican las funciones de cada una de las personas de la empresa.

4.4.1 Gerente

Encargado de direccionar y controlar todas las actividades de la empresa.

Perfil: Ingeniero Electricista con conocimientos en generación de energía renovable, con capacidades administrativas y de gestión de proyectos.

Número de personas requeridas: 1

Funciones:

- Coordinar las actividades de la empresa.
- Gestionar los recursos para el funcionamiento de la empresa.
- Gestionar proyectos.
- Encargado de las relaciones comerciales.
- Encargado de la estrategia empresarial y toma de decisiones.

4.4.2 Asesor

Encargado de visitar las empresas presentar propuestas de generación acorde al perfil del cliente y establecer una estrategia para la consolidación del negocio.

Perfil: Ingeniero Electricista o ingeniero en energías con conocimientos en energías renovables, planeación de proyectos.

Número de personas requeridas: 1

Funciones:

- Planeación de proyectos de generación renovable
- Vender la idea de negocio al cliente
- Diseño e implementación de los sistemas de generación
- Atender todas las inquietudes de los clientes en lo que tiene que ver con la autogeneración y la generación distribuida.

4.4.3 Técnicos

Encargados de la implementación, instalación y mantenimiento de los sistemas de generación renovables.

Perfil: Técnico Electricista con conocimientos en instalación de paneles fotovoltaicos y afines.

Número de personas requeridas: 2

Funciones:

- Instalación de los sistemas de generación
- Seguimiento y mantenimiento de los proyectos
- Acatar las órdenes estipuladas en el reglamento interno de la empresa

4.4.4 Contador

Encargado de la gestión financiera y tributaria de la empresa.

Perfil: profesional en contaduría pública

Número de personas requeridas: 1

Funciones:

- Presentar los respectivos estados financieros con fines de análisis y toma de decisiones y requerimientos legales como impuestos.

4.4.5 Auxiliar administrativo

Encargado de todas las labores administrativas de la empresa

Perfil: técnico en administración de empresas

Número de personas requeridas: 1

Funciones:

- Seguimiento de toda la documentación requerida para los proyectos
- Atención al público

4.5 Aspecto legal

La empresa estará constituida por una sociedad por acciones simplificada (S.A.S.), de conformidad con lo establecido en la Ley 1258 de 2008.

4.5.1 Constitución de la empresa

La empresa para constituir en este trabajo de grado tendrá el nombre de SOLECTRICAL S.A.S. y será una sociedad por acciones simplificadas, toda vez que es una opción favorable y ofrece una serie de beneficios, en donde se destaca que la responsabilidad jurídica se encuentra limitada por el valor de las acciones y se puede adecuar a las necesidades particulares del diseño de los mecanismos de gobernabilidad. En cuanto a la parte tributaria se rige por la normatividad aplicable a sociedades anónimas, aunque la suscripción y pago del capital podrá hacerse en condiciones, proporciones y plazos distintos de los previstos en las normas contempladas en el código de comercio para las sociedades anónimas(Generales, n.d.).

5. Módulo de finanzas

Se realizó un análisis financiero para evaluar la viabilidad monetaria del proyecto, para esto se analizaron ventas, gastos, costos, inversiones y el financiamiento requerido en la etapa inicial de la empresa.

5.1. Gastos Cámara de comercio y DIAN

Se presentan los gastos de Cámara de Comercio y DIAN establecidos para la constitución de la empresa en la Tabla 11.

Tabla 11

Gastos Cámara de Comercio y DIAN

Descripción	Gastos (COP)
Matricula de establecimiento	\$130 000,00
Impuesto de registro	\$80 000,00
RUT y certificado de existencia y representación legal	\$5 000,00
Total	\$ 215 000,00

5.2 Gastos de personal

En la Tabla 12 se presentan los gastos de la nómina para el funcionamiento de la empresa **SOLECTRICAL S.A.S.**

Tabla 12

Gastos de nómina

Cargo	Cant.	Salario (COP)	base	Subsidio de transporte (COP)	Factor prestacional (COP)	Costo mensual (COP)	Total anual (COP)
Gerente	1,00	\$ 2 000 000,00		\$ -	\$ 937 040,00	\$ 2 937 041,00	\$35,244492,00
Asesor	1,00	\$ 1 500 000,00		\$ -	\$ 702 780,00	\$ 2 202 781,00	\$26 433 372,00
Auxiliar	1,00	\$ 887 802,00		\$ 102 854,00	\$ 415 952,99	\$ 1 406 609,99	\$16 879 319,92
Técnico	1,00	\$ 1 000 000,00		\$ 102 854,00	\$ 468 520,00	\$ 1 571 375,00	\$18 856 500,00
Total nomina							\$97 413 683,92

5.3 Gastos administrativos

Los gastos administrativos necesarios para el funcionamiento adecuado de la empresa se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13

Gastos administrativos

Gastos administrativos	Gastos mensuales (COP)	Gasto anual (COP)
Arriendo	\$800 000,00	\$9 600 000,00
Internet	\$102 900,00	\$1 234 800,00
Energía eléctrica	\$90 000,00	\$1 080 000,00
Agua	\$30 000,00	\$360 000,00
Medios de producción e insumos de oficina	\$100 000,00	\$1 200 000,00
Contador	\$700 000,00	\$8 400 000,00
Total		\$21 874 800,00

5.4 Costo total inversión

El costo total de inversión es la suma de los gastos de nómina y administrativos, más los gastos de Cámara de Comercio y DIAN para un (1) año de funcionamiento de la empresa, así como los costos de compra de equipos, herramientas y equipos de oficina; estos datos se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14

Costo total de inversión

Descripción	Valor (COP)
Plan de compra de equipos	\$4 259 960,00
Plan de compra de herramientas	\$3 050 900,00
Plan de compra de equipos de oficina	\$6 021 900,00
Pago de nómina 1 año	\$97 413 684,00
Gastos administrativos 1 año	\$12 274 800,00
Cámara de comercio y DIAN	\$215 000,00
Total	\$123 236 244,00

5.5 Proyección de ingresos, costos, gastos y flujo del efectivo

Se presentan los ingresos, costos y gastos proyectados para los primeros cinco (5) años. El valor de los costos está determinado por el material, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, los cuales se encuentran en el anexo D. Los gastos están determinados por la depreciación a los activos fijos y equipos de 10 años y de 5 años para herramientas, equipos de oficina y un 5% de aumento en gastos administrativo y un aumento del valor de la nómina del 2% respecto al año anterior en promedio. Los ingresos se determinaron a partir de un incremento del 30% en el valor de los costos para cada año. La Tabla 15 muestra la proyección de estos gastos a los 5 años y la Tabla 16 la proyección de los costos a cinco (5) años.

Por otra parte, la Tabla 17 muestra la proyección de los ingresos a cinco (5) años.

Tabla 15

Proyección de gastos a cinco (5) años

Descripción	Inversión inicial (COP)	1 año (COP)	2 año (COP)	3 año (COP)	4 año (COP)	5 año (COP)
Depreciación de equipos	\$4 259 960,00	\$425 996,00	\$425 996 ,00	\$425 996 ,00	\$425 996 ,00	\$425 996 ,00
Depreciación de herramientas	\$3 050 900,00	\$610 180,00	\$610 180,00	\$610 180,00	\$610 180,00	\$610 180,00
Depreciación de equipos de oficina	\$6 021 900,00	\$1 204 380,00	\$1 204 380,00	\$1 204 380,00	\$1 204 380,00	\$1 204 380,00
Pago nomina	\$97 413 684,00	\$97 413 684,00	\$99 361 957,59	\$101 349 196,70	\$103 376 180,70	\$105 443 704,30
Cámara de comercio y DIAN	\$215 000,00	\$215 000,00	\$269 000,00	\$323 000,00	\$377 000,00	\$431 000,00
Gastos administrativos	\$12 274 800,00	\$12 274 800,00	\$12 888 540,00	\$13 532 967,00	\$14 209 615,35	\$14 920 096,12
Total	123 236 244,00	112 144 040,00	114 760 054,00	117 445 720,00	120 203 352,00	123 035 356,00

Tabla 16

Proyección estimada de costos a cinco (5) años

Proyección estimada de costos	Valor (COP)
Total costos año 1	\$ 212 864 000,00
Total costos año 2	\$ 296 276 000 ,00
Total costos año 3	\$ 386 806 000 ,00
Total costos año 4	\$ 508 096 000 ,00
Total costos año 5	\$ 671 578 000 ,00
Total	\$ 2 075 620 000,00

Tabla 17

Proyección de ingresos a cinco (5) años

Proyección estimada de ingresos	Valor (COP)
Total ingresos año 1	\$299 549 600,00
Total ingresos año 2	\$414 786 400,00

Total ingresos año 3	\$522 188 100,00
Total ingresos año 4	\$696 999 600,00
Total ingresos año 5	\$1 002 102 300,00
Total	\$2 935 626 000,00

En la Tabla 18 se presenta la proyección de ingresos, costo, gastos y flujo neto de efectivo para los próximos cinco (5) años, donde los gastos del primer año hacen referencia a: los gastos de depreciaciones de los activos fijos, los gastos de nómina, administrativos, y tributarios más la inversión inicial de los activos fijos de la empresa. Para los siguientes años se presentan los mismos gastos sin la inversión inicial en los activos fijos de la empresa, los ingresos y los costos son tomados de la proyección de ventas.

Tabla 18

Flujo neto de efectivo a cinco (5) años

Año	Ingresos (COP)	Costos (COP)	Gastos (COP)	Flujo neto (COP)
Año 1	\$299 549 600,00	\$212 864 000,00	\$125 476 800,00	\$-38 791 200,00
Año 2	\$414 786 400,00	\$296 276 000,00	\$114 760 053,59	\$3 750 346,00
Año 3	\$522 188 100,00	\$386 806 000,00	\$117 445 719,75	\$17 936 380,00
Año 4	\$696 999 600,00	\$508 096 000,00	\$120 203 352,03	\$68 700 248,00
Año 5	\$1 002 102 300,00	\$671 578 000,00	\$123 035 356,41	\$207 488 944,00

5.6 Evaluación de la viabilidad económica

Los valores proyectados en el flujo neto de efectivo a cinco (5) años muestran que el capital invertido se recuperará a partir del año dos (2), con una tasa interna de retorno del 15% y valor presente neto de \$50 009 995,00 COP al finalizar el quinto año, se concluye que el proyecto es viable económicamente siempre y cuando se cumplan las proyecciones de ventas.

En La Tabla 19 se presentan los valores proyectados a cinco (5) años de la tasa de descuento utilizada, valor presente neto, tasa interna de retorno y el costo beneficio de la inversión.

Tabla 19

Valor Presente Neto, TIR, B/C

TASA DE DESCUENTO	8%
VPN	50 009 995,00
TIR	15%
BENEFICIO /COSTO	1.4

6. Resumen ejecutivo

En este capítulo se presenta un resumen ejecutivo del emprendimiento propuesto en este trabajo de grado para la creación de la empresa **SOLECTRICAL S.A.S**

6.1 Objetivo general

Consolidar un equipo de trabajo especializado en la planificación, implementación y desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes no convencionales de energía principalmente renovables.

6.2 Misión

SOLECTRICAL S.A.S. es una empresa fundamentada profesional y técnicamente en satisfacer las necesidades de los clientes, mediante el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales principalmente renovables, brindándoles el mejor servicio con altos estándares de calidad y generándoles una buena rentabilidad.

6.3 Visión

SOLECTRICAL S.A.S. espera contribuir con la masificación de servicios de energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía, y contribuir con el mejoramiento del medio ambiente, y ser reconocida para el año 2030 como una compañía líder en generación de energía amigable con el ambiente.

6.4 Personal requerido

- 1 Asesor en sistemas de generación de energía eléctrica con fuentes renovables
- 2 Técnicos electricistas
- 1 Auxiliar administrativo
- 1 Gerente

6.5 Portafolio de servicios

SOLETRICAL S.A.S pone al servicio de sus clientes toda su capacidad tecnológica en cualquier fase de un proyecto de generación renovable en los siguientes aspectos:

- Diseño y dimensionamiento de sistemas de generación de energía con fuentes renovables, utilizando siempre equipos de la más alta eficiencia.
- Asesoramiento en sistemas de generación de energía con fuentes renovables.
- Instalación de sistemas de generación de energía eléctrica con fuentes renovables.
- Mantenimientos preventivos y correctivos de sistemas de generación de energía con fuentes renovables
- Soluciones integrales partir de energías limpias

6.6 Organigrama

El organigrama de SOLECTRICAL S.A.S. se muestra en la Figura 12.

6.7 Costo total Inversión

La Tabla 20 presenta el costo total de la inversión.

Tabla 20

Costo total de inversión

Descripción	Valor (COP)
Plan de compra de equipos	\$4 259 960,00
Plan de compra de herramientas	\$3 050 900,00
Plan de compra de equipos de oficina	\$6 021 900,00
Pago de nómina 1 año	\$97 413 684,00
Gastos administrativos 1 año	\$12 274 800,00
Cámara de comercio y DIAN	\$215 000,00
Total	\$123 236 244,00

6.8 Proyección de ingresos, costos, gastos y flujo de efectivo en los próximos 5 años

El flujo neto efectivo en los primeros cinco (5) años se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21

Flujo neto de efectivo a cinco (5) años

Año	Ingresos (COP)	Costos (COP)	Gastos (COP)	Flujo neto (COP)
Año 1	\$299 549 600,00	\$212 864 000,00	\$125 476 800,00	\$-38 791 200,00
Año 2	\$414 786 400,00	\$296 276 000,00	\$114 760 053,59	\$3 750 346,00
Año 3	\$522 188 100,00	\$386 806 000,00	\$117 445 719,75	\$17 936 380,00
Año 4	\$696 999 600,00	\$508 096 000,00	\$120 203 352,03	\$68 700 248,00
Año 5	\$1 002 102 300,00	\$671 578 000,00	\$123 035 356,41	\$207 488 944,00

7. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones más relevantes de la realización del trabajo de grado.

- Se evidencio la importancia de la integración de fuentes de generación de energía renovables en los mercados eléctricos alrededor del mundo, convirtiéndose en una alternativa que permite garantizar la confiabilidad en la prestación del servicio de energía eléctrica.
- El mercado de generación de energías renovables en Santander augura un crecimiento significativo, debido a los avances tecnológicos, la transición energética, la creciente inversión en proyectos principalmente de energía solar fotovoltaica.
- El análisis de mercado determino un creciente número de proyectos de energía solar fotovoltaica que se encuentran en operación o en espera de entrar a operar en Santander. Registrando capacidad de generación de 22,96 (MW) en el año 2017 a 1448,32 (MW) en el año 2019, lo que supone una expectativa de crecimiento de la inversión en este tipo de proyectos y una oportunidad de negocio en los próximos años.
- El análisis de mercado determinó que la industria y el comercio crecieron en promedio un 4% llegando a un 31,2% de participación del PIB del departamento de Santander.
- Durante la implementación de las estrategias de mercado se concluyó que la más favorable para el modelo de negocio planteado en SOLECTRICAL S.A.S. es la estrategia de seguidor, debido a que esta estrategia permite una coexistencia con la competencia plasma su interés en un nicho de mercado específico, centrando su atención en la inversión e investigación de productos de calidad y alta eficiencia

- El instrumento del “Marketing mix” permitió complementar la estrategia de mercado en variables como servicio, precio, promoción y comunicación, para atraer a los clientes y lograr un posicionamiento de la empresa en el mercado.
- Los estudios realizados en el presente trabajo de grado concluyen que es viable la realización del proyecto, con un retorno de capital a partir del segundo año con tasa interna de retorno del 25% y un valor neto actual de \$75 085 284,00 al finalizar el quinto año.
- La realización del trabajo de grado genero un impacto positivo en mi formación como Ingeniero Electricista, fortaleciendo aspectos académicos, normativos, económicos, personales, profundizando el conocimiento adquirido durante la carrera de Ingeniería Eléctrica.

Referencias Bibliográficas

- 7 estrategias de comunicación integral para tu empresa* • *Forbes México*. (n.d.). Retrieved April 13, 2020, from <https://www.forbes.com.mx/7-estrategias-de-comunicacion-integral-para-tu-empresa/>
- Autogeneración a Pequeña Escala (AGPE) y Generación Distribuida (GD) Contenido*. (2018).
- CCB, C. de C. de B. (2019). PRODUCTO INTERNO BRUTO | *sinfopress. Actualidad Economica*, 2018. <https://sinfopress.wordpress.com/tag/producto-interno-bruto/>
- Clave, A. C. (2017). *Energías renovables en colombia*. 1–12.
- Comision de Regulacion de Energia y Gas CREG. (2018). Resolución No. 30 de mayo de 2018. In *Mme* (p. 13).
[http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/83b41035c2c4474f05258243005a1191/\\$FILE/Creg030-2018.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/83b41035c2c4474f05258243005a1191/$FILE/Creg030-2018.pdf)
- Consolidado de energía por empresa y departamento / Comerciales / Reportes / Energía / Inicio - Sistema Único de Información Superservicios*. (n.d.). Retrieved April 30, 2020, from <http://www.sui.gov.co/web/energia/reportes/comerciales/consolidado-de-energia-por-empresa-y-departamento>
- Energy, G. (n.d.). *Proyecto Parque Eólico y Solar en la Mesa de los Santos en Santander Nivel de estudio (Pre factibilidad) Financiado por el FIEM del Gobierno de España Realizado por la consultora GLOBAL ENERGY & TRADING (GET)*.
<http://www.santanderinnova.org.co/media/21ce381e23c8f957123b482b1ad7d9e7.pdf>
- Fundamentos de marketing - Google Libros*. (n.d.). Retrieved April 13, 2020, from https://books.google.com.co/books?id=_c jy 8 _SogTUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Generales, D. (n.d.). ,,, ... '5(" Nb. .I:¿., (). 5.

Investigación y técnicas de mercado - Ángel Fernández Nogales - Google Libros. (n.d.).

Retrieved May 1, 2020, from

https://books.google.com.co/books?id=LnVxgMkEhkgC&pg=PA25&dq=analisis+de+mercado+investigación+secundaria&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwidkJ_b7JLpAhVlmeAKHRMuBD0Q6AEIMTAB#v=onepage&q=analisis de mercado investigación secundaria&f=false

La matriz energética de Colombia se renueva - Energía para el Futuro. (n.d.). Retrieved

March 30, 2020, from <https://blogs.iadb.org/energia/es/la-matriz-energetica-de-colombia-se-renueva/>

Ministerio Minas y Energia, & UPME. (2014). *Guia práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014.* 28.

Principios y estrategias de marketing: (incluye web) - Imma Rodríguez Ardura - Google

Libros. (n.d.). Retrieved April 13, 2020, from [https://books.google.com.co/books?id=-3j-](https://books.google.com.co/books?id=-3j-OkJ4IBYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

[OkJ4IBYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=-3j-OkJ4IBYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Proyección de ventas como base para el plan de compras | Ventas | Apuntes empresariales |

ESAN. (n.d.). Retrieved March 11, 2020, from <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/proyeccion-de-ventas-como-base-para-el-plan-de-compras/>

Proyectos_semana_17_2020. (n.d.).

REN21. (2019). *REN21 - 2019 Global Status Report.*

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28496/REN2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://www.ren21.net/cities/wp-content/uploads/2019/05/REC-GSR-Low-Res.pdf>

República de Colombia - Departamento Nacional de Planeación. (2018). Plan nacional de desarrollo 2018-2022: pacto por la equidad. *Departamento Nacional de Planeación*, 861. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. In *Ministerio de Minas y Energía*. <https://doi.org/10.1021/ja304618v>

UPME. (2019). *Ministerio de Minas y Energía MME Unidad de Planeación Minero Energética UPME Subdirección de Energía Eléctrica Informe de Registro de Proyectos de Generación Inscripción según requisitos de las Resoluciones UPME No . 0520 , No . 0638 de 2007 y No . 0143. 0520.*

Vista de Evaluación del potencial solar y eólico del campus centra de la Universidad Industrial de Santander y la ciudad de Bucaramanga, Colombia | Revista UIS Ingenierías. (n.d.). Retrieved June 3, 2020, from <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/49-57/6251>