

**“FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE PANELES SOLARES PRODUCTORES DE
ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA UNIDADES INDUSTRIALES EN LOS
MUNICIPIOS DE VÉLEZ, BARBOSA Y PUENTE NACIONAL SANTANDER”**

**ERIKA LILIANA ARROYO CASAS
SANDRA CONSUELO GAMBOA ROJAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
GESTION EMPRESARIAL
BUCARAMANGA
2014**

**“FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE PANELES SOLARES PRODUCTORES DE
ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA UNIDADES INDUSTRIALES EN LOS
MUNICIPIOS DE VÉLEZ, BARBOSA Y PUENTE NACIONAL SANTANDER”**

**ERIKA LILIANA ARROYO CASAS
SANDRA CONSUELO GAMBOA ROJAS**

**Proyecto de Grado como requisito para optar al título de Profesional en
Gestión Empresarial**

**Asesor
ENITH LUCEIDERT TUTA CASTRO
Maestría en Administración y planificación educativa**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
GESTION EMPRESARIAL
BUCARAMANGA
2014**

DEDICATORIA

A Dios por el camino recorrido y la bendición recibida al procurarnos salud, sabiduría, paciencia y voluntad cuando e algunos momentos se hacía difícil culminar la carrera.

No hay palabras que puedan describir nuestro profundo agradecimiento hacia nuestros padres, quienes durante todos estos años confiaron en nosotras y nos dan su amor y apoyo incondicional, comprendiendo nuestros ideales y el tiempo que sacrificamos al no estar a su lado.

Como egresados llevaremos con gran y profundo orgullo el nombre de la Universidad Industrial de Santander, institución que nos abrió las puertas para formarnos como personas de alta calidad ética, política y profesional; generando en nosotros la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque gracias a él tengo familia, amigos, amigas y mis estudios que ellos forman mi pilar de vida. A mi familia que sin su apoyo en momentos críticos quizás no hubiese salido adelante, y que gracias a los consejos de mi padre y de mi madre a ellos principalmente les doy las gracias.

Quiero de gran manera agradecer a los tutores por su paciencia y colaboración en el transcurso de la elaboración del proyecto, por su apoyo, sugerencias y observaciones que me ayudaron a superar y alcanzar los objetivos trazados. Gracias a mis amigos que me apoyaron a lo largo de mi vida universitaria, y que de mi parte siempre tendrán a alguien incondicional.

Erika Arroyo.

A Dios, por brindarme su inmensa sabiduría y permitirme el logro de este importante objetivo personal haciendo de mí una persona de bien que sirve a la sociedad.

A mis padres, por su apoyo en todo momento, sus consejos, valores y amor, por la motivación constante la cual me ha permitido tener carisma y fuerza para superar obstáculos.

A nuestros queridos tutores, quienes con su dedicación y conocimientos, nos apoyaron y orientaron para sacar esta meta adelante logrando forjar en nosotros la visión como empresarios, la responsabilidad y disciplina que esto conlleva consigo mismo y con la sociedad.

Sandra Gamboa.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	23
1. GENERALIDADES	25
1.1. PANORAMA DEL SECTOR.....	25
Colombia un mercado con potencial de energía solar	30
1.2. CONTEXTO GEOGRÁFICO	34
1.2.1. Contexto geográfico de Santander.	34
1.2.1.1. Contexto geográfico de Barbosa Santander.....	36
1.3 ASPECTOS LEGALES	41
2. ESTUDIO DE MERCADOS.....	45
2.1.1. Objetivo General.	45
2.1.2. Objetivos específicos	45
2.2. DESCRIPCION DEL PRODUCTO O SERVICIO	46
2.2.1. Definición, usos y especificaciones del producto y del servicio de comercialización.	46
2.2.2. Atributos diferenciadores del servicio.	48
2.2.3. Servicios sustitutos	49
2.2.3. Servicios complementarios.	49
2.3. MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO	49
2.3.1. Mercado potencial.....	49
2.3.2. Mercado objetivo.....	50
2.4. INVESTIGACION DE MERCADOS	50
2.4.1. La demanda.	50
2.4.1.1. Descripción del problema de investigación de mercados.	50
2.4.1.2. Necesidades de información.	51
2.4.1.3. Ficha técnica de la demanda.....	52

_Toc380699236

2.4.2.	Tabulación y presentación de resultados de la Demanda.	54
2.4.3.	Estimación de la demanda.....	64
2.5.	OFERTA	66
2.5.1.	Necesidades de información.....	67
2.5.2.	Ficha técnica.....	67
2.5.3.	Tabulación y presentación de resultados de la oferta.....	68
2.5.4	Análisis de la situación actual de la competencia.	71
3.1	TAMAÑO DEL PROYECTO.....	81
3.1.1	Descripción del tamaño del proyecto	81
3.1.2	Factores que determinan el tamaño de un proyecto.	81
3.1.3	Capacidad del proyecto.	82
3.1.3.1	Capacidad total diseñada.....	82
3.1.3.2.	Capacidad instalada.....	83
3.1.3.3	Capacidad utilizada y proyectada.	84
3.2	LOCALIZACIÓN.....	84
3.2.1	Macro localización.	84
3.2.2	Micro localización.....	85
3.3	INGENIERÍA DEL PROYECTO	90
3.3.1	Ficha técnica del producto	90
3.3.2	Descripción técnica del proceso.	92
3.3.4	Control de calidad.	94
	Implementación control de calidad.....	96
3.3.5	Recursos.....	96
3.3.5.1	Recurso humano. <i>Personal</i>	96
3.3.5.2	Recurso físico.	97
3.3.5.3	Recurso de insumos.	100
3.3.6	Análisis de Proveedores.	101
3.3.7	Distribución de planta.	102
3.4	CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO	103

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	104
4.1 FORMA DE CONSTITUCIÓN.....	104
4.2 CULTURA ORGANIZACIONAL.....	109
4.2.1 Visión. INDUSOLAR S.A.S.	109
4.2.1 Misión.....	110
4.2.2 Objetivos.....	110
4.2.3 Políticas.	110
4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	113
4.3.1 Organigrama.....	113
4.3.2 Descripción y perfil de cargos.....	113
4.3.3 Asignación salarial.	119
4.4 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.....	120
5. ESTUDIO FINANCIERO.....	122
5.1. INVERSIONES	122
5.1.1 Inversión Fija.....	122
5.1.1.1 Terreno.	122
5.1.1.2 Construcción.....	122
5.1.1.3 Maquinaria y equipo.....	122
5.1.1.4 Muebles y enseres.....	123
5.1.1.5 Equipo de oficina.	123
5.1.1.6 Herramientas.	124
5.1.1.7 Total de inversión fija.	124
5.1.2 Inversión diferida.....	124
5.1.3 Inversión de capital de trabajo.	125
5.1.3.1 Costos de comercialización.	125
5.1.3.1.1 Inventario de mercancía.....	125
5.1.3.1.2 Mano obra directa.....	126
5.1.3.1.3 Costos indirectos.	127

5.1.3.1.4 Total costos del servicio.....	127
5.1.3.2 Gastos de administración y ventas.	128
5.1.3.3 Gastos Financieros.	129
5.1.3.4 Total Capital de trabajo.....	129
5.1.4 Inversión total.....	130
5.1.5 Fuentes de financiación.	130
5.2. COSTOS.....	130
5.2.1. Costos y gastos fijos.	130
5.2.2. Costos y gastos variables.	131
5.2.3. Costos y gasto total unitario.....	131
5.3. PRECIO DE VENTA	132
5.5. ESTADOS FINANCIEROS	132
5.5.1 Estado de Resultados Proyectados a 5 años.	132
5.5.2. Flujo de Caja Proyectado.....	133
5.5.3. Balance General.	134
5.6. CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO	
.....	135
6. EVALUACION DEL PROYECTO.....	136
6.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	136
6.4 EVALUACIÓN FINANCIERA	138
6.4.1 Valor Presente Neto.....	138
6.4.2. Tasa Interna de Retorno “TIR”.....	139
6.4.3 Periodo de recuperación.....	139
6.4.4 Análisis de las razones financieras.	140
6.5. PUNTO DE EQUILIBRIO	143
6.6 CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO..	
.....	144
CONCLUSIONES	145
RECOMENDACIONES	147

BIBLIOGRAFÍA.....	148
ANEXO	150

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Identificación del mercado objetivo.	50
Cuadro 2. Tipo de industria.....	54
Cuadro 3. Conoce los paneles solares industriales.	55
Cuadro 4. Maquinaria empleada.....	56
Cuadro 5. Consumo Kw por tipo de unidad industrial	57
Cuadro 6. Costo servicio eléctrico	58
Cuadro 7. Pérdidas	59
Cuadro 8. Incremento anual consumo	60
Cuadro 9. Lo sustituiría.....	61
Cuadro 10. Disposición de compra	62
Cuadro 11. Modo de pago	63
Cuadro 12. Publicidad y promoción	64
Cuadro 13. Paneles requeridos por tipo de industria.....	65
Cuadro 14. Proyección de la demanda.....	66
Cuadro 15. Unidades industriales	68
Cuadro 16. Pago servicio energía.....	69
Cuadro 17. Precio instalación de redes	70
Cuadro 18. Crecimiento anual de la demanda.....	71
Cuadro 19. Relación demanda – oferta.	73
Cuadro 20. Presupuesto de lanzamiento	79
Cuadro 21. Presupuesto de operación	79
Cuadro 22. Capacidad (horas de laboradas anuales).....	82
Cuadro 23. Capacidad utilizada y proyectada.	84
Cuadro 24. Factores y grados de ponderación.....	86
Cuadro 25. Número de Factores y grados de ponderación	88
Cuadro 26. Ubicación de la Empresa.	89

Cuadro 27. Recursos talento humano	97
Cuadro 28. Equipo de cómputo	97
Cuadro 29. Muebles y equipo de oficina.....	98
Cuadro 30. Maquinaria y equipo	99
Cuadro 31. Especificaciones del cargo de Gerente General	113
Cuadro 33. Especificaciones del Asesor de ventas	117
Cuadro 34. Especificaciones del instalador.	118
Cuadro 35. Asignación salarial.	119
Cuadro 36. Seguridad social y prestaciones.....	120
Cuadro 37. Maquinaria y equipo.	123
Cuadro 38. Muebles y enseres.	123
Cuadro 39. Equipo de oficina.....	123
Cuadro 40. Herramientas.....	124
Cuadro 41. Total inversión fija	124
Cuadro 42. Inversión diferida	125
Cuadro 43. Inventario de mercancía.....	126
Cuadro 44. Mano de obra directa	126
Cuadro 45. Nómina mano de obra directa	126
Cuadro 46. Costos indirectos.....	127
Cuadro 47. Depreciación	127
Cuadro 48. Total costos del servicio	127
Cuadro 49. Gastos de administración.....	128
Cuadro 50. Depreciaciones y amortizaciones.....	128
Cuadro 51. Nómina Administración y ventas	129
Cuadro 52. Gastos de ventas	129
Cuadro 53. Total capital de trabajo.	130
Cuadro 54. Resumen inversión total del proyecto	130
Cuadro 55. Costos y gastos fijos.	131
Cuadro 56. Costos y gastos variables	131

Cuadro 57. Proyección ingresos 132
Cuadro 58. Proyección 132
Cuadro 59. Periodo de recuperación de la inversión 140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Santander.	35
Figura 2. Mapa de Barbosa Santander.	38
Figura 3. Mapa de Vélez Santander.	40
Figura 4. Mapa de Puente Nacional Santander.	41
Figura 5. Panel Solar Instalado.	47
Figura 6. Instalación paneles solares.	47
Figura 7. Tipo de industria.	54
Figura 8. Conoce los paneles solares industriales.	55
Figura 9. Maquinaria empleada.	56
Figura 10. Consumo Kw por tipo de unidad industrial.	57
Figura 11. Costo servicio electrico.	58
Figura 12. Pérdidas.	59
Figura 13. Incremento anual consumo.	60
Figura 14. Lo sustituiría.	61
Figura 15. Disposición de compra.	62
Figura 16. Modo de pago.	63
Figura 17. Publicidad y promoción.	64
Figura 18. Unidades industriales.	68
Figura 19. Pago servicio energía.	69
Figura 20. Precio instalación de redes.	70
Figura 21. Crecimiento anual de la demanda.	71
Figura 22. Logo.	76
Figura 23. Mapa de Barbosa.	85
Figura 24. Distribución de planta.	102
Figura 25. Consulta homonimia.	106
Figura 26. Características y requisitos S.A.S.	108

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A ENCUESTA DE LA DEMANDA	150
ANEXO B FORMATO ENTREVISTA.....	152
ANEXO C. ATLAS DE RADIACIÓN SOLAR.....	153
ANEXO D. DESARROLLO DE LA ENERGÍA SOLAR EN COLOMBIA	162

RESUMEN

TITULO: “FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PANELES SOLARES PRODUCTORES DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA UNIDADES INDUSTRIALES EN LOS MUNICIPIOS DE VÉLEZ, BARBOSA Y PUENTE NACIONAL SANTANDER”.*

AUTORAS: SANDRA CONSUELO GAMBOA ROJAS
ERIKA LILIANA ARROYO CASAS**

PALABRAS CLAVE: Paneles Solares, energía, medio ambiente, radiación solar, industrias.

DESCRIPCIÓN

Apostar por las energías renovables en las industrias es apostar por un futuro menos contaminado, por una menor dependencia energética del exterior, por un empleo energético de mayor calidad y estabilidad y por el desarrollo local, aspectos todos ellos que configuran un modelo de desarrollo más sostenible en la utilización de paneles solares en unidades industriales.

El proyecto está orientado principalmente al mercado de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional, donde se identificó una demanda de 4.947 paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales (bocadilleras y paneleras), además se establece que la empresa tendrá la capacidad de comercializar e instalar anualmente 1.944 paneles solares en dichas unidades industriales. Se identifica la forma de constitución de la empresa bajo el modelo organizacional de las S.A.S., la cual se presenta como la más adecuada de acuerdo a los requerimientos legales exigidos en Colombia. Finalmente se presenta un detallado análisis financiero, en el que se calcula el valor de la inversión inicial, correspondiente a \$131.672.984, dinero que será aportado por las autoras del proyecto.

En el presente documento se analiza y concluye la factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de paneles solares para unidades industriales (bocadillera y panelera), de los municipios de Barbosa, Puente Nacional y Vélez Santander, con el cual se genera empleo para estos municipios y utiliza la energía del sol la cual es un recurso inagotable.

* Proyecto de grado.

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Gestión Empresarial. Director: Ing. Enith Luceidert Tuta Castro.

SUMMARY

TITLE: "FEASIBILITY FOR THE CREATION OF A COMPANY DISTRIBUTOR OF SOLAR PHOTOVOLTAIC POWER PRODUCERS FOR INDUSTRIAL UNITS IN THE MUNICIPALITIES OF VELEZ, BARBOSA AND PUENTE NATIONAL SANTANDER".*

AUTORAS: SANDRA CONSUELO GAMBOA ROJAS
ERIKA LILIANA ARROYO CASAS**

KEYWORDS: Solar Panels, energy, environment, solar radiation, industries.

DESCRIPCION

Commitment to renewable energy industries is to go for a cleaner future, less dependence on foreign energy , energy use for higher quality and stability and local development , all aspects that make up a more sustainable development model in the use of solar panels on industrial units.

The project is mainly oriented to the market towns of Barbosa, Velez and National Bridge , where a demand of 4,947 producers of photovoltaic solar panels for industrial units (bocadilleras and panela) was identified also provides that the company will have the ability to market and install 1,944 solar panels annually in these industrial units. The form of incorporation of the company under the organizational model of the SAS , which is presented as the most appropriate according to the required legal requirements identified in Colombia . Finally a detailed financial analysis, in which the value of the initial investment is calculated , corresponding to 131,672,984 U.S. dollars , money that will be provided by the authors of the project is presented .

This paper analyzes and concludes the feasibility for creating a marketer of solar panels for industrial units (bocadillera and panela) , municipalities Barbosa , National Bridge and Velez Santander , with whom employment was generated for these municipalities and uses the sun's energy which is an inexhaustible resource

* Project of grade

**Institute for Regional Projection and Distance Education. Business Management Program. Director . Enith Luceidert Tuta Castro.

GLOSARIO

Carga eléctrica: Una propiedad de algunas partículas subatómicas, que determina su interacción electromagnética. La materia eléctricamente cargada produce y es influenciada por los campos electromagnéticos.

Corriente eléctrica: Un flujo o desplazamiento de partículas cargadas eléctricamente; se mide en amperios.

Desarrollo sostenible: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustentan, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Eficiencia energética: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Electricidad: Es el conjunto de fenómenos físicos relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas. Se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática, la inducción electromagnética o el flujo de corriente eléctrica.

Energía: Magnitud que se presenta bajo diversas formas, está involucrada en todos los procesos de cambio de estado físico, se transforma y se transmite, depende del sistema de referencia y fijado éste se conserva.

Energía eléctrica: Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía luminosa o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

Energía renovable. Energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales

Energía solar fotovoltaica: Es un tipo de electricidad renovable obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o una deposición de metales sobre un sustrato llamado célula solar de película fina. Este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aparatos autónomos, para abastecer refugios o casas aisladas de la red eléctrica y para producir electricidad a gran escala a través de redes de distribución.

Fuente energética: Todo elemento físico del cual podemos obtener energía, con el objeto de aprovecharla. Se dividen en fuentes energéticas convencionales y no convencionales.

Industria: Es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados. Existen diferentes tipos de industrias, según sean los productos que fabrican.

Ministerio de Minas y Energía: El Ministerio de Minas y Energía, es el organismo central y rector del Sector Energía y Minas, y forma parte integrante del Poder Ejecutivo. El Ministerio de Energía y Minas tiene como finalidad formular y evaluar, en armonía con la política general y los planes del Gobierno, las políticas de alcance nacional en materia del desarrollo sostenible de las actividades minero - energéticas. Así mismo, es la autoridad competente en los asuntos ambientales referidos a las actividades minero - energéticas.

Paneles Solares: Están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Las celdas a veces son llamadas células fotovoltaicas, del griego "fotos", luz. Estas celdas dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía luminosa produce cargas positiva y negativa en dos semiconductores próximos de diferente tipo, produciendo así un campo eléctrico capaz de generar una corriente.

Potencia. Es la relación de paso de energía de un flujo por unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado.

Potencial eléctrico: Es la capacidad que tiene un campo eléctrico de realizar trabajo; se mide en voltios.

Radiación: El fenómeno de la radiación consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

Rendimiento solar: Cada sistema tiene diferentes rendimientos. Los típicos de una célula fotovoltaica (aislada) de silicio policristalino oscilan alrededor del 10%. Para células de silicio monocristalino, los valores oscilan entre el 15%. Los más altos se consiguen con los colectores solares térmicos de baja temperatura (que puede alcanzar hasta el 70% de la transferencia de energía solar térmica).

Vatio: La unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Su símbolo es W. Es el equivalente a 1 Julio por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, un vatio es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 voltiamperio).

INTRODUCCION

El modelo energético actual no es sostenible; la humanidad tendrá que enfrentarse en breve espacio de tiempo a una crisis energética de consecuencias impredecibles, por lo que se hace necesario encontrar soluciones energéticas que no contaminen, que sean accesibles y que sustituyan al soporte energético actual basado en los combustibles fósiles.¹

Barbosa posee una fuerte ventaja, una posición geográfica estratégica la cual permite mantener una buena radiación solar, de allí la idea de comercializar paneles solares productores de energía fotovoltaica en las unidades industriales (bocadilleras y paneleras) de los municipios de Vélez, Barbosa y Puente Nacional, ya que estas industrias son pilar de la economía en la región, por ello se apunta a este sector.

Además, la energía solar es sin duda, la alternativa más aceptada y común para los que pretenden producir su propia energía, respetar el medio ambiente y ahorrar dinero; ya que la magnífica relación entre producción energética, costo y ahorro energético, permite amortizar la inversión en placas solares para las industrias, sin perjudicar el medio ambiente.

La creación de la empresa, también contribuiría al fortalecimiento económico de la región, pues se generarían nuevas fuentes de empleos directos e indirectos, además del aumento del fisco municipal producto de los impuestos que se generen.

¹ Modelo energético sostenible. Rescatado de <http://www.ecologistasenaccion.org/article4449.html>

Además, el proyecto se plantea como requisito para optar el título profesional de Gestión Empresarial, posteriormente su ejecución estará a cargo de los autores, profesionales egresados de la Universidad Industrial de Santander, titulados como Gestores Empresariales, quienes cuentan con las habilidades y conocimientos requeridos para la gestión y pleno desarrollo de los procesos comerciales y administrativos.

El presente documento recopila información relacionada con las variables del mercado que permiten determinar la viabilidad comercial para la creación de una empresa comercializadora de paneles solares, productores de energía fotovoltaica para unidades industriales (bocadillera y panelera) de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander; se realiza un estudio técnico en el cual se determina el tamaño del proyecto, localización, procesos y recursos requeridos; en el desarrollo del estudio administrativo se define y analiza la forma de constitución de la empresa, misión, visión, objetivos, políticas, estructura orgazanicacional y definicion de cargos. Posteriormente, en el estudio financiero se analizan las inversiones, costos y estados financieros, que dan paso a una evaluacion financiera en el que se analiza punto de equilibrio, valor presente neto, TIR y periodo de recuperación de la inversión que pemiten determinar la viabilidad económica del proyecto; finalmente, se realiza el analisis de impacto ambiental que generará la creación de la empresa y el desarrollo de sus actividades.

1. GENERALIDADES

1.1. PANORAMA DEL SECTOR

El desarrollo de la energía solar se remonta a más de 100 años. En los primeros días, la energía solar se utilizaba principalmente para la producción de vapor que podría ser utilizado para manejar maquinaria. Pero no fue hasta el descubrimiento del “efecto fotovoltaico” por Henri Becquerel que permita la conversión de luz solar en energía eléctrica. El descubrimiento de Becquerel llevó a la invención en 1893 por Charles Fritts de la primera célula solar real que fue formada por láminas de revestimiento de selenio con una fina capa de oro. Y desde este humilde comienzo se plantearía el dispositivo que hoy se conoce como el panel solar.

Russel Ohl, un inventor estadounidense en la nómina de los Laboratorios Bell, patentó las primeras células solares de silicio del mundo en 1941. La invención de Ohl llevó a la producción de los paneles solares por primera vez en 1954 por la misma empresa. Los novedosos paneles solares encontraron su uso general por primera vez en satélites espaciales. Para la mayoría de la gente, el primer panel solar en su vida, probablemente estaba en una calculadora – alrededor de la década de 1970.²

Hoy en día, los paneles solares y sistemas completos de paneles solares se utilizan para una amplia variedad de aplicaciones. Sí, los paneles solares en forma de células solares siguen siendo utilizados en las calculadoras. Sin embargo, también se están utilizando para suministrar energía solar para toda la casa y los edificios comerciales, como la sede de Google en California.

Evolución de las tecnologías³. El aumento de la capacidad de producción de 2010 se ha concentrado en las tecnologías clásicas de silicio, ya sea monocristalino o policristalino. Las tecnologías de capa delgada pierden cuota de mercado y las previsiones es que su porcentaje disminuya en los próximos años.

² Una breve historia de los paneles solares. Disponible en internet en <http://www.hormigasolar.com/una-breve-historia-de-los-paneles-solares/>

³ Hacia el crecimiento sostenido de la fotovoltaica en España. Informe anual 2011. Asociación de la Industria Fotovoltaica – ASIF. Rescatado de: <http://unef.es/descargas/?did=790>

En cuanto a la eficiencia de los generadores fotovoltaicos, ésta sigue incrementándose sin pausa. En el caso de los sistemas comerciales, disponibles en el mercado, las eficiencias oscilan entre el 2% de las tintas fotoeléctricas – todavía en un estadio semicomercial – o el 4% de los peores silicios amorfos, hasta el 25% de los sistemas de concentración.

Ya en el caso de los récords de eficiencia por tecnología, conseguidos en laboratorios, en el silicio cristalino se sitúa en el 22%, mientras que en la capa delgada se encuentra con un 20,3%. En concentración fotovoltaica se ha superado ampliamente el 40%.

Por su parte, la optimización de los materiales, especialmente la utilización media de silicio en gramos por vatio (g/W) sigue descendiendo a buen ritmo, habiendo bajado alrededor de un 50% durante la última década.

En líneas generales, la tecnología, tanto tradicional como de capa delgada, sigue fielmente su curva de experiencia, con un factor que llega a alcanzar el 22%; es decir, cada vez que se duplica el mercado, el coste de producción de una unidad de producto se reduce hasta un 22%.

Mercado mundial⁴. La energía fotovoltaica, producida por paneles solares, está superando todas las previsiones de crecimiento realizadas en su día, incluidas las de grupos ecologistas como Greenpeace; ninguna tecnología de generación ha experimentado un crecimiento tan rápido como el que ha atravesado la energía solar durante la última década. Aun así, el año 2010 fue un año extraordinario para la fotovoltaica, cuyo mercado aumentó un impresionante 130% en relación al año 2009.

La principal razón de este salto estriba en la recuperación de la economía global – sobre todo de las entidades financieras y el acceso al crédito– y en la aparición de nuevos actores, como Australia o Canadá, además del gran crecimiento experimentado en los mercados ya existentes, como Alemania, Italia, Japón, China o EE UU, que duplicaron sus cifras de instalación. En el caso del primero, como ya sucedió en el año 2009, el país supuso prácticamente la mitad de todo el mercado mundial.

⁴ Hacia el crecimiento sostenido de la fotovoltaica en España. Informe anual 2011. Asociación de la Industria Fotovoltaica – ASIF. Rescatado de: <http://unef.es/descargas/?did=790>

La energía fotovoltaica demostró una vez más su gran facilidad y velocidad de implantación, llegándose a conectar más de 2.100 MW sólo durante el mes de junio en Alemania. Esta característica, junto con el vertiginoso crecimiento del mercado global –con el salto de 2010 el índice anual compuesto en los últimos años ha rondado el 60%– y la también veloz tendencia a la reducción de costes –bajan más del 18% cada vez que se duplica el mercado– hacen muy difícil que los reguladores nacionales puedan acoplar la tendencia de sus mercados a la planificación prevista.

En el ámbito de la fabricación de equipos, el salto también fue fenomenal, con el Sudeste asiático aumentando su ventaja sobre el resto de regiones del planeta y ratificando la dimensión global del mercado manufacturero. En este sentido, las oscilaciones del dólar frente a las demás divisas, particularmente el euro, tendrán cada vez más importancia en la evolución de los precios de los equipos.

En el resto del planeta la tendencia también es fuertemente ascendente –el volumen de instalación se multiplicó por cuatro, de unos 100 MW a 400 MW–, si bien son pocos los países que alcanzarán a instalar más de 1 GW en un solo ejercicio en los próximos e inmediatos años. Esta selecta categoría estará limitada a los países desarrollados o a aquellos en desarrollo y con grandes necesidades energéticas, como China, cuyo mercado podría alcanzar ese volumen ya en este mismo 2013.

Atendiendo a la potencia instalada per cápita, el primer país sigue siendo Alemania, con 210,9 W por habitante, seguida por la República Checa, con 191,4 W por habitante. España, que ha ido perdiendo un puesto cada año, ahora ocupa el tercer lugar, con 80,5 W por habitante.

Producción mundial⁵. El resultado de este proceso de crecimiento fabril en el Sudeste asiático es que China y Taiwán, conjuntamente, superan con claridad el 50% de la capacidad mundial de producción de células solares para módulos cristalinos.

⁵ Hacia el crecimiento sostenido de la fotovoltaica en España. Informe anual 2011. Asociación de la Industria Fotovoltaica – ASIF. Rescatado de: <http://unef.es/descargas/?did=790>

Estrategia energética del futuro⁶. La Unión Europea avanzó en la definición de su futuro modelo energético. Los países miembros continuaron remitiendo sus Planes de Renovables a 2020 –en conjunto, suman más de 80 GW fotovoltaicos–, en los que sólo dos países, Italia y Luxemburgo, no podrán cumplir por sí mismos los objetivos que tienen asignados. En junio de 2013, por otro lado, se publicó una Estrategia Europea para 2020 en la que, además de ratificar los tres objetivos para el final de la década (20% de renovables, 20% de ahorro de emisiones y 20% de ahorro de energía), propone aumentar la reducción de emisiones de CO2 un 30% en vez de un 20%, siempre que otros países desarrollados hagan un esfuerzo equivalente.

A pesar de este descenso del volumen del mercado fotovoltaico durante los próximos años, el PANER (Plan de Acción Nacional de Energías Renovables) de España, augura que a partir de 2015 haya una penetración creciente de la energía fotovoltaica en sistemas para autoconsumo de energía conectados a la red de distribución y asociados a suministros existentes, según se vaya alcanzando la paridad del coste de generación solar con el precio de la electricidad para el consumidor.

El incremento previsto de la fotovoltaica implicará disponer de 47.527 empleos directos – de un total de 128.373 empleos generados por las renovables –, de los cuales 40.873 corresponderán a fabricación e instalación y 6.654 a operación y mantenimiento. En cuanto a las emisiones contaminantes, el desarrollo fotovoltaico permitirá, en comparación con las centrales de gas, el ahorro de 2.949.347 millones de toneladas de CO2; en términos acumulados, esa cifra aumenta hasta 15.209.234 toneladas de CO2.

Para facilitar y potenciar el desarrollo y la penetración de las energías renovables, el PANER propone una batería de medidas para todo el conjunto de las fuentes limpias, así como medidas específicas para cada una. Las que afectan a la fotovoltaica son:

- Medidas de difusión, promoción y adaptación reglamentaria de las instalaciones solares para fomentar su penetración horizontal en todos los sectores (edificación, agropecuario, industrial y de servicios).

⁶ Hacia el crecimiento sostenido de la fotovoltaica en España. Informe anual 2011. Asociación de la Industria Fotovoltaica – ASIF. Rescatado de: <http://unef.es/descargas/?did=790>

- Desarrollo de los mecanismos necesarios para fomentar las instalaciones de desalación.
- Medidas de profesionalización del sector y para fomento del cambio de percepción de los usuarios mediante la difusión de las ventajas de la energía solar, así como de los derechos y obligaciones de los usuarios.

Además de ellas, el PANER contiene medidas para otros ámbitos que, indirectamente, podrían ayudar notablemente al desarrollo fotovoltaico, especialmente en la edificación, como los Planes Renove para edificios (cubiertas, fachadas, aire acondicionado), los Planes de Rehabilitación de cascos urbanos o la reforma del Código Técnico de Edificación para que amplíe las contribuciones mínimas de generación renovable.

Precios y tendencia futura⁷. Básicamente derivada del crecimiento de la capacidad de fabricación y de la investigación desarrollo e innovación. Ahora bien, comienza a apreciarse una estabilización en relación a las diferencias de precios que pueden obtenerse en función del volumen de compra. Esta tendencia responde al proceso de conversión del panel solar en una *commodity* que muchos analistas auguran para el medio plazo.

No obstante, los mayores compradores consiguen precios que pueden ser hasta un 50% mejor que los precios obtenidos por pequeños operadores. Estos precios tan ventajosos los ofrecen generalmente grandes productores del Sudeste asiático, capaces de responder ante pedidos de desarrolladores de importantes proyectos o distribuidores mayoristas.

Desarrollos en Latinoamérica y El Caribe⁸. Las aplicaciones fotovoltaicas en Latinoamérica y el Caribe se utilizan principalmente para iluminación y para sistemas independientes en áreas alejadas de la red. La energía fotovoltaica ha permitido desarrollar un nicho de mercado en las telecomunicaciones, la

⁷ Hacia el crecimiento sostenido de la fotovoltaica en España. Informe anual 2011. Asociación de la Industria Fotovoltaica – ASIF. Rescatado de: <http://unef.es/descargas/?did=790>

⁸ Formulación de un plan de Desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia (PDFNCE) Consorcio energético CORPOEMA – UPME. Rescatado de: http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_2_Diagnostico_FNCE.pdf.

señalización, la recreación, las actividades de bombeo del agua y en la electrificación independiente. Los sistemas fotovoltaicos independientes son un medio para lograr el desarrollo económico y social en áreas rurales remotas de algunos países. La capacidad instalada por este concepto es todavía muy reducida y aunque no se cuenta con datos ni estadísticas confiables sobre el uso de la energía solar en cada país de estas regiones, se sabe que las instalaciones existentes (paneles solares y colectores solares) representan un porcentaje muy bajo del potencial aprovechable de dicha energía. Bajo ese supuesto, podría decirse que el potencial de energía solar no explotado es del 90%.

Algunos gobiernos se encuentran desarrollando programas con un importante componente de energía solar fotovoltaica y térmica. Aunque sus costos son altos para la capacidad adquisitiva de la población, muchas veces constituye la única opción disponible por la imposibilidad técnica y económica de la extensión de las redes eléctricas convencionales. Lo importante de estos programas son los mecanismos de apoyo financiero para la adquisición de los equipos y su mantenimiento y en la medida que se consoliden estos mecanismos con la participación activa y administración propia por parte de las comunidades rurales, la cobertura con esta tecnología podría incrementarse en la región.

Colombia un mercado con potencial de energía solar⁹. Durante los últimos años el impacto ambiental mundial ha provocado una reacción en cadena de los diferentes actores contribuyentes al aumento de temperatura. Es por esto que los países alrededor del mundo se han visto en la obligación de regular estas variaciones y ver en las energías renovables una alternativa para la lograr una mayor sostenibilidad.

Colombia ingresó recientemente a la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena), de la cual hacen parte 50 países, ratificando su posición como país gestor de desarrollo de tecnologías de producción limpias y amigables con el ambiente. La agencia, fue creada con el objetivo de promover las energías renovables en todo el mundo y proporcionar asesoría y logística a los estados asociados. Las energías renovables se convierten en el camino para lograr que el consumo de energía se reduzca en el mundo. Entidades como la Unep (United

⁹Colombia un mercado con potencial de energía solar. Rescatado de: http://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-un-mercado-con-potencial-en-energ%C3%ADa-solar_3773

Nations Environment Programme) prevé que en los próximos dos años, más de un 50% de la inversión de energía será en fuentes alternativas.

Colombia está incrementando su fuente renovable con proyectos en diferentes áreas del país, para posicionarse como líder en la materia en Sur América. Actualmente, la necesidad mundial es generar electricidad con fuentes no contaminantes, que preserven tanto los recursos secundarios (carbón, petróleo, madera, gas), como la capa de ozono, el medio ambiente y la naturaleza en general. Para esto se están buscando alternativas en la producción de energía eléctrica, para todos los procesos tanto industriales como domésticos.

Colombia tiene un gran potencial en energías primarias, una prueba de esto es que más del 70% de la producción eléctrica proviene de la hidroelectricidad, por la cantidad de agua que existe en el territorio nacional. Pero si se mira profundamente, Colombia es privilegiada por la posición geográfica en diferentes tipos de explotación de energías alternativas, una de estas la solar. Colombia está ubicada en la zona ecuatorial, lo que permite contar con radiación solar constante en determinadas zonas del territorio, uno de los elementos claves para convertirse en generador de energía solar. Este efecto puede durar las 12 horas al día, registrando incluso los índices más altos a nivel mundial, junto con lo registrado en África. La radiación media es de 4.5 kWh/m², y el área con mejor recurso solar es la Península de la Guajira, con 6kWh/m² de radiación. De los 6 MW de energía solar instalados en Colombia (equivalente a aproximadamente 78,000 paneles solares), 57% está distribuido para aplicaciones rurales y 43 % para torres de comunicación y señalizaciones de tránsito. Los paneles solares, íconos de la energía solar, se han convertido en una herramienta vital para el acceso a la energía que claramente tienen dos tipos de aplicaciones: la producción en hogares y edificaciones, así como en unidades industriales.

Investigación y desarrollo. Los logros colombianos son aún modestos y el desarrollo actual no corresponde ni al potencial de varias fuentes ni a las posibilidades de un desarrollo local, que permita al país realizar tecnologías energéticas liberadas de las tradicionales dependencias de tecnologías foráneas.

La evaluación del potencial solar de Colombia se ha realizado empleando principalmente información de estaciones meteorológicas del IDEAM (Instituto de

Estudios Ambientales), procesada para ser transformada de información meteorológica en información energética.

La energía solar se ha evaluado para varias regiones como la Costa Atlántica, la Sabana de Bogotá y para el país. Posteriormente, se publicaron varios estudios que complementaron la información sobre radiación solar en el país. El más reciente es el Atlas de Radiación Solar de Colombia (ver anexo C).

Colombia contará asesoría especializada¹⁰. Debido a la situación que atraviesa el país respecto a las energías renovables, el Gobierno Colombiano ha decidido contar con un asesor reconocido que le haga aprovechar los abundantes recursos disponibles: las energías renovables.

Colombia poco a poco se abre camino como un país de oportunidades para desarrollar proyectos para las empresas que centran su actividad en la energía solar fotovoltaica debido a su mercado emergente en cuanto a este tipo de energías.

Aunque actualmente el país colombiano no apuesta como debería por las energías renovables, solo cuenta con un 0.47% respecto al 4% que se estima en el resto del mundo. Por este motivo, uno de los más reconocidos expertos mundiales en el uso de la energía solar, el ingeniero alemán Rainer E. Wuest, asesorará al Gobierno para mejorar esta situación y aprovechar un recurso de gran disponibilidad.

El objetivo principal que ocupará su asesoramiento será el proyecto que pretende instalar energía solar en las viviendas de interés prioritario (VIP) que se harán en el centro ampliado de Bogotá.

En opinión de Rainer E. Wuest, esta es una oportunidad única en el país porque en Colombia, y especialmente Bogotá, hay un 50 por ciento más de radiación solar que en Alemania. Pero no se aprovecha. Y es que Wuest es presidente de la sección regional de Berlín de la Sociedad Alemana de Energía Solar -una sociedad privada sin ánimo de lucro- que vela por el fomento del recurso renovable y representa a los usuarios del servicio ante el gobierno germano.

¹⁰ Colombia contará con un asesor para aprovechar la energía solar fotovoltaica. Suelo Solar. Rescatado de: <http://www.suelosolar.com/newsolares/newsol.asp?id=7333>

El ingeniero alemán explicó que “Colombia lo tiene todo: petróleo, gas, carbón y, obviamente, el sol. Es un país rico en energías. Pero ¿qué va a pasar cuando esas fuentes se agoten? No es posible cambiar todo eso en un día. Se requiere un desarrollo del uso de fuentes alternativas que demandan de 15 a 20 años”.

Finalmente, respecto al resto de países latinoamericanos, Rainer E. Wuest cree que “Colombia está empezando. Porque países como Brasil o Argentina llevan a cabo muchos esfuerzos actualmente en cuanto a la producción de células fotovoltaicas. Por otro lado, Chile ya cuenta con un marco legal para instalar plantas fotovoltaicas de grandes dimensiones, conectadas a la red, con el fin de generar electricidad para la red pública. En Perú están haciendo algo parecido. Y Colombia ahora va a comenzar a pensar en desarrollar la energía solar”. “De hecho, para eso se está pensando en implementar planes de cooperación entre Alemania y Colombia” subrayó el experto alemán.

Generación de energía solar a pequeña escala¹¹. La generación de electricidad con energía solar empleando sistemas fotovoltaicos ha estado siempre dirigida al sector rural, en donde los altos costos de generación originados principalmente en el precio de los combustibles, y los costos de Operación y Mantenimiento en las distantes zonas remotas, hacen que la generación solar resulte económica y confiable en el largo plazo.

Estas actividades surgieron en Colombia con el Programa de Telecomunicaciones Rurales de Telecom a comienzos de los años 80, con la asistencia técnica de la Universidad Nacional. En este programa se instalaron pequeños generadores fotovoltaicos de 60 Wp (Wp: vatio pico) para radioteléfonos rurales y ya en 2003 habían instalados 12.950 de tales sistemas.

El programa continuó instalando estos sistemas y pronto se escaló a sistemas de 3 a 4 kWp para las antenas satelitales terrenas. Muchas empresas comenzaron a instalar sistemas para sus servicios de telecomunicaciones y actualmente se emplean sistemas solares en repetidoras de microondas, boyas, estaciones remotas, bases militares, entre otras aplicaciones. Estos sistemas son hoy

¹¹ Formulación de un plan de Desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia (PDFNCE) Consorcio energético CORPOEMA – UPME. Rescatado de: http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_2_Diagnostico_FNCE.pdf.

esenciales para las telecomunicaciones rurales del país. Según un estudio realizado, entre 1985 y 2010 se importaron 68.499 módulos solares para una potencia de 8.05 MWp¹².

En los programas de electrificación rural, el sistema convencional para hogares aislados ha conestado de un panel solar de 50 a 70 Wp, una batería entre 60 y 120 Ah y un regulador de carga.

Estos pequeños sistemas suministran energía para iluminación, radio y TV, cubriendo las necesidades realmente básicas de los campesinos colombianos. Durante los últimos años, se han instalado muchos más sistemas en los programas de electrificación rural, con fuerte financiación del Estado, haciendo uso actualmente de recursos como el FAZNI (Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas). El IPSE (Instituto para la Promoción de Soluciones Energéticas) es en la actualidad la institución que lidera las acciones del Estado en la energización del campo colombiano. Según esta institución, en la actualidad hay más de 25 000 sistemas instalados para estas aplicaciones. Pero, además, el IPSE tiene en desarrollo soluciones innovadoras como sistemas híbridos, en donde se combinan por ejemplo la energía solar fotovoltaica y las plantas diesel, para reducir los costos de generación del diesel y emplear el generador diesel como respaldo.

La generación de electricidad con energía solar tiene, entonces, enormes perspectivas, teniendo en cuenta que en Colombia cerca de 1 millón de familias carecen del servicio de energía eléctrica en el sector rural.

1.2. CONTEXTO GEOGRÁFICO

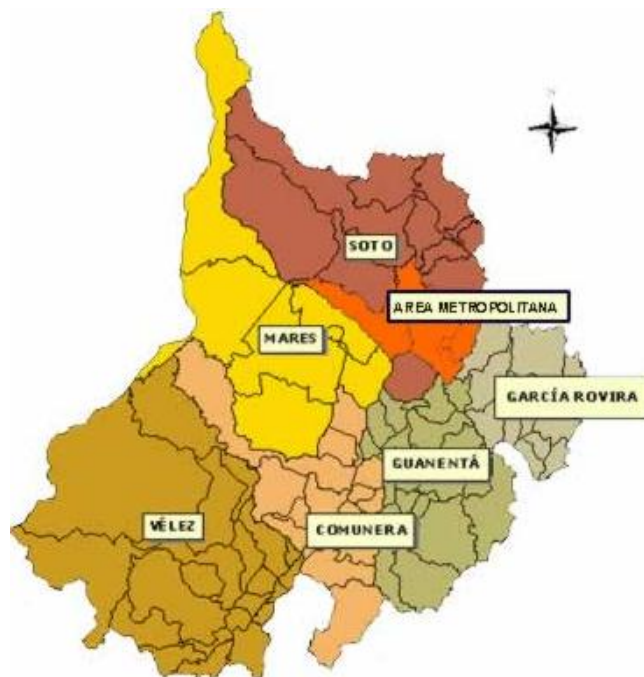
1.2.1. Contexto geográfico de Santander. Santander es uno de los 32 departamentos de Colombia, está localizada en la zona nororiental del país en la región Andina y es la sexta división político-administrativa en aglomeración de personas y la cuarta economía nacional por su PIB. Su capital Bucaramanga es la octava ciudad en población y la quinta zona metropolitana más poblada del país. Limita al norte con los departamentos de Norte de Santander, Cesar y Bolívar, al

¹² Fundación PESENCA. Evaluación de sistemas fotovoltaicos en Colombia. Bogotá: INEA, 1995.

occidente con Antioquia, al sur con Boyacá y al oriente con Boyacá y Norte de Santander. El nombre oficial es Departamento de Santander y recibe su nombre en honor al héroe de la independencia de la Nueva Granada Francisco de Paula Santander.

Santander se ubica en el sector nororiental de los Andes colombianos. Está conformado por 87 municipios, 2 corregimientos, 477 inspecciones de policía. Estos entes territoriales se agrupan en seis provincias reorganizadas en ocho núcleos de desarrollo provincial denominados así: Área Metropolitana con su capital en Bucaramanga, Comunero con su capital en El Socorro, García Rovira con su capital en Málaga, Guanentá con su capital en San Gil, Mares con su capital en Barrancabermeja, Soto Norte con su capital en Matanza y Vélez con su capital en Vélez.

Figura 1. Mapa de Santander.



Fuente. Gobernación de Santander. División Política de Santander.

1.2.1.1. Contexto geográfico de Barbosa Santander¹³. Barbosa es un municipio del departamento de Santander, Colombia, forma parte del departamento y es municipio de la provincia de Vélez. Llamada por los nativos de la región como "La Puerta de Oro de Santander", siendo el segundo municipio santandereano por la entrada sur del departamento.

La cabecera municipal de Barbosa está localizada sobre la margen izquierda del río Suárez, presenta las siguientes coordenadas a los 05° 55' 57" de latitud Norte y 73° 37' 16" de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich. El área total del Municipio es de 46.43 km², de los cuales corresponden al área rural que se distribuyen entre los 1588 msnm, básicamente en el extremo norte del territorio, sobre el río Suárez, y los 2050 msnm en límites con Vélez, Güepesa.

El municipio de Barbosa se comunica con Bogotá por Tunja y Chiquinquirá, carretera pavimentada en su mayor parte y da inicio a la transversal del Carare (Puerto Berrío, sobre el río Magdalena). También posee un Aeropuerto, de utilidad para equipos de aviación bimotor.

Aspectos económicos: El municipio de Barbosa ha tenido en los últimos años una dinámica poblacional positiva, como resultado de la tasa de crecimiento natural y de los procesos de inmigración que se han registrado, en algunos casos como resultado de la violencia que se vive en el Magdalena Medio que ha llevado a que sus pobladores busquen un mayor bienestar en lugares estratégicos como Barbosa. Este crecimiento se traduce en la configuración de una sociedad más compleja desde el punto de vista sociopolítico y económico y ha potenciado la demanda por servicios públicos y sociales básicos y por la existencia de una infraestructura física y vial adecuada; además de aumentar los niveles de desconfianza y de inseguridad y de presionar por la generación de oportunidades de empleo. La dinámica económica del municipio está basada fundamentalmente en el papel que cumple como un gran centro catalizador de la producción regional, lo que hace que los sectores comercial y de transporte sean importantes, al lado de la construcción y de las oportunidades de empleo que genera el mismo sector público y privado.

¹³ Esquema de Ordenamiento Territorial de Barbosa. 2000-2009. Diagnóstico. Rescatado de: <http://www.barbosa-santander.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mfx1-1&m=d>

Para el caso concreto del municipio de Barbosa, las cifras dejan ver que el sector terciario (servicios) presenta el mayor dinamismo, lo cual se debe a la configuración de su ubicación geográfica, que favorece la actividad comercial, pues se ha desarrollado gracias a que satisface las necesidades a nivel local y regional. Es importante resaltar el hecho de que gran parte de la población devenga sus ingresos de este tipo de actividad. En ella se nota que el renglón que más pesa es el comercio, restaurantes y hoteles con más del 75% de la dinámica económica del sector, tanto en número de empresas con el 78.8% como en empleos generados con 56.4%. Dentro de esta actividad el ítem que más pesa es el del comercio al por menor, caracterizado por la venta de comestibles, bebidas, rancho y licores; que ocupa el 46.5% de las empresas del sector y genera el 54.5% de los empleos.¹⁴

Se sintetiza de estas cifras que la disponibilidad geográfica del municipio y las actividades conexas al sector transportador (pasajeros, transportadores, entre otros), potencializan el comercio al detal que circunda al eje vial, desprendiéndose de ello otras actividades complementarias, de servicios principalmente, que convierten la economía de Barbosa en una economía altamente terciarizada. Esto tiene de un lado la ventaja que absorbe la población económicamente activa no especializada pero conlleva una gran desventaja puesto que los ingresos percibidos son muy bajos, originando un bajo nivel de vida de los trabajadores de este sector.

Una consecuencia inmediata de la tercerización de la economía de Barbosa, es el incremento de la actividad informal y de ella derivan gran parte de los ingresos muchas familias. Esto se debe a la precaria situación económica y financiera del sector secundario, que no permite la absorción de la oferta de empleo. Dentro de este sector, el más representativo es el de los vendedores ambulantes, dedicados al expendio de bocadillo, queso y otros productos de consumo, perros calientes, empanadas, jugos etc. Su ubicación está en la zona alrededor del mal llamado terminal de transporte.

¹⁴Esquema de Ordenamiento Territorial de Barbosa. 2000-2009. Diagnóstico. Rescatado de: <http://www.barbosa-santander.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mfx1-1&m=d>.

Figura 2. Mapa de Barbosa Santander.



Fuente. Google Maps.

1.2.1.2. Vélez Santander¹⁵. El Municipio de Vélez constituye sub centro Regional Administrativo, prestador de Servicios de Educación Superior, Salud, sector Judicial, centro de comercialización y transbordo de productos agropecuarios; comparte funciones de sub centro con Barbosa y Puente Nacional. La localización de Vélez en relación al Sistema Vial Nacional sirve como punto de conexión de las Provincias del Sur de Santander y parte de Boyacá con la Troncal del Magdalena Medio, a través de la Troncal Central Nacional y la Transversal del Carare, consolidando favorablemente al Municipio como sub centro Regional.

El Municipio ha tenido una tradición Cultural, lo que le ha permitido su reconocimiento a nivel Nacional como la Capital folklórica de Colombia donde anualmente se realiza el Festival Nacional de la Guabina y el Tiple.

¹⁵ Información general. Portal oficial Municipio de Vélez Santander. Rescatado de: http://www.velez-santander.gov.co/informacion_general.shtml

Aspectos económicos. El municipio de Vélez es el eje central de la economía de la provincia hacia allí confluyen las personas de los diferentes municipios a comercializar los productos agrícolas y pecuarios, es considerado como el principal mercado regional de bovinos, equinos, porcinos y un excelente distribuidor de productos agrícolas.

El número de fincas ganaderas en Vélez, estimadas 1.500 y censadas 572, a junio del 2001 con unos 15.000 bovinos, 2.500 equinos, 2100 cerdos 207 ovinos, sacrifican 50 bovinos semanales y 8 porcinos.

La ganadería que predomina es doble propósito con la tendencia a mantener este tipo de ganado por los rendimientos en carne y leche hay opiniones de los ganaderos que si se dedican exclusivamente a leche inundan el mercado de Vélez, si se hace un análisis económico a una finca Doble propósito, es probable que los resultados económicos que sean mejores que una finca lechera, por los terneros que se venden para ceba.

La guayaba es una explotación tradicional asociada a la explotación ganadera, tiene importancia para los ingresos de los campesinos en época de cosecha octubre, noviembre, diciembre y en mitaca.

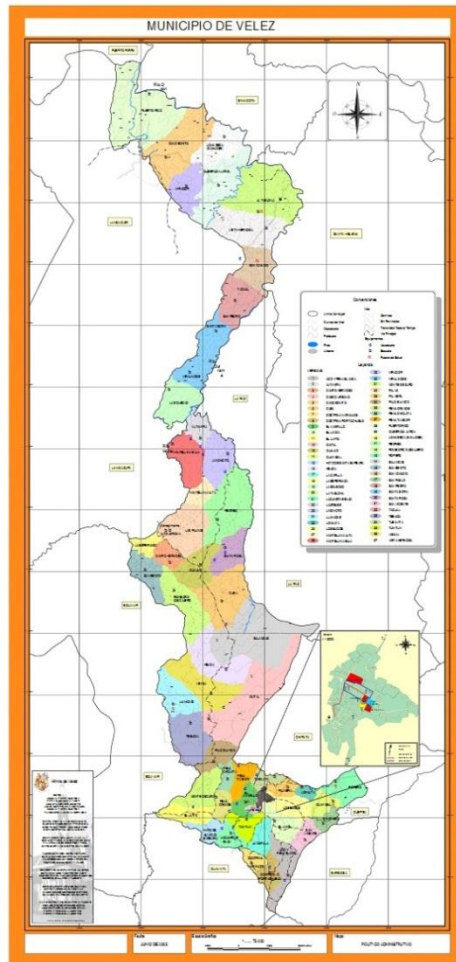
En el sector de los Guayabos, Aco Peña blanca, La Doctrina y la Capilla están ubicados los industriales del bocadillo, hay 9 fábricas que se consideran grandes, 16 medianas y 10 pequeñas, el tamaño está determinado por la cantidad de fruta que procesan.

“Por primera vez en la historia se desarrollarán tres proyectos: “Mejoramiento de la guayaba en Santander, mediante la producción y siembra de árboles seleccionados y la capacitación para obtener frutos de alta calidad”, Implementación técnica de un método para la producción de harina de guayaba en Vélez”, Desarrollo de micro empresas guayaberas a través de Pademer, programa del Ministerio de Agricultura”.

El cultivo que genera los mejores ingresos es la caña, los otros cultivos son para autoconsumo, el café lo ataca la broca, lo afectan las heladas y muy poco se fertiliza, en cambio a la caña se le aplican por hectárea hasta 15 bultos de triple 15.

El mercado de productos agrícolas se realiza en la plaza de mercado los días sábados, en este intercambio intervienen personas de los diferentes municipios vecinos a Vélez.

Figura 3. Mapa de Vélez Santander.



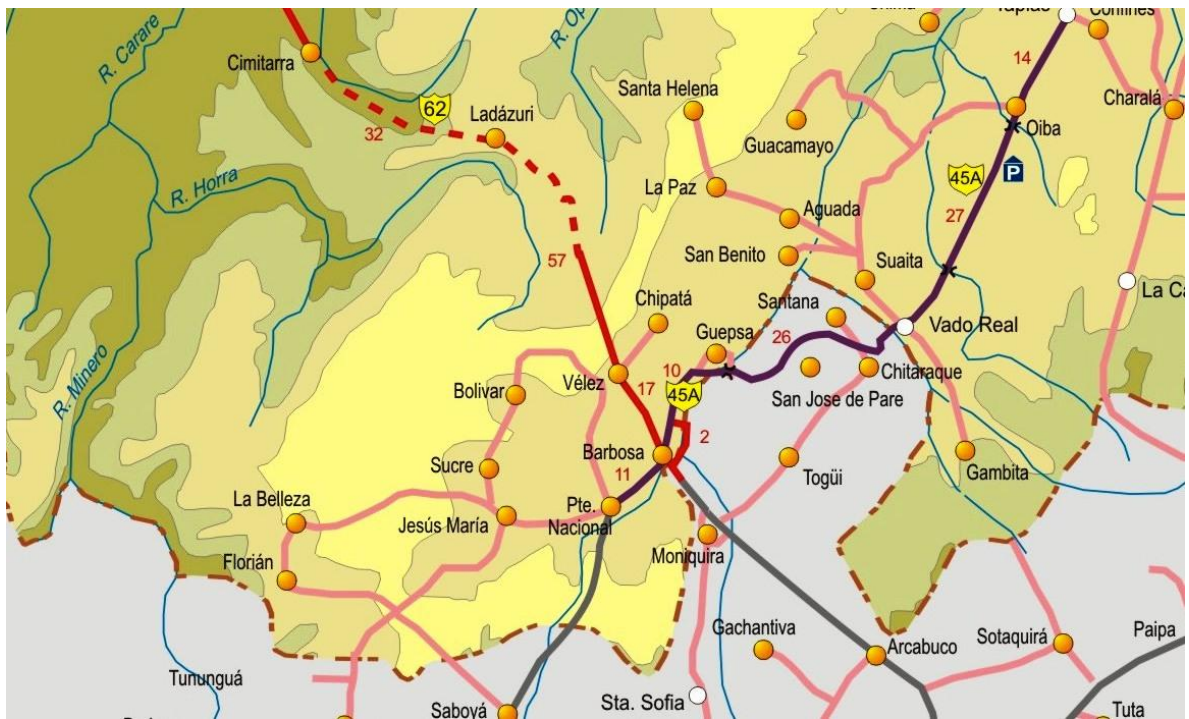
Fuente. Portal oficial Municipio de Vélez – Mapas.

1.2.1.3. Puente Nacional Santander. El municipio de Puente Nacional se halla ubicado al Sur del Departamento de Santander. La Cabecera dista a 219 Km, de la Capital Bucaramanga y 157 Km de Bogotá. Pertenece a la Provincia de Vélez cuya capital es el Municipio de Vélez. La cabecera municipal está situada a 1625 metros sobre el nivel del mar, tiene una Temperatura media de 19 Grados Centígrados, hidrográficamente el municipio se localiza sobre la Cuenca del Rio Suárez.

Geográficamente limita con:

- Por el norte: con Guavatá y Barbosa
- Por el oriente: con Moniquirá y Santa Sofía Boyacá.
- Por el sur con Saboyá Boyacá
- Por el occidente: con Albania y Jesús María.

Figura 4. Mapa de Puente Nacional Santander.



Fuente. Portal oficial Municipio de Puente Nacional– Mapas.

1.3 ASPECTOS LEGALES

- **Ley 143 de 1994.** Fue la primera ley que incentiva el uso racional y eficiente de la energía en Colombia.
- **Ley 164 de 1994.** Con esta Colombia aprueba la Convención de las Naciones Unidas para el cambio Climático de 1992. Después de la aprobación de esta convención, Colombia aprueba esta ley y por lo tanto obliga al país a participar

en actividades ambientalmente más sostenibles y las políticas con el fin de cumplir con las normas establecidas en este convenio.

- **Ley 697 de 2001 y sus decretos.** Esta ley es la piedra angular del marco jurídico y reglamentario del Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE). A través de esta ley crea el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y otras fuentes de energía no convencionales (PROURE), que tiene el objetivo de poner en práctica gradualmente los programas de desarrollo. Bajo la sombra de esta ley, también está el decreto 2501 de 2007, que dicta diversas disposiciones para promover el uso racional de la energía en el sector eléctrico por el uso de transformadores, sistemas de calentamiento solar de agua y otros.
- **Ley 223 de 1995.** Aplica la deducción de los impuestos hasta un 20% de la renta líquida de las inversiones que se destinan a proyectos de medio ambiente (Art 158-2)
- **Ley 117 de 2006.** Establece un régimen especial de subsidios a los consumidores de las zonas no interconectadas que usan energía renovable como fuente de energía.
- **Proyecto de ley 09 Senado (24 de julio de 2012).** Por medio del cual se promueve e incentiva el uso de paneles solares y paneles fotovoltaicos.
- **ISO 9001:2008:** Elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), especifica los requisitos para un Sistema de gestión de la calidad (SGC) que pueden utilizarse para su aplicación interna por la organización.
- **ISO 14001:** Es la especificación del sistema de gestión de calidad ambiental (SGA). Una norma que ayuda a la empresa a identificar, priorizar y administrar sus riesgos ambientales como parte de sus prácticas normales de negocios. La norma se basa en gran medida en la norma de calidad ISO 9001, pero toma en consideración el impacto ambiental.

- **NTC 6001 de sistema de gestión para MYPES.**¹⁶La norma NTC 6001 es una norma que establece requisitos para un sistema de Gestión para las MYPES (Micro y pequeñas empresas), cuyo objetivo es la mejora de la organización y la consolidación de Herramientas que le permitan desarrollar una estructura interna sólida y altos estándares de calidad competitivos frente a nuevos mercados. Apuntando de esta forma a ser MYPES más Integrales, Competitivas, Productivas, Innovadoras, Sostenibles y Perdurables.

Esta norma establece los requisitos fundamentales para implementar un sistema de gestión en este tipo de empresas sin importar su línea de negocios o sector económico, de manera que les permita: demostrar la capacidad de cumplir las exigencias del mercado y los requisitos reglamentarios aplicables, fortalecer su competitividad, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción de los clientes y, la mejora continua.

Este modelo también considera los requisitos legales asociados a la PYME como un elemento fundamental de su accionar, convirtiéndola en organizaciones más formales, aumentando con ello la confiabilidad frente a sus clientes.

La norma establece los requisitos fundamentales para implementar un sistema de gestión en micro y pequeñas empresas de cualquier sector económico, tanto de bienes como de servicios, en un entorno de negocios actual que les permita: demostrar la capacidad de cumplir las exigencias del mercado y los requisitos reglamentarios aplicables, fortalecer su competitividad, teniendo en cuenta el nivel de satisfacción de los clientes y la mejora continua.

La NTC 6001 está basada en la ISO 9000 pero más simple y más fácil de aplicar, pues es claro que para una pequeña empresa es casi imposible tener acceso a esta clase de certificaciones. Es así como en etapas posteriores ya encontrándose madura la MYPE, la aplicación de esta norma facilita la implementación de los modelos internacionales de los sistemas de gestión, tales como ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad), ISO 14001 (Sistema de Gestión medioambiental), OHSAS 18001 (Seguridad y Salud Ocupacional), entre otros.¹⁷

¹⁶Mejor gestión de calidad. Rescatado de: <http://emelcontreras.blogspot.com/2011/03/ntc-6001-mejor-gestion-calidad-medio.html>. Junio de 2012.

¹⁷Mejor gestión de calidad. Rescatado de: <http://emelcontreras.blogspot.com/2011/03/ntc-6001-mejor-gestion-calidad-medio.html>. Junio de 2012.

La NTC 6001 plantea detalles sobre:

- Los procesos directivos, para que los empresarios tengan en cuenta los requisitos mínimos con los que debe cumplir una empresa desde su creación y, sin importar su tamaño, la planeación y toma de decisiones, el seguimiento, control y mejoramiento, entre otros.
- Los procesos operativos, en donde se plantea cómo el mercadeo le permite a las empresas tener claridad sobre sus productos o servicios, así como la compra de materiales, la fabricación, venta, despacho y distribución y otros aspectos.

En este orden, del exitoso desarrollo de las MYPES dependerá de su capacidad para modernizar sus procesos productivos, desarrollar productos novedosos y atractivos y mejorar el acceso a los mercados.

Entre los muchos temas revisados en este documento normativo, la NTC plantea detalles sobre los Procesos Directivos (para que los empresarios tengan en cuenta los requisitos mínimos con los que debe cumplir una empresa desde su creación, sin importar su tamaño), la planeación y toma de decisiones, el seguimiento, control y mejoramiento, entre muchos otros puntos cruciales.

Adicionalmente el documento toca el punto de los procesos operativos, en donde se plantea cómo el mercadeo le permite a las empresas tener claridad sobre sus productos o servicios, así como la compra de materiales, la fabricación, venta, despacho y distribución, y otros aspectos.

2. ESTUDIO DE MERCADOS

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo General. Realizar un estudio mediante la recopilación, análisis e interpretación de información relacionada con las variables del mercado, que permitan determinar la viabilidad comercial para la creación de una empresa comercializadora de paneles solares productores de energía fotovoltaica, dirigida a las unidades industriales (bocadilleras y paneleras) en los municipios de Vélez, Barbosa y Puente Nacional Santander.

2.1.2. Objetivos específicos

- Determinar las características de los paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales (bocadillera y panelera), mediante investigación exploratoria, que se ajusten a las necesidades y requerimientos energéticos de dichas industrias.
- Identificar el mercado potencial y objetivo para la comercialización de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander, mediante investigación exploratoria, que permita definir el tamaño comercial del proyecto.
- Estimar la demanda de paneles solares para unidades industriales, mediante la aplicación de encuestas, que permita definir la viabilidad comercial del proyecto.
- Determinar la oferta de paneles solares para unidades industriales, en los municipios de Vélez, Barbosa y Puente Nacional Santander, por medio de investigación exploratoria, con el fin de determinar la demanda insatisfecha.
- Identificar los precios de la competencia (comercializadores de paneles solares para unidades industriales), por medio de investigación exploratoria, con el fin de determinar estrategias de precios.

- Identificar los canales y estrategias de comercialización por medio de investigación exploratoria, para introducir al mercado los paneles solares.
- Identificar mediante investigación exploratoria, los medios publicitarios más utilizados y eficaces para la promoción y comercialización de los paneles solares, realizando un análisis de las características que cada medio emplea para generar aceptación y recordación a los consumidores.

2.2. DESCRIPCION DEL PRODUCTO O SERVICIO

2.2.1. Definición, usos y especificaciones del producto y del servicio de comercialización.

Producto: *Panel solar productor de energía fotovoltaica para unidades industriales.* Los paneles o módulos fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas (células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos (energía solar fotovoltaica). El parámetro estandarizado para clasificar su potencia se denomina potencia pico, y se corresponde con la potencia máxima que el módulo puede entregar bajo unas condiciones estandarizadas.¹⁸

Usos del producto. El uso de paneles solares en las fábricas son bastante frecuentes hoy en día y son muy importantes debido a que el volumen de energía que utilizan las fábricas es muchísimo mayor al que se utiliza en las casas, por lo cual cuando una fábrica comienza a abastecer su demanda energética el consumo se reduce drásticamente.

Los paneles solares son usados en procesos industriales que requieran agua a alta temperatura, refrigeración, iluminación, utilización de maquinaria.

¹⁸ Panel fotovoltaico. Enciclopedia en línea disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_fotovoltaico. Consultada en noviembre de 2012).

Figura 5. Panel Solar Instalado.



Especificaciones del servicio. La empresa comercializará 2 modelos de paneles solares, cuyas especificaciones se evidencian en las fichas técnicas anexas (ver anexo E). El primer modelo corresponde a los paneles solares estarán dirigidos a la industria bocadillera y el segundo modelo será comercializado en la industria panelera de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.

Figura 6. Instalación paneles solares.



Especificaciones del servicio. La empresa realizará el proceso de comercialización de los paneles solares directamente con las industrias

bocadilleras y paneleras, brindando asesoría sobre los usos y beneficios de este tipo de energía renovable.

Se realizará contacto directo con los gerentes de las industrias en el que se programará una visita de inspección o peritaje, en este se identificarán las necesidades específicas de cada unidad industrial de acuerdo al tamaño, capacidad y necesidades energéticas requeridas para el desarrollo de las actividades industriales y comerciales de cada empresa; con esta información se formula una propuesta comercial donde se detalla la cantidad de paneles requeridos para instalación, costos, tiempo de instalación y entrega del producto instalado.

El peritaje inicial lo hará un Ingeniero Eléctrico, quien aportará su experiencia y conocimientos, con el fin de realizar un diagnóstico completo sobre las necesidades energéticas de cada unidad industrial y determinar cómo deberá realizarse la instalación para que haya un aprovechamiento eficiente de la energía. El Asesor comercial se encargará de presentar la propuesta comercial a los gerentes de las industrias, además de definir las condiciones de venta y pactar los acuerdos comerciales.

Los paneles solares se entregarán instalados y se realizarán las correspondientes pruebas; es de anotar que el costo del mantenimiento y/o reparación del producto corre por cuenta de las industrias, ya que la durabilidad y buen estado de los paneles solares depende del manejo adecuado que se le dé durante su vida útil.

2.2.2. Atributos diferenciadores del servicio. En la región no hay empresas que comercialicen paneles solares para unidades industriales; por esta razón no se presentan atributos diferenciadores con relación al servicio que ofrece la empresa. Sin embargo, los paneles solares si presentan atributos diferenciadores con relación a la energía eléctrica, los cuales se presentan a continuación:

Es conocido que la disponibilidad potencial de la energía solar es muy superior a las necesidades energéticas de la humanidad y que, además, es prácticamente inagotable y no contaminante a diferencia de la energía eléctrica, presentando una reducción de vulnerabilidad por dependencia de fuentes externas de energía.

Otro factor a resaltar, es la reducción de costos de abastecimiento energético, lo que constituye un aspecto favorable para las industrias quienes podrán obtener mayores rendimientos económicos al lograr disminuir gastos de servicio eléctrico. Desde que surgió la energía solar se le catalogó como la solución perfecta para las necesidades energéticas de todos los países debido a su universalidad y acceso gratuito ya que, como se ha mencionado anteriormente, proviene del sol. Es un recurso no contaminante, su captación es directa y de fácil mantenimiento.

Por otra parte, los paneles solares ofrecidos por la empresa, cuentan con la experiencia y tecnología china, son productos más potentes y comercialmente su precio es moderado, permitiendo que el cambio de utilización de energía eléctrica a energía limpia (solar) en las industrias de Barbosa, Vélez y Puente Nacional tenga un impacto económico positivo, ya que no afectaría la cantidad de producción y sí se ahorraría dinero por concepto del pago de servicio de energía eléctrica.

2.2.3. Servicios sustitutos. Son aquellos servicios por los que pueden ser remplazados los paneles solares, como:

- Servicio de energía eléctrica.
- Comercialización de equipos generadores de energía eólica
- Comercialización de equipos generadores de energía hidráulica
- Comercialización de equipos generadores de energía geotérmica

2.2.3. Servicios complementarios. Se encuentran:

- Comercialización de baterías de almacenamiento de energía.
- Servicio de mantenimiento preventivo de paneles solares.
- Servicio de reparación de paneles y equipos solares.

2.3. MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO

2.3.1. Mercado potencial. Se establece como mercado potencial las unidades industriales correspondientes a la región conocida como la Hoya del Río Suárez, la cual está conformada por 13 municipios, de los cuales 5 pertenecen al departamento de Boyacá: Chitaraque, Moniquirá, Togüi, San José de Pare y

Santana; los 8 municipios restantes pertenecen al departamento de Santander y son: Barbosa, Chipatá, Guavatá, Güepsa, Puente Nacional, San Benito, Suaita y Vélez.

De acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de los municipios que conforman la Hoya del Río Suárez, se determina que hay un total de 523 unidades industriales.

2.3.2. Mercado objetivo. La empresa adoptará como mercado objetivo las unidades industriales (bocadilleras y paneleras)¹⁹ de los municipios de Vélez, Puente Nacional y Barbosa.

Cuadro 1. Identificación del mercado objetivo.

Municipio	Número de Industrias bocadilleras y paneleras
Barbosa	122
Vélez	146
Puente Nacional	68
TOTAL	336

Fuente: EOT municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional – 2012.

De acuerdo a la información obtenida, se presenta un total de 336 unidades industriales en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.

2.4. INVESTIGACION DE MERCADOS

2.4.1. La demanda.

2.4.1.1. Descripción del problema de investigación de mercados. Teniendo en cuenta las 4 P (producto, precio, plaza y promoción) del mercadeo, se requiere

¹⁹EOT municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional 2012 – 2015

identificar las necesidades del mercado relacionadas con la comercialización de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales, teniendo en cuenta que en Barbosa Santander, no hay una empresa dedicada expresamente la comercialización de este tipo de productos con cobertura en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander, que satisfaga plenamente las necesidades energéticas de dichas industrias.

En cuanto al precio, la necesidad de minimizar costos e implementar el uso de fuentes de energía renovables, que contribuyan a la conservación del medio ambiente se convierte en una necesidad, que en la región no ha sido satisfecha. Puesto que a nivel local los procesos de comercialización de los paneles solares para unidades industriales son nulos, no existen referentes que permitan determinar esta variable.

La plaza es un elemento de la mezcla de mercados que ha recibido poca atención en lo referente a los servicios debido a que siempre se la ha tratado como algo relativo a movimiento de elementos físicos. En el caso particular, para la comercialización de paneles solares se han elegido las unidades industriales (bocadillera y panelera) de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander, siendo este un mercado cuidadosamente seleccionado y definido que presenta una excelente oportunidad comercial que debe ser aprovechado.

En cuanto a la promoción, existen diferentes formas tradicionales que pueden influir en la comercialización de los paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales, como: publicidad, venta personal, relaciones públicas y promoción de ventas. Al no haber referente comercial relacionado con el proyecto en la región, se debe analizar qué tipo de medios se implementarán para penetrar exitosamente en el mercado.

2.4.1.2. Necesidades de información. Es esencial determinar la demanda total del producto (paneles solares), con el objetivo de establecer la oportunidad comercial relacionada con la creación de la empresa. Para ello se hace necesario saber si la población objetivo conoce los paneles solares productores de energía fotovoltaica, sus beneficios, así como identificar que necesidades buscan satisfacer con su compra y consumo.

Otro aspecto importante es conocer las características y necesidades técnicas de consumo energético de las unidades industriales (bocadilleras y paneleras) de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.

Además se requiere identificar si hay oferentes de los paneles solares productores de energía fotovoltaica en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander, con el fin de determinar si hay demanda insatisfecha con relación al producto y cuantificarla.

Finalmente, es necesario identificar el canal de distribución más adecuado para hacer llegar el producto al consumidor final; para ello es necesario conocer las preferencias del consumidor al momento de adquirir este tipo de productos, con el fin de establecer las estrategias publicitarias que resulten más atractivas para ofrecer y comercializar el producto en la región.

2.4.1.3. Ficha técnica de la demanda

<p>Tipo de Investigación</p>	<p>EXPLORATORIO. El primer nivel de conocimiento científico sobre un problema de investigación se logra a través de estudios de tipo exploratorio; tienen por objetivo, la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis.</p> <p>DESCRIPTIVO. Con el fin de identificar las necesidades de energía de las unidades industriales (bocadilleras y paneleras), pues establece un diagnóstico sobre el cual se hacen propuestas claras respecto a la oportunidad de llevar a cabo el plan de negocios.</p>
<p>Método de investigación</p>	<p>Inductivo, porque permite mirar las aplicaciones y usos del producto en el mercado, analizar si el producto tiene acogida, si va acorde a las necesidades del mercado objetivo</p>
<p>Fuentes primarias y secundarias.</p>	<p><i>Fuentes primarias.</i> Información oral y escrita que se recopila directamente a partir de encuestas aplicadas a través de cuestionarios dirigidos a las industrias bocadilleras y paneleras de los municipios de Vélez, Barbosa y Puente Nacional Santander.</p>

	<i>Fuentes secundarias.</i> Datos contenidos en textos de administración, gestión empresarial, desarrollo agroindustrial, competitividad, gestión de calidad, entre otros. Así como fuentes como el Internet y los archivos particulares de las empresas comercializadoras de paneles solares para unidades industriales.																	
Técnicas para la Recolección de Información	Censo dirigido a las industrias bocadilleras y paneleras de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.																	
Instrumento	Cuestionario estructurado: dirigido a las industrias bocadilleras y paneleras de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.																	
Modo de aplicación	Dirigida y directa.																	
Definición de la Población	La población corresponde a un total de 336 unidades industriales en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.																	
Proceso de muestreos	Censo dirigido 336 industrias de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional.																	
Marco censal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Municipio</th> <th>Número de empresas (Industrias)</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Barbosa</td> <td>122</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Vélez</td> <td>146</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>Puente Nacional</td> <td>68</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>336</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Municipio	Número de empresas (Industrias)	%	Barbosa	122	35%	Vélez	146	44%	Puente Nacional	68	21%	TOTAL	336	100%		
Municipio	Número de empresas (Industrias)	%																
Barbosa	122	35%																
Vélez	146	44%																
Puente Nacional	68	21%																
TOTAL	336	100%																
Alcance	Municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.																	
Tiempo de aplicación	15 días hábiles, ejecutados durante el mes de marzo de 2013.																	

2.4.2. Tabulación y presentación de resultados de la Demanda.

La investigación de mercados dirigida las unidades industriales (bocadillera y panelera) de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.

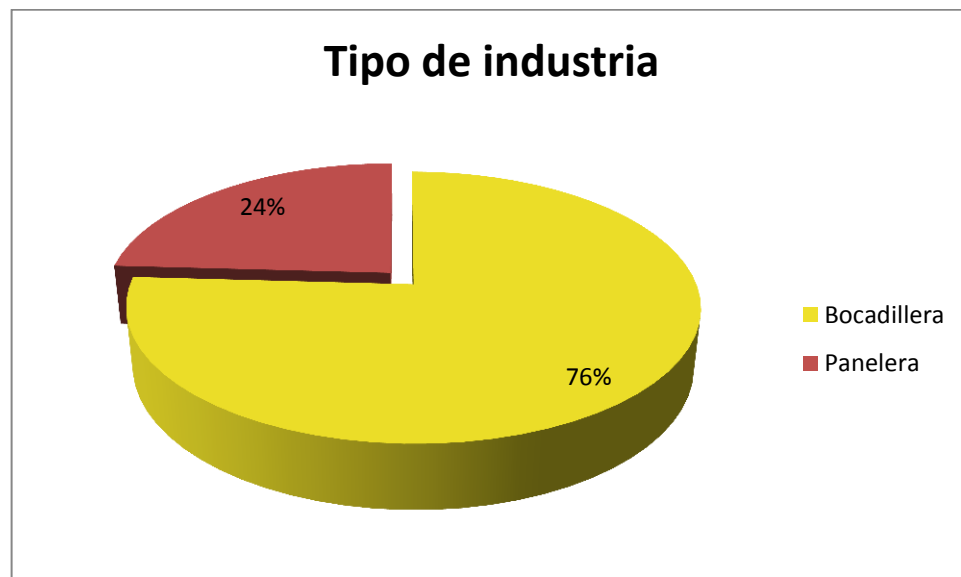
Se obtuvo los resultados de la encuesta en un periodo de 15 días y se procedió a realizar la tabulación correspondiente, presentada a continuación:

Pregunta 1. Tipo de industria

Cuadro 2. Tipo de industria.

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Bocadillera	255	76%
Panelera	81	24%
TOTAL	336	100%

Figura 7. Tipo de industria



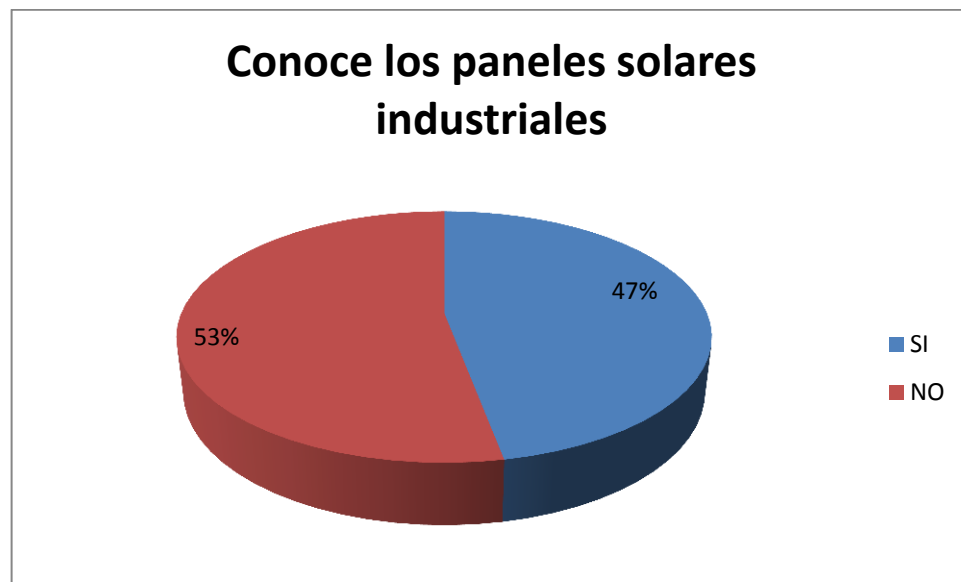
Se determina que el 76% de las industrias censadas son bocadilleras, mientras el 24% restante corresponde a industrias paneleras. Esta información es indispensable para segmentar el mercado objeto del presente estudio, de acuerdo a la actividad económica que manejan las industrias.

Pregunta 2. ¿Conoce los paneles solares para unidades industriales?

Cuadro 3. Conoce los paneles solares industriales.

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	158	47%
NO	178	53%
TOTAL	336	100%

Figura 8. Conoce los paneles solares industriales.



El 67% de las industrias censadas no conoce los paneles solares para unidades industriales, aspecto que resulta un tanto negativo para el proyecto, pues los empresarios de las industrias bocadilleras y paneleras no poseen información completa sobre los beneficios, usos y características del producto, por lo que se

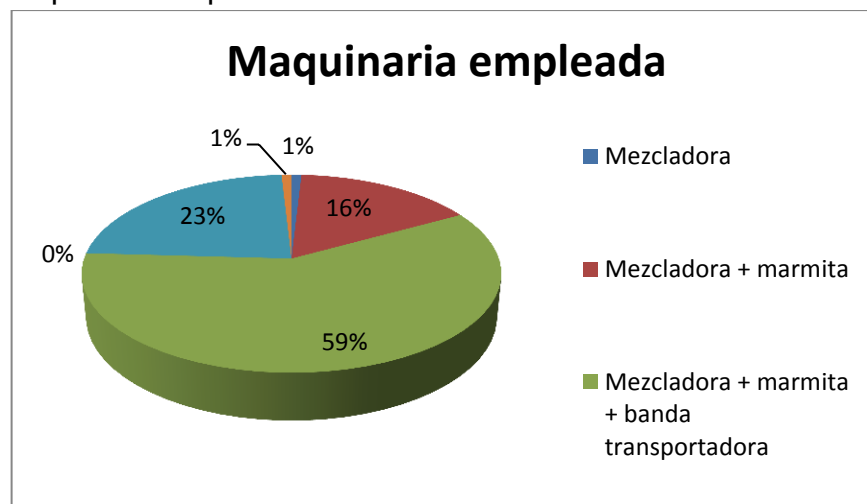
hace necesario hacer una breve explicación de los usos y especificaciones de los mismos, resaltando los beneficios económicos y ambientales que su utilización.

Pregunta 3. De acuerdo a la actividad económica de su industria, ¿Qué maquinaria industrial maneja?

Cuadro 4. Maquinaria empleada.

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Mezcladora	3	1%
Mezcladora + marmita	54	16%
Mezcladora + marmita + banda transportadora	198	59%
Banda transportadora	0	0%
Molino (trapiche)	78	23%
Molino + banda transportadora	3	1%
TOTAL	336	100%

Figura 9. Maquinaria empleada.



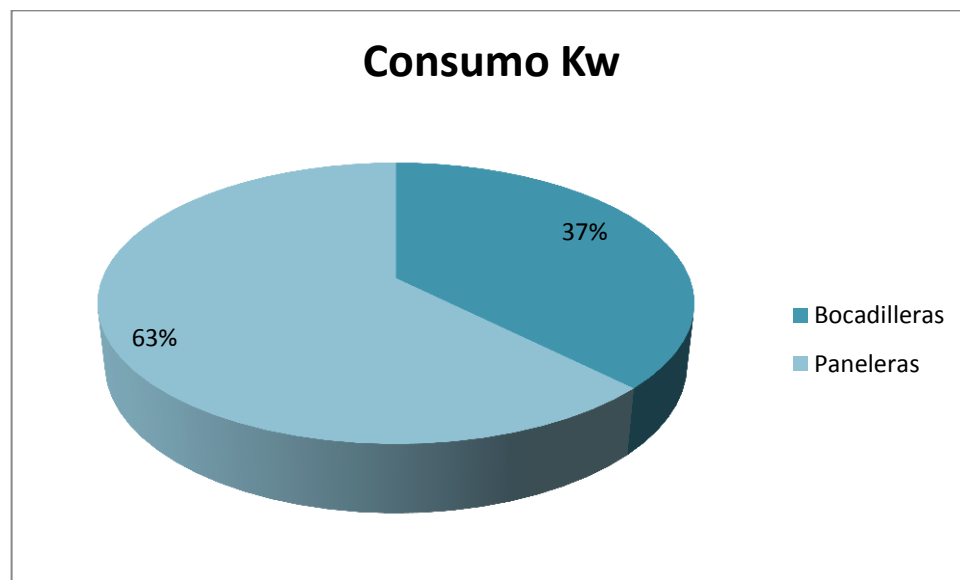
Según esta información el 59% de las industrias (bocadillera) maneja maquinaria eléctrica como: mezcladora, marmitas y banda transportadora. Seguida por el 23% de las industrias (paneleras) que solo manejan molinos industriales. Esta información permite tener una idea más clara sobre el tipo de maquinaria que requiere fluido eléctrico para operar.

Pregunta 4. En promedio ¿Cuántos Kilovatios (Kw) consumen su industria mensualmente?

Cuadro 5. Consumo Kw por tipo de unidad industrial

CONCEPTO	Tipo de industria	Promedio	PORCENTAJE
Entre 800 – 1000 Kw	Bocadilleras	900 Kw	37%
Entre 1400 – 1600 Kw	Paneleras	1500 Kw	63%
TOTAL		2400 Kw	100%

Figura 10. Consumo Kw por tipo de unidad industrial



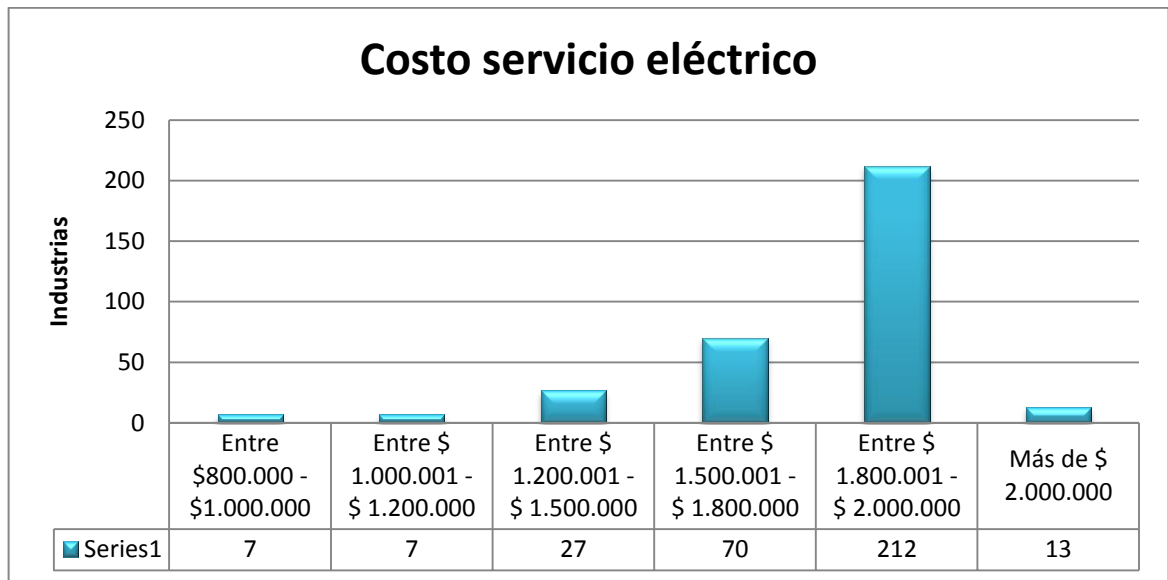
Las industrias bocadilleras consumen en promedio 900 Kw., mensuales, mientras las paneleras consumen 1.500 en aproximadamente. Esta información es muy indispensable para determinar y proyectar la demanda de paneles solares de acuerdo a las necesidades energéticas de las industrias (bocadillera y panelera).

Pregunta 5. En promedio, ¿cuánto dinero gasta mensualmente en el pago del servicio de energía eléctrica?

Cuadro 6. Costo servicio eléctrico

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Entre \$800.000 - \$1.000.000	7	2%
Entre \$ 1.000.001 - \$ 1.200.000	7	2%
Entre \$ 1.200.001 - \$ 1.500.000	27	8%
Entre \$ 1.500.001 - \$ 1.800.000	70	21%
Entre \$ 1.800.001 - \$ 2.000.000	212	63%
Más de \$ 2.000.000	13	4%
TOTAL	336	100%

Figura 11. Costo servicio electrico.



De acuerdo a la información obtenida, se concluye que el costo mensual por concepto de pago de energía eléctrica en las industrias de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional es elevado, según el censo: el 21% de las industrias cancelan facturas por valores comprendidos entre \$1.500.001 y

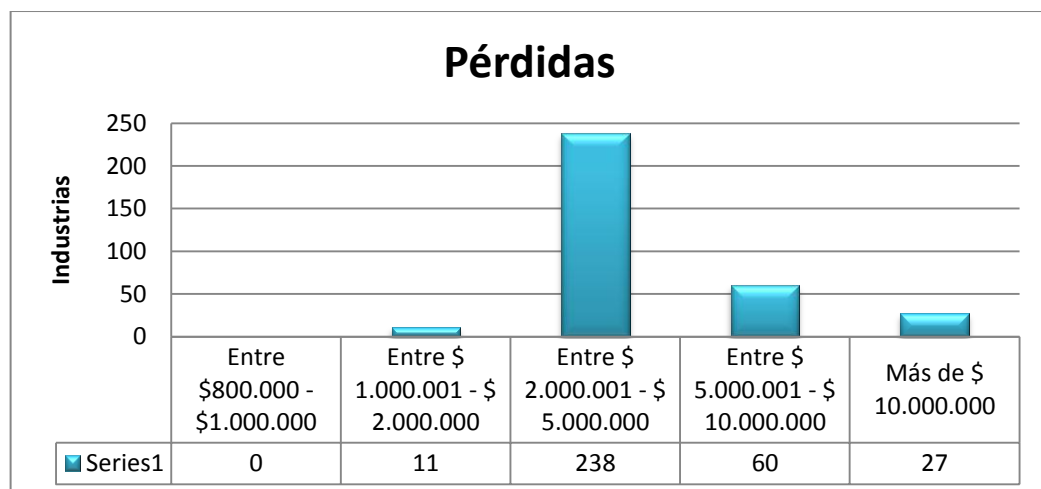
\$1.800.000, y el 63% cancelan facturas entre \$1.800.001 y \$2.000.000. Este es un aspecto muy favorable para el proyecto, pues demuestra que la compra de paneles solares para dichas industrias aportará grandes beneficios económicos, ya que los gastos por concepto de pago de energía eléctrica se reducirían considerablemente.

Pregunta 6. En promedio ¿Cuánto dinero ha perdido en su industria por fallas eléctricas durante el último año?

Cuadro 7. Pérdidas

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Entre \$800.000 - \$1.000.000	0	0%
Entre \$ 1.000.001 - \$ 2.000.000	11	3%
Entre \$ 2.000.001 - \$ 5.000.000	238	71%
Entre \$ 5.000.001 - \$ 10.000.000	60	18%
Más de \$ 10.000.000	27	8%
TOTAL	336	100%

Figura 12. Pérdidas



De acuerdo a la información obtenida, se determina que las pérdidas económicas anuales, ocasionadas por las fallas en el fluido eléctrico en las industrias de estos

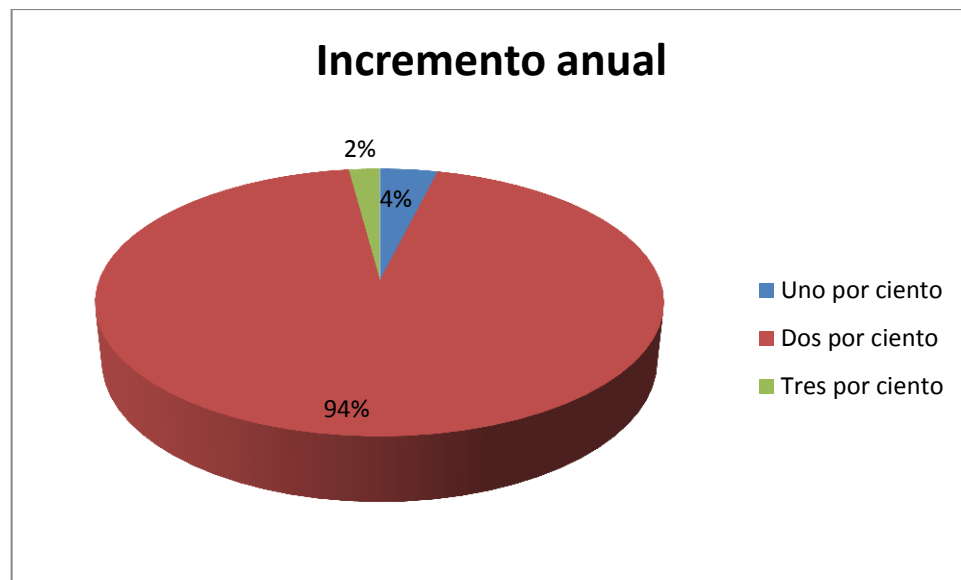
municipios es preocupante, presentando un promedio de \$2.000.001 - \$5.000.000 con un porcentaje del 71%, seguido por un 18% que afirma haber perdido entre \$5.000.0001 - \$10.000.000. Lo que demuestra que la compra de paneles solares para sus empresas aportará grandes beneficios económicos, ya que no se incurrirá en pérdidas por este concepto.

Pregunta 7. ¿Cuál es el porcentaje de incremento anual de consumo de energía eléctrica?

Cuadro 8. Incremento anual consumo

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Uno por ciento	13	4%
Dos por ciento	316	94%
Tres por ciento	7	2%
TOTAL	336	100%

Figura 13. Incremento anual consumo.



Según la información suministrada, el 94% de las industrias aumentan su consumo anual de energía eléctrica en un 2%. Este dato resulta indispensable para realizar la proyección correspondiente a la demanda.

Pregunta 8. ¿Sustituiría el suministro de energía eléctrica, por energía solar?

Cuadro 9. Lo sustituiría.

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	319	95%
NO	17	5%
TOTAL	336	100%

Figura 14. Lo sustituiría.



El 95% de los censados manifiesta que sustituiría el servicio de energía eléctrica, para emplear energía solar. Manifestando que aparte de obtener beneficios económicos, realizaría aportes en la conservación del medio ambiente. Los empresarios que no la sustituirían afirmaron que tienen obligaciones financieras y por el momento no cuentan con los recursos económicos para realizar inversiones; sin embargo, si mostraron interés en invertir a mediano plazo.

Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto a establecer tratos comerciales con nuestra empresa mediante la compra de paneles solares para unidades industriales?

Cuadro 10. Disposición de compra

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	313	98%
NO	6	2%
TOTAL	319	100%

Figura 15. Disposición de compra.



Se determina que el 92% de los censados muestran interés en la compra de paneles solares para sus industrias. Lo que permite determinar la aceptación que se presenta en el mercado seleccionado para los productos (paneles solares). Esta información es clave al momento de determinar y proyectar la demanda del producto.

Pregunta 10. ¿Qué sistema de pago maneja su empresa con los proveedores?

Cuadro 11. Modo de pago

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Contado	297	93%
Crédito	22	7%
TOTAL	319	100%

Figura 16. Modo de pago



El 80% de los censados manifiesta que cancelan a sus proveedores de contado, mientras el 20% acceden a algún tipo de crédito. Esta información es muy importante, pues permite determinar las políticas de ventas de la empresa.

Pregunta 11. ¿Qué tipo de publicidad le resulta más atractiva?

Cuadro 12. Publicidad y promoción

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Televisión	47	15%
Cuñas radiales	38	12%
Medios impresos (brochure, volantes, afiches, vallas, etc)	231	73%
TOTAL	319	100%

Figura 17. Publicidad y promoción.



El 73% de las industrias censadas muestran preferencia en la utilización de medios impresos como brochures, volantes, afiches, vallas, entre otros, para la publicidad y promoción de los paneles solares. Esta información es muy importante para definir las preferencias de la población objetivo, referente a las estrategias publicitarias que se implementarán.

2.4.3. Estimación de la demanda. De acuerdo a la información obtenida, se determina que el 92% de las industrias (bocadilleras y paneleras) estarían

dispuestas a comprar a la empresa, paneles solares productores de energía fotovoltaica.

La proyección de la demanda se realizará sobre el promedio de paneles solares requeridos para cada unidad industrial, de acuerdo a las necesidades energéticas de los tipos de industria. Para ello se toma la información de la pregunta 1 donde se determina la cantidad de empresas para cada tipo de industria; los datos de la pregunta 4 donde se identifica el consumo de KW. Aproximado por tipo de unidad industrial e información de la pregunta 8 en la que se identifica el porcentaje de disposición de compra del producto.

Para determinar la cantidad de unidades industriales que están dispuestas a adquirir los paneles solares se toma la información obtenida en la pregunta No. 09 de la encuesta donde se establece que se contará con 313 unidades industriales. Teniendo en cuenta esta información es necesario segmentar el mercado de acuerdo al tipo de industria; en la pregunta 1 se estableció que el 76% corresponde a industrias bocadilleras y el 24% restante a industrias paneleras; así:

- Industrias bocadilleras = $313 \times 76 \div 100 = 238$ industrias
- Industrias paneleras = $313 \times 24 \div 100 = 75$ industrias

Ahora, para determinar la cantidad de paneles solares requeridos de acuerdo a las necesidades energéticas por industria, se toma los datos de la pregunta 4, donde se identifica el consumo de Kw. Es importante aclarar que un panel solar (unidad) es capaz de suministrar 87 Kw.

Cuadro 13. Paneles requeridos por tipo de industria.

Industria	Consumo KW	Capacidad panel (kw)	Fórmula	TOTAL
Bocadillera	900	87 kw	$900 \div 87$	11
Panelera	1500	87 kw	$1500 \div 87$	18

Finalmente, se toma la cantidad de industrias y se multiplica por la cantidad de paneles solares requeridos de acuerdo a su actividad.

- Industria bocadillera = 238 x 11 = 2.618 paneles
- Industria panelera = 75 x 18 = 1.350 paneles

Para una demanda total de = 3.968 paneles solares

2.4.4. Proyección de la demanda. Según la pregunta 7 de la encuesta, se establece un incremento anual del 2%, correspondiente al consumo de energía eléctrica.

Aclarado este punto, se obtiene la siguiente proyección de la demanda para los próximos cinco años así:

Cuadro 14. Proyección de la demanda.

Año	Incremento anual	Demanda estimada
0	-	3.968
1	2%	4.047
2	2%	4.128
3	2%	4.211
4	2%	4.295
5	2%	4.381

Fuente. Autores

Es importante resaltar que el proyecto en los municipios mencionados, abarcará los 5 primeros años desde la constitución de la empresa, por lo cual se realiza la proyección basada solo en los datos obtenidos en el censo. Posteriormente la empresa realizará los correspondientes estudios de mercados para expandirse en toda la provincia de Vélez, hasta cubrir el mercado regional y nacional.

2.5. OFERTA

La empresa comercializadora de paneles solares para unidades industriales, no tiene competidores directos en la región. Si bien en el Departamento de Santander hay empresas dedicadas a la comercialización de paneles solares, no se han

especializado en la comercialización de estos productos para las unidades industriales, especialmente bocadillera y panelera de la región.

2.5.1. Necesidades de información. Como se mencionó anteriormente, no se presentan competidores directos, sin embargo las unidades industriales de los municipios de Barbosa, Vélez y puente Nacional Santander, utilizan los servicios prestados por la Electrificadora de Santander (ESSA).

Se requiere identificar los costos, dificultades por manipulación inadecuada y efectos al medio ambiente que genera la producción de este tipo de energía.

2.5.2. Ficha técnica.

Tipo de investigación	Exploratoria. El primer nivel de conocimiento científico sobre un problema de investigación se logra a través de estudios de tipo exploratorio; tienen por objetivo, la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis.
Método de investigación	Descriptivo. Con el fin de identificar el tipo de productos y servicios ofrecidos por los competidores. a las unidades industriales (bocadilleras y paneleras)
Fuentes de información	Primarias. Información obtenida directamente por la empresa prestadora del servicio de energía eléctrica. Electrificadora de Santander ESSA – S.A. E.S.P
Técnicas de recolección de información	Entrevista
Instrumento	Entrevistas.
Modo de aplicación	Directa
Definición de población (elemento, unidad de muestreo)	1 Empresa: Electrificadora de Santander ESSA – S.A. E.S.P
Proceso de muestreo	Entrevista dirigida al Dr. Raúl Garnica Quiroga, Subgerente, Electrificadora de Santander ESSA – S.A. E.S.P, sucursal Barbosa Santander.
Marco muestral	1 Empresa: Electrificadora de Santander ESSA – S.A.

	E.S.P
Alcance	Oficina o Sucursal Barbosa Santander.
Tiempo de aplicación	1 Día.

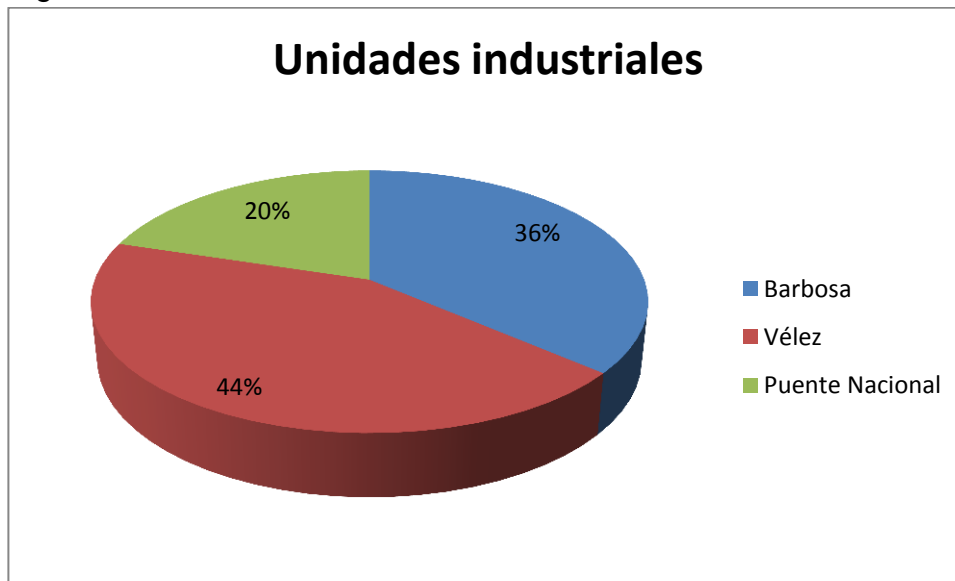
2.5.3. Tabulación y presentación de resultados de la oferta. A continuación se presenta la información obtenida en la entrevista realizada al Dr. Raúl Garnica Quiroga, Subgerente, Electrificadora de Santander ESSA – S.A. E.S.P, sucursal Barbosa Santander.

1. ¿A cuántas unidades industriales (bocadilleras y paneleras) se les presta servicio de energía eléctrica en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander?

Cuadro 15. Unidades industriales

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Barbosa	122	36%
Vélez	146	44%
Puente Nacional	68	20%
TOTAL	336	100%

Figura 18. Unidades industriales



La electrificadora de Santander, le presta el servicio a todas las unidades industriales de la región. En el municipio de Barbosa hay conectadas 122 industrias, en Vélez se encuentran 146 y en el municipio de Puente Nacional hay 68, para un total de 336 industrias que se abastecen del fluido eléctrico para el desarrollo de sus actividades.

2. En promedio ¿Cuánto pagan dichas industrias por concepto de energía eléctrica mensualmente?

Cuadro 16. Pago servicio energía

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Bocadilleras	1.500.000	43%
Paneleras	2.000.000	57%
TOTAL	3.500.000	100%

Figura 19. Pago servicio energía



El pago promedio es de \$1.500.000 para las bocadilleras y \$2.000.000 para las industrias paneleras. Esta información permite determinar los gastos de las industrias por este concepto y mostrar las ventajas económicas de las industrias al instalar paneles solares en sus unidades.

3. ¿Cuánto cobra su empresa por la instalación de redes eléctricas en para las unidades industriales (bocadilleras y paneleras)?

Cuadro 17. Precio instalación de redes

CONCEPTO	RESPUESTA	PORCENTAJE
Bocadilleras	800.000	42%
Paneleras	1.100.000	58%
TOTAL	1.900.000	100%

Figura 20. Precio instalación de redes.



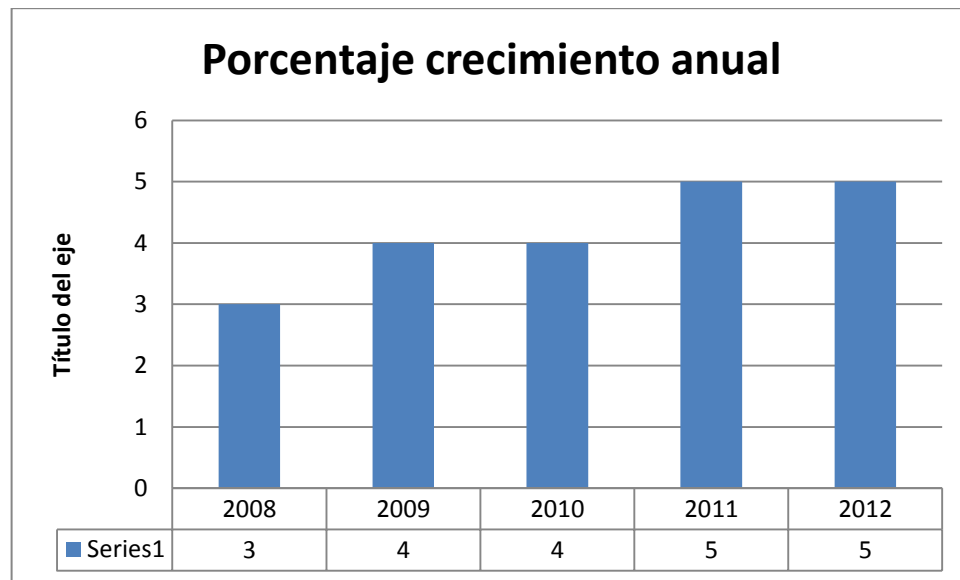
El costo promedio de la instalación de las unidades bocadilleras es de \$800.000 y el de las paneleras es de \$1.100.000, aclarando que el precio varía de acuerdo a las necesidades de cada industria. Estos costos incluyen: contador trifásico, cableado, materiales y mano de obra.

4. ¿Cuál es el porcentaje anual de crecimiento de la demanda?

Cuadro 18. Crecimiento anual de la demanda

AÑO	RESPUESTA
2008	3%
2009	4%
2010	4%
2011	5%
2012	5%

Figura 21. Crecimiento anual de la demanda.



Según los informes de los últimos 5 años, la empresa ha alcanzado un crecimiento del 5% anual; gran parte de este logro se debe a los proyectos de electrificación rural que se han venido adelantando. Esta información es tenida en cuenta para realizar la proyección de la demanda.

2.5.4 Análisis de la situación actual de la competencia. De acuerdo al análisis, se identifican las siguientes deficiencias en la prestación del servicio de energía eléctrica:

Dificultad de almacenamiento: La energía eléctrica solo está disponible en pequeñas cantidades y adaptadas a aplicaciones de bajo consumo, en caso de tormentas eléctricas, mantenimientos de redes, y/o ubicación de estas, entre otros; provocan la interrupción del fluido eléctrico obligando a las industrias a parar su producción, ocasionando graves pérdidas económicas (perdidas de materias primas, baja producción etc.); en promedio dichas interrupciones del servicio ascienden a un promedio anual de 60 horas.

Manipulación: Si no se tiene cuidado al instalar y/o manipular la electricidad, su contacto puede ser mortal, poniendo en peligro la integridad física de las personas que tienen contacto con ella. En promedio los accidentes ocasionados por este concepto provocan la muerte de 8 personas anualmente.

Costos: El consumo de energía eléctrica en las unidades industriales es elevado, ya que se usan contadores trifásicos, que duplican los costos por concepto de la prestación de este servicio.

Efecto al medio ambiente: El principal daño que causa la producción de energía eléctrica es la quema o utilización de combustibles fósiles es que produce una gran cantidad de gases o materiales contaminantes, que afectan gravemente al medio ambiente y esto abarca todos los tipos de contaminación conocidos:

- Atmosféricos
- Hídricos
- Visuales y
- Auditivos.

En cuanto al análisis DOFA de las empresas comercializadora de paneles solares se encuentran los siguientes aspectos.

Debilidades.

- Productos caros
- Poca experiencia en el mercado
- Falta de identidad corporativa
- Falta de publicidad y promoción de los paneles solares.

Oportunidades

- Escasa competencia
- Emprendimiento nacional
- Necesidad latente en el mercado

Fortalezas

- Bajo costo de mantenimiento
- Fuente de energía renovable

Amenazas

- Ingreso de nuevos productos u otros tipos de fuente de energía.
- Ingreso de una empresa multinacional en el mercado local
- Escasa posibilidad financiera ante un colapso económico nacional o internacional

2.6. DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA

La demanda potencial insatisfecha corresponde a la diferencia entre las unidades ofrecidas en el mercado sobre las cantidades demandadas, en este caso de paneles solares productores de energía fotovoltaica para las unidades industriales de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander. Dicha diferencia permite determinar la demanda insatisfecha, así:

Cuadro 19. Relación demanda – oferta.

AÑO	DEMANDA PROYECTADA	OFERTA PROYECTADA	DEMANDA INSATISFECHA
0	3.968	0	3.968
1	4.047	0	4.047
2	4.128	0	4.128
3	4.211	0	4.211
4	4.295	0	4.295
5	4.381	0	4.381

De esta manera se concluye que existe una demanda insatisfecha correspondiente a 3.968 paneles solares productores de energía fotovoltaica, en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.

2.7. CANALES DE COMERCIALIZACION

2.7.1. Estructura de los canales actuales. En general, la cadena de comercialización paneles solares está compuesta por cuatro agentes: el productor, importador, comercializador (distribuidor) y los consumidores finales; sin embargo, en algunos casos los productores son los mismos exportadores y, en otros, el comerciante mayorista le vende producto directamente a los clientes.

2.7.2. Ventajas y desventajas de los canales actuales. El canal de comercialización más empleado actualmente es productor – importador mayorista – comercializador (distribuidor) - consumidor, el cual presenta las siguientes ventajas y desventajas.

Ventajas.

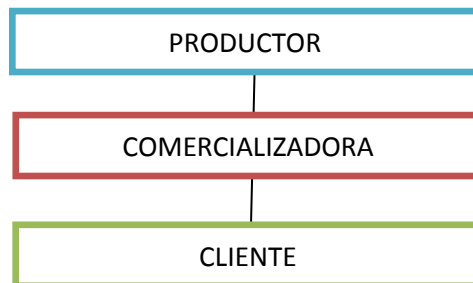
- La red de intermediarios ofrece una logística de distribución eficiente y constante.
- Existe buen cubrimiento del producto en el mercado.

Desventajas

- La venta del producto está condicionada a la voluntad del distribuidor debido que estos son quienes tienen directo contacto con los clientes.
- Los distribuidores en algunos casos incrementa el precio del producto, debido al aumento de los costos fijos causados por arrendamiento y servicios especialmente.
- Que en algunos casos los distribuidores no exhiben, ni almacenan adecuadamente el producto.
- En otros casos de largas cadenas de comercialización dan origen a la elevación de los precios al consumidor y la reducción de los precios al productor

2.7.3. Selección de los canales de comercialización

La comercialización más importante que implementara la productora será el canal directo, donde se compra el producto directamente al productor y se comercializa o distribuye a los clientes finales.



2.8. PRRECIO

2.8.1. Análisis de precios. Para el análisis de precios se debe considerar las necesidades de las industrias; se contactó a las principales empresas comercializadoras de paneles solares en Colombia:

- Solutecnia (Cartagena)
- Alta ingeniería XXI (Zona franca Toncancipá)
- Paneles Solares E.U. (Yopal – Casanare)

Estos no dieron datos específicos sobre el precio de los productos en el mercado, ya que indicaron que el costo es determinado en cada proyecto específico, puede oscilar entre \$600.000 en adelante, de acuerdo a las necesidades específicas.

2.8.2. Estrategias de fijación de precios. Para la fijación del precio del producto se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Costos de compra, con base en esto de estiman costos fijos y costos y variables, maximizar los recursos sin descuidar la calidad del producto.

- Elasticidad de la demanda, capacidad adquisitiva de las industrias y la percepción del consumidor frente al producto, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades.
- Precios, al ser un producto innovador es indispensable definir un precio razonable que permita a la empresa competir en el mercado.
- Establecer los precios con base en el estudio de mercados, este también es un factor importante a la hora de definir el precio, pues es una sugerencia u opinión suministrada por los consumidores esto de acuerdo a su capacidad adquisitiva y a las necesidades que satisface el producto.

2.9. PUBLICIDAD Y PROMOCION

2.9.1. Objetivos.

- Dar a conocer el producto en el mercado.
- Informar sobre los beneficios que trae el consumo del nuevo producto.
- Generar recordación sobre la marca y servicios ofrecidos por la empresa.

2.9.2. Logotipo.

Figura 22. Logo.



El logo es sencillo, está compuesto un sol y paneles solares en medio de un ambiente agradable y libre de contaminación; contiene el nombre de la empresa y el eslogan.

2.9.3. Slogan: “Amigos del Medio Ambiente”.

El slogan hace referencia al gran aporte que los paneles solares hacen al medio ambiente. Convirtiendo a la empresa en precursora de la conservación del mismo e invitando a las industrias a tomar conciencia sobre el impacto que tienen sobre este.

2.9.4. Análisis de medios.

Análisis de medios. Los medios publicitarios y de comunicación están clasificados en tres tipos:

- *Medios masivos:* que afectan a un mayor número de personas, como la televisión, radio, periódicos, revistas e internet.
- *Medios auxiliares o complementarios:* Estos afectan a un menor número de personas. En este tipo se encuentra la publicidad directa, que consiste en enviar un anuncio impreso al cliente potencial o actual. En este se emplean de muchas formas como: tarjetas postales, cartas, catálogos, folletos, videos y presentaciones por diapositivas.
- *Medios alternativos:* son aquellos medios que no se encuentran en las anteriores clasificaciones y que pueden ser muy innovadores como: protectores de pantalla y kioscos interactivos de tiendas

Las estrategias de promoción y publicidad, pretenden motivando y estimulando a los clientes con el fin de ingresar al mercado y posicionar una marca o producto en él.

2.9.5. Selección de medios. Es muy importante diseñar la imagen corporativa de la empresa para generar recordación por medio de un logotipo y slogan que identifique y quede en la mente de los consumidores para que siempre lo recuerden.

A continuación se identifican los medios publicitarios que serán implementados por la empresa:

Portafolio: se realizará un portafolio donde se puedan dar a conocer los paneles solares para unidades industriales, en cual se hará la presentación de la empresa como comercializadora de estos productos, su misión, visión así se especificará las presentaciones y especificaciones de los productos.

Página Web: se creará una página WEB a través de la cual se podrá disponer de un modo muy eficaz y rápido la solicitud de información, dejar sus sugerencias o posibilidad de realizar pedidos. Proveer a clientes la información acerca del producto, y actualizarla a medida que se van desarrollando nuevos aspectos del mismo o la creación de nuevos productos. Esto hace que sea más sencillo y económico que hacer llamadas telefónicas, imprimir nuevos catálogos o hacer publicaciones de prensa cada vez que lo requiera.

Otros medios publicitarios: Con el fin de generar mayor recordación entre los clientes se diseñaran otros medios publicitarios que contengan el logo, nombre y contacto de la empresa, tales como: lapiceros, llaveros, pisapapeles y tarjetas de presentación.

2.9.6. Estrategias publicitarias. Tienen como fin destacar los productos, servicios y sus características en el mercado; para ello se emplearán los medios descritos en el punto anterior, porque permiten brindar la información necesaria sobre los productos y servicios a los clientes.

Se programará un encuentro medio ambiental en el municipio de Barbosa Santander, con el fin de realizar el lanzamiento del producto, en el cual se hablará del impacto medioambiental y económico de la actividad industrial (bocadillera y panelera) en la región, dando paso a la presentación del producto haciendo énfasis en los múltiples beneficios de la utilización de energías renovables, especialmente, el uso de paneles solares productores de energía fotovoltaica en sus industrias. Este encuentro permitirá tener un primer contacto directo con los clientes.

2.9.7. Presupuesto de publicidad y promoción.

2.9.7.1. De lanzamiento. El presupuesto inicial correspondiente a la publicidad y promoción incluye el diseño e impresión de 400 portafolios de servicios, el diseño de la página web de la empresa, medios publicitarios (pendones, lapiceros, llaveros, pisapapeles y tarjetas de presentación), viáticos para realizar reuniones y visitas en la industrias y la programación del encuentro ambiental donde se lanzará el producto.

Cuadro 20. Presupuesto de lanzamiento

Descripción	Cantidad	Valor
Portafolio	400	600.000
Página web	1	1.500.000
Publicidad POP	800	1.600.000
Reuniones y visitas	GL	300.000
Encuentro ambiental	GL	2.000.000
TOTAL		6.000.000

2.9.7.2. De operación. El presupuesto de operación incluye material POP el cual resulta atractivo a los clientes y genera recordación.

Cuadro 21. Presupuesto de operación

Descripción	Cantidad	Valor
Publicidad POP	GL	200.000
TOTAL		200.000

2.10 CONCLUSIONES Y POSIBILIDADES DEL PROYECTO

Una vez realizado el estudio de mercados, acorde a las variables controlables se concluyó lo siguiente:

Durante el desarrollo del presente estudio, se evidencio la necesidad y aceptación por parte mercado, para la comercialización de paneles solares en unidades

industriales de los municipios de Vélez, Puente Nacional y Barbosa Santander, en donde se encuentra una concentración de 336 industrias, de las cuales 255 son bocadilleras y 81 paneleras, las cuales en su gran mayoría tienen gastos mensuales entre \$1.800.000 - \$2.000.000 correspondientes al consumo de energía eléctrica.

Según información obtenida en la encuesta de la demanda, 313 industrias estarían dispuestas a establecer tratos comerciales con la empresa para la compra de paneles solares productores de energía fotovoltaica, presentando una demanda anual efectiva correspondiente a 3.968 paneles solares para unidades industriales; esto refleja que es necesaria la creación de una empresa que cubra este mercado.

Se definió la imagen corporativa que incluye logo, eslogan; además se seleccionaron medios publicitarios como portafolio de servicios, creación de página web, entre otros, con el fin de introducir y posicionar los productos y servicios que ofrece la empresa en el mercado.

En términos generales se puede afirmar que existen buenas condiciones a nivel de mercado para el funcionamiento y desarrollo de la empresa comercializadora de paneles solares para unidades industriales, mediante la implementación de mecanismos eficaces de control de calidad y el aprovechamiento de un sistema de mercadeo con una empresa exportadora ubicada cerca al área de estudio.

Con base en lo anterior se determinó que la propuesta es viable desde el punto de vista del mercado ya que existen excelentes condiciones comerciales para desarrollar la presente iniciativa, presentando posibilidades de crear la empresa en el municipio de Barbosa Santander.

3. ESTUDIO TÉCNICO

El presente estudio analiza factores determinantes del proyecto como su tamaño representado en las capacidades, localización, procesos, recursos, entre otros, los cuales se describen a continuación.

3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

3.1.1 Descripción del tamaño del proyecto. Los paneles solares que la empresa comercializará están sujetos a los resultados del estudio de mercado, para la cual la demanda estimada es de 3.968 unidades (paneles solares) durante el primer año, presentando un incremento anual del 2%.

3.1.2 Factores que determinan el tamaño de un proyecto. Para determinar el tamaño del proyecto es necesario analizar varios factores que a continuación se detallan:

- **El tamaño del proyecto y la demanda.** Según resultados obtenidos en el estudio de mercado se determinó que no hay oferentes de paneles solares para unidades industriales en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander, por lo que se presenta una demanda de 3.968 paneles solares durante el primer año.

Por lo anterior se puede afirmar que el factor demanda no es limitante para el tamaño del proyecto.

- **El tamaño del proyecto y los suministros e insumos.** Para la comercialización de paneles solares en las unidades industriales de Barbosa, Puente Nacional y Vélez Santander se cuenta con proveedores mayoristas en Tocancipá (Alta Ingeniería XXI) y Cali (Coexito), quienes cuentan con la cantidad suficiente del producto y están dispuestos a establecer tratos comerciales con la empresa.
- **El tamaño del proyecto, la tecnología y equipos.** El proyecto no requiere de un nivel tecnológico complejo, ya que la actividad de la empresa es la

comercialización de los paneles solares para unidades industriales, no su fabricación. Esta variable tampoco presenta limitantes en la ejecución y éxito del proyecto.

- **El tamaño del proyecto y la localización.** La localización de la empresa es importante en la competitividad de la misma; el área principal de operaciones será el municipio de Barbosa Santander, el cual está ubicado en un lugar estratégico de acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), de fácil acceso a los municipios de Vélez y Puente Nacional; por tanto este factor no es limitante.
- **El tamaño del proyecto y el financiamiento.** Para el montaje y operación del proyecto no se requiere de grandes inversiones de dinero; no se realizará financiación por parte de terceros, pues se emplearán recursos propios de los autores del proyecto. Se considera que este factor no limita el tamaño del proyecto.

3.1.3 Capacidad del proyecto. En este punto se analizarán las capacidades:

- Diseñada
- Instalada
- Utilizada y proyectada.

3.1.3.1 Capacidad total diseñada. La empresa laborará 24 días al mes, es decir 288 días al año, en horario de oficina (8:00am a 12:00m y de 2:00 pm a 6:00 pm) de lunes a viernes y los sábados la atención será de 8:00 a 12:00 m. Contará con 2 instaladores quienes son los encargados de realizar los procesos de montaje e instalación de los paneles solares.

Cuadro 22. Capacidad (horas de laboradas anuales)

TRABAJADORES	HORAS DIARIAS (2 vendedores)	DÍAS	TOTAL
2	8 horas x 2 vendedores = 16 horas	288 días al año	4.608 horas anuales

La capacidad total diseñada de la empresa se calculará de acuerdo al promedio de unidades de paneles solares que pueden ser comercializados e instalados en un día de trabajo.

Una jornada laboral o día cuenta con 480 minutos; por su parte, el tiempo promedio de instalación de un panel solar es de 10 minutos. Entonces:

- $480 \text{ minutos jornada} \div 10 \text{ minutos instalación unidad} = 48 \text{ paneles diarios.}$
- $48 \times 24 \text{ días} = 1.152 \text{ paneles mensuales}$
- $1.152 \times 12 \text{ meses} = 13.824 \text{ paneles anuales}$

La capacidad diseñada de la empresa para la comercialización de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales es de: 13.824 paneles anuales.

3.1.3.2. Capacidad instalada. Teniendo en cuenta el tiempo laboral diario se ve reducido por factores como: desplazamientos, espacios de descanso, imprevistos, entre otros; además, fuera del tiempo que toma la comercialización, la instalación de los paneles solares en las unidades industriales toma por lo menos dos días, en los que se realiza el montaje, se hacen las pruebas correspondientes y se dan todas las indicaciones sobre el uso, manejo y demás aspectos que incidan directamente en la calidad del servicio que estos equipos prestan.

La cantidad mínima de paneles requeridos por una industria está en un rango entre 11 y 18 unidades, obteniendo así un promedio de 15 paneles por unidad industrial.

Si se cuenta con 288 días laborales estos serán divididos en 2 (tiempo requerido para instalación por unidad industrial), para establecer la cantidad de industrias que serán atendidas anualmente, entonces:

- $288 \div 2 = 144 \text{ unidades industriales.}$

Si el promedio de paneles solares por unidad industrial es de 15 paneles, se determina que la capacidad instalada de la empresa corresponde a:

- $144 \text{ industrias} \times 15 \text{ paneles solares} = 2.160 \text{ paneles solares anuales.}$

3.1.3.3 Capacidad utilizada y proyectada. Se estima una capacidad utilizada y proyectada correspondiente al 90% de la capacidad instalada, con un incremento anual del 3% como política de crecimiento adoptada por la empresa.

Cuadro 23. Capacidad utilizada y proyectada.

AÑO	CAPACIDAD	INCREMENTO ANUAL	CAPACIDAD PROYECTADA (UNIDADES)
0	1.944	0	1.944
1	1.944	3%	1.983
2	1.983	3%	2.023
3	2.023	3%	2.063
4	2.063	3%	2.104
5	2.104	3%	2.146

Es importante resaltar que las utilidades serán reinvertidas en el proyecto, con el fin de alcanzar y superar la capacidad diseñada, con el fin de posicionar la empresa no solo en el mercado local, sino regional, departamental y nacional.

3.2 LOCALIZACIÓN

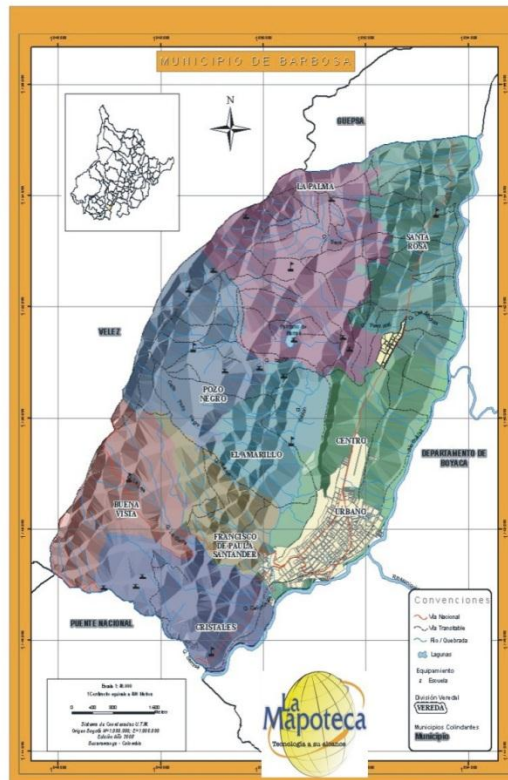
La ubicación geográfica de la empresa será definida buscando una mayor utilidad y una minimización de costos. Es muy importante analizar la cercanía de los recursos y la concurrencia del mercado.

3.2.1 Macro localización. La empresa se ubicará en el municipio de Barbosa. Santander, población localizada en el extremo sur del departamento de Santander, en límites con el departamento de Boyacá, en la provincia de Vélez y Ricaurte.

Se elige el municipio de Barbosa Santander ya que es un importante puerto comercial dentro de la región, en donde se encuentran varias unidades industriales de bocadillo y panela, por su favorable desarrollo comercial y sumado

a su conveniente condición climática han proporcionado las condiciones adecuadas para comercialización de paneles solares, cuenta con un aeropuerto, con centros de investigaciones como el CIMPA e instituciones como la Universidad Industrial de Santander, entre otros.

Figura 23. Mapa de Barbosa.



Fuente. Imágenes Google.

3.2.2 Micro localización. La micro localización de la empresa corresponde al área específica o lugar donde se establecerá la oficina para el área administrativa y punto de ventas, dentro del municipio de Barbosa Santander.

Hay dos oficinas o lugares ubicados en diferentes sectores del municipio que cuentan con las características requeridas por la empresa, por esta razón se hace necesario identificar los factores clave para la selección del lugar más apropiado para llevar a cabo las actividades administrativas y comerciales de la empresa.

Descripción de los lugares.

- *Carrera 6 vía antigua a cite.* Es un lugar que ha venido ganando reconocimiento y gran afluencia de personas, pues también es la vía principal a la Universidad Industrial de Santander, cuenta además con áreas amplias, paisajes agradables y contacto con el medio ambiente.
- *Carrera 9 edificio frente a Bancolombia.* Es un lugar central, un área comercial bastante transitada, cuenta con excelentes instalaciones, está cerca a la Alcaldía Municipal y a la Notaría para diligenciar y legalizar la documentación correspondiente, además está cerca de las oficinas de varios arquitectos e ingenieros civiles, etc.

Factores y grados de ponderación.

Los factores determinantes se establecen teniendo en cuenta las actividades y necesidades de la siguiente manera.

Cuadro 24. Factores y grados de ponderación.

FACTOR CRITICO	DESCRIPCION DEL FACTOR
F.1 Costo arriendo de local	El costo del arriendo de la oficina es un factor importante; la empresa debe mantener el equilibrio entre ingresos y gastos de operación.
F.2 Presencia de actividades comerciales	Las actividades comerciales que se desarrollen alrededor de la empresa pueden tener un impacto positivo o negativo en las actividades operativas de la misma.
F3. Impacto social	Es importante reconocer el grado de aceptación por parte de los clientes.
F.4 Infraestructura disponible	La empresa debe contar con instalaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades; debe contar con un área amplia, agradable, con suficiente iluminación y ventilación.
F.5 Disponibilidad de servicios públicos.	Disponibilidad en los servicios de agua, luz, aseo, teléfono, internet y parabólica.
F.6 Disponibilidad de vías de acceso	Ubicado en un sector estratégico de fácil acceso para los clientes.

División de los factores.

● F1. Costo del arriendo.

Económico:	Entre \$ 800.000 y \$ 1.499.999
Costoso:	Entre \$ 1.500.000 y \$ 1.999.999
Muy costoso:	Igual o mayor a \$ 2.000.000

● F.2 Presencia de actividades comerciales.

Alta:	Actividades variadas y complementarias.
Buena:	Actividades limitadas.
Regular:	Actividades escasas.

● F.3 Impacto social.

Alta:	Despierta gran interés
Buena:	No presenta mayor efecto (neutral)
Regular:	No despierta interés.

● F.4 Infraestructura disponible.

Alta:	Hay variedad de infraestructura disponible.
Buena:	Es regular la infraestructura disponible.
Regular:	Poca infraestructura disponible.

● F.5 Disponibilidad de servicios públicos.

Bueno:	Disponibilidad optima de todos los servicios.
Regular:	Disponibilidad de algunos de los servicios.
Malo:	fallas en la disponibilidad de servicios.

● F.6 Disponibilidad de vías de acceso.

Bueno:	Número adecuado de vías y acceso parque para clientes.
Regular:	Regular el número de vías, disponibilidad de parqueo.
Malo:	bajo número e vías de acceso y parqueo

A estos seis factores se les asigna un valor mediante el cual se halla el porcentaje de ponderación. Esto se hace mediante operaciones aritméticas así:

Cuadro 25. Número de Factores y grados de ponderación.

No, de factores	Factores críticos	Puntaje		Ponderación.
F1	<i>Costo de arriendo.</i> Grado 1: Económico Grado 2: Costoso Grado 3: Muy costoso	100 80 60	80	16%
F2	<i>Presencia de actividades comerciales.</i> Grado 1: Alta Grado 2: Buena Grado 3: Regular	70 60 50	70	14%
F3	<i>Impacto social.</i> Grado 1: Alta Grado 2: Buena Grado 3: Regular	60 50 40	60	12%
F4	<i>Infraestructura disponible.</i> Grado 1: Alta Grado 2: Buena Grado 3: Regular	75 65 55	75	15%
F5	<i>Disponibilidad de servicios públicos.</i> Grado 1: Bueno Grado 2: Regular Grado 3: Malo	125 115 105	125	25%
F6	<i>Disponibilidad vías de acceso.</i> Grado 1: Bueno Grado 2: Regular Grado 3: Malo	90 80 70	90	18%
Total			500	100%

Determinación de la ubicación.

Cuadro 26. Ubicación de la Empresa.

Ubicación	carrera 6 – vía antigua a Cite		Carrera 9 Frente a Bancolombia.	
FACTOR	Grado	Puntos	Grado	Puntos
1	2	80	2	80
2	3	50	1	70
3	2	50	1	60
4	2	65	1	75
5	1	125	1	125
6	1	90	1	90
total		460		500

Teniendo en cuenta los resultados del análisis anterior, se puede identificar el lugar óptimo para establecer la oficina, es la carrera 9, edificio frente a Bancolombia.

3.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.3.1 Ficha técnica del producto

MODELO 1																			
Marca	KYOCERA																		
Referencia	KD210GX-LP																		
																			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; background-color: #e0e0e0;">■ Electrical Performance under Standard Test Conditions (*STC)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maximum Power (Pmax)</td> <td>210W (+5%/−5%)</td> </tr> <tr> <td>Maximum Power Voltage (Vmpp)</td> <td>26.6V</td> </tr> <tr> <td>Maximum Power Current (Impp)</td> <td>7.90A</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Voltage (Voc)</td> <td>33.2V</td> </tr> <tr> <td>Short Circuit Current (Isc)</td> <td>8.58A</td> </tr> <tr> <td>Max System Voltage</td> <td>600V</td> </tr> <tr> <td>Temperature Coefficient of Voc</td> <td>−0.120 V/°C</td> </tr> <tr> <td>Temperature Coefficient of Isc</td> <td>5.15×10^{−3} A/°C</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">*STC : Irradiance 1000W/m², AM1.5 spectrum, cell temperature 25°C</p>		■ Electrical Performance under Standard Test Conditions (*STC)		Maximum Power (Pmax)	210W (+5%/−5%)	Maximum Power Voltage (Vmpp)	26.6V	Maximum Power Current (Impp)	7.90A	Open Circuit Voltage (Voc)	33.2V	Short Circuit Current (Isc)	8.58A	Max System Voltage	600V	Temperature Coefficient of Voc	−0.120 V/°C	Temperature Coefficient of Isc	5.15×10 ^{−3} A/°C
■ Electrical Performance under Standard Test Conditions (*STC)																			
Maximum Power (Pmax)	210W (+5%/−5%)																		
Maximum Power Voltage (Vmpp)	26.6V																		
Maximum Power Current (Impp)	7.90A																		
Open Circuit Voltage (Voc)	33.2V																		
Short Circuit Current (Isc)	8.58A																		
Max System Voltage	600V																		
Temperature Coefficient of Voc	−0.120 V/°C																		
Temperature Coefficient of Isc	5.15×10 ^{−3} A/°C																		
EMPAQUE	Caja cartón corrugado por cada panel.																		
VIDA ÚTIL	Los paneles de energía fotovoltaica usados al 100% tienen una vida útil de 28 a 30 años en promedio. Al mantener un uso del 60% de																		

	su capacidad, pueden durar hasta 45 años.
--	---

MODELO 2	
Marca	KYOCERA
Referencia	YL220



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ELECTRICAL PARAMETER		MECHANICAL CHARACTERISTIC	
Module type	220(29)P1650x990	Dimensions (HxWxD)	1650x990x50mm
Cell	Poly-crystal silicon	Weight	18.7Kg(41.2Pound)
No. of Cells and Connections	60 in series	Area	1.6m ²
Maximum Power (Pm)	220W±3%	<i>(Cable Length 900mm provide by clients' requirement)</i>	
Maximum Power Voltage (Vpm)	30.0V	TEMPERATURE COEFFICIENTS	
Maximum Power Current (Ipm)	7.4A	Power	T _k (Wp) -0.45%/°C
Open Circuit Voltage (Voc)	36.6V	Open Circuit Voltage	T _k (Voc) -0.37%/°C
Short Circuit Current (Isc)	8.1A	Short Circuit Current	T _k (Isc) +0.10%/°C
Module Efficiency	13.5%	ABSOLUTE MAXIMUM LIMITS	
Cell Efficiency	15.0%	Max System Voltage	V 1000
<i>(* (STC) Standard Test Conditions: 25°C, 1 kW/m², AM 1.5)</i>		Module Operating Temperature	°C -45—+85
		Wind Velocity	Km/h 130
		Noct	°C 46±2

EMPAQUE	Caja de cartón corrugado por cada panel.
VIDA UTIL	Los paneles de energía fotovoltaica usados al 100% tienen una vida útil de 28 a 30 años en promedio. Al mantener un uso del 60% de su capacidad, pueden durar hasta 45 años.

3.3.2 Descripción técnica del proceso. Teniendo en cuenta que la actividad de la empresa es la comercialización de paneles solares en las unidades industriales de los municipios de Barbosa, Puente Nacional y Vélez Santander, los procesos son los siguientes:

- Asesoría de venta: En este proceso el asesor se entrevista con el cliente, identificando las necesidades (de energía) que la empresa (unidad industrial) requiere; este a su vez ofrece el modelo de panel solar que supla dichas necesidades e informa sobre los beneficios y cuidados que se deberán tener con el producto.
- Presupuesto y propuesta: De acuerdo a las necesidades de la unidad industrial, se presenta al cliente una propuesta comercial que incluye las unidades de paneles requeridas y su costo.
- Proceso de venta: El cliente está dispuesto a adquirir el producto para su unidad industrial, está conforme con las especificaciones y precio del panel solar y finalmente se efectúa la venta del mismo.

Proceso de Instalación de los paneles solares:

Los paneles solares se montan generalmente en los techos y la construcción, o se ha instalado utilizando independiente instalaciones donde se puede conseguir la mejor exposición, las células fotovoltaicas son generalmente encerrados juntos en un marco de metal, la mayor parte del tiempo de aluminio.

Esto permitirá que los paneles que se atornilla o se sujeta fácilmente en los tejados.

Una vez que tenga todos los componentes necesarios para la instalación de paneles solares, el proceso puede empezar ahora. La mayor parte del equipo de instalación evaluará el área sobre todo la ubicación en la que se monta.

Andamios. Este se encuentra de hecho por el equipo de instalación antes de que el proceso de instalación. Por lo general se levantó para llegar a los tejados para facilitar el montaje. Las escaleras se han incorporado para garantizar la seguridad de acuerdo con la Salud y los códigos de seguridad.

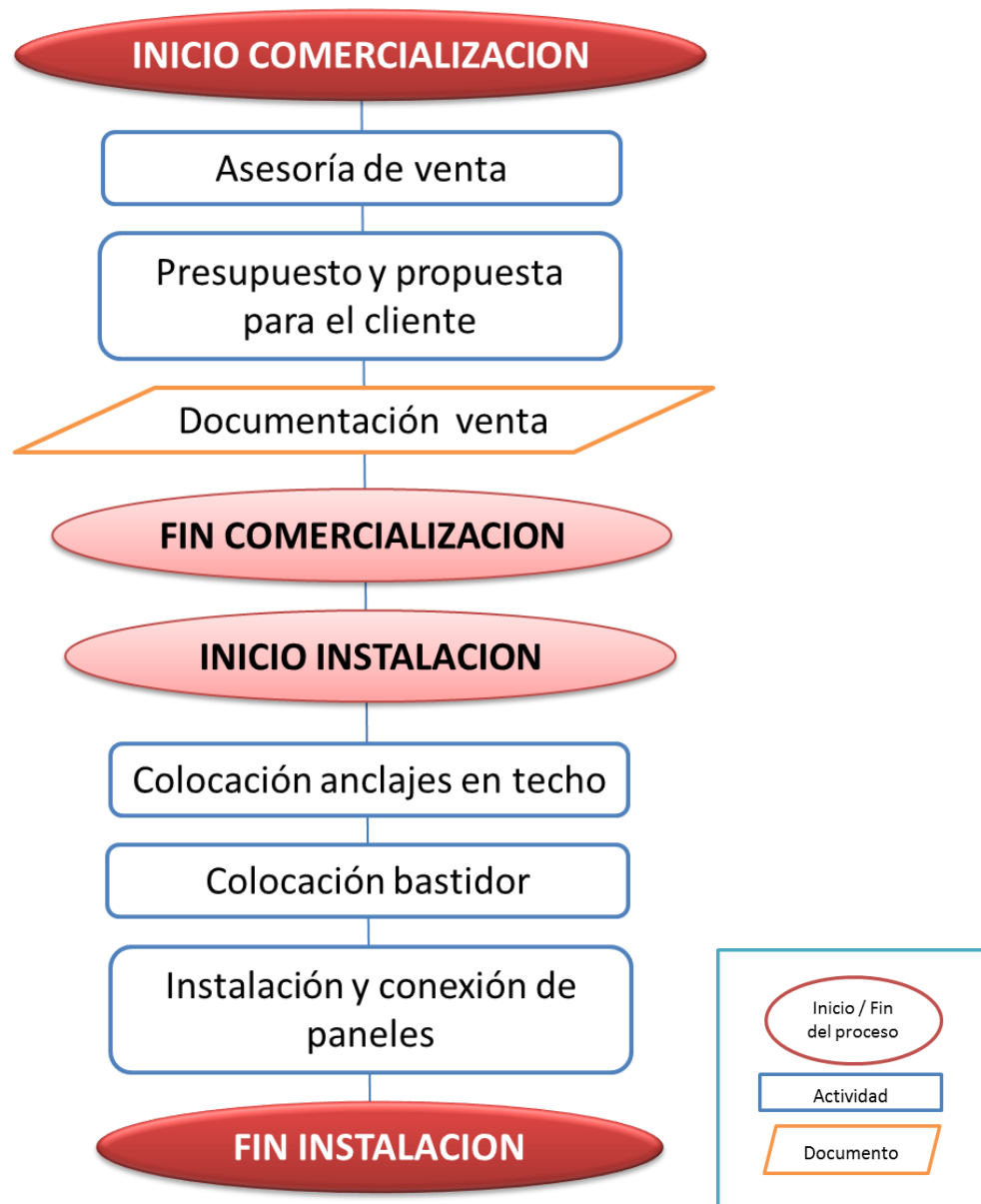
Colocación de los anclajes del techo. Antes de que se encuentren instalados en el techo, primero se encuestó, adecuadamente medido y marcado para indicar la posición correcta de los paneles. La fase de posicionamiento es muy importante en todas las instalaciones para asegurar que los marcos de panel están en sus ubicaciones correctas.

Colocación del bastidor. Después de que los anclajes de techo están asegurados adecuadamente en el techo, el bastidor de montaje de aluminio o las barras se unen. Hay una necesidad de asegurar que éstas son paralelas entre sí antes de bloquear en su lugar.

Instalación de paneles fotovoltaicos. Esto se realiza después de las barras donde se coloca el bastidor están montados adecuadamente. Puede ser en filas o columnas, dependiendo de su espacio en el techo.

De cableado de los paneles. Estos paneles deben ser conectados entre sí para producir un sistema eléctrico completo. Por cada instalación de paneles solares, es necesario planificar antes de someterse al procedimiento de montaje.

2.3.3 Diagrama de Flujo. Diagrama



3.3.4 Control de calidad. La vigilancia del estricto control de calidad será establecida por el administrador de la empresa, a fin de constatar que los procedimientos se están realizando a cabalidad y según las exigencias de los clientes, se hace necesaria la aplicación de control de calidad cuyo objetivo es la

mejora de la organización y la consolidación de herramientas que le permitan desarrollar una estructura interna sólida y altos estándares de calidad competitivos frente a nuevos mercados.

Normatividad Calidad.

ISO 9001:2008: Elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), especifica los requisitos para un Sistema de gestión de la calidad (SGC) que pueden utilizarse para su aplicación interna por la organización.

ISO 14001: es la especificación del sistema de gestión de calidad ambiental (SGA). Una norma que ayuda a la empresa a identificar, priorizar y administrar sus riesgos ambientales como parte de sus prácticas normales de negocios. La norma se basa en gran medida en la norma de calidad ISO 9001, pero toma en consideración el impacto ambiental.

Sello Ambiental Colombiano (SAC): Un producto identificado con el logo de SAC indica, según sea aplicable a su naturaleza, que:

- Hace uso sostenible de los recursos naturales que emplea (materia prima e insumos).
- Utiliza materias primas que no son nocivas para el ambiente, en conjunto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT).
- Esta etiqueta ecológica consiste en un distintivo o sello que se obtiene de forma voluntaria.

La selección de una categoría de producto está sujeta al cumplimiento de seis criterios de selección y a la garantía de que la elaboración de las normas que contendrán los criterios ambientales para el otorgamiento del SAC, anualmente se realizará la revisión y control de las mismas. Los seis criterios de selección definen que la categoría de producto debe:

- Estar acorde con programas o incentivos del gobierno relacionados con la producción ambientalmente amigable al sector o categoría, en caso de que existan.

- Poseer una participación significativa en el mercado nacional y/o internacional o un potencial de crecimiento importante.
- Poseer efectos ambientales importantes a escala mundial, nacional o local en una o más fases de su ciclo de vida.
- Contar con una infraestructura de certificación en el país o, en su defecto, generar las condiciones para su establecimiento.
- Disponer de información científica y técnica sobre las consideraciones ambientales y de desempeño del producto que soporte la elaboración de la norma técnica correspondiente.
- Contar con una actitud favorable de los productores o prestadores del servicio y de los consumidores frente a la elaboración de los criterios ambientales para el otorgamiento del SAC.

Implementación control de calidad.

La empresa deberá implementar una estricta política de calidad siguiendo métodos de control como:

- Inspección de los paneles solares recibidos de los proveedores.
- Empaque en excelente estado
- Producto cumpla con las especificaciones y características requeridas.
- Inspección y prueba de los paneles solares uno a uno, para ello se utilizará una cámara termográfica, que permite identificar el correcto estado y funcionamiento de los paneles.

En el proceso de instalación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Selección del lugar adecuado para instalación.
- Prueba de equipos instalados (cámara termográfica)
- Prueba de energía solar fotovoltaica generada.

3.3.5 Recursos.

3.3.5.1 Recurso humano. *Personal.* El recurso o talento humano es indispensable para el desarrollo óptimo de todas las actividades requeridas por la empresa.

El recurso de talento humano está compuesto por:

Cuadro 27. Recursos talento humano

TALENTO HUMANO	CANTIDAD
Gerente General	1
Secretaria	1
Asesor comercial	1
Instalador	2
Ing. Eléctrico	1
Contador Público	1

3.3.5.2 Recurso físico. Para el funcionamiento de la empresa se contará con los siguientes recursos:

Cuadro 28. Equipo de cómputo

EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Computadores de escritorio	Procesador Intel Core i7, DD 1.000 GB, Memoria DDR3 de 4GB, Quemador de DVD, lector de memorias, monitor LED de 19", 6 puertos USB.	2
Computadores portátiles	TOSHIBA. Procesador de 4 núcleos, Core i7, memoria RAM de 8GB tipo DDR3, DD de 750 GB, tarjeta de video INTEL HD, puerto VGA, cámara, bluetooth, puerto HDMI, pantalla LED de 18".	2
Impresoras	HP3515. Todo en uno. Impresión blanco y negro, color, escáner, pantalla LED	2
Telefax	PANASONIC KF-FT987. Sistema contestador totalmente digital, altavoz con micrófono dúplex, compatible con ID de llamada, memoria de documentos	1

	(28 páginas), multi transmisión secuencial (20 destinos), cortador de papel automático, tecla de navegación para fácil funcionamiento, alimentador de documentos de 10 páginas, marcador de 122 teléfonos, sello de voz de la hora/día.	
--	---	--

Cuadro 29. Muebles y equipo de oficina

	DESCRIPCION	CANTIDAD
Archivador		1
Escritorios para computador		3
Sillas		9

Sala de espera (sencilla)		1
------------------------------	--	---

Cuadro 30. Maquinaria y equipo

DESCRIPCION	CANTIDAD	
Arnés de seguridad		4
Kit herramienta de mano (destornilladores, alicates, cortafrio, bisturí)		2
Taladro		2

Cámara termográfica		2
Equipo de primeros auxilios		2

3.3.5.3 Recurso de insumos. Los insumos que requerirá la empresa son paneles solares de dos modelos.

- **MODELO 1**

MARCA: KYOCERA
REFERENCIA: KD210GX-LP

- **MODELO 2**

MARCA: KYOCERA
REFERENCIA: YL220

Estos paneles serán comercializados en las unidades industriales (bocadillo – panela) de los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander.

Otros insumos:

- Cámaras termográficas.
- Taladros
- Juego de herramientas
- Arnés de seguridad

3.3.6 Análisis de Proveedores. Las empresas importadoras y de paneles solares que están dispuestas a establecer tratos comerciales con la comercializadora y las cuales cumplen con los requisitos de calidad, confiabilidad, garantía, inventarios en existencia y créditos son:

- **ALTA INGENIERÍA XXI.** Con respaldo internacional en España, México, Alemania y Estados Unidos trabajan proyectos de energías Renovables, esto les permite brindar altos niveles de calidad, actualmente se encuentran en proceso de certificación ISO 9000 en Energías Renovables. Son pioneros en Latinoamérica en ofrecer Soluciones integrales en proyectos Autosostenibles.

Dirección: Zona franca Tocancipá y en el Kilómetro 10 vía la Calera.
Tel. 091 - 473 8969

- **COEXITO.** Es la red más grande de comercialización de baterías, autopartes, conductores eléctricos, equipos de diagnóstico en Colombia. Su unidad Industrial cuenta con un departamento de posventa conformado por ingenieros y técnicos, altamente calificados, que brindan a sus clientes un excelente acompañamiento durante toda la vida útil de sus equipos que pueden asegurar su adecuado funcionamiento.

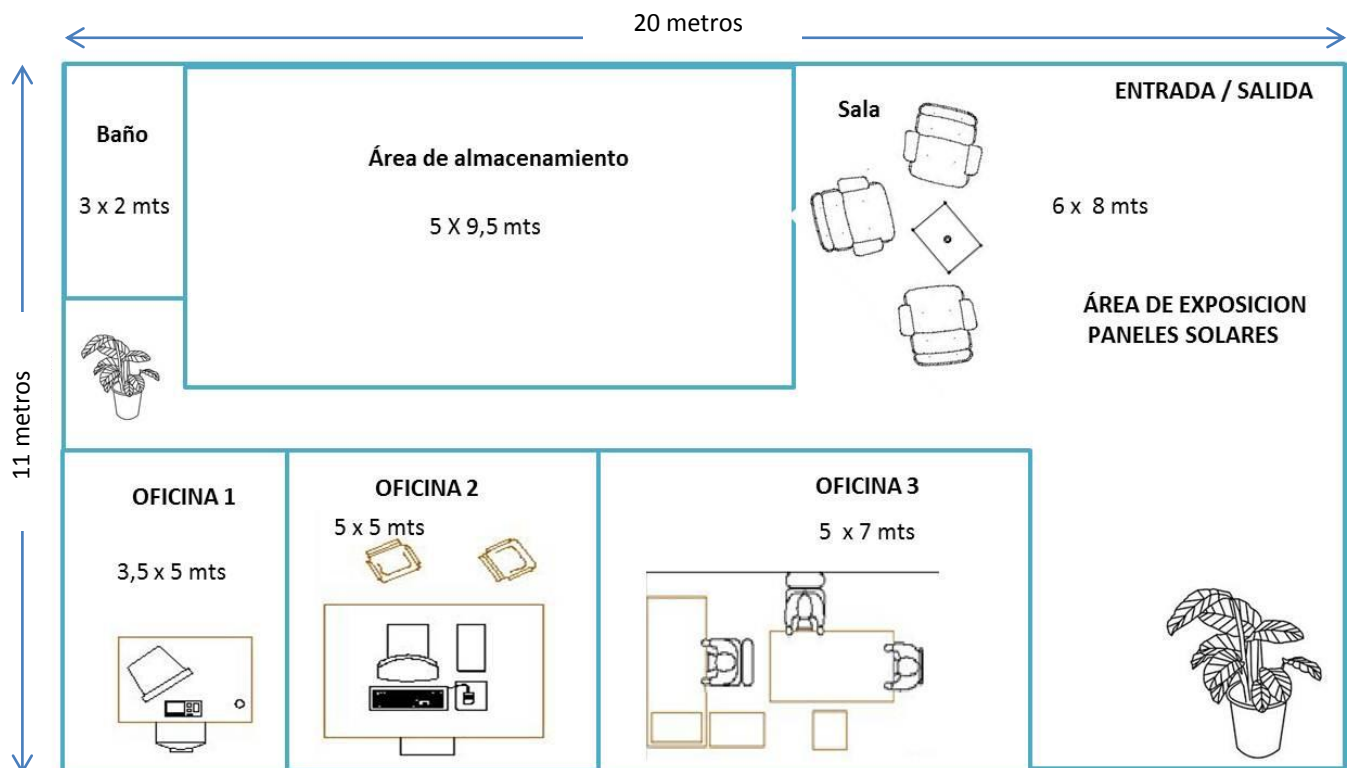
Dirección: Calle 5 No. 61A -95. Villa del Prado (Cali)
Tel. 092 – 691 0500

- **FERRETERÍA GABEL.** Es el proveedor más grande en el municipio de Barbosa de equipos y herramientas.

Dirección: Calle 10 No. 8 – 26
Tel. 097 – 748 6084

3.3.7 Distribución de planta.

Figura 24. Distribución de planta.



Las instalaciones de la empresa contarán con un área de 20 x 11 metros dividida de la siguiente manera:

- Tres Oficinas:
- Oficina 1 (Gerencia). Cuenta con un área de 3.5 x 5 metros, en donde se coordinarán las operaciones administrativas de la empresa.
- Oficina 2 (secretaria). Esta es de 5 x 5 metros, esta es la oficina de apoyo a la gerencia, en se realizarán los procesos contables y documentales de la empresa

- Oficina 3 (ventas). En esta oficina se realizará la papelería correspondiente a las ventas (firma de contratos, garantías, entre otras). Contará con un área de 5 x 7 metros.
- Una Sala de exposición de los paneles solares. Esta área es de 6 x 8 metros, en donde el cliente puede tener acceso directo a los paneles solares y ver su diseño, características y demás.
- Área de almacenamiento. En esta área se almacenarán los paneles solares, tiene un área correspondiente a 5 x 9.5 metros.
- Baño.

3.4 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO

Desde el punto de vista técnico, se concluye, que el proyecto es viable. Sin embargo, para la puesta en marcha del mismo es muy importante cumplir con las condiciones establecidas en el presente estudio.

La empresa inicialmente contará con una capacidad utilizada para la comercialización de 1.944 paneles solares durante el primer año del proyecto, aumentando en un 3% anual su capacidad.

La microlocalización de la empresa será en la carrera 9, edificio frente a Bancolombia del municipio de Barbosa Santander, la cual cuenta con excelente acceso vial, servicios públicos, cercanía a proveedores entre otros.

Se identificaron los requerimientos de talento humano y físicos, indispensables para el desarrollo de las actividades de la empresa. De igual forma se realizó un análisis de proveedores con el fin de contar con los materiales e insumos suficientes y de excelente calidad para la prestación del servicio.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.1 FORMA DE CONSTITUCIÓN

La empresa se constituirá como una SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA (S.A.S.), como persona jurídica, adoptando el nombre de INDUSOLAR S.A.S.

Se elige esta modalidad asociativa ya que tienes como característica principal que los asociados tienen la facultad de pactar con mayor flexibilidad la organización y funcionamiento de la empresa, y por otra parte desaparecen muchas de las limitaciones que rigen para los tipos sociales hasta ahora existentes.

Sus ventajas son:

- Permite la unipersonalidad y no exige un número mínimo o máximo de accionistas.
- Se constituye por documento privado inscrito en la Cámara de Comercio del domicilio, teniendo claridad que si se aportan bienes inmuebles en la constitución debe hacerse por escritura pública.
- Su objeto social puede ser indeterminado siempre y cuando realice cualquier actividad lícita.
- El término de duración podrá ser indefinido, es opcional.
- La responsabilidad se limita exclusivamente al monto de los aportes de los accionistas, salvo fraude a la ley o abuso en perjuicio de terceros.
- A diferencia de los demás permite el pago de los aportes difiriéndolo hasta por un plazo máximo de dos años.
- En esta sociedad se pueden crear diversas clases y series de acciones.
- Posibilidad de restringir la cesión o venta de acciones hasta por 10 años o de sujetarla a autorización de la asamblea.
- Es mucho más flexible, pues existe libertad para diseñar la estructura de administración.
- Es voluntaria la creación de la junta directiva y de la revisoría fiscal. Simplemente deja a criterio de la sociedad crear el cargo, cuando la sociedad no tiene activos brutos a diciembre 31 del año anterior por encima de los 5 mil salarios mínimos o cuyos ingresos brutos durante el año anterior excedan los 3 mil salarios mínimos.

- Imposibilidad de negociar valores en el mercado público. Las acciones y los demás valores que emita la SAS no podrán inscribirse en el registro nacional de valores y emisores ni negociarse en bolsa.

Los trámites o pasos para la creación de este tipo de empresa son:

Primero. Consultar la disponibilidad del nombre. Este proceso se realiza en la página de Registro Único Empresarial de las Cámaras de Comercio. El control nacional de Homonimia permite que el registro de nombres de sociedades y establecimientos de comercio sea controlado no solo en la jurisdicción en la cual se realiza la inscripción del mismo sino también a nivel nacional. Esta consulta permite conocer si existen o no otras empresas o establecimientos con el mismo nombre de la empresa que el empresario desea registrar. Antes de consultar el nombre se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- De acuerdo con la Ley, la Cámara de Comercio no registra nombres iguales a otros que ya se encuentren inscritos. En consecuencia no se matricula a una persona natural o jurídica, ni a un establecimiento de comercio, sucursal o agencia que tenga el mismo nombre de otro ya inscrito.
- Es responsabilidad del usuario realizar la Consulta de Marca para evitar conflictos con los Nombres registrados ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- La inscripción por parte de la Cámara de Comercio de un nombre no significa que él no genere confusión o error en el mercado.
- La inscripción en el registro mercantil de un nombre similar a otro ya inscrito no impide la posible aplicación de sanciones por la autoridad competente.
- Para evitar posibles sanciones legales, hay que evitar matricular nombres que puedan generar confusión con otros ya registrados.
- Es conveniente que el nombre que se pretende utilizar sea tan distinto como sea posible de los que ya se encuentren registrados.
- Ninguna Cámara de Comercio del país se encuentra autorizada para reservar un determinado nombre. Si entre el tiempo de la consulta del nombre y el momento en el que se presente para inscripción el nombre respectivo ya se ha inscrito otro igual, no podrá accederse al registro. La consulta no garantiza ninguna prioridad al nombre ni ningún derecho a usarlo. Para evitar este inconveniente es necesario realizar la matrícula lo antes posible.

- No son diferenciadores las expresiones que identifican el tipo de sociedad o que por ley deben añadirse al nombre (Ltda, S.A, S en C).

A continuación se presenta el resultado de la consulta realizada, con el fin de identificar la disponibilidad del nombre para la empresa a constituir

Figura 25. Consulta homonimia.

The screenshot shows the RUE website interface. At the top, there is a navigation bar with the RUE logo and the text 'Registro Único Empresarial Cámaras de Comercio'. Below this, there are links for 'Inicio', 'Registro Mercantil Expand', 'Registro Mercantil', and 'Registro de Proponentes Expand'. The main content area is titled 'Consultas de Homonimia'. There are two search options: 'Consulta por nombre' with a search box containing 'INDUSOLAR S.A.S' and a 'Consultar' button, and 'Consulta por palabra clave' with an empty search box and a 'Consultar' button. Below the search options, a red message states 'La consulta no ha devuelto resultados'.

Fuente. Sitio web Consultas Homonimia – Registro Único Empresarial.

Segundo. Como el nombre está disponible, se deben establecer los estatutos de la empresa (Ver anexo).

Tercero. Una vez firmados los estatutos deberán presentarse ante la Cámara de Comercio, adjuntando la fotocopia del RUT y cedula de cada uno de los socios y la fotocopia de un recibo de cualquier servicio público donde funcionara la empresa, con vigencia no mayor a dos meses.

Cuarto. Todos los socios de la empresa deben ir a la cámara de comercio y solicitar un turno para asesoría especializada, allí diligenciará varios formularios con ayuda del asesor.

Quinto. El asesor creará un PRE-RUT para su empresa.

Sexto. Se debe pagar el 0,7% del capital que diligencio en el formato + \$30.000 de formularios + \$4.000.

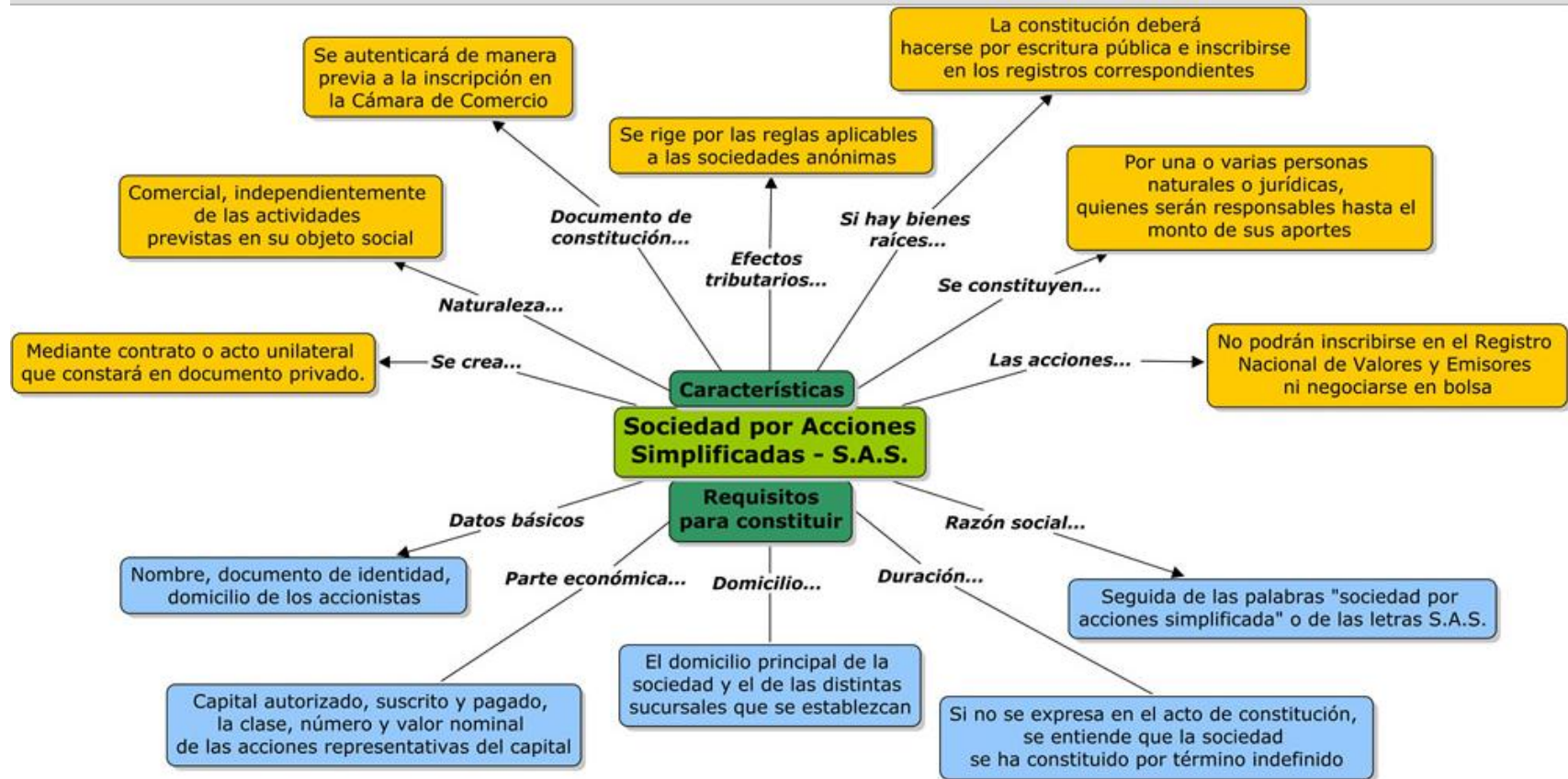
Séptimo. Por último se debe esperar 24 horas para la aprobación de los documentos y nuevamente dirigirse a la cámara de comercio para terminar el proceso.

Octavo. Registro de libros mercantiles: Libro de actas de la Junta de socios y libros de contabilidad (caja, diario, mayor, balance e inventarios)

Noveno. Inscripción como contribuyente de Industria y Comercio.

Décimo. Inscripción ante la DIAN.

Figura 26. Características y requisitos S.A.S.



Fuente. Página Web. www.sintramites.com

Legalización de funcionamiento. El permiso de funcionamiento de la empresa debe ser solicitado en la oficina de Planeación Municipal, en la Alcaldía Municipal, la cual otorgará un concepto sobre el manejo y uso del suelo del lugar donde se instalará la empresa para ser presentado en la Cámara de Comercio.

Legalización tributaria. Hace referencia a las obligaciones tributarias, a las cuales está sujeta la nueva empresa, para dar inicio y cumplimiento a estas obligaciones se debe tramitar la obtención del RUT (Registro Único Tributario), cuyo procedimiento para su obtención es el siguiente:

- Formulario de inscripción del RUT
- Certificado de existencia y representación legal, expedida por la Cámara de Comercio.
- Fotocopia de la cédula de ciudadanía del representante legal.

Obtenido el NIT e incluidas legalmente las actividades mercantiles, el nuevo empresario debe ser consciente de las obligaciones a que está sujeto con la creación del nuevo negocio, las cuales son: Impuesto de Valor Agregado (IVA), Retención en la fuente, Impuesto de Industria y Comercio y Declaración y pago del impuesto sobre la renta.

Legalización laboral. Hace referencia a las prestaciones de pago indirecto que la empresa debe realizar a las diferentes instituciones públicas y privadas.

Para la legalización laboral se debe hacer los siguientes pasos:

- Afiliación a una Entidad Promotora de Salud, ARP, y de Pensiones a todos los empleados de la empresa.
- Liquidación y pago de las prestaciones sociales.

4.2 CULTURA ORGANIZACIONAL

4.2.1 Visión. INDUSOLAR S.A.S. Será en 2018 una empresa líder en la comercialización de paneles solares productores de energía fotovoltaica para las unidades industriales de la Provincia de Vélez Santander, consolidándose como una organización de calidad y excelencia, aporta efectivamente al desarrollo del regional y al cuidado medio ambiental.

4.2.1 Misión. INDUSOLAR S.A.S. es una empresa comercializadora de paneles solares para unidades industriales, en pro a satisfacer las expectativas de sostenibilidad y aprovechamiento de los recursos naturales para la obtención de energías renovables y limpias, impulsando el desarrollo económico de la región, fundamentados en el crecimiento integral de nuestro talento humano, el mejoramiento continuo y la preservación del medio ambiente, con alta responsabilidad socio empresarial.

4.2.2 Objetivos.

- Ofrecer productos, servicios y soluciones de la mejor calidad.
- Cumplir con las especificaciones, tiempos de entrega y demás acuerdos comerciales sobre los productos que se comercializan.
- Lograr el crecimiento económico de la empresa mediante la implementación de estrategias que permitan el logro de metas y objetivos comerciales.
- Optimizar los recursos físicos, tecnológicos, financieros y talento humano al máximo con el fin de obtener mayores y mejores resultados.
- Establecer una ventaja competitiva en cuanto a precio, valor agregado, innovación, promoción y publicidad frente a este segmento del mercado.
- Ampliar el mercado hasta cubrir por completo las provincias de Vélez y Ricaurte y posicionar la empresa a nivel departamental y nacional.

4.2.3 Políticas. INDUSOLAR S.A.S está convencida de que la generación de energía mediante el uso de fuentes renovables es el pilar del desarrollo de una sociedad energéticamente sostenible y es por ello que trabaja con la más alta motivación, consciente de que su aporte supone un importante eslabón en el desarrollo de estas tecnologías.

Las políticas empresariales deben estar fundamentadas en principales valores como:

- Compromiso, Honestidad, Dinamismo y Flexibilidad con los clientes.
- Profesionalismo, organización y planeación en cada trabajo que se emprende.

- El conocimiento como base para la toma de decisiones eficaces.
- El desarrollo personal de los empleados y el trabajo en equipo.
- El compromiso con la innovación.
- El compromiso con la calidad.
- El compromiso con el Medio ambiente, la Seguridad y Salud.

Políticas de Talento Humano. Para la contratación del personal idóneo se adelantará el proceso de selección objetiva desarrollando cada una de las etapas de reclutamiento, selección, contratación y capacitación del personal, buscando medir sus capacidades y aptitudes, logrando así disminuir al mínimo la rotación de personal, lo que genera retrasos en el logro de objetivos y sobrecostos.

Es importante mantener una política motivacional, buscando siempre el bienestar y mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores, lo cual se traduce en rendimiento en el desempeño de sus funciones y excelentes resultados organizacionales.

- Identificar y desarrollar competencias que sean necesarias para consolidar el conocimiento del personal.
- Crear oportunidades, espacios y condiciones para adquirir, aplicar, documentar, compartir, transferir experiencia y conocimiento.
- Valorar la experiencia productiva, de los procesos de autoformación y el desarrollo de la creatividad e innovación.
- Establecer programas de formación y fortalecimiento.
- Facilitar y promover oportunidades para el acceso, desarrollo y ejercicio responsable del liderazgo.
- Estimular propiciar y reconocer la generación de ideas que incidan positivamente en la creación de valor.
- Garantizar las oportunidades para obtener reconocimiento por un desempeño superior.

Políticas de Compras. Estas serán realizadas de acuerdo a las necesidades de la empresa, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Los proveedores se seleccionarán por las ventajas que ofrezcan en cuanto a calidad de los productos, el tiempo de entrega, garantía, precios y promoción.

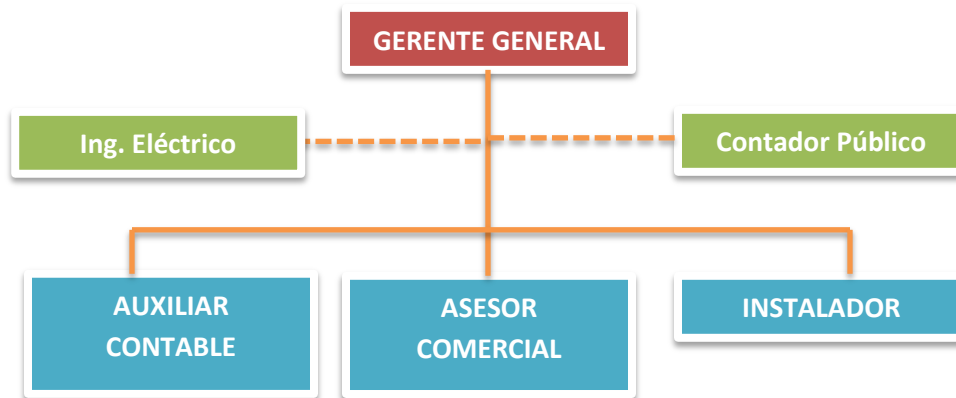
- Se establecerá una política de administración de inventarios, ya que es una responsabilidad clave a los requerimientos de capital, costos y servicio al cliente.
- Los productos e insumos se comprarán de contado para obtener los descuentos respectivos, de ser necesario se utilizara un plazo máximo de crédito no mayor a 30 días.

Política de Ventas. Las políticas de ventas se constituyen en un factor de gran importancia en el momento de atraer clientes y manejar de una forma eficiente la cartera de la empresa, se establecerán las siguientes políticas:

- Las ventas a crédito se manejaran con una cartera no superior a 30 días.
- Descuentos de hasta el 5% del valor de la factura por compras superiores a tres millones de pesos.
- Los productos (paneles solares) deben proporcionar satisfacción al cliente.
- Si por algún motivo ajeno a la empresa, el pedido e instalación de los paneles solares no se puede entregar dentro del límite de tiempo establecido, se notificará a la industria y se procederá a acordar nuevas fechas.
- Todos los pedidos, entradas, salidas de productos deberá contar con sus respectivos soportes físicos o electrónicos, además deberán estar sujetos a aprobación.
- Solo se aceptarán devoluciones de productos por defectos de fábrica y no con más de 5 días de entregados, de los cuales se exigirá la correspondiente garantía.

4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

4.3.1 Organigrama.



4.3.2 Descripción y perfil de cargos.

Cuadro 31. Especificaciones del cargo de Gerente General

Nombre del Cargo. Gerente General	
Departamento. Administrativo	Jefe Inmediato. Junta de accionistas
Responsable de la planeación, coordinación, organización y control de la empresa. Debe realizar actividades administrativas como la búsqueda de oportunidades de mercado, optimización de recursos económicos, físicos y de talento humano de la empresa.	
Función Principal. Representar legalmente a la empresa y realizar las funciones de administrar, planear, dirigir y controlar todas las actividades y procesos sociales, productivos, comerciales de la empresa y controlar las disposiciones de la Junta de socios.	
Funciones Secundarias	
<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir, planear, implementar y controlar la planeación estratégica de la empresa. • Gestionar recursos financieros, humanos, físicos y tecnológicos para el crecimiento y la sostenibilidad de la empresa. • Presentar todos los meses informes de gestión y financieros a los accionistas 	

- Coordinar y supervisar diariamente el trabajo de sus subordinados
- Dirigir diariamente las relaciones públicas de la empresa.
- Autorizar con firma las declaraciones tributarias de orden nacional y territorial
- Firmar los cheques de las cuentas corrientes y la de ahorros que la comercializadora maneje.
- Representar a la empresa a nivel legal e institucional.
- Toma de decisiones para el manejo adecuado de los recursos
- Cumplir con las demás funciones que le señale la Junta de socios y aquellas que le sean propias de acuerdo con la ley y los estatutos de la organización.

Criterios de Desempeño

1. Elaborar y presentar a los accionistas en el mes de Enero de cada año el documento de planeación estratégica de la organización estableciendo objetivos organizacionales y las herramientas para alcanzar dichos objetivos. Además presentar los presupuestos y planes financieros.
2. Gestionar y entregar firmadas convenios o proyectos de cofinanciación para el fomento y fortalecimiento socio empresarial de la empresa.
3. Entregar y sustentar cada seis meses los estados financieros con todos sus soportes a la Junta de socios

Especificaciones del Puesto. Requisitos de Educación: El perfil requerido para ocupar este cargo es el siguiente: Profesional en Gestión Empresarial. Administración de Empresas y/o áreas a fines.

Requisitos de Experiencia. Se requiere un profesional con experiencia administrativa como mínimo de 2 años.

Responsabilidades

- Responsabilidad por equipos de oficina de su dependencia
- Responsabilidad con las relaciones personales con proveedores, financiadores, clientes e instituciones.
- Responsabilidad en el manejo y confidencialidad de la información financiera y comercial de la empresa.
- Responsabilidad con la entrega oportuna y adecuada de informes interna y externamente, tanto a la junta de socios y financiadores
- Responsabilidad con el buen funcionamiento y supervisión en general de la empresa.
- Responsabilidad por el manejo y gestión del talento humano

Nivel de Esfuerzo. El trabajo requiere en un 100% de esfuerzo mental y un mediano esfuerzo físico en los viajes de trabajo.

Condiciones Ambientales. En general las condiciones ambientales para el desarrollo del presente trabajo se encuentran en niveles óptimos, el empleado en un 85% de su tiempo laboral lo realizará en su oficina de trabajo con excelentes condiciones de iluminación, ventilación, temperatura, mobiliario e higiene.

Riesgos El trabajador está expuesto a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Vo. Bo.

Cuadro 32. Especificaciones del cargo de Auxiliar Contable

Nombre del Cargo. Auxiliar contable	
Departamento Administrativo	Jefe Inmediato. Gerente General
<p>Garantizar la disponibilidad de la información de la empresa, que permita el buen funcionamiento administrativo y contable de la organización para tranquilidad de sus asociados e imagen dentro de su entorno. Apoyar las decisiones provenientes del Gerente y/o junta de accionistas.</p>	
<p>Función Principal. Realizar las labores básicas del proceso contable, apoyar al gerente en el desarrollo de las actividades administrativas, mantener los archivos y atención al público en la empresa.</p>	
<p>Funciones Secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar semanalmente las labores básicas del proceso contable: clasificación, codificación, digitación y archivo. • Elaborar comprobantes, libros auxiliares, conciliaciones bancarias, digitar facturación, entre otros • Elaborar las declaraciones tributarias mensualmente • Elaborar comprobantes de las transacciones comerciales realizadas • Mantener actualizado el de inventario de la empresa • Realizar cartas, comunicados, circulares correspondientes al buen funcionamiento de la empresa semanalmente. • Realizar diariamente la atención al público y las comunicaciones con los clientes, proveedores, cofinanciadores e instituciones. • Las demás que le sean asignadas por su jefe inmediato y las propias de su cargo. • Realizar pagos a proveedores 	

- Mantener en orden y buena presentación la oficina.
- Apoyar al gerente y demás funcionarios en actividades grupales

Criterios de Desempeño

1. Mantener al día la información derivada del proceso contable.
2. Mantener el Software contable con toda la información actualizada y disponible en cualquier momento.
3. Mantener el archivo e inventario en completo orden para su debida consulta y utilización.
4. Mantener una excelente atención al cliente, brindando información oportuna y veraz
5. No revelar la información confidencial de la empresa

Especificaciones del Puesto. Requisitos de Educación: El perfil requerido para ocupar este cargo es el siguiente: Auxiliar Contable. Además es importante tener formación en atención al cliente y archivista, con certificación del SENA.

Requisitos de Experiencia. Se requiere una experiencia en el cargo de al menos un año.

Responsabilidades

- Responsabilidad por equipos de oficina de su dependencia, el inventario y archivo de la empresa.
- Responsabilidad con las relaciones personales con proveedores, entidades financiadoras, clientes e instituciones.
- Responsabilidad en el manejo y confidencialidad de la información financiera y comercial de la empresa.
- Responsabilidad en el manejo de caja menor (dinero efectivo diario)
- Responsabilidad en la digitación de informes y documentación requerida por la empresa y su cargo.

Nivel de Esfuerzo. El trabajo requiere en un 100% de esfuerzo mental, ya que se necesita la concentración plenamente en sus actividades para la buena marcha de la empresa.

Condiciones Ambientales. En general las condiciones ambientales para el desarrollo del presente trabajo se encuentran en niveles óptimos, el empleado en un 100% de su tiempo laboral lo realizará en su oficina de trabajo con excelentes condiciones de iluminación, ventilación, temperatura, mobiliario e higiene.

Riesgos. El trabajador está expuesto a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Vo. Bo.

Cuadro 33. Especificaciones del Asesor de ventas

Nombre del Cargo. Asesor comercial	
Departamento. Administrativo y ventas	Jefe Inmediato. Gerente General
Garantizar la comercialización de los productos, toma de pedidos y entregas y servicio de atención al cliente (servicio posventa)	
Función Principal. Es el responsable de la planeación, coordinación y organización del proceso de ventas de los productos de la empresa. Realiza las actividades de cierre de negociaciones, elaboración del presupuesto de ventas, negociaciones de tipo comercial con los clientes potenciales, desarrollar estrategias de marca y posicionamiento y desarrollo de nuevos productos.	
Funciones Secundarias	
<ul style="list-style-type: none"> • Visitar y atender a los clientes de la empresa, así como las solicitudes de despacho a los almacenes de cadena. • Mantener un control permanente de inventario de productos terminados, teniendo en cuenta los pronósticos de ventas. • Organizar y coordinar eventos en pro al posicionamiento de la marca y el producto en el mercado. • Coordinar con el jefe de producción el despacho de pedidos justo a tiempo • Todas las demás funciones que el sean encargadas por el jefe inmediato. 	
Criterios de Desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenes satisfechos con la calidad del producto aumentan los pedidos • Número de eventos promocionales para incentivar el consumo de los productos. • Aumento de las ventas según los pronósticos de ventas y políticas de la empresa 	
Especificaciones del Puesto: Requisitos de Educación	
Haber terminado estudios tecnológicos en el área de comercio, ventas y publicidad, gestión empresarial	
Requisitos de Experiencia	
Experiencia mínima de un año, ser visionario para los negocios y tener una excelente capacidad de relaciones humanas.	

<p>Responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad por la buena relación con los clientes • Responsabilidad por el aumento de ventas de los productos. • Responsabilidad por la satisfacción del cliente en entregas a tiempo.
<p>Nivel de Esfuerzo. El trabajo requiere de esfuerzo mental y esfuerzo físico.</p>
<p>Condiciones Ambientales En general las condiciones ambientales para el desarrollo del presente trabajo se encuentran en niveles óptimos, con excelentes condiciones de iluminación, ventilación, temperatura y mobiliario.</p>
<p>Riesgos. El trabajador está expuesto a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. El servidor debe viajar constantemente.</p>
<p>Vo. Bo.</p>

Cuadro 34. Especificaciones del instalador.

<p>Nombre del Cargo. Instalador</p>	
<p>Departamento. Administrativo y ventas</p>	<p>Jefe Inmediato. Gerente General</p>
<p>Dimensiones. Garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los productos y servicio de atención al cliente (servicio posventa)</p>	
<p>Función Principal. Es el responsable de la coordinación e instalación de los productos en las unidades industriales. Realiza las actividades de montaje, revisión, reparación y mantenimiento de los productos.</p>	
<p>Funciones Secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visitar y atender a los clientes de las unidades industriales. • Mantener un control permanente del estado y calidad de los paneles solares a instalar. • Organizar y coordinar las instalaciones, revisiones, mantenimiento y reparaciones de los productos. • Todas las demás funciones que el sean encargadas por el jefe inmediato. 	
<p>Criterios de Desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clientes satisfechos con la calidad del producto aumentan los pedidos • Número de instalaciones realizadas 	
<p>Especificaciones del Puesto: Requisitos de Educación Haber terminado estudios técnicos de electricidad.</p>	
<p>Requisitos de Experiencia</p>	

Experiencia mínima de 2 años relacionados con montajes de redes eléctricas.
Responsabilidades <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad por la buena relación con los clientes • Responsabilidad por adecuada instalación de los paneles solares. • Responsabilidad por la satisfacción del cliente en entregas a tiempo.
Nivel de Esfuerzo. El trabajo requiere de esfuerzo físico.
Condiciones Ambientales. En general las condiciones ambientales para el desarrollo del presente trabajo son a campo abierto, expuestos al sol, lluvia y demás elementos climáticos.
Riesgos. El trabajador está expuesto a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. El servidor debe viajar constantemente.
Vo. Bo.

4.3.3 Asignación salarial. La escala salarial comenzará en un salario mínimo legal vigente mensual e irá incrementando de acuerdo a la carga laboral y características de responsabilidad asignadas al cargo, perfil profesional y experiencia del empleado. Los pagos se realizarán quincenalmente.

Cuadro 35. Asignación salarial.

CARGO	No. DE EMPLEADOS	SALARIO BASICO	TIPO DE CONTRATO
Gerente	1	1.200.000	Término indefinido
Secretaria	1	650.000	Término indefinido
Asesor de ventas	1	750.000	Término indefinido
Instalador	2	700.000	Término indefinido
Contador Público	1	300.000	Honorarios por prestación de servicios
Ing. Eléctrico	1	1.000.000	Honorarios por prestación de servicios

Las prestaciones de ley serán pagadas en su totalidad, otorgando además la respectiva dotación a los empleados que estén cobijados por este beneficio, reglamentado por la ley 11 de 1984.

Igualmente del sueldo asignado le serán descontados los respectivos aportes correspondientes al trabajador para pago a las E.P.S. y A.R.P.

Cuadro 36. Seguridad social y prestaciones.

Variable	Gerente	Auxiliar contable	Asesor de ventas	Instalador	Instalador
Salario Básico	1.200.000	650.000	750.000	700.000	700.000
Cesantías (8,3334%)	100.001	54.167	62.501	58.334	58.334
Intereses Sobre Cesantías (1%)	1.000	542	625	583	583
Prima (8,3334%)	100.001	54.167	62.501	58.334	58.334
Vacaciones (4,17%)	50.040	27.105	31.275	29.190	29.190
ARP (0,522%, 2,436%, 4,35%)	6.264	3.393	3.915	17.052	17.052
Pensión (12,5%)	150.000	81.250	93.750	87.500	87.500
Salud (8%)	96.000	52.000	60.000	56.000	56.000
Caja de Compensación (4%)	48.000	26.000	30.000	28.000	28.000
Total	1.751.306	948.624	1.094.566	1.034.993	1.034.993

El contador contratado por la empresa trabajara 15 horas mensuales y su remuneración se efectuara por honorarios.

El Ingeniero Eléctrico realizará peritaje de las instalaciones eléctricas de las fábricas y presentará informe sobre la cantidad de paneles requeridos por cada unidad industrial de acuerdo a las necesidades energéticas particulares. Por la prestación de sus servicios se estima pago de honorarios por valor de \$1.000.000 mensual.

4.4 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.

A través del estudio administrativo se pudo determinar que la operatividad del proyecto es factible desde el punto de vista administrativo ya que no presenta ninguna limitante o imposibilidad que no permita la ejecución del mismo.

La empresa INDUSOLAR S.A.S. Cumple con los requisitos exigidos por ley para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, además se acoge a las exigencias de los

entes regionales para poder llevar a cabo un proyecto que incluye la prestación de los servicios.

Se determinó la forma de constitución de la empresa y todo lo relacionado con los aspectos fundamentales que permiten el desarrollo administrativo de la empresa como son: misión, visión, políticas y objetivos.

Se determinó la estructura organizacional de la empresa y se detalló el perfil de cada uno de sus cargos, además de las funciones que deben realizar todos los integrantes del talento humano de la organización.

Finalmente se estimó la carga prestacional que es de obligatorio cumplimiento para el pago por parte de la empresa a fin de poder brindar un salario digno y bajo las exigencias del Código Sustantivo de Trabajo.

5. ESTUDIO FINANCIERO

En este punto del proyecto, se analizan las inversiones, costos, informes contables e indicadores que permiten determinar la viabilidad financiera del proyecto.

Este estudio es determinante en el momento de evaluar la factibilidad del proyecto en su totalidad, ya que si no se obtienen resultados positivos, este deberá replantearse, ocasionando pérdida de los diferentes recursos invertidos en el planteamiento del mismo.

5.1. INVERSIONES

Se compone de tres tipos de inversiones:

- Inversiones fijas
- Inversiones diferidas
- Inversión en capital de trabajo
- Estas comprenden los recursos requeridos para la ejecución del proyecto, físicos y económicos.

5.1.1 Inversión Fija. Comprende: equipo de planta, utensilios, muebles y encerres de oficina, equipo de cómputo de comunicaciones, construcciones y adecuaciones.

5.1.1.1 Terreno. El proyecto no requiere compra de terreno, ya que la oficina donde funcionará la empresa será tomada en arriendo.

5.1.1.2 Construcción. Las instalaciones donde funcionará la empresa cuentan con las construcciones requeridas. Sin embargo, se hace necesario adecuar el lugar; el valor de las adecuaciones se contempla en las inversiones diferidas del proyecto.

5.1.1.3 Maquinaria y equipo. De acuerdo a la naturaleza de la actividad de la empresa, no se hace necesaria una gran inversión por concepto de maquinaria y equipo, ya que solo se necesitan dos cámaras termográficas para verificar la calidad y buen estado de los paneles solares.

Cuadro 37. Maquinaria y equipo.

Denominación	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Cámara termográfica	2	1.500.000	3.000.000
TOTAL			3.000.000

Fuente. Proveedores.

5.1.1.4 Muebles y enseres. Está conformado por los muebles necesarios para el normal funcionamiento del área administrativa de la empresa, así como de una sala que será utilizada en el área de ventas.

Cuadro 38. Muebles y enseres.

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Archivador	1	300.000	300.000
Escritorios para computador	3	140.000	420.000
Sillas	9	120.000	1.080.000
Sala de espera (sencilla)	1	1.700.000	1.700.000
TOTAL			3.500.000

Fuente. Proveedores.

5.1.1.5 Equipo de oficina. En este se encuentra el equipo de cómputo, comunicaciones y procesamiento de datos necesarios para el desarrollo óptimo de las actividades.

Cuadro 39. Equipo de oficina.

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Computador de mesa	2	1.200.000	2.400.000
Computador portátil	2	1.700.000	3.400.000
Impresora	2	250.000	500.000
Telefax	1	210.000	210.000

UPS	1	130.000	130.000
Calculadora	4	30.000	120.000
Equipo de primeros auxilios	2	80.000	160.000
TOTAL			6.920.000

Fuente. Proveedores.

5.1.1.6 Herramientas. Para la seguridad del personal que labora en la empresa, se necesita un botiquín, un extintor y una camilla, para casos de emergencia.

Cuadro 40. Herramientas.

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Arnés	4	250.000	1.000.000
Kit herramientas de mano	2	150.000	300.000
Taladro	2	120.000	240.000
TOTAL			1.540.000

Fuente. Proveedores.

5.1.1.7 Total de inversión fija.

Cuadro 41. Total inversión fija.

INVERSIÓN FIJA	VALOR
Terrenos	0
Construcciones	0
Maquinaria y equipo	3.000.000
Muebles y enseres	3.500.000
Equipo de oficina	6.920.000
Herramientas	1.540.000
TOTAL	14.960.000

Fuente. Autores del proyecto.

5.1.2 Inversión diferida. Los activos diferidos de la empresa incluyen gastos por conceptos de estudio y factibilidad, de constitución, publicidad, adecuaciones de la oficina, imprevistos, entre otros. Estos valores se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 42. Inversión diferida.

DETALLE	VALOR
Estudio y factibilidad	5.500.000
Gastos de Constitución	500.000
Inscripción ante la DIAN	150.000
Papelería	250.000
Publicidad Inicial	6.000.000
Adecuaciones	10.000.000
Imprevistos y otros	3.000.000
TOTAL	25.400.000

Las adecuaciones hacen referencia a los arreglos locativos como:

Instalación de divisiones para oficina	\$ 6.500.000
Instalación de luminarias (sistema solar)	\$ 2.000.000
Sistema de vigilancia y seguridad	\$ 1.200.000
<u>Pintura general</u>	<u>\$ 300.000</u>
Total	\$10.000.000

5.1.3 Inversión de capital de trabajo. Para determinar el monto total del capital de trabajo necesario, a continuación se procede a cuantificar los costos y gastos de administración y ventas y los gastos financieros.

5.1.3.1 Costos de comercialización. Los costos de comercialización están conformados por inventario de mercancía, materiales de instalación, mano de obra directa, costos indirectos de fabricación.

5.1.3.1.1 Inventario de mercancía. En este punto se determina que los paneles solares se identificaran como mercancía lista para venta.

Cuadro 43. Inventario de mercancía

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR ANUAL	VALOR MENSUAL
Paneles solares	1.944	500.000	972.000.000	81.000.000
TOTAL			972.000.000	81.000.000

Fuente. Proveedores.

5.1.3.1.2 Mano obra directa. Corresponde al salario de los instaladores de los paneles solares en las unidades industriales de los municipios de Barbosa, Puente Nacional y Vélez Santander.

Cuadro 44. Mano de obra directa

DETALLE	VALOR MES	VALOR AÑO
Instalador	1.034.993	12.419.915
Instalador	961.065	11.532.778
TOTAL	1.996.058	23.952.694

Fuente. Autores del proyecto.

A continuación se presenta la nómina correspondiente a la mano de obra directa.

Cuadro 45. Nómina mano de obra directa.

Variable	Instalador	Instalador
Salario Básico	700.000	700.000
Cesantías (8,3334%)	58.334	58.334
Intereses Sobre Cesantías (1%)	583	583
Prima (8,3334%)	58.334	58.334
Vacaciones (4,17%)	29.190	29.190
ARP (0,522%, 2,436%, 4,35%)	17.052	17.052
Pensión (12,5%)	87.500	87.500
Salud (8%)	56.000	56.000
Caja de Compensación (4%)	28.000	28.000
Total	1.034.993	1.034.993

Fuente. Autores del proyecto.

5.1.3.1.3 Costos indirectos. Estos costos incluyen servicios públicos, insumos de aseo, el 80% del arriendo de la oficina, mantenimiento de equipos y depreciación. Son los costos que no hacen parte de los procesos, pero son necesarios para ejecutar las labores de la empresa:

Cuadro 46. Costos indirectos

DESCRIPCIÓN	MES	AÑO
Servicios públicos	450.000	5.400.000
Insumos de aseo	150.000	1.800.000
Tornillos y arandelas	60.000	720.000
Alambre dulce	20.000	240.000
Honorarios Ing. Eléctrico	1.000.000	12.000.000
Arriendo (80%)	800.000	9.600.000
Mantenimiento de equipos	200.000	2.400.000
Depreciación	50.667	608.000
TOTAL	2.730.667	32.768.000

Fuente. Autores del proyecto.

Cuadro 47. Depreciación.

CONCEPTO	VALOR	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN AÑO
Equipos para la área operativa	3.000.000	10	300.000
Herramientas	1.540.000	5	308.000
Depreciación área Operativa	4.540.000		608.000

Fuente. Autores del proyecto.

5.1.3.1.4 Total costos del servicio.

Cuadro 48. Total costos del servicio.

COSTOS DE PRODUCCION	VALOR AÑO
Inventario de mercancía	972.000.000
Mano de obra directa	24.839.831
Costos indirectos	32.768.000
TOTAL	1.029.607.831

Fuente. Autores del proyecto.

5.1.3.2 Gastos de administración y ventas.

Cuadro 49. Gastos de administración.

DESCRIPCIÓN	MENSUAL	AÑO
Gerente	1.751.306	21.015.667
Auxiliar contable	948.624	11.383.486
Prestación de servicios (contador)	300.000	3.600.000
Arriendo (20%)	200.000	2.400.000
Papelería	250.000	3.000.000
Gastos varios	200.000	2.400.000
Depreciaciones	144.500	1.734.000
Amortización de diferidos	423.333	5.080.000
TOTAL	4.217.763	50.613.154

Fuente. Autores del proyecto.

Cuadro 50. Depreciaciones y amortizaciones.

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	VALOR	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN AÑO
Muebles y enseres	3.500.000	10	350.000
Equipo de cómputo y comunicaciones	6.920.000	5	1.384.000
Terrenos y construcciones	0	20	0
Depreciación área Administrativa	10.420.000		1.734.000

Inversión diferida	25.400.000	5	5.080.000
Amortización diferida	25.400.000		5.080.000

Fuente. Autores del proyecto.

A continuación se presentan los cálculos correspondientes a la nómina de las áreas Administrativa y de ventas.

Cuadro 51. Nómina Administración y ventas.

Variable	Gerente	Auxiliar contable	Asesor de ventas
Salario Básico	1.200.000	650.000	750.000
Cesantías (8.3334%)	100.001	54.167	62.501
Intereses Sobre Cesantías (1%)	1.000	542	625
Prima (8,3334%)	100.001	54.167	62.501
Vacaciones (4,17%)	50.040	27.105	31.275
ARP (0,522%, 2,436%, 4,35%)	6.264	3.393	3.915
Pensión (12,5%)	150.000	81.250	93.750
Salud (8%)	96.000	52.000	60.000
Caja de Compensación (4%)	48.000	26.000	30.000
Total	1.751.306	948.624	1.094.566

Fuente. Autores del proyecto.

Cuadro 52. Gastos de ventas.

DESCRIPCIÓN	MENSUAL	AÑO
Asesor de ventas	1.094.566	13.134.792
Publicidad y promoción	200.000	2.400.000
TOTAL	1.294.566	15.534.792

Fuente. Autores del proyecto.

5.1.3.3 Gastos Financieros. Ya que el proyecto se financiará con recursos propios no se presentan gastos por este concepto.

5.1.3.4 Total Capital de trabajo. Este ítem hace referencia al capital de trabajo correspondiente a un mes de operación.

Cuadro 53. Total capital de trabajo.

DETALLE	VALOR AÑO
Costos de producción	1.029.607.831
Gastos de administración y ventas	66.147.946
TOTAL	1.095.755.776

Fuente. Autores del proyecto.

5.1.4 Inversión total. La inversión requerida para la puesta en marcha del proyecto es:

Cuadro 54. Resumen inversión total del proyecto.

INVERSIONES	VALOR
Activos fijos	14.960.000
Activo diferido	25.400.000
Capital de trabajo (primer mes)	91.312.984
TOTAL	131.672.984

Fuente. Autores del proyecto.

El monto por concepto de dinero efectivo hace referencia al dinero efectivo en caja disponible en caso de ser necesario.

5.1.5 Fuentes de financiación. La empresa comercializadora de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales, se financiará con recursos propios aportados en partes iguales por los autores del proyecto. Se aclara que estos recursos provienen de ahorros por ingresos laborales, herencia y venta de activos.

5.2. COSTOS Y GASTOS

5.2.1. Costos y gastos fijos. Se caracterizan por que permanecen constantes dentro de un periodo determinado sin importar el volumen de producción:

Cuadro 55. Costos y gastos fijos.

DESCRIPCIÓN	VALOR MES	VALOR AÑO
Mano de obra directa	2.069.986	24.839.831
Salarios administración y ventas	3.794.495	45.533.946
Honorarios contador	300.000	3.600.000
Honorarios Ing. Eléctrico	1.000.000	12.000.000
Arriendo	1.000.000	12.000.000
Mantenimiento de equipos	200.000	2.400.000
Depreciaciones y amortizaciones	618.500	7.422.000
TOTAL	8.982.981	107.795.776

5.2.2. Costos y gastos variables. Se caracterizan por que cambian o fluctúan en relación directa a un determinado volumen de producción.

Cuadro 56. Costos y gastos variables.

DESCRIPCIÓN	VALOR MES	VALOR AÑO
Mercancía	81.000.000	972.000.000
Papelería	250.000	3.000.000
Tornillos, arandelas y alambre	80.000	960.000
Gastos varios	200.000	2.400.000
Servicios (agua, electricidad)	450.000	5.400.000
Insumos de aseo	150.000	1.800.000
Publicidad	200.000	2.400.000
TOTAL	82.330.000	987.960.000

5.2.3. Costos y gasto total unitario. Para calcular el costo unitario se tendrá en cuenta los costos generales, los gastos de administración y ventas anuales y la cantidad de producción.

$$\text{Costo/Unidad} = \frac{\text{Costos totales anuales}}{\text{Producción anual}}$$

$$\text{Costo / Unidad} = \frac{1.095.755.776}{1.944} = 563.660$$

5.3. PRECIO DE VENTA

Para el precio de Venta por Unidad se tendrá en cuenta un margen de utilidad del 0,8%, el cual nos va a permitir un precio de venta que esté al alcance de todas las personas de diferentes condiciones económicas.

$$\text{Precio Venta/Unidad} = \frac{\text{Costo Unitario}}{1 - \text{margen de utilidad}}$$

$$\text{Precio Venta/Unidad} = \frac{563660}{1 - 0.063} = 601.558$$

Precio Venta / Unidad (ajustado a miles de pesos) = \$ 601.500

5.4. PROYECCIONES FINANCIERAS

5.4.1. Ingresos. A continuación se presenta la proyección de ingresos por ventas correspondiente a un periodo de 5 años.

Cuadro 57. Proyección ingresos

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas netas	1.169.316.000	1.227.781.800	1.289.170.890	1.353.629.435	1.421.310.906

5.4.2. Egresos. A continuación se presenta la proyección de egresos relacionados costos de producción y operacionales concepto de ventas correspondiente a un periodo de 5 años.

Cuadro 58. Proyección

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos	1.094.868.640	1.147.965.407	1.203.666.059	1.262.099.199	1.323.399.812

5.5. ESTADOS FINANCIEROS

5.5.1 Estado de Resultados Proyectados a 5 años. Para estimar los ingresos por concepto de ventas, se realizaron los siguientes cálculos:

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas netas	1.169.316.000	1.227.781.800	1.289.170.890	1.353.629.435	1.421.310.906
- Costo producción					
Costo mercancía	972.000.000	1.020.600.000	1.071.630.000	1.125.211.500	1.181.472.075
Mano de obra directa	24.839.831	25.585.025	26.352.576	27.143.153	27.957.448
Costos indirectos	32.768.000	34.406.400	36.126.720	37.933.056	39.829.709
Total costo producción.	1.029.607.831	1.080.591.425	1.134.109.296	1.190.287.709	1.249.259.232
- Gastos operacionales					
Gastos administración	50.613.154	52.131.548	53.695.495	55.306.360	56.965.550
Gastos ventas	15.534.792	16.156.184	16.802.431	17.474.528	18.173.509
Total gastos operaciones	66.147.946	68.287.732	70.497.926	72.780.888	75.139.060
- Gastos no operacionales					
(=) Utilidad antes impuesto	73.560.224	78.902.642	84.563.668	90.560.837	96.912.614
- Impuesto renta (33%)	24.274.874	26.037.872	27.906.010	29.885.076	31.981.163
(-) Impuesto CREE (1,5%)	17.539.740	18.065.932	18.427.251	18.795.796	19.171.712
(=) Utilidad después impuesto	31.745.610	34.798.838	38.230.407	41.879.965	45.759.740
Reserva legal (10%)	3.174.561	3.479.884	3.823.041	4.187.996	4.575.974
(=) Utilidad neta	28.571.049	31.318.954	34.407.366	37.691.968	41.183.766

5.5.2. Flujo de Caja Projectado.

CONCEPTOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
Ingresos por ventas		1.169.316.000	1.227.781.800	1.289.170.890	1.353.629.435	1.421.310.906
Total ingresos		1.169.316.000	1.227.781.800	1.289.170.890	1.353.629.435	1.421.310.906
EGRESOS						
Costo mercancía	(81.000.000)	972.000.000	1.020.600.000	1.071.630.000	1.125.211.500	1.181.472.075

Mano de obra directa	(2.069.986)	24.839.831	25.585.025	26.352.576	27.143.153	27.957.448
Costos indirectos de fabricación + depreciaciones	(2.730.667)	32.768.000	34.406.400	36.126.720	37.933.056	39.829.709
Gastos Administración + depreciación	(4.217.763)	50.613.154	52.131.548	53.695.495	55.306.360	56.965.550
Gastos ventas	(1.294.566)	15.534.792	16.156.184	16.802.431	17.474.528	18.173.509
Total egresos	(91.312.981)	1.095.755.776	1.148.879.158	1.204.607.222	1.263.068.597	1.324.398.292
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		73.560.224	78.902.642	84.563.668	90.560.837	96.912.614
Impuestos (33%)		24.274.874	26.037.872	27.906.010	29.885.076	31.981.163
Impuesto CREE		17.539.740	18.065.932	18.427.251	18.795.796	19.171.712
VALOR DE SALVAMENTO						6.000.000
FLUJO DE CAJA DEL PERIODO	-91.312.981	31.745.610	34.798.838	38.230.407	41.879.965	51.759.740

5.5.3. Balance General.

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS						
ACTIVO CORRIENTE						
Caja y Bancos	91.312.984	192.227.208	199.523.626	207.138.652	215.089.821	223.395.598
Diferidos	25.400.000	0	0	0	0	0
Total Activo Corriente	116.712.984	192.227.208	199.523.626	207.138.652	215.089.821	223.395.598
ACTIVO FIJO						
Terrenos	0	0	0	0	0	0
Maquinaria y equipo	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Muebles y enseres	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000
Equipos de computo	6.920.000	6.920.000	6.920.000	6.920.000	6.920.000	6.920.000
Otros activos	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000	1.540.000
Construcciones	0	0	0	0	0	0
Total Activos Fijos	14.960.000	14.960.000	14.960.000	14.960.000	14.960.000	14.960.000
Menos depreciación	0	-1.954.000	-3.908.000	-5.862.000	-7.816.000	-9.770.000
Total activo fijo	0	13.006.000	11.052.000	9.098.000	7.144.000	5.190.000
TOTAL ACTIVOS	131.672.984	205.233.208	210.575.626	216.236.652	222.233.821	228.585.598
PASIVOS						
PASIVO CORRIENTE						

OBLIGACIONES A CORTO PLAZO						
Impuestos	0	41.814.614	44.103.804	46.333.261	48.680.872	51.152.875
OBLIGACIONES A LARGO PLAZO						
Obligaciones financieras	0	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVO	0	41.814.614	44.103.804	46.333.261	48.680.872	51.152.875
PATRIMONIO						
Aporte de socios	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984
Reserva legal	0	3.174.561	3.479.884	3.823.041	4.187.996	4.575.974
Utilidad del ejercicio	0	28.571.049	31.318.954	34.407.366	37.691.968	41.183.766
TOTAL PATRIMONIO	131.672.984	163.418.594	166.471.822	169.903.391	173.552.949	177.432.724
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	131.672.984	205.233.208	210.575.626	216.236.652	222.233.821	228.585.598

5.6. CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

- ✓ De acuerdo con el estudio realizado se determinó que para ejecutar el proyecto se requiere de una inversión inicial de \$131.672.984, los cuales serán aportados por los gestores del proyecto.
- ✓ Según los cálculos correspondientes de costos de producción y operativos, se estableció que el valor del producto es de \$601.500, precio que es muy competitivo en el mercado.
- ✓ El proyecto es financieramente viable, pues de acuerdo a las proyecciones del estado de resultados, se obtienen ingresos por ventas de \$1.169.316.000 durante el primer año de ejecución del proyecto, obteniendo una utilidad de \$28.571.049, dinero que será reinvertido en el proyecto generando incremento y estabilidad financieros.

6. EVALUACION DEL PROYECTO

6.1. EVALUACION SOCIAL Y LOS ASPECTOS CLAVES DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

El proyecto debe presentar transparencia en la distribución de beneficios, teniendo en cuenta que es necesaria la creación de nuevas fuentes de empleo, donde se garantice el pago de un salario justo y según lo establecido en el Código Sustantivo de Trabajo.

Generación de empleo. La empresa contribuirá a la disminución de desempleo en el municipio de Barbosa Santander, mediante la generación de 5 nuevos empleos, mejorando el nivel de ingresos, estabilidad económica y laboral de sus trabajadores y accionistas.

Desarrollo agroindustrial. La creación de la empresa presenta beneficios económicos a nivel regional, dinamizando los procesos productivos, comerciales y de inversión, convirtiéndose en un motor de desarrollo económico, social y cultural. Además de incrementar el fisco municipal y nacional.

6.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL

6.2.1. Matriz de evaluación de impactos.

FACTOR AMBIENTAL	EFFECTOS
Clima	La generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO2 que favorezcan el efecto invernadero.
Geología	Las celdas fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena, muy abundante en la naturaleza y del que no se requieren cantidades significativas.
Suelo	Al no producirse contaminantes, vertimientos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físico- químicas del suelo o su

	erosión es nula.
Aguas superficiales y subterráneas	No se produce alteración de los acuíferos o de las aguas o de las aguas superficiales ni por consumo, no por contaminación por residuos o vertimientos.
Flora y fauna	La repercusión sobre la vegetación es nula, y, al eliminarse los tendidos eléctricos, se evitan posibles efectos perjudiciales para las aves.
Paisaje	Los paneles solares tienen distintas posibilidades de integración, lo que hace que sean un elemento fácil de integrar y armonizar en diferentes tipos de estructuras, minimizando su impacto visual. Además, al tratarse de sistemas autónomos, no se altera el paisaje con postes y líneas eléctricas.
Ruido	El sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los generadores de motor industriales
Medio social	El suelo necesario para instalar un sistema fotovoltaico de dimensión media, no representa una cantidad significativa como para producir un grave impacto. Además, en gran parte de los casos, se pueden integrar en los tejados de las industrias.

6.2.2. Plan de mitigación. Debido al positivo impacto ambiental que la actividad de la empresa generará, al apostarle a la utilización de energía limpia y renovable, se contará con el *Sello Ambiental Colombiano (SAC)*.

Además de la implantación de la norma ISO 14000; esto con el fin de ayudar al cumplimiento de sus metas ambientales y económicas basados en el mejoramiento continuo. La implementación de esta norma traería grandes beneficios como:

- Mejorar la calidad de procesos y productos aumentando la eficiencia.
- Disminuir los costos, producto de un uso más eficiente de la energía y los recursos.
- Aumento de la competitividad.
- Acceso a nuevos mercados.
- Reducción de riesgos.
- Mejoramiento de las condiciones laborales y de salud ocupacional.

- Mejora de las relaciones con la comunidad, autoridades y otras empresas.

La energía solar fotovoltaica, al igual que otras energías renovables, constituye, frente a los combustibles fósiles, una fuente inagotable, contribuye al abastecimiento energético nacional y es menos agresivo con el medio ambiente pues se evitan excavaciones, explotación de minas, canteras y demás recursos naturales.

6.4 EVALUACIÓN FINANCIERA

Como es de esperarse, el impacto financiero del proyecto es positivo, pues no solo se beneficiará la empresa y sus empleados, sino la región entera, ya que los recursos se reinvertirán.

6.4.1 Valor Presente Neto. El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo, este permite determinar si la inversión cumple con el objetivo básico financiero: Maximizar la inversión.

La fórmula para calcular el valor presente es la siguiente:

$$VPN = \frac{C}{(1 + i)^n}$$

En donde:

VP = Valor presente, C = Cantidad futura, 1 = Constante, i = Tasa de interés anual n = Período de capitalización, unidad de tiempo, años, meses, diario.

Para esta evaluación se parte del Flujo Neto del proyecto, que utilizando la información del flujo de caja (saldo en caja periódico), desarrollado en el marco financiero, se obtiene la siguiente información:

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJO NETO PERIODO	-91.312.981	31.745.610	34.798.838	38.230.407	41.879.965	45.759.740

Es necesario calcular la tasa de oportunidad, la cual se encuentra en función de la tasa libre de riesgo, rentabilidad del mercado y el índice de riesgo del mercado que “relaciona el exceso de rendimiento de la acción respecto a la tasa libre de riesgo”. Por lo anterior, se estima una tasa de oportunidad del 20%.

Se estima un valor de salvamento de \$6.000.000 sobre el valor de los activos fijos de la empresa.

$$VPN = -91.312.981 - 31.745.610 (1+0.20)^{-1} + 34.798.838 (1+0.20)^{-2} + 38.230.407 (1+0.20)^{-3} + 41.879.965 (1+0.20)^{-4} + 51.759.740 (1+0.20)^{-5}$$

$$VPN = -91.312.981 + 26.454.675 + 24.165.859,72 + 22.124.078,13 + 20.196.742,38 + 20.801.078,64$$

$$VPN = 22.429.452,87$$

6.4.2. Tasa Interna de Retorno “TIR”. La TIR, es la tasa que iguala a cero el Valor Presente Neto. Esta también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo, dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje.

$$TIR: VPN (TIR) = 0$$

$$22.429.452,87 (1 + TIR)^{-5} - 91.312.981 = 0$$

$$22.429.452,87 (1 + TIR)^{-5} = 91.312.981$$

$$(1 + TIR)^{-5x(-1)} = \frac{91.312.981}{22.429.452,87}$$

$$(1 + TIR)^5 = 4.0711$$

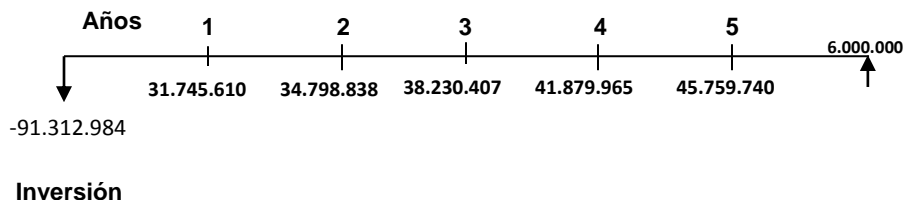
$$TIR = \sqrt[5]{4.0711} - 1 = 0,324$$

$$TIR = 32,42 \%$$

6.4.3 Periodo de recuperación.

- **Periodo de recuperación de la inversión (PRI)**

$$PRI = \text{Inversión inicial} / \text{Ingreso promedio}$$



Cuadro 59. Periodo de recuperación de la inversión

P	F.C. Neto	0.20%	F.C. Actual	F.C. Acumulada.
0	-91.312.984	1.0000	-91.312.984	-91.312.984
1	31.745.610	0.8333	26.454.675	-64.858.309
2	34.798.838	0.6944	24.165.859,72	-40.692.449,28
3	38.230.407	0.5787	22.124.078,13	-18.568.371,15
4	41.879.965	0.4822	20.196.742,38	1.628.371,23
5	45.759.740	0.40188	20.801.078,64	22.429.449,87

$$PRI = \frac{18.568.371 \times 360}{20.196.742} = 331$$

PRI = 3 años y 331 días.

TMAR - RELACION BENEFICIO - COSTO.

$$B/C = \frac{22.429.452,87}{91.312.981} \times 100 = 24,56\%$$

Se plantea como el valor relativo resultante de dividir el Valor Presente Neto de los ingresos durante la vida útil del proyecto sobre el valor de la inversión. Este resultado de beneficio costo arroja un porcentaje de rendimiento del 24,56% superior para el segmento del mercado del proyecto, que se encuentra sobre el 20%.

6.4.4 Análisis de las razones financieras. Uno de los instrumentos más usados para realizar análisis financiero de entidades es el uso de las Razones Financieras, ya que estas pueden medir en un alto grado la eficacia y comportamiento de la empresa. Estas presentan una perspectiva amplia de la situación financiera, puede precisar el grado de liquidez, de rentabilidad, el apalancamiento financiero, la cobertura y todo lo que tenga que ver con su actividad.

Las Razones Financieras, son comparables con las de la competencia y llevan al análisis y reflexión del funcionamiento de las empresas frente a sus competidores, a continuación se explican los fundamentos de aplicación y cálculo de cada una de ellas.

Razones de liquidez. La liquidez de una organización es juzgada por la capacidad para saldar las obligaciones a corto plazo que se han adquirido a

medida que éstas se vencen. Se refieren no solamente a las finanzas totales de la empresa, sino a su habilidad para convertir en efectivo determinados activos y pasivos corrientes.

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

AÑO	1	2	3	4	5
Activo corriente	192.227.208	199.523.626	207.138.652	215.089.821	223.395.598
Pasivo corriente	41.814.614	44.103.804	46.333.261	48.680.872	51.152.875
Razón Corriente	4,60	4,52	4,47	4,42	4,37

Fuente. Balance proyectado.

Razón Corriente: por cada \$1 que la empresa debe, tiene como respaldo durante el primer año \$4,60 lo cual es favorable pues muestra que la empresa posee liquidez para funcionar.

Razones de endeudamiento.

$$\text{Nivel de endeudamiento: (\%)} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

AÑO	1	2	3	4	5
Pasivo total	41.814.614	44.103.804	46.333.261	48.680.872	51.152.875
Activo total	205.233.208	210.575.626	216.236.652	222.233.821	228.585.598
Razón Corriente	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22

Fuente. Balance proyectado.

Nivel de endeudamiento: por cada \$1 que la empresa posee de activos debe el 0,20% durante el primer año.

$$\text{Razón de leverage razón pas - capital} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio}}$$

AÑO	1	2	3	4	5
Pasivo total	41.814.614	44.103.804	46.333.261	48.680.872	51.152.875
Patrimonio	163.418.594	166.471.822	169.903.391	173.552.949	177.432.724
Razón Corriente	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29

Fuente. Balance proyectado.

Leverage: por cada \$1 en el patrimonio se tiene deudas en el primer año del 0.26%.

Razones de estabilidad.

En el grupo de las razones de estabilidad se indica cómo está operando la empresa desde el punto de vista de las inversiones que se hacen en ella, o sea, si no se está quedando descapitalizada, o si por el contrario tiene demasiados activos.

$$\text{Deuda a inversión} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Contable}}$$

AÑO	1	2	3	4	5
Pasivo total	41.814.614	44.103.804	46.333.261	48.680.872	51.152.875
Capital contable	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984
Razón Corriente	0,32	0,33	0,35	0,37	0,39

Fuente. Balance proyectado.

La razón deuda a inversión mide cuanto se debe, comparado con lo invertido por los socios. El resultado, que preferentemente debe ser menor a uno y hasta inferior a 0.5, en el caso de la empresa El resultado es 0.32% durante el primer año de ejecución del proyecto.

Razones de productividad.

$$\text{Ingresos por capital de socios} = \frac{\text{Ventas netas}}{\text{Capital contable}}$$

AÑO	1	2	3	4	5
Ventas netas	1.169.316.000	1.227.781.800	1.289.170.890	1.353.629.435	1.421.310.906
Capital contable	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984	131.672.984
Razón Corriente	8,88	9,32	9,79	10,28	10,79

Fuente. Balance proyectado.

Por su parte, los ingresos por capital de socios indican cuántos pesos se generan por cada peso invertido por los socios, el índice debe ser superior a 1, la empresa se encuentra por encima de los 8,88%

Razones de rentabilidad.

$$\text{Razón ganancia por unidad vendida} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas netas}}$$

AÑO	1	2	3	4	5
Utilidad neta	28.571.049	31.318.954	34.407.366	37.691.968	41.183.766
Ventas netas	1.169.316.000	1.227.781.800	1.289.170.890	1.353.629.435	1.421.310.906
Razón Corriente	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03

Fuente. Balance proyectado.

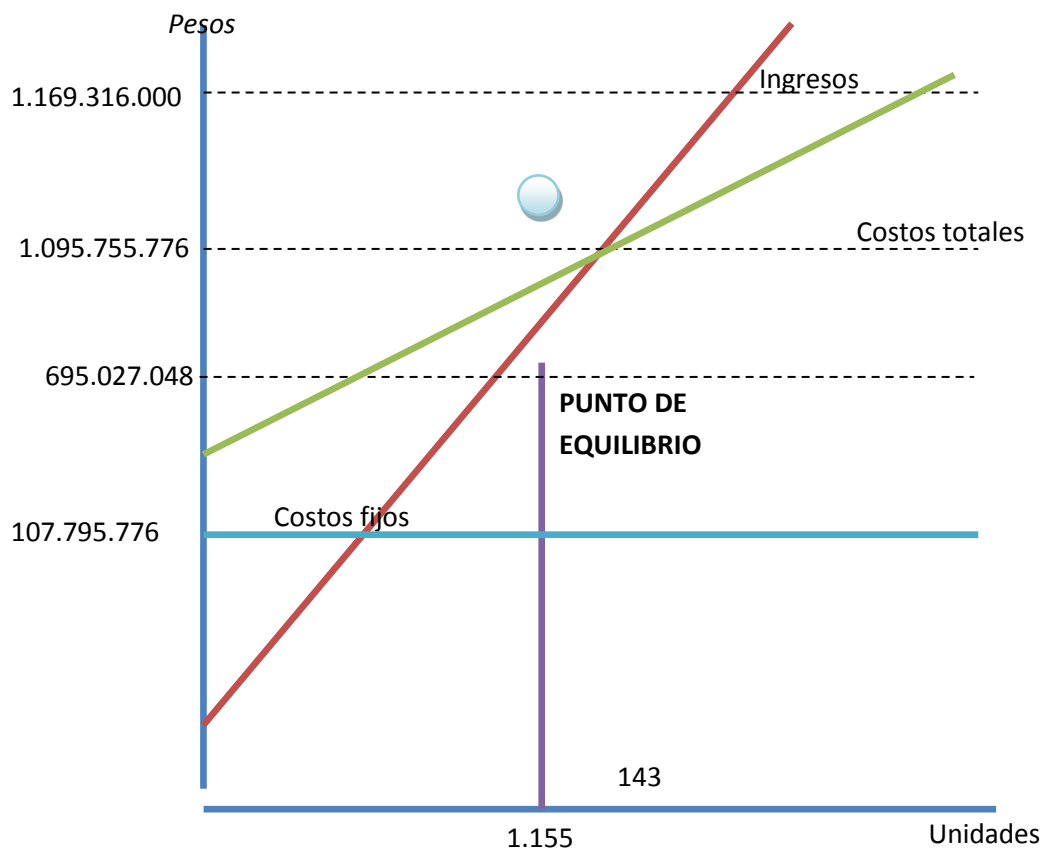
La ganancia por unidad vendida muestra cuánto se gana de utilidad por cada peso vendido. Esta razón nos ayuda a ver la eficiencia del equipo de ventas y también debe tender a elevarse, lo cual indicaría que se están haciendo ahorros en la empresa.

6.5. PUNTO DE EQUILIBRIO

$$\begin{aligned}
 \text{Punto de equilibrio} &= \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{1 - \left(\frac{\text{Costos y gastos variables}}{\text{Ingresos por ventas}} \right)} \\
 &= \frac{107.795.776}{1 - \left(\frac{987.960.000}{1.169.316.000} \right)}
 \end{aligned}$$

Valor ventas para Punto Equilibrio = \$ 695.027.048

Figura 27. Punto de equilibrio.



El punto de equilibrio muestra que para que la empresa no incurra en pérdidas debe tener ingresos superiores a \$ 695.027.048, correspondientes a un promedio de 1.155 paneles solares para unidades industriales.

6.6 CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO.

Realizando los cálculos de punto de equilibrio, se determina que es necesario alcanzar ventas por valor de \$ 695.027.048 anuales para no incurrir en ningún tipo de pérdidas, aspecto muy positivo para el proyecto, ya que se estiman ventas de \$1.169.316.000 anuales.

La tasa interna de Retorno (TIR) se calculó en un 32.42%, este valor es positivo ya que se encuentra dentro del rango del 30% al 35%, según porcentajes recomendados por la Universidad Industrial de Santander. Este resultado determina la rentabilidad del producto dentro de la operación propia de la empresa.

Se determina que el periodo de recuperación de la Inversión es de 3 años y 331 días, lo que permite determinar que a partir de este periodo la empresa ya habrá recuperado la inversión inicial y empezará a obtener mayores ganancias.

La evaluación financiera de proyecto es positiva, mostrando valores razonables y manteniéndose dentro de los rangos establecidos, lo que demuestra que el proyecto es financieramente viable.

CONCLUSIONES

Finalizada la realización del presente estudio de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales en Barbosa Santander, es posible concluir lo siguiente:

En los municipios Barbosa, Vélez y Puente Nacional existe garantizado mercado para la puesta en marcha de esta empresa. Después de analizar la evolución del estudio de mercados, se puede concluir que la comercialización de paneles solares para unidades industriales, tiene alto grado de aceptación en consumidores de la región y existe demanda efectiva para este producto.

El estudio técnico permitió establecer la correcta ubicación de la empresa de arrendamiento, el tamaño, el proceso de comercialización y la tecnología requerida. El estudio financiero permitió cuantificar la inversión, la rentabilidad que generará el proyecto, los costos y las proyecciones de crecimiento durante los siguientes cinco años.

La inversión realizada no tiene ningún tipo de riesgo, ya que, analizando los resultados del VPN y de la TIR, el retorno de la inversión y los resultados, son provechosos y sus razones de liquidez muestra una oportunidad de trabajar sin inconvenientes de endeudamiento.

La comercializadora de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales, a través del presente estudio, demuestra que es altamente factible y rentable, lo que garantiza beneficios económicos para los socios y beneficios sociales para la región, fomentando generación de empleo del desarrollo empresarial.

La empresa se crea bajo los parámetros legales quedando constituida con el nombre de INDUSOLAR S.A.S

En materia ambiental, el desarrollo de las actividades de la empresa no representa un gran riesgo para el ecosistema, por el contrario, promueve el consumo de energía renovable que protege y conserva el medio ambiente.

La creación de la empresa INDUSOLAR S.A.S, trae consigo varios efectos positivos para el municipio de Barbosa Santander y la región, entre Los que se puede destacar, la generación de empleo, se contribuye al progreso y desarrollo de la región y empresarial.

Por último se concluye que existen las condiciones favorables y se puede afirmar la viabilidad de crear una empresa comercializadora de paneles solares productores de energía fotovoltaica para unidades industriales en Barbosa Santander.

RECOMENDACIONES

Se recomienda tomar en arrendamiento una oficina amplia, que cuente con las condiciones necesarias para mantener los estándares de calidad en el producto, (higiene, capacidad, ubicación,).

Se recomienda realizar revisiones periódicas del estado de los paneles solares utilizando una cámara termográfica que permita mantener estándares de calidad del producto.

Se recomienda manejar un valor agregado en la comercialización, ofreciendo la instalación y asesoría del manejo de los paneles solares, dando garantía del producto bajo condiciones ambientales normales y favorables para este.

Financieramente, se recomienda reinvertir parte de las ganancias en la empresa, con el fin crecer y ser más sostenible.

También se recomienda vender más costoso el producto, para obtener mayor margen de rentabilidad. El margen de ganancia recomendado es no mayor al 10 %.

BIBLIOGRAFÍA

Colombia un mercado con potencial de energía solar. Disponible en internet en http://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-un-mercado-con-potencial-en-energ%C3%ADa-solar_3773

Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. Dr. Humberto Rodríguez Murcia – Universidad de los Andes. Noviembre de 2008.

Gobernador se retractó al afirmar que la sobretasa a la energía no procederá. Publicado por Vanguardia.com. El jueves 20 de Diciembre de 2012. Rescatado de <http://www.vanguardia.com/actualidad/politica/188421-gobernador-se-retracto-al-afirmar-que-la-sobretasa-a-la-energia-no-proced>

Mejor gestión de calidad. Rescatado de: <http://emelcontreras.blogspot.com/2011/03/ntc-6001-mejor-gestion-calidad-medio.html>. Junio de 2012.

Nuestro municipio. Portal oficial del municipio de Barbosa Santander. Consultado en <http://www.barbosa-santander.gov.co/>

Nuestro municipio. Portal oficial del municipio de Vélez Santander. Consultado en <http://www.velez-santander.gov.co/>

Paneles Solares, sistema Fotovoltaico. Disponible en internet en: http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_fotovoltaico

Plan de electrificación Rural. Electrificadora de Santander – ESSA S.A. ESP. Consultado en http://www.essa.com.co/essa/electrificacion_rural.aspx.

Proyectos de electrificación rural – ESSA. Rescatado de: http://www.essa.com.co/essa/electrificacion_rural.aspx

Una breve historia de los paneles solares. Disponible en internet en <http://www.hormigasolar.com/una-breve-historia-de-los-paneles-solares/>

ANEXOS

ANEXO A ENCUESTA DE LA DEMANDA

COMERCIALIZACIÓN DE PANELES SOLARES PRODUCTORES DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA UNIDADES INDUSTRIALES EN EL MUNICIPIO DE VÉLEZ, BARBOSA Y PUENTE NACIONAL SANTANDER

Barbosa Santander - Fecha: _____

Sr. (a)

La presente encuesta, esta direccionada por estudiantes del programa de Gestión Empresarial de la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - UIS; nos encontramos realizando un estudio de factibilidad dirigido a las unidades industriales (Bocadilleras y paneleras) de los municipios de Vélez, Barbosa y Puente Nacional Santander, para la adquisición de paneles solares productores de energía fotovoltaica.

Agradecemos su colaboración diligenciando el siguiente formato:

Pregunta 1. Tipo de Industria

Bocadillera _____ Panelera _____

Pregunta 2. ¿Conoce los paneles solares para unidades industriales?

SI _____ NO _____

Pregunta 3. De acuerdo a la actividad económica de su industria ¿Qué maquinaria industrial maneja?

Mezcladora _____ Marmitas _____ Banda transportadora _____ Molino _____

Pregunta 4. En promedio ¿Cuántos kilovatios (Kw) consume su industria mensualmente?

Kw _____

Pregunta 5. En promedio, ¿cuánto dinero gasta mensualmente en el pago del servicio de energía eléctrica?

\$ _____

Pregunta 6. En promedio ¿Cuánto dinero ha perdido en su industria por fallas eléctricas durante el último año?

\$ _____

Pregunta 7. ¿Cuál es el porcentaje de incremento anual de consumo de energía eléctrica?

1% _____ 2% _____ 3% _____

Pregunta 8. ¿Sustituiría el suministro de energía eléctrica, por energía solar?

SI _____ NO _____

Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto a establecer tratos comerciales con nuestra empresa mediante la compra de paneles solares para unidades industriales?

SI _____ NO _____

Pregunta 10. ¿Qué sistema de pago maneja su empresa con los proveedores?

Contado _____ Crédito _____

Pregunta 11 ¿Qué tipo de publicidad le resulta más atractiva?

Televisión _____

Cuñas radiales _____

Medios impresos (Brochure, volantes, afiches, vallas, etc) _____

Gracias por su atención y colaboración.

**ANEXO B FORMATO ENTREVISTA
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A E.S.P. – ESSA**

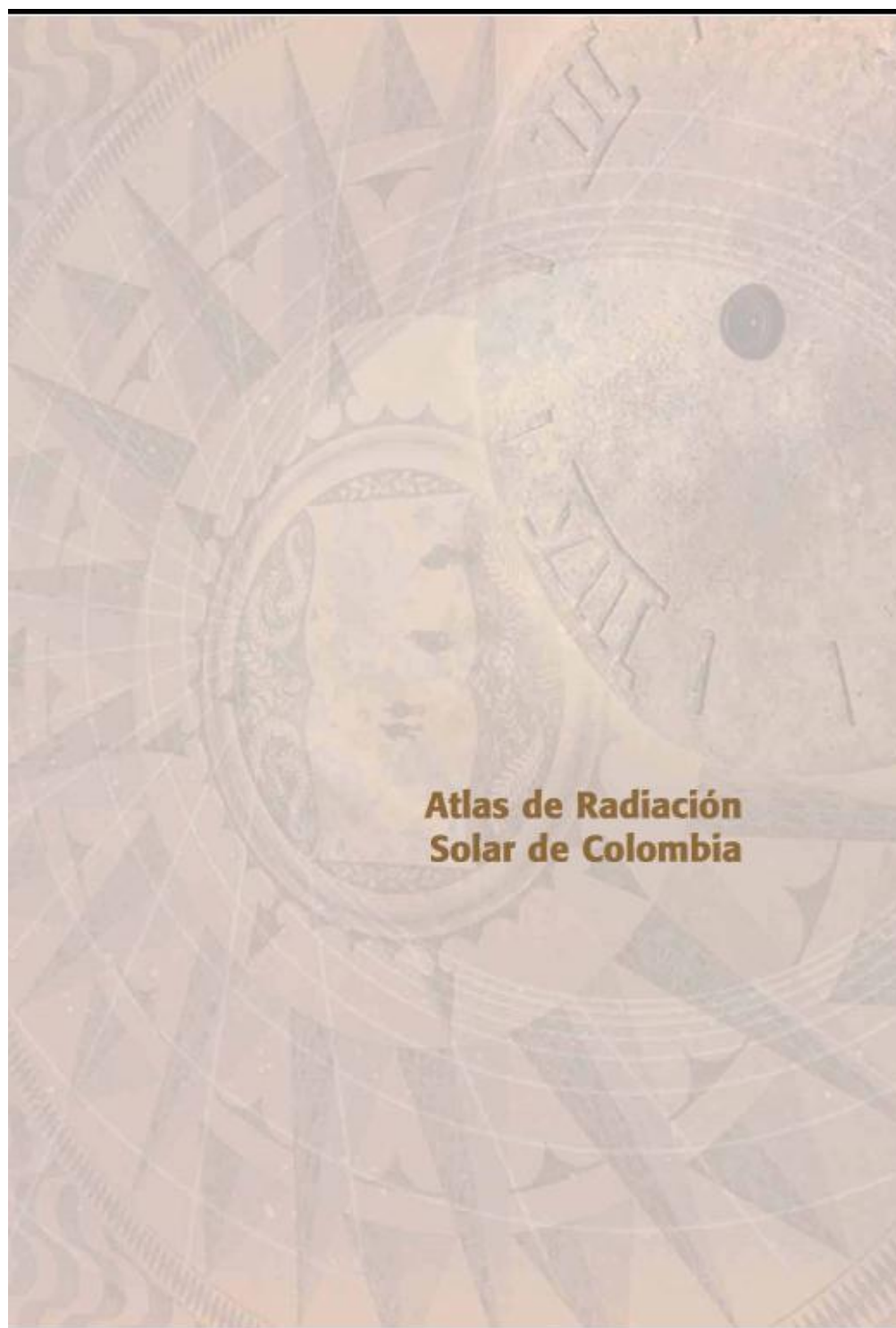
Entrevistado: Dr. Raúl Garnica Quiroga.

Cargo: Subgerente, Electrificadora de Santander ESSA – S.A. E.S.P.

Ciudad: Barbosa Santander.

1. ¿A cuántas unidades industriales (bocadilleras y paneleras) se les presta servicio de energía eléctrica en los municipios de Barbosa, Vélez y Puente Nacional Santander?
2. En promedio ¿Cuántos Kilovatios (Kw) consumen las industrias bocadilleras y paneleras de los municipios mencionados?
3. En promedio ¿Cuánto pagan dichas industrias por concepto de energía eléctrica mensualmente?
4. ¿Cuánto cobra su empresa por la instalación de redes eléctricas en para las unidades industriales (bocadilleras y paneleras)?
5. ¿Cuál es el porcentaje anual de crecimiento de la demanda?

ANEXO C. Atlas de Radiación Solar



ATLAS DE RADIACIÓN SOLAR DE COLOMBIA

¿Qué es?

Es un conjunto de mapas donde se representa la distribución espacial del potencial energético solar de Colombia; en estos mapas se establece el valor promedio diario de radiación solar global, brillo y radiación ultravioleta solar que incide sobre una superficie plana por metro cuadrado. De cada una de estas variables se muestran los valores promedio en el tiempo mediante 13 mapas, uno para cada mes del año y un mapa promedio anual. El Atlas es un documento de referencia para Colombia que contribuye al conocimiento de la disponibilidad de sus recursos renovables y facilita la identificación de regiones estratégicas donde es más adecuada la utilización de la energía solar para la solución de necesidades energéticas de la población.

El conocimiento de la disponibilidad de la energía solar es indispensable porque facilita el aprovechamiento adecuado de este recurso energético mediante el uso de sistemas y tecnologías que lo transforman en diversas formas de energía útil; sistemas fotovoltaicos o térmicos para la producción de electricidad, destilación solar para separación de contaminantes, climatización de edificaciones como tecnología fuente de confort térmico, y como fuente directa de producción de biomasa.

El Atlas de Radiación Solar brinda información que cuantifica la energía solar que incide sobre la superficie del país. Para el caso de las zonas apartadas de las redes nacionales de transporte y distribución de energía, por ejemplo, esta información es necesaria para el dimensionamiento de sistemas o aplicaciones tecnológicas que a partir de la energía solar permiten el abastecimiento de energía eléctrica con el fin de satisfacer diversos requerimientos como iluminación, comunicaciones, bombeo de agua, señalización o sistemas solares térmicos para el suministro de calor en calentamiento de agua o aire en secadores de productos agrícolas,

entre otras aplicaciones. Igualmente, los mapas son importantes para el diseño de edificaciones confortables y energéticamente eficientes.

Se aporta por primera vez información solar de Colombia en la banda espectral ultravioleta (UV), radiación electromagnética de alta frecuencia y peligrosidad, como una importante referencia para quienes trabajan en la salud (comunidades médicas), el medio ambiente, el nivel técnico y científico dadas sus repercusiones sobre la vida humana, los ecosistemas y los materiales, aportando elementos para prevenir sobre los efectos nocivos de esta radiación en las diferentes zonas del país.

Con esta segunda edición del Atlas se subsanan algunas de las limitaciones del pasado en cuanto a la calidad en el procesamiento de la información, complementándose mediante tratamientos estadísticos en las series de tiempo, lapsos o periodos sin información. Se utiliza una modelación físico-matemática para establecer el potencial de radiación solar en regiones donde no se mide de forma directa, pero sí se mide otras variables meteorológicas que permiten su correlación, como es el caso del brillo solar con lo cual ha permitido incrementar el número de puntos con información de radiación en el territorio colombiano.

En Colombia –por su posición geográfica en el planeta, dentro de la zona tórrida y en la región andina– existen condiciones climáticas variadas y especiales que afectan la disponibilidad del recurso solar, que representa una oportunidad de energía limpia para un desarrollo sostenible. En la medida en que fructifiquen los esfuerzos del IDEAM para mejorar tanto la red de estaciones de referencia en su distribución y operación en el territorio colombiano como la información que se captura, procesa y analiza, se continuará perfeccionando el conocimiento de nuestros recursos naturales.

¿Qué contiene?

El Atlas de Radiación Solar de Colombia contiene una aproximación a la distribución espacial del recurso solar, desarrollada con base en información radiométrica medida directamente en 71 estaciones sobre el territorio nacional, complementada con 383 estaciones meteorológicas donde se realizan medidas rutinarias de brillo solar, y 96 estaciones donde se rea-

lizan mediciones de humedad relativa y temperatura, variables que fueron correlacionadas con la intensidad radiante sobre la superficie. El Atlas ofrece 4 colecciones de 13 mapas sobre radiación solar global, brillo solar, radiación solar UV, ozono e índices UV¹. Corresponde en el caso de la radiación solar global a la interpolación de información recolectada y estimada de 550 estaciones meteorológicas y en el caso de brillo, a 479 estaciones.

En el caso de los mapas de ozono, radiación ultravioleta B (Banda centrada en 305nm de longitud de onda), e índices UV, se correlacionaron mediciones en tierra de alrededor de 5 estaciones con información satelital obtenida de la NASA, permitiendo establecer en la región de Colombia la estimación de esas variables en 280 puntos a partir de los cuales se realizó la interpolación espacial.

En todos los casos se determinó el valor de cada punto sobre el territorio nacional interpolando los valores de las 12 estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando una función de peso con inverso de la distancia del punto a cada estación, según el caso, de radiación global, brillo solar, ozono estratosférico, radiación ultravioleta o índice UV.

Para quienes estén interesados en conocer información básica del Sol, la descripción de su movimiento o de la caracterización de la energía solar y su interacción con la Tierra, o sobre la metodología utilizada en la elaboración de estos mapas, esta publicación cuenta con un conjunto de apéndices con información al respecto, que ha tomado como base los textos del Atlas del INEA HIMAT del año 1993.

El Apéndice A incluye los principales aspectos para comprender las relaciones astronómicas Sol-Tierra, ilustrando temas sobre la órbita terrestre, el recorrido del Sol en la esfera celeste, sistemas de coordenadas que pueden describir el movimiento del Sol y la duración astronómica del día, o la manera de determinar el ángulo de incidencia de la radiación solar sobre superficies inclinadas.

¹ *valor adimensional que expresa el peligro que sufre la piel humana al exponerse a la radiación solar en condiciones de ciclo despejado alrededor del mediodía.*

El Apéndice B muestra las características del Sol, su radiación, la interacción de la radiación solar con la atmósfera terrestre.

El Apéndice C presenta los instrumentos utilizados para la medición de la radiación solar y las metodologías para su calibración de acuerdo con estándares internacionales, algunos métodos para la estimación de la radiación solar y la forma de estimarla sobre superficies inclinadas.

El Apéndice D ilustra sobre la evaluación de la información utilizada en la estimación del brillo y la radiación global solar, el análisis estadístico, la modelación de la información, el modelo de control de datos, el comportamiento armónico de las series de tiempo representadas en series de Fourier, el modelo multivariado para la estimación del brillo solar, modelación de las estaciones meteorológicas de referencia y la interpolación de la información. Termina con un ejemplo para determinar la radiación solar sobre superficies inclinadas a partir de la radiación sobre superficies horizontales ilustrada en el presente Atlas.

El Apéndice E realiza un acercamiento en Colombia sobre el comportamiento de la radiación ultravioleta UV y sus índices, tomando información de la Red Nacional de Radiación; se destaca entre otros la determinación y utilización de los índices y su incidencia sobre el fototipo de la piel.

Para el caso de los Apéndices D y E, donde se muestra la base teórica de la metodología y los cálculos involucrados, resultaría muy productivo para el país interesar a lectores con conocimientos en física, estadística, ingeniería y medicina, a quienes agradeceríamos igualmente revisar toda la obra y realizar aportes que ayuden a mejorar los resultados obtenidos.

¿Cómo se realizó?

Este trabajo es el resultado de una sinergia entre el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, y la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, que aportan sus recursos técnicos y administrativos dentro de un convenio marco, firmado en diciembre del año 2002, para desarrollar actividades conjuntas a fin de favorecer el desarrollo y aprovechamiento de las fuentes de energía alternativas y renovables en Colombia.

El primer resultado del convenio se obtuvo con la elaboración y publicación de esta segunda versión del Atlas de Radiación Solar de Colombia. Se ha continuado desde el año 2004 con otras actividades que apuntan a la publicación del Atlas de Energía Eólica y del Atlas de Hidroenergía de Colombia.

Para la realización del presente trabajo se llevaron a cabo principalmente las actividades que se describen a continuación:

- Recolección de la información meteorológica (radiación solar, brillo solar, temperatura, humedad relativa) medida por el IDEAM como institución encargada de la medición de estas variables y de la vigilancia del medio ambiente en el orden nacional. Igualmente, el IDEAM recopiló información proveniente de instituciones de carácter privado como CENICAFÉ y CENICANA, que disponen de redes meteorológicas propias para sus investigaciones en café y caña de azúcar, respectivamente. En el caso del ozono, la información base se obtiene directamente de la base de datos publicada por la Agencia Norteamericana para la Aeronáutica y el Espacio, NASA, de su misión de vigilancia del ozono TOMSIL. La información de radiación ultravioleta es tomada de la red latitudinal de estaciones UV del país.
- Para el caso de la radiación solar global se realizó la digitalización y evaluación de las gráficas de actinógrafos, obteniendo los valores de radiación, que se almacenaron mediante hojas de cálculo para su modelación matemática.
- El tratamiento estadístico de la información, necesario para la radiación solar global, ya que la mayor parte de las estaciones radiométricas experimentaba un considerable número de vacíos en sus series de datos, de manera que el trabajo inicial fue complementar la base de datos con la nueva información evaluada.
- Se estableció como función del tiempo un año típico para describir cada una de las variables utilizadas dentro de la modelación físico-matemática, en la representación en Serie de Fourier, lo cual permitió obtener un comportamiento promedio para completar los vacíos de las series de tiempo.

- Modelación físico-matemática. Debido a la gran heterogeneidad del territorio colombiano, la red actual de estaciones radiométricas (alrededor de 71 estaciones) es insuficiente para establecer una representación espacial adecuada del recurso solar, razón por la cual se recurrió al modelo de Ångström modificado, que permite estimar la radiación solar a partir de valores de brillo solar, donde la red de estaciones es más numerosa (cerca de 383 estaciones). Adicionalmente, sobre la base de adecuados resultados de correlación mediante un modelo multivariado, se obtuvieron estimaciones de brillo solar a partir de valores medidos de la humedad relativa y la diferencia de temperaturas (cerca de 96 estaciones). Con el anterior trabajo fue posible ampliar el número de puntos de referencia (cerca de 550), para conformar una malla con información de radiación solar global y brillo solar para interpolar espacialmente.
- En el caso de la radiación ultravioleta sobre la superficie, se implementó la solución de la ecuación de transferencia radiactiva (Ley de Lambert Beer) para la determinación de la radiación superficial en las bandas de 305 nm, 320 nm, 340 nm del espectro ultravioleta.
- Con la información anteriormente obtenida se procede a la elaboración del conjunto de trece mapas por variable (radiación global, brillo solar, ozono, radiación UVB-305 nm, índice UV) utilizando el método de interpolación de los vecinos más próximos. De esta forma se determina una aproximación a la distribución espacial sobre el territorio colombiano.

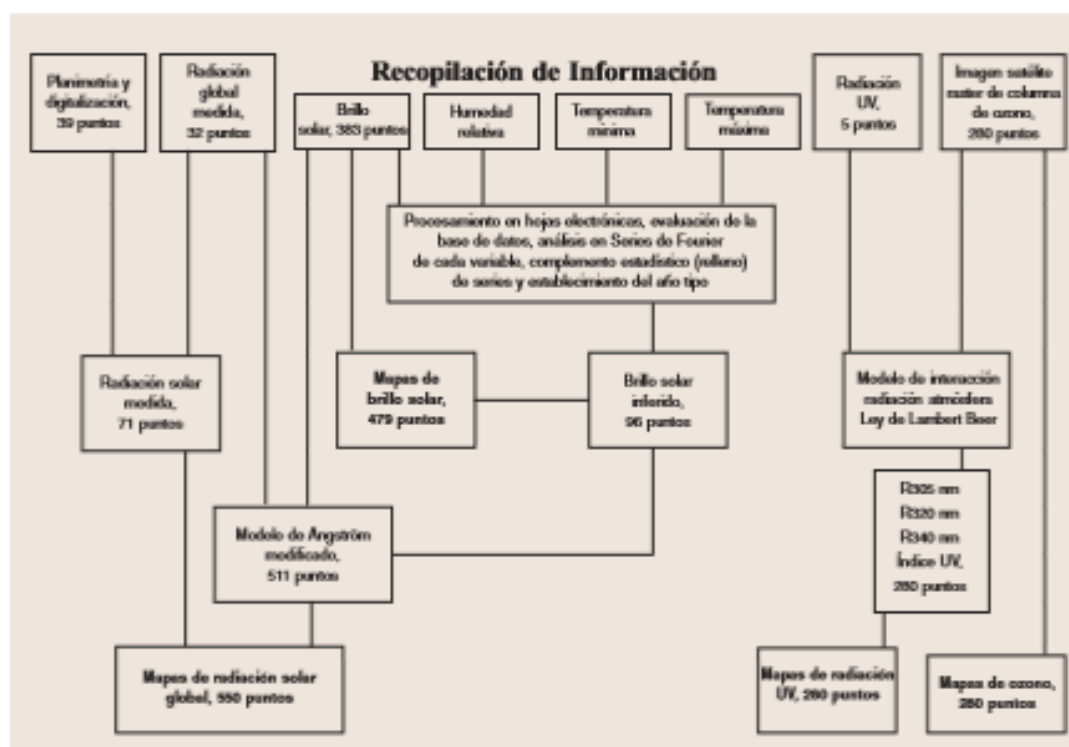


Figura 1.1. Flujograma de ejecución del proyecto

¿Qué aporta?

El Atlas de Radiación Solar de Colombia brinda un acercamiento potencial y disponibilidad del recurso energético solar, así como un mayor conocimiento de su componente de radiación ultravioleta, teniendo cuenta los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de la radiación solar como fuente renovable de energía y como variable termodinámica para el estudio de la dinámica atmosférica.
 - Bases de datos de radiación solar global, brillo solar, humedad relativa y temperatura; variables meteorológicas importantes para el dimensionamiento de sistemas y tecnologías que aprovechan la energía solar (térmicas, fotovoltaicas, etc.).
 - La distribución de la columna total de ozono y las variaciones de radiación ultravioleta sobre la superficie del país, incluyendo índices de radiación solar ultravioleta que orientan acerca del peligro frente a la exposición indiscriminada de la población a la radiación solar ultravioleta.
 - Bases teóricas para la comprensión de la naturaleza de la radiación solar, su comportamiento en el tiempo, la atenuación de la radiación en su paso por la atmósfera y su interacción con el ser humano y la naturaleza en general.
 - Métodos de complementación de la información radiométrica y de brillo solar, a través de la determinación de correlaciones lineales entre variables meteorológicas por medio de una modelación físico-matemática. Una metodología para la evaluación del recurso solar a partir de otras variables meteorológicas.
 - Una metodología implementada para el tratamiento estadístico de series de tiempo pertenecientes a variables meteorológicas; determinación del año típico de cada variable, depuración de la información y posterior complemento (relleno) de los vacíos de series de tiempo.
 - Mapas que facilitan dimensionar soluciones energéticas que aprovechan la energía solar en la ciudad y en el campo, con aplicaciones útiles en el sector agrícola o industrial, y que ayudan a emplear racionalmente los recursos naturales.
- Un reto a los centros de investigación y universidades para realizar mejoras a los modelos realizados que se puedan aportar al IDEAM, para implementarlos en el perfeccionamiento de las series de datos, la estimación de variables meteorológicas mediante correlaciones entre ellas, la interpolación espacial, etc.

Resultados

Los resultados más sobresalientes de este trabajo de investigación pueden resumirse a continuación:

- Se cuenta con un compendio de mapas multianuales (promedios mensuales y promedio anual) de radiación global, brillo solar, columna total de ozono, radiación ultravioleta e índice UV sobre el territorio colombiano.
- Obtención de series de tiempo de información radiométrica, brillo solar, temperatura máxima, temperatura mínima, ozono y radiación ultravioleta.
- Tratamiento estadístico para series de tiempo aplicado a variables meteorológicas.
- Para modelar espacialmente se utilizan sistemas de información geográficos.
- Elaboración de documentos de apéndice descriptivos, útiles como material de consulta en tópicos de la radiación solar, ozono, radiación ultravioleta, estadística de series de tiempo y modelos matemáticos.
- La UPME y el IDEAM como entidades nacionales encargadas del planeamiento energético y de la mediación de variables ambientales, realizan respectivamente, con mucho esfuerzo de sus funcionarios y directores, un primer trabajo para implementar en el IDEAM las bases de datos y metodologías para la evaluación periódica del recurso solar y la difusión de mapas con su distribución espacial en el territorio nacional.

Conclusiones y recomendaciones

- En general, Colombia tiene un buen potencial energético solar en todo el territorio, con un promedio diario multianual cercano a 4,5 kWh/m² (destacándose la península de La Guajira, con un valor pro-

medio de 6,0 kWh/m² y la Orinoquia, con un valor un poco menor), propicio para un adecuado aprovechamiento.

- Las isolíneas de radiación fueron definidas con los datos de la red radiométrica del periodo 1980-2002, lo cual permitió establecer una aproximación de la distribución del recurso solar en el país.
- El presente Atlas es una referencia técnica y científica de gran utilidad para disciplinas como la Arquitectura, la Biología, la Ecología, la Agronomía, la Ingeniería Energética y la Medicina, entre otras.
- Considerando las regiones naturales del país, es conveniente ubicar estaciones piloto seleccionadas con criterios energéticos y meteorológicos en cada una de ellas. Estas estaciones deben tener la instrumentación necesaria para medir en las diferentes bandas del espectro, desde el ultravioleta hasta el infrarrojo; la radiación solar global y sus componentes: directa, difusa, reflejada, total ascendente y descendente, y los demás parámetros meteorológicos, según las recomendaciones de la Organización Mundial de Meteorología.
- Es necesario involucrar en el quehacer científico y técnico los resultados de este estudio, con la finalidad de difundirlo, utilizarlo y mejorarlo con los aportes de instituciones públicas y privadas.
- Una aproximación a la disponibilidad promedio multianual de energía solar por regiones es:

REGIÓN	kWh/m ² /año
GUAJIRA	2.190
COSTA ATLÁNTICA	1.825
ORINOQUIA	1.643
AMAZONIA	1.551
ANDINA	1.643
COSTA PACÍFICA	1.278

- Es necesario, al nivel de estudios básicos, mejorar los modelos empleados para realización del Atlas

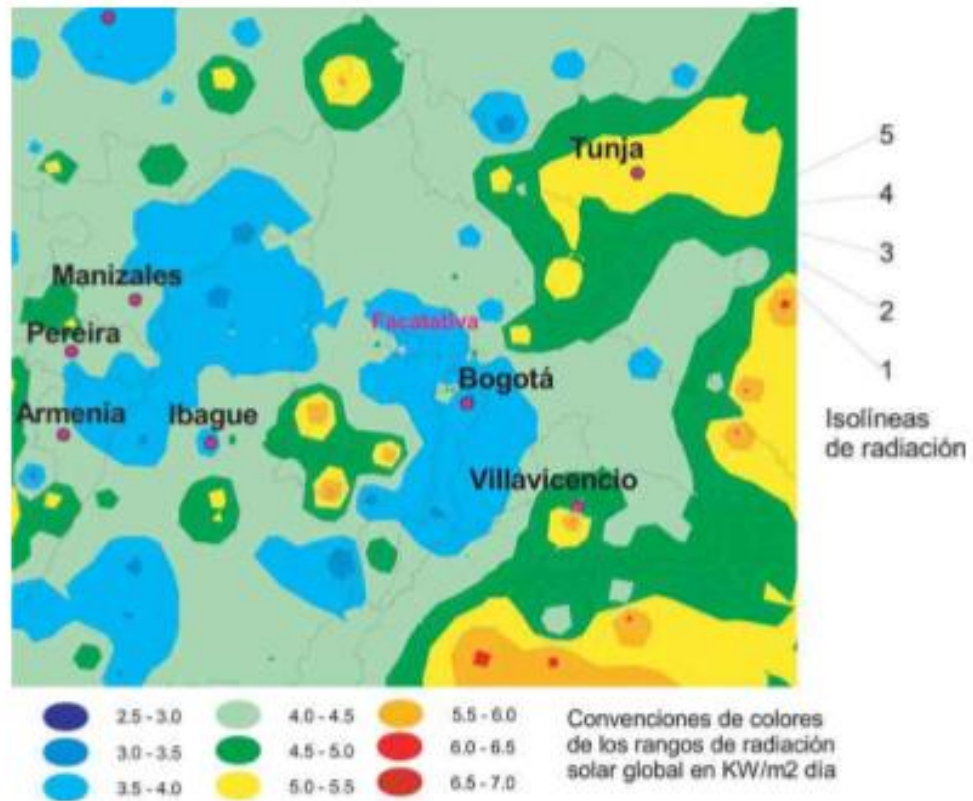
en cuanto a correlacionar mejor las variables de humedad y temperatura con el brillo y la radiación solar, teniendo en cuenta una regionalización del país y sus pisos térmicos.

- Se requiere realizar mejoras al modelamiento espacial en cuanto a establecer un algoritmo que permita interpolar los valores de radiación solar o cualquier otra variable climatológica teniendo en cuenta la región geográfica, la altura y los puntos con valores conocidos dentro de la misma región.
- Es importante mejorar la distribución de la ubicación geográfica de las estaciones, con criterios de región, altura sobre el nivel del mar y homogeneidad en el cubrimiento del territorio nacional.

¿Cómo utilizar los mapas de radiación solar global?

Para ilustrar sobre el uso de los mapas de radiación solar global, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Tener presente que este trabajo es una aproximación a la realidad de nuestro país en el recurso solar y que en particular en la zona de la Amazonia y Orinoquia el número de estaciones de referencia con mediciones de este recurso son muy pocas, lo que afecta sensiblemente los resultados de este trabajo y por lo tanto representa un primer y básico acercamiento a estas zonas del nuestro territorio.
- Igualmente, para el caso en páramos y nevados debe mirarse la información suministrada con cuidado o excluirse, ya que estos lugares presentan microclimas especiales y la red nacional actual no posee mediciones directas en estos lugares.
- Todos los valores son referidos en unidades de kWh/m² durante un día promedio.
- Las convenciones que mediante colores establecen los rangos de radiación solar global son las que se muestran en la siguiente figura:



- e. Note que al color azul oscuro se asocia el rango de 2,5 a 3,0, seguido por el azul, en el rango de 3,0 a 3,5, y así sucesivamente se realizan incrementos de 0,5 de un color al siguiente hasta llegar al rojo intenso, de 6,5 a 7,0.
- f. Observe en el mapa que cada franja de color posee cinco (5) isolíneas de radiación y por lo tanto cuando se pasa de una a otra se aumenta o disminuye el valor en 0,1 (recuerde que cada franja de color tiene asociado un incremento de 0,5, es decir, por ejemplo, la franja del verde va desde 4,5 hasta 5,0)
- g. Para establecer el valor de radiación solar global en un determinado mes y lugar, se debe primero identificar el mapa del mes respectivo en el glosario de mapas de radiación solar global²,

luego se debe ubicar el lugar descado, posteriormente establecer la franja de color a la que pertenece y la isolínea más cercana al lugar, a la cual se le asigna valor sumando, desde el valor más bajo en el límite inferior de la franja de colores (ver convenciones de colores), el incremento de 0,1 correspondiente de cada isolínea hasta llegar a la isolínea del lugar en consideración (o alternativamente restando 0,1 desde el valor más alto en el límite con la franja superior de colores), estableciéndose de esta manera el valor

² Esto se aplica especialmente cuando se están realizando diseños de sistemas que aprovechan el recurso solar, para lo cual es necesario revisar en los mapas mensuales el mes más crítico para el lugar donde se desean instalar los sistemas.

ANEXO D. DESARROLLO DE LA ENERGÍA SOLAR EN COLOMBIA

Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas

Development of Solar Energy in Colombia and its Prospects

Recibido 30 de diciembre de 2008, aprobado 15 de enero de 2009.

Humberto Rodríguez Murcia

Físico, M.Sc., Dr.rer.nat. Consultor Independiente. Bogotá D.C., Colombia.
humberto.rodriguez.m@gmail.com ☒

PALABRAS CLAVES

Energía, energía renovable, energía solar.

RESUMEN

Este artículo presenta el desarrollo que ha tenido la utilización de la energía solar en Colombia y sus actuales perspectivas de desarrollo.

KEY WORDS

Energy, renewable energy, solar energy.

ABSTRACT

This paper presents the development of the utilization of solar energy in Colombia and discusses its development prospects.

INTRODUCCIÓN

La energía solar —esto es la energía radiante del sol recibida en la tierra— es una fuente de energía que tiene varias importantes ventajas sobre otras y que, para su aprovechamiento, también presenta varias dificultades. Entre sus ventajas se destacan principalmente su naturaleza inagotable, renovable y su utilización libre de contaminación. Pero, para su utilización, es necesario tener en cuenta su naturaleza intermitente, su variabilidad fuera del control del hombre y su baja densidad de potencia. Estas dificultades conllevan entonces la necesidad de transformarla a otra forma de energía para su almacenamiento y posterior uso. La baja densidad de potencia resulta en que es una fuente extensiva: para mayor potencia, mayor extensión de equipos de conversión. La ingeniería solar precisamente se ocupa de asegurar el suministro confiable de energía para el usuario teniendo en cuenta estas características.

La energía solar se transforma en la naturaleza en otras formas de energía, como biomasa y energía eólica, pero también se puede transformar a otras formas de energía como calor y electricidad. Las aplicaciones más difundidas en Colombia son el calentamiento de agua —para uso doméstico, industrial y recreacional (calentamiento de agua para piscinas)— y la generación de electricidad a pequeña escala. Otras aplicaciones menos difundidas son el secado solar de productos agrícolas y la destilación solar de agua de mar u otras aguas no potables.

DESARROLLO DE LA ENERGÍA SOLAR EN COLOMBIA

Esta sección tiene como objetivo presentar el desarrollo de la energía solar en Colombia, principalmente sus aplicaciones y las actividades de I&D (Investigación y Desarrollo).

CALENTADORES SOLARES

Las aplicaciones térmicas en Colombia datan de mediados del siglo pasado, cuando en Santa Marta fueron instalados calentadores solares en las casas de los

empleados de las bananeras, calentadores que aún existen aunque no operan. Más tarde, hacia los años sesenta, en la Universidad Industrial de Santander se instalaron calentadores solares domésticos de origen Israelí para estudiar su comportamiento. Posteriormente, hacia finales de los setenta y estimulados por la crisis del petróleo de 1973, instituciones universitarias (la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional en Bogotá, la Universidad del Valle, entre otras) y fundaciones (como el Centro Las Gaviotas) sentaron las bases para instalar calentadores solares domésticos y grandes sistemas de calentamiento de agua para uso en centros de servicios comunitarios (como hospitales y cafeterías).

Algunos desarrollos resultaron bastante innovadores. Sin embargo, se adoptó finalmente el sistema convencional que consta de uno o varios colectores solares y de su respectivo tanque de almacenamiento. El colector empleaba una parrilla de tubería de cobre y, como absorbedor, láminas de cobre o de aluminio. Como película absorbedora se empleaba pintura corriente o con aditivos, y otros absorbedores selectivos. La cubierta exterior era vidrio corriente o templado y el aislamiento fibra de vidrio, icopor o poliuretano. El tanque generalmente era metálico en sistemas presurizados o de asbesto cemento en sistemas abiertos.

Estos desarrollos tuvieron su máxima expresión a mediados de los ochenta en la aplicación masiva de calentadores en urbanizaciones en Medellín (Villa Valle de Aburrá) y Bogotá (Ciudad Tunal, Ciudad Salitre) en donde fueron instalados miles de calentadores, desarrollados y fabricados por el Centro Las Gaviotas; el Palacio de Nariño, en Bogotá, también tuvo uno de estos grandes calentadores. A mediados de los ochenta surgieron varias compañías nacionales en Bogotá, Manizales y Medellín que fabricaron e instalaron miles de calentadores solares de diversas capacidades en esas ciudades. Muchas instituciones religiosas montaron calentadores solares en sus conventos y también alguna cadena hotelera (Hoteles Dann).

Hacia finales de los 80, el programa PISENCA (Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica), un proyecto realizado por CORELCA (Corporación de Energía Eléctrica de la Costa Atlántica), el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) y la GTZ (Sociedad Alemana de Cooperación Técnica), introdujo calentadores solares en la Costa Atlántica y desarrolló un campo experimental en Turipaná, Córdoba, en donde se realizaron pruebas y ensayos para determinar la eficiencia de estos sistemas. Este momento puede considerarse el origen de las normas sobre calentadores solares, iniciativa que siguió su desarrollo por parte del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas) y que ha dado origen a las normas existentes en el país sobre tales dispositivos.

Si bien los calentadores solares para una pequeña familia costaban ya a mediados de los ochenta y noventa el equivalente a US\$1000 por sistema (tanque de 120 litros, 2 m² de colectores solares) y representaban una inversión inicial medianamente alta, instituciones como el antiguo Banco Central Hipotecario, al hacer un análisis valor presente neto, comprendieron que era más económico emplear calentadores solares que emplear electricidad para calentar agua y obvió la inversión que harían los usuarios dotando a varias de sus urbanizaciones con estos equipos. Pero fue posteriormente la introducción de un energético más barato, el gas natural, la que desplazó del mercado esta nascente industria desde mediados de los noventa hasta la actualidad.



Figura 4. Vista parcial de los 1250 calentadores solares instalados por el Centro Las Garzitas a mediados de los ochenta en Ciudad Saltes, Bogotá, urbanización del Banco Central Hipotecario.



Figura 2. Calentador de la cafetería de la antigua Empresa de Energía de Bogotá (EEB). Construido en 1973 por el Centro Las Garzitas bajo un m² de colectores, tanque de 120 litros y desde entonces en operación. Detalles permitidos para la EEB por la Universidad Nacional de Colombia.



Figura 3. Colectores solares del Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, en operación desde mediados de los ochenta (20 m² de colectores, tanque de 20 m³, no visible).

El desarrollo alcanzado hasta 1996 indicaba que se habían instalado 48 901 m² de calentadores solares, principalmente en Medellín y Bogotá, y en barrios con financiación del Banco Central Hipotecario [1]. La mayoría de los sistemas funcionaban bien pero algunos usuarios esperaban más de los sistemas, lo cual se ha entendido como que la demanda era superior a la capacidad de los mismos. No se han realizado nuevos estudios o evaluaciones sobre cómo se han comportado los sistemas instalados aunque se sabe, por ejemplo, que el calentador de la antigua sede de la Empresa de Energía de Bogotá lleva más de 25 años

suministrando agua caliente. Actualmente, la industria de calentadores solares en el país sigue deprimida a la espera de una nueva crisis de energía.

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

La generación de electricidad con energía solar empleando sistemas fotovoltaicos ha estado siempre dirigida al sector rural, en donde los altos costos de generación originados principalmente en el precio de los combustibles, y los costos de Operación y Mantenimiento en las distantes zonas remotas, hacen que la generación solar resulte más económica en el largo plazo y confiable. Estas actividades surgieron con el Programa de Telecomunicaciones Rurales de Telecom a comienzos de los años 80, con la asistencia técnica de la Universidad Nacional. En este programa se instalaron pequeños generadores fotovoltaicos de 60 Wp (Wp: vatio pico) para radioteléfonos rurales y ya en 1983 habían instalados 2 950 de tales sistemas. El programa continuó instalando estos sistemas y pronto se escaló a sistemas de 3 a 4 kWp para las antenas satelitales terrenas. Muchas empresas comenzaron a instalar sistemas para sus servicios de telecomunicaciones y actualmente se emplean sistemas solares en repetidoras de microondas, boyas, estaciones remotas, bases militares, entre otras aplicaciones. Estos sistemas son hoy esenciales para las telecomunicaciones rurales del país. Según un estudio realizado, entre 1985 y 1994 se importaron 48 499 módulos solares para una potencia de 2.05 MWp [2]. De estos 21 238 módulos con una potencia de 843.6 kW en proyectos de telecomunicaciones y 20 829 módulos con 953.5 kWp en electrificación rural. El estudio anterior también indicó, sobre una muestra de 248 sistemas (con 419 módulos), que 56% de los sistemas funcionaban sin problemas, 37% funcionaban con algunos problemas y 8% estaban fuera de servicio. Como principal fuente de problemas se encontraron la falta de mínimo mantenimiento, suministro de partes de recambio (reguladores y lámparas) y sistemas sub-dimensionados. Estos problemas, que se suelen repetir aún hoy en día, indican la importancia que tiene el asegurar la sostenibilidad del suministro del servicio de energía

para estos usuarios. Estas dificultades se han mostrado como una de las debilidades más graves del servicio de energía con estos sistemas. Y más que tratarse de un problema meramente técnico, el problema es de calidad del servicio y de atención al usuario. En los últimos diez años tampoco se han realizado estudios sobre el comportamiento de estos sistemas.

En los programas de electrificación rural, el sistema convencional para hogares aislados ha consistido de un panel solar de 50 a 70 Wp, una batería entre 60 y 120 Ah y un regulador de carga. Estos pequeños sistemas suministran energía para iluminación, radio y TV, cubriendo las necesidades realmente básicas de los campesinos. El costo actual de este sistema es del orden de US\$ 1 200 a 1 500, afectado principalmente por los elevados costos de instalación en las zonas remotas.

Durante los últimos años, se han instalado muchos más sistemas en los programas de electrificación rural, con fuerte financiación del Estado, haciendo uso actualmente de recursos como el FAZNI (Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas). El IPSE (Instituto para la Promoción de Soluciones Energéticas) es en la actualidad la institución que lidera las acciones del Estado en la energización del campo colombiano. Según esta institución hay en la actualidad más de 15 000 sistemas instalados para estas aplicaciones. Pero, además, el IPSE tiene en desarrollo soluciones innovadoras como sistemas híbridos, en donde se combinan por ejemplo la energía solar fotovoltaica y las plantas diesel, para reducir los costos de generación del diesel y emplear el generador diesel como respaldo.

El mercado de sistemas solares fotovoltaicos tuvo su boom hacia finales de los años ochenta con el programa de telecomunicaciones rurales de Teleco; las conocidas dificultades de orden público de la década de 90 frenaron el desarrollo del mercado, que aún se puede estimar en el orden de 300 kW por año. Si se consideran 30 años de desarrollo de este mercado, entonces la potencia instalada sería del orden de 9 MWp.

La generación de electricidad con energía solar tiene, entonces, enormes perspectivas, teniendo en cuenta que en Colombia cerca de 1 millón de familias carecen del servicio de energía eléctrica en el sector rural.



Figura 4. Sistema solar de 2,8 kWp instalado por el antiguo IC21 (Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, hoy IRE) en la Verdurera, Vichada, en 1996. Suministra energía a os V AC a una comunidad de 12 familias y tanto escolar.



Figura 5. Sistema fotovoltaico de 3,4 kWp del Oleoducto Caño Limón-Coveñas. En operación desde hace más de 20 años.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los logros colombianos son aún modestos y el desarrollo actual no corresponde ni al potencial de varias fuentes ni a las posibilidades de un desarrollo local, que permita al país realizar tecnologías energéticas liberadas de las tradicionales dependencias de tecnologías foráneas. Sin embargo, se ha perdido tiempo valioso que hace que, si bien equipos desarrollados en los 80 causaban sorpresa y alguna admiración en el país y en el exterior, no son actualmente ni medianamente comparables a los desarrollados en otras naciones y probablemente no serían competitivos frente a los productos extranjeros.

Evaluación del recurso solar

La evaluación del potencial solar de Colombia se ha realizado empleando principalmente información de estaciones meteorológicas del IDEAM (Instituto de Estudios Ambientales), procesada para ser transformada de información meteorológica en información energética. La energía solar se ha evaluado para varias regiones como la Costa Atlántica [2], la Sabana de Bogotá [3] y para el país [4]. Posteriormente, se publicaron varios estudios que complementaron la información sobre radiación solar en el país [5, 6, 7, 8]. El más reciente es el *Atlas de Radiación Solar de Colombia* [9]. El potencial de la energía solar en el país se muestra en la Tabla 1.

Región del país	Radiación Solar (kWh/m ² /año)
Guajira	2 000 - 2 100
Costa Atlántica	1 750 - 2 000
Orinoquia Amazónica	1 550 - 1 900
Región Andina	1 550 - 1 750
Costa Pacífico	1 450 - 1 550

Tabla 1. Potencial de la energía solar en Colombia, por regiones [9].

Si se tiene en cuenta que el máximo mundial es de aproximadamente 2 500 kWh/m²/año, el potencial en Colombia en relación con este máximo varía entre 58 % en la Costa Pacífico y 84 % en la Guajira. Pero más importante aún que los valores es que la variación mensual de la radiación global frente a la media anual es pequeña comparada con las variaciones de otras regiones del mundo, lo que permite que los sistemas de acumulación de energía sean de capacidad reducida.

La información de estos estudios merece, sin embargo, los siguientes comentarios: la densidad de estaciones es en la Zona Andina más elevada que en el resto del país, razón por la cual los resultados de interpolaciones de valores de la radiación entre estaciones resulta menos confiable para el resto del país que para la Zona Andina. Y por otro lado, los modelos de radiación empleados no han sido suficientemente validados para el país. Hacia el futuro, se espera que la información sea más refinada y permita mejorar la resolución espacial de la información.

Investigación y Desarrollo

Ya en 1982, Colciencias había identificado 20 grupos de investigación en FENR y 4 instituciones ofrecían cursos de extensión sobre estas fuentes [10]. Se trabajaba en el desarrollo de diferentes tipos de colectores solares, películas y materiales absorbentes, sistemas de almacenamiento de calor en forma sensible y latente, ingeniería de grandes sistemas de calentamiento, secados y destilación solar. En cuanto a las celdas solares, se comenzó la investigación en la Universidad Nacional con el desarrollo de celdas de CdS y la ingeniería de los sistemas fotovoltaicos. También se inició el programa de postgrado en energía solar, que aun continúa pero más enfocado en celdas solares y sistemas fotovoltaicos.

Actualmente, los grupos universitarios de I&D en energía en el país ascienden a 101, clasificados por Colciencias en 4 categorías por su nivel de desempeño. De estos grupos, 4 tienen actividades en Energía Renovables y de éstos, 3 en energía solar. Las investigaciones cubren temáticas como radiación solar, aplicaciones térmicas de la energía solar (colectores y calentadores de agua, destiladores solares, secadores solares, entre otros) y celdas solares y sus aplicaciones. En este último campo, dos grupos del Departamento de Física de la Universidad Nacional realizan desde hace más de 20 años investigaciones en Celdas Solares y Sistemas Interconectados a la Red (Grupo de Celdas Solares), y el Grupo de Energía Solar, Radiación Solar y Aplicaciones de Sistemas Solares Térmicos y Fotovoltaicos. El Grupo de Celdas ha realizado numerosas publicaciones científicas sobre celdas solares principalmente, ha graduado numerosos estudiantes de Maestría y tiene varios estudiantes en el programa de Doctorado. El segundo grupo ha hecho más aportes relacionados con servicios como ha sido el programa de Telefonía Rural de Telecom, en el pasado, y, más recientemente, aplicaciones de sistemas solares en las zonas remotas del país para otras instituciones nacionales.

CONCLUSIONES

El interés por las FENR (Fuentes de Energía Nuevas y Renovables) y en particular en la solar, tanto a nivel de planificación estatal como en el sector de I&D, ha estado al vaivén de las crisis de energía. Tres aspectos que deberían orientar líneas de acción estatal para el desarrollo de las FENR son: primero, la importancia de diversificar la canasta energética nacional para dar flexibilidad al sistema de suministro de energía, necesario frente a un futuro lleno de incertidumbres frente. Segundo, la importancia de las FENR frente a los problemas causados principalmente por el impacto ambiental del uso de los combustibles fósiles y el agotamiento de sus reservas. Y, tercero, las FENR pueden jugar un papel importante en el suministro de energía en zonas remotas y aisladas, en las que aproximadamente un millón de familias en Colombia carecen de un servicio confiable de energía eléctrica.

La tendencia de las políticas energéticas de los diferentes países ha sido aumentar gradualmente el suministro de energía renovable, elaborándose para ello una estrategia de desarrollo que en regiones como la Unión Europea se ha propuesto la meta de alcanzar el 20% del suministro de su energía con renovables para el 2020, acordes con su política de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero [11]. Iniciativas regionales también han estado en marcha, como la que ha resultado de la "Conferencia Regional para América Latina y el Caribe sobre Energías Renovables" en la que los países miembros de esta región acordaron impulsar estas energías para lograr que en el año 2010 la región utilice por lo menos un 10 % de energías renovables del consumo total energético. Consecuencias de la denominada "Plataforma de Brasilia sobre energías renovables" no son cuantificables hasta la fecha.

En el caso particular de Colombia, se ha profetizado la Ley 697 de 2001 o comúnmente llamada Ley URE (Uso Racional de Energía) y el Decreto 3683 de 2003. La primera busca dar el régimen general y los principios esenciales que rigen este tema y el segundo reglamentario de la ley, crea una estructura institucional

contemplando otras figuras que lo complementan. Esta Ley y este Decreto, si bien son necesarios, no han resultado suficientes para la promoción de estas fuentes como lo demuestra la realidad de los resultados desde su promulgación. Esencialmente se ha desarrollado el Parque Eólico de Jepirachi (19.5 MW) que entró en operación en 2004 y otros proyectos hidroeléctricos de Pequeñas Centrales que podrían totalizar 100 MW y se encuentran en desarrollo. Si se incluyen estos dos últimos, se tendría un desarrollo de aproximadamente 120 MW, 8 años después de promulgada la Ley, cifra modesta. Por tanto, es necesaria la formulación de un programa de desarrollo de las FENR, con la participación de todos los actores.

El programa de FENR debe integrar tres elementos esenciales: política, desarrollo de capacidad y desarrollo de proyectos. En términos de política, se deben incluir el análisis de las barreras, la formulación de mecanismos para aliviar o eliminar estas barreras, metas de desarrollo y recursos apropiados, normatividad e incentivos fiscales. En cuanto a desarrollo de capacidad, se debe incluir el sector académico y de I&D, firmas de ingeniería y las autoridades que formulan las políticas energéticas del país. Y en términos de desarrollo de proyectos, la formulación de proyectos de pre-inversión, el desarrollo de proyectos (incluyendo nuevamente las firmas de ingeniería y los fabricantes y distribuidores de equipos), y el monitoreo y seguimiento de los mismos para evaluar los logros alcanzados. Solamente un programa coherente podrá asegurar el desarrollo de las FENR en el país y la utilización de sus recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Investigación Científica RO Ltda.
Evaluación de sistemas solares de calentamiento de agua. Bogotá: INEA (Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas), 1996, pp.50-53.
- [2] Fundación PESENCA.
Evaluación de sistemas fotovoltaicos en Colombia. Bogotá: INEA (Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas), 1995, pp. 35, 85-94.
- [3] H. Rodríguez.
Situación Energética de la Costa Atlántica. Vol.II - Energía Solar - 2ª Edición corregida. Barranquilla: Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica, 1989.
- [4] E. González.
Mapa de Radiación Solar de la Sabana de Bogotá. Tesis de Magister Scientiae en Física. Bogotá: Universidad Nacional, Departamento de Física, 1984.
- [5] *Mapa de Radiación Solar de Colombia*. Bogotá: Estudio elaborado por Tecsolet Ltda. para el Instituto de Asuntos Nucleares (IAN), 1985.
- [6] H. Rodríguez y E. González.
Manual de Radiación Solar en Colombia - Vol. I. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1992.
- [7] E. González y H. Rodríguez
Manual de Radiación Solar en Colombia - Vol. II. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1994.
- [8] *Atlas de Radiación Solar de Colombia*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía-INEA-HIMAT, 1993.
- [9] *Atlas de Radiación Solar de Colombia*. Bogotá: UPME-IDEAM, 2005.
- [10] H. Rodríguez M.
Estado Actual de la I&D de las FENR en Colombia. Bogotá: Colciencias, 1982, pp. 263
- [11] "The Climate action and renewable energy package, Europe's climate change opportunity". Climate Action. EC/Europe/EU. Fecha de consulta: 30 Diciembre 2008. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.html

ANEXO E. FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FICHA TECNICA PANEL SOLAR

Módulos Fotovoltaicos GESSOLAR

Módulos de Alta Eficiencia y Potencia de Salida Estable debido a su alta tecnología. Alto Rendimiento en condiciones de alta temperatura y baja insolación. Fácil de Instalar en cualquier tipo de clima por su innovador diseño.



MODELO DE TIPO GES-P80

De potencia máxima (Pmax) 80W

Tipo de células de silicio monocristalino, 156mm x 78mm

Número de células 48 células en una serie.

Peso 8 Kg,

Dimensiones 992 × 692 × 35 mm

Tensión máxima (Vmp) 23V

Máxima potencia (Imp) 3.59A

Voltaje de circuito abierto (Voc) 29V

Corriente de cortocircuito (Isc) 4.15A

Tensión máxima del sistema 600V cc

Temp. Coef. de Isc (TK Isc) 0,05% / ° C

Temp. Coef. de Voc (CC.TT. Voc) -0,34% / ° C

Temp. Coef. de Pmax (CC.TT. Pmax) -0.47% / ° C