PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA, SOLUCIONES ELÉCTRICAS SOSTENIBLES (S.E.S.)

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE EMPRENDIMIENTO

ELABORADO POR:

FABIÁN FORERO LEAL

Código: 20081007047

FABIO ALEXANDER SÁNCHEZ SIERRA

Código: 20072007055

DIRECTOR: JAIME HERNANDO PEÑA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
ABRIL 2016

TABLA DE CONTENIDO

1 RESUMEN EJECUTIVO 7
2 INTRODUCCIÓN 8
3 IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD 11
4 ANÁLISIS DE MERCADO 13
4.1. DEMANDA 13
4.1.1. Consumo de Energía Eléctrica Actual de la Población Objetivo 18
4.1.2. Análisis de Tarifas de Energía Eléctrica Versus el Precio del Kwh Generado con Sistemas Fotovoltaicos. 21
4.2. OFERTA 26
4.2.1. Reporte De Proyectos Implementados En La Zona De Bogotá Y Municipios Aledaños Fuente UPME. 26
4.2.2. Participación en el Mercado 30
4.3. PRODUCTO 32
4.3.1. Composición. 32
4.3.2. Presentación. 40
4.3.3. Sustitutos. 48
4.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA 49
4.4.1. Demanda Global de Sistemas de Energía Eólica. 49
4.4.2. Demanda de Global de Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica (FV). 50
4.5. CAPACIDAD 51
4.3.1. Capacidad disponible de la empresa. 51
4.3.2. Precios. 52
4.3.3. Comercialización. 52
5. ESTUDIO TÉCNICO 57
5.1. TAMAÑO 58
5.1.1. Recursos Físicos o Activos. 59
5.1.2. Recurso de Talento Humano 60
5.2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS 65
5.3. LOCALIZACIÓN 68

5.3.1. Emplazamiento definitivo 69
5.4. INGENIERÍA DEL PROYECTO. 70
5.4.1. Descripción técnica del servicio. 70
6. ORGANIZACIÓN 74
6.1. DEFINICIÓN DE ASPECTOS CORPORATIVOS 78
6.1.1. Políticas Corporativas 80
6.2. CRONOGRAMA 81
7. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA 82
7.2 ESTIMADO DE INVERSIÓN INICIAL 82
7.4 FLUJO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN 88
7.5 APALANCAMIENTO 90
7.6 ANÁLISIS DE ESCENARIOS 91
7.7. RESULTADOS, FLUJOS NETOS DE CAJA 93
7.8. ANÁLISIS DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN) Y TASA INTERNA DE RETORNO (TIR). 96
7.9. PUNTO DE EQUILIBRIO DE VENTAS 96
8. CONCLUSIONES GENERALES 101
REFERENCIAS 103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Fuente: (UPME) estimación del área utilizable para sistemas fotovoltaicos en Bogotá DC. 17
Tabla 2. Fuente (UPME) estimación del área utilizable para sistemas fotovoltaicos, discriminada por estratos socioeconómicos. 17
Tabla 3. Estimado de clientes potenciales y con espacio disponible para la instalación de sistemas FV. 17
Tabla 4. Tarifas de electricidad reguladas por la CREG para el sector residencial 21
Tabla 5. Costos de instalaciones de energía solar FV en Colombia (con IVA y aranceles). 24
Tabla 6. Calculo del LCOE costo neto 24

Tabla 7. Calculo del LCOE con retorno acelerado de la inversión (Aplicando beneficios de ley 1715 de 2014) 25
Tabla 8. Reporte de proyectos implementados en la zona de Bogotá y municipios aledaños fuente UPME. 29
Tabla 9. Clasificación de participación en el mercado 30
Tabla 10. Radiación solar y velocidad del viento en la zona de interés del presente plan de negocio. 31
Tabla 11. Composición sistema fotovoltaico de 1150W 41
Tabla 12.Análisis De Precios Unitarios Sistema fotovoltaico menor. 42
Tabla 13. Composición Sistema Fotovoltaico de 2000W 43
Tabla 14.Análisis de precios unitarios sistema fotovoltaico de 2000W. 43
Tabla 15. Costo de Sistema con Almacenamiento y conectado a la red. 44
Tabla 16. Análisis de precios unitarios sistema fotovoltaico de 3000W con baterías. 45
Tabla 17. Costo Elementos de Uso Eficiente de Energía 47
Tabla 18. Potencial eólico para diferentes regiones del país. 49
Tabla 19. Análisis de los servicios 53
Tabla 20. Análisis de estrategias de comunicación 55
Tabla 21. Análisis de Endeudamiento 59
Tabla 22. Tabla de maquinaria y equipos 60
Tabla 23. Recurso Talento Humano 61
Tabla 24. Factores que condicionan el tamaño de la empresa. Fuente Autor 63
Tabla 25. Tabla de Macro procesos. Fuente Autor 66
Tabla 26.Alternativas de sedes de la empresa. 69
Tabla 27. Organización interna de la empresa. 75
Tabla 28. Organigrama 78
Tabla 29. Participación de los socios 78
Tabla 30. Tabla de inversión 83
Tabla 31. Tabla de depreciación de activos 85
Tabla 32.depreciación a 10 años 85
Tabla 33.Estimado de ingresos por concepto de sistemas de FNCE 86

Tabla 34. Proyección escenario intermedio 88
Tabla 35. Costos de Operación del Proyecto. 89
Tabla 36. Alternativas de fuentes de financiación 90
Tabla 38. Flujos netos de caja con financiación propia. 93
Tabla 39. Flujos netos de caja con financiamiento 94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de Actividades para la estructuración del plan de negocios. 14
Figura 2. Distribución geográfica de los estratos socioeconómicos de Bogotá D.C. (Mayor, 2016). Fuente (Gallego and Sepúlveda 2014) 16
Figura 3. Consumo promedio de electricidad según estrato socioeconómico en la ciudad capital (kW) Fuente[8] 18
Figura 4. Relación porcentual entre cantidad de población y nivel de consumo de electricidad Fuente: Fuente [8]. 19
Figura 5. Tasa de crecimiento del consumo industrial de electricidad de la sub-sábana y Bogota Fuente: Fuente [8] 20
Figura 6. Consumo industrial per cápita promedio de 2009 a 2012 de la sub-sabana, Bogotá DC., y Cundinamarca (kWh por persona). 20
Figura 7.Número de proyectos implementados a nivel nacional; Fuente: UPME/ cifras y proyectos. 27
Figura 8. Capacidad pico de los proyectos; fuente: UPME 28
Figura 9. Composición básica célula fotovoltaica Fuente www.esco-tel.com/paneles_solares 34
Figura 10. Panel fotovoltaico SFP 250W. Fuente http://www.singsolar.com 35
Figura 11. curva de corriente vs tensión. Fuente http://www.singsolar.com 35
Figura 12. Partes internas del generador y hélice Fuente manual del usuario AIR BREEZE. 36
Figura 13. Regulador cargador. Fuente catálogo, Shenzhen Huaxiao Technology Co VWG2014 36
Figura 14. Ejemplo unifilar hogar con sistema fotovoltaico sin baterías. 37
Figura 15. curva característica de panel fotovoltaico Fuente (Santamaría, n.d.) 38

Figura 16. Esquema básico de funcionamiento Fuente on-grid & storage invertir sunwins hy series 39

Figura 17. Composición baterías OPzV Fuente http://www.fondear.org/infonautic/equipo_y_usos/Electricidad_Energia/Baterias_AGM.. 40

Figura 19. Niveles de eficiencia de 3 tecnologías de luminarias Fuente www.tecnologialed.com.mx 46

Figura 20. Esquema del funcionamiento del sensor de presencia para control de encendido y apagado de las luminarias Fuente www.electroserviluz.com 47

Figura 21.Recurso solar Colombiano frente al resto del mundo (Vaisala 2014, n.d.) 50

Figura 22.estructura organizacional de mercadeo Fuente (Fuente: www.robertoespinosa.es) 53

Figura 23. Principales empresas transportadoras 57

Figura 24. Organigrama..... 61

Figura 25. Cronograma por proyecto básico domestico Copyright (Autor),(Fae energias Limpias 2016)..... 62

Figura 26.Analisis de Factores Que Condicionan el tamaño de la empresa. Fuente: (Autores). 65

Figura 27. Diagrama de proceso de abastecimiento (GINA PAOLA PÉREZ MASSA 2013) 67

Figura 28.Rutas desde los puertos internacionales hasta la empresa-vías de acceso a la sede operativa o bodega, Fuente google earth 70

Figura 29.Cronograma Ejecución Plan de negocios..... 82

Figura 30 Flujo de caja neto 95

Figura 31. Ventas requeridas para el punto de equilibrio escenario intermedio. 98

1 RESUMEN EJECUTIVO

Soluciones Eléctricas Sostenibles (S.E.S), una organización empresarial comprometida con el uso del eficiente de la electricidad y el cuidado medio ambiente, con potencial profesional para ofrecer soluciones de ingeniería al sector eléctrico domiciliario, comercial e industrial, especialmente enfocado a la generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovable para fomentar el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.

Por consiguiente fija su idea de negocio en el diseño, la implementación y la legalización de sistemas fotovoltaicos, turbinas eólicas domiciliarias de alta eficiencia, la reestructuración de instalaciones eléctricas de baja eficiencia energética (iluminación, sistemas de aires acondicionados, motores, sistemas de refrigeración, etc.) y otros servicios complementarios, en respuesta a la necesidad actual del sector eléctrico nacional de mejorar sus condiciones de operación y garantizar la seguridad, confiabilidad y calidad de suministro eléctrico.

Basados en la creciente demanda de los sistemas generación alternativos y los sistemas de alta eficiencia energética, S.E.S. fija su interés en acercar a la población del Bogotá y sus alrededores a una visión más comprometida con el cuidado del medio ambiente y el mejor aprovechamiento de los recursos primarios de energía, ofreciendo los servicios mencionados en el párrafo anterior, a un precio competitivo y financieramente viable para cualquier tipo de consumidor, ya sea del sistema interconectado nacional o no.

La organización empresarial estará en plena facultad de ejecutar proyectos para el uso de las Fuentes No Convencionales de Energía (F.N.C.E.) comenzando por la etapa de diseño, seguido de una correcta y justa etapa de costos y presupuestos y finalmente en la implementación y puesta en marcha de las soluciones energéticas, garantizando el mayor beneficio para los clientes, tales como los incentivos ofrecidos por las normas vigentes para la inclusión de las FNCE y con la seguridad que proporciona la buena planeación y el trabajo de calidad profesional.

Flujograma Del Desarrollo Del Proyecto.

De acuerdo a las distintas metodologías estudiadas para la elaboración de un plan de negocios y conforme a la naturaleza de la actividad que se pretende desarrollar, se propone el siguiente Flujo de actividades que orientan la empresa hacia el éxito. (Lorenzo 2012)(Miranda, n.d.)(SENA 2015).



Figura 1.Flujograma Del Desarrollo Del Proyecto.

2 INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es hoy fuente indispensable que mantiene vivo el desarrollo de la humanidad, hacer un buen uso de esta es una responsabilidad ineludible de cada persona que se beneficia de tan particular producto.

En la actualidad la expansión demográfica solicita cada vez más electricidad, obligando a construir megaproyectos que solventen la necesidad de consumo. Dichos proyectos en un país como Colombia, abundante en recursos hídricos y minerales, se limita a la implementación de plantas hidroeléctricas y termoeléctricas las cuales acarrean grandes inversiones, tiempos de implementación extensos, impactos ambientales, sociales y geográficos.

Pese al esfuerzo del gobierno Colombiano para garantizar la disponibilidad de energía eléctrica, diversificando su matriz energética y flexibilizando las políticas de servicios públicos, al inicio del año 2016 el SIN (Sistema Interconectado Nacional) tuvo dificultades para mantener el suministro eléctrico, debido a un largo periodo de sequía conocido como el Fenómeno del Niño (Montealegre 2007), sumado a la falta de fuentes de generación complementarias que no se vean afectadas por la escasez de recurso hídrico como lo son los sistemas fotovoltaicos y eólicos.

Colombia ha participado activamente en los diferentes congresos mundiales y ha buscado adoptar las medidas establecidas en ellos, ejemplo de esto "1984 comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, donde se planteó que el crecimiento económico de los países tendría que adoptar métodos sostenibles y eco amigables (Nalder 1993); en 1992 la Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC) permitió aumentar el entendimiento de la problemática relacionada al cambio climático y fue un paso para que en 1997 los gobiernos aplicaran el tratado llamado "El Protocolo de Kioto", en este se fijan compromisos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, bajo el fomento al uso eficiente de la energía, aplicación de fuentes alternativas de energía, entre otras medidas útiles para alcanzar el objetivo de reducir en un 5,2 % las emisiones entre el año 2008 y 2012 (Unidas 1998) y el 30 de noviembre del año 2015 entra en vigor el Acuerdo de Paris sobre el Cambio Climático, con la firma de 175 naciones en donde se pactaron puntos clave como la ruta de acciones para controlar el cambio climático en una variación muy por debajo de 2 ^{O}C (París and Presidente 2015).

Referente al entorno político Nacional se trae a colación algunas leyes propuestas para el fomento de fuentes no convencionales de energía de carácter sostenible y obligaciones para los empresarios de mantener métodos de bajo efecto ambiental, en primera medida se elaboró la ley 164 de 1994 para el fomento del uso racional de la energía y el cuidado del medio ambiente como un tema de interés nacional (El Congreso de Colombia 2010); Posteriormente entro en vigencia la ley 963 por la cual se legisla el uso de alcoholes carburantes y se establece incentivos para su producción, comercialización y uso final de estos (El Congreso de Colombia 2010), en el año 2014 se decretó la ley 1715, la cual reguló la inclusión de las fuentes no convencionales mediante incentivos, atractivos a los inversionistas por su balance económico bastante provechoso, recientemente se estipula la resolución 045 de marzo de 2016 que establece los procedimientos y requisitos para remitir la certificación y avalar los proyectos con FNCE, con miras de obtener los beneficios citados en el artículo 12 y 13 de la ley 1715. Sin duda esta normatividad impulsara al sector eléctrico colombiano a alcanzar una amplia cobertura de la demanda eléctrica nacional y a garantizar un sustituto confiable en temporadas de racionamiento.

En síntesis del análisis del ámbito Colombiano actual, se obtiene una perspectiva de las ventajas y alternativas que incentivan a la creación de empresas que proponen soluciones a las problemáticas existentes de suministro eléctrico; adicionalmente conlleva a concientizar a la población colombiana sobre la fragilidad de los métodos convencionales de generación de electricidad, e incentiva el uso de nuevos métodos tales como sistemas fotovoltaicos y sistemas eólicos, que garanticen el desarrollo sostenible del país.

Una vez contextualizado el entorno, se propone estructurar la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles (S.E.S.), la cual se dedicará a dar soluciones de ingeniería, orientadas al diseño e implementación de sistemas fotovoltaicos y eólicos, de pequeña y mediana escala, con capacidad de suplir parcial o totalmente la demanda de energía eléctrica de acuerdo con la solicitud de los clientes y en complemento, análisis, diseños reestructuración de instalaciones eléctricas para el uso eficiente de la electricidad.

Principalmente y para efectos de la delimitación del presente plan de negocios, se ofrecerán los bienes y servicios a clientes ubicados en el Altiplano Cundí-boyacense y el sector urbano de la ciudad de Bogotá, preservando la expectativa de expansión a la mayor parte del territorio nacional con potencial de demanda.

La idea de negocio se encuentra apalancada en el plan de inclusión de sistemas de generación alternativa, propuesto por la Unidad de Planeación Minero Energética (U.P.M.E) y la ley 1715 del 2014, dicha ley propone incentivos como: omitir impuestos de importación, aranceles, descuento de I.V.A, depreciación acelerada de los activos adquiridos y el más importante comprende un retorno del 50% de la inversión diferido en 5 años y descontado del impuesto de renta. En relación a los beneficios citados, la ventaja de la empresa será ofrecer los trámites necesarios para aprovechar los incentivos económicos ofrecidos por la ley 1715 del 2014.

3 IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

La mayoría de los hogares colombianos que cuentan con servicio eléctrico dependen en su totalidad del suministro de la red pública, quedando vulnerables ante cualquier tipo de falla en el sistema. La demanda energética de Colombia es solventada casi en su totalidad por sistemas convencionales, centrales hidroeléctricas y centrales térmicas, las facilidades para generar energía eléctrica otorgadas por las características hidrológicas propias del país y a sus distintos yacimientos de combustibles fósiles han opacado las bondades técnicas y ambientales que hoy en día ofrecen las demás fuentes no convencionales de generación, las cuales se encuentran en un estado de madurez técnica y son económicamente viables.

Garantizar la continuidad del servicio eléctrico usando los métodos convencionales requiere la construcción de grandes proyectos, en algunos casos trae como consecuencia impactos ambientales como la modificación de ecosistemas. Por otra parte se cuenta con las fuentes de generación térmicas las cuales requieren consumo de agua para la producción de vapor,

derivados del petróleo y carbón, estos dos últimos con una proyección de existencia de 30 y 80 años respectivamente según el estado actual de los yacimientos (UPME 2014). Sin duda este panorama apunta a un futuro cercano con escasez de las fuentes primarias de energía más utilizadas.

No todos los problemas energéticos radican en las fuentes de generación, también hay que dar responsabilidad al uso ineficiente de la energía, gran parte de las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales son persistentes por mantener en funcionamiento tecnologías obsoletas con bajo rendimiento, adicionalmente no poseen sistemas bien diseñados en capacidad y protección, manteniendo en riesgo constante la vida humana y las instalaciones eléctricas.

A partir de los anteriores argumentos surge la siguiente iniciativa:

Formular el plan de negocios para la creación de una empresa de soluciones de ingeniería eléctrica con un alto grado de responsabilidad ambiental, social y técnico, dicha empresa tendrá la capacidad de diseñar e implementar proyectos con un uso eficiente de la electricidad, respaldo alternativo de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), aprovechando los beneficios otorgados a través de la ley 1715 del 2014.

Con la finalidad de ejecutar exitosamente la idea de negocio, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General

Estructurar el plan de negocio para determinar la viabilidad técnica, comercial, económica y financiera, de la creación de la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles (SES), dedicada al diseño e implementación de proyectos de ingeniería eléctrica dirigidos al uso de fuentes alternativas de energía, de carácter sostenible y alto grado de responsabilidad ambiental y social. Inicialmente en el sector industrial y residencial de la ciudad de Bogotá y sus alrededores.

Objetivos Específicos

- Identificar la viabilidad técnica de los productos y servicios ofrecidos para que estos cumplan con las expectativas de beneficio de calidad energética, aprovechamiento y sostenibilidad.

- Identificar el plan de financiamiento y viabilidad financiera para el montaje, crecimiento y sostenimiento de la empresa.

- Identificar y formular las estrategias de comercialización que permitan mantener una participación activa de la empresa en el mercado de las fuentes de energía no convencionales de energía.

4 ANÁLISIS DE MERCADO

4.1. DEMANDA

El presente capitulo expone la condición actual de oferta y demanda de electricidad de la población objetivo y resalta el potencial de aprovechamiento de la energía solar, con el fin de contextualizar la idea de negocio y fijar la forma en que los servicios ofrecidos solucionaran las necesidades de los clientes.

Con el fin de llegar a un resultado concreto del estudio de mercado se estructura un diagrama de flujo de las diferentes actividades, de la siguiente manera:

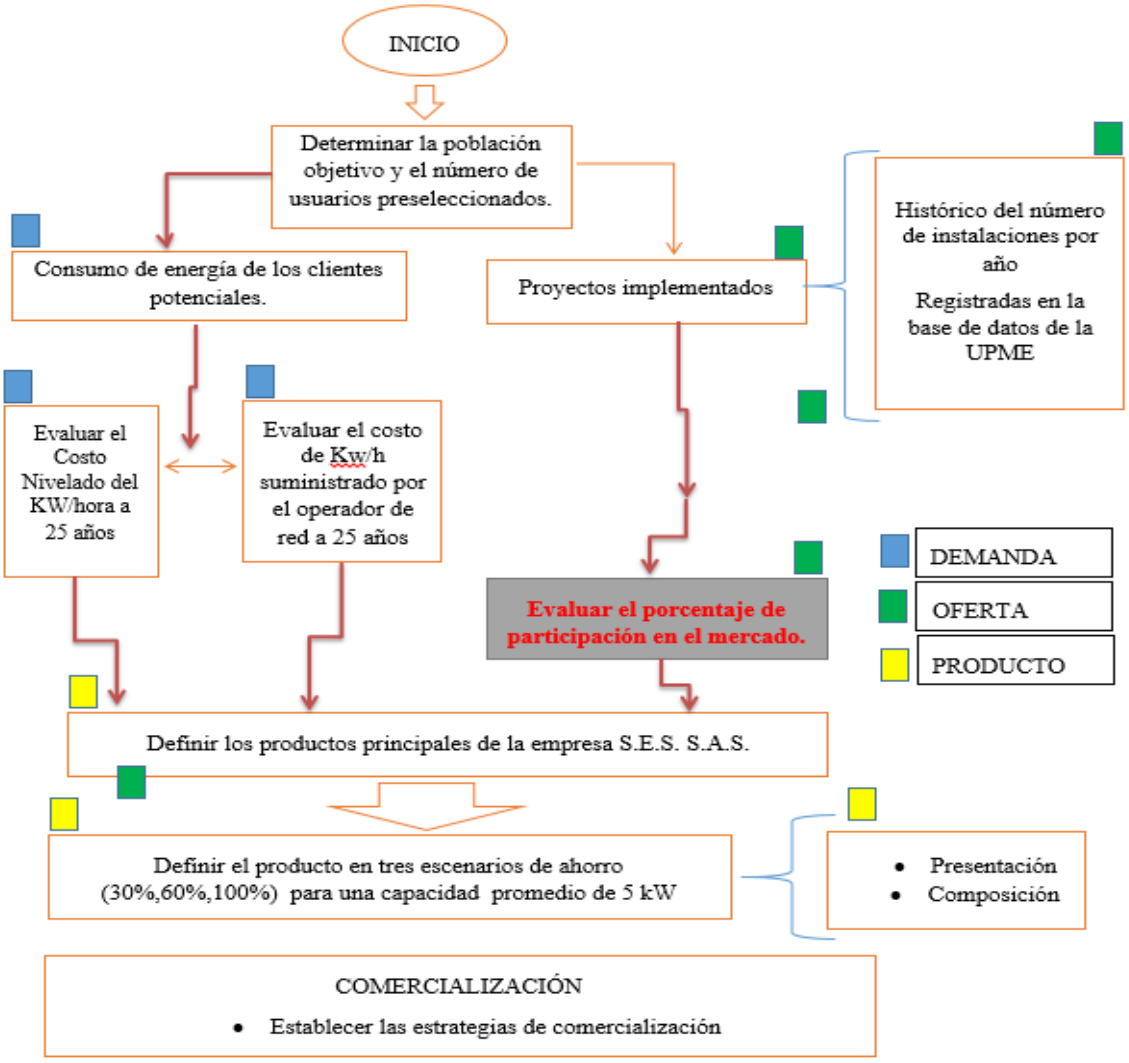


Figura 2. Flujo de Actividades para la estructuración del plan de negocios.

El nicho de mercado se delimita inicialmente a los clientes potenciales de los estratos 5 y 6 ubicados en la ciudad capital (Bogotá D.C.) y los municipios aledaños a la región conocida como Cundi-boyacense compuesta por 26 divisiones políticas: (la Calera, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Nemocon, Cogua, Zipaquirá, Cajicá, Chía, Tabio, Subachoque, Tenjo, Cota, Funza, El Rosal, Madrid, Facatativá, Zipacón, Bojacá, Mosquera, Soacha, Granada, Sibaté, Silvania, Fusagasugá entre otras), debido a cuestiones logísticas, características particulares

de hábitos de consumo, ingresos, ocupación, entre otros factores encontrados que favorecen el proyecto de emprendimiento.

En complemento al párrafo anterior y de acuerdo con el *Análisis de la situación energética de Bogotá y Cundinamarca* (Afanador et al. 2013) cuanto mayor es el estrato mayor es el consumo per cápita de electricidad, en promedio un ciudadano de Bogotá de estrato 6 consume cerca de 7 veces más de lo que consume un ciudadano de estrato 1, durante el año 2014 en promedio una persona de estrato 5 consume 3.194 Kwh diarios y una persona de estrato 6 consume 5.52 Kwh en un día. También el citado documento afirma que entre los años 2008 y 2014 el consumo residencial de la sub-sabana aumentó de 86 Gwh, alrededor del 14% tras un incremento de la población en estratos 5 y 6 del 8%, y de cuentas facturadas del 5%(Afanador et al. 2013).

Entre los municipios mencionados anteriormente, la Calera, Sopó, Tocancipá, Gachancipá presentan el mayor consumo de energía eléctrica y tienen mayor concentración de consumo en el sector residencial en los estratos 5 y 6 además dicha concentración del consumo paso del 7% en el año 2005 a un 10% en el 2012. (CODENSA et al. 2014)

Para efectos de la delimitación concreta del nicho de negocio se contrasta la información presentada en los párrafos anteriores y se adoptan los criterios propuestos por la UPME para el modelamiento económico de los proyectos con FNCE, en este se menciona que las condiciones óptimas se ajustan a los clientes potenciales de estratos 5 y 6 debido a que sus facturas no presentan subsidio, el consumos de energía eléctrica es alto y en su mayoría son declarantes de impuesto de renta por su margen de ingresos, lo cual aumenta las posibilidades de aprovechar los beneficio propuesto en la ley 1715 del 2014 para acelerar el retorno de la inversión.[1]

Por consiguiente, una vez esclarecido el nicho de negocio se procede a cuantificar el número de posibles clientes a partir de la información de cobertura proporcionada por el

[1] *El termino usuario hace relación a lo contabilizado por cada medidor de energía.*

distribuidor y comercializador CODENSA ESP, aplicados por la UPME para la generación de indicadores de cobertura del año 2014 disponible en el link de página web de la presente referencia aquí citada (Cobertura 2014), en esta base de datos figuran 2´175.933 clientes de los cuales el 16% equivale al estrato 4; el 5% al estrato 5 y el 4% a los estratos más altos y distribuidos en el territorio de la ciudad capital como lo indica la figura 11, para un total de 391.671 clientes potenciales del sector residencial, más los clientes comerciales e industriales.

A continuación, se muestra el mapa de Bogotá DC con la localización específica de los estratos socioeconómicos, lo cual orienta la búsqueda de clientes potenciales durante la etapa productiva.

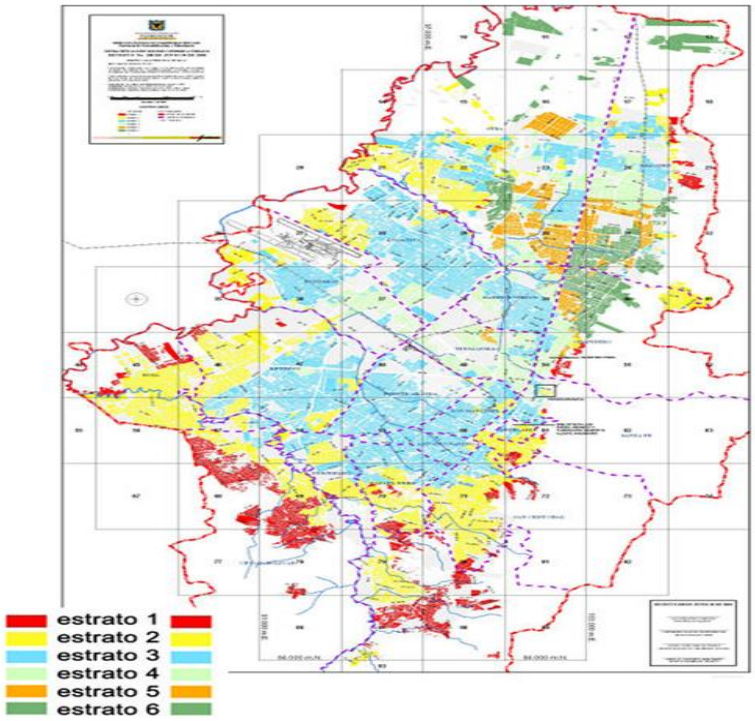


Figura 3. Distribución geográfica de los estratos socioeconómicos de Bogotá D.C. (Mayor, 2016). Fuente (Gallego and Sepúlveda 2014)

Adicionalmente se realiza un filtro más específico para determinar el área eficaz de las construcciones para la disposición paneles FV, tomada del anexo 2 del documento

"*integración de energías renovables*"(UPME and BID 2015) titulado: "*potencial y proyección para el aprovechamiento de energía solar a través de sistema solar fotovoltaicos en techos urbanos*", a partir del cual se compila un estimado de sistemas FV potenciales con base en la disponibilidad de área efectiva en las terrazas de las viviendas en Bogotá DC proporcionada por catastro y clasificada por sectores y estratos socioeconómicos. Adicionalmente comprende suficientes conceptos técnicos en cuanto a soportabilidad de peso (20Kg/m^2); espacio utilizable descontando claraboyas, chimeneas, accesos, entre otras, para un espacio eficaz del 40%; una eficiencia de los paneles del 15% equivalente a 0.15 KW/m^2 (en condiciones estándar de prueba) o 0,12 KW/m^2 por espaciamiento entre panel. Para finalmente compilar las tablas 1 y 2:

Tabla 1.Fuente: (UPME) estimación del área utilizable para sistemas fotovoltaicos en Bogotá DC.

Tabla A2.3. Potencial económico basado en nichos de interés y estimado de área residencial utilizable para la ciudad de Bogotá.

	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 5	Estrato 6	TOTAL
Área residencial (m²)	9.405.356	38.533.271	7.243.254	8.940.669	64.122.550
Potencial económico en potencia pico (MWp) utilizando 40% de techos residenciales	414	1.695	319	393	2.821

Tabla 2. Fuente (UPME) estimación del área utilizable para sistemas fotovoltaicos, discriminada por estratos socioeconómicos.

Tabla A2.4. Potencial económico basado en nichos de interés y estimado de área residencial utilizable para la ciudad de Bogotá.

	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 5	Estrato 6	TOTAL
Supuesto de potencia promedio instalada por predio (kWp)	1	1	3	3	NA
No. de predios unifamiliares	41.972	198.401	53.502	50.452	344.327
Potencial económico en potencia pico (MWp) utilizando sistemas en predios unifamiliares	42	198	161	151	552
No. de predios de tenencia en propiedad	21.406	101.184	27.286	25.730	175.606
Potencial económico en potencia pico (MWp) utilizando sistemas en predios de tenencia en propiedad	21	101	82	77	282

De las tablas anteriores se aprecia claramente el potencial desaprovechado que fortalece la idea de negocio, también se logra cuantificar los potenciales usuarios de tipo residencial con capacidad económica y de emplazamiento de sistemas fotovoltaicos, para un total de 103.954 clientes potenciales, una capacidad total de 311,862 Mwp y una potencia promedio de 3 kWp por cliente, según se muestra en la tabla, presentada a continuación.

Tabla 3. Estimado de clientes potenciales y con espacio disponible para la instalación de sistemas FV.

ESTIMADO DE CLIENTES POTENCIALES CON ESPACIO DISPONIBLE EN TEJADOS Y TERRAZAS PARA LA DISPOSICION DE SISTEMAS FV.			
	Estrato 5	Estrato 6	Total
Supuesto de potencia promedio instalada por predio (kWp)	3	3	NA
No. Predios unifamiliares con área disponible. Nº	53502	50452	103954

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos consolidados en la tabla 1 y 2.

4.1.1. Consumo de Energía Eléctrica Actual de la Población Objetivo

El presente análisis expresa de manera concreta el consumo de electricidad de la población objetivo, con el fin de dimensionar la potencia mínima y máxima que se debe diseñar para las soluciones de suministro de energía eléctrica de manera alternativa, ya sea con sistemas fotovoltaicos o eólicos, teniendo en cuenta las características ambientales propias de cada proyecto.

Para tal fin se emplea un balance de la situación energética (CODENSA et al. 2014), realizado por el operador de red CODENSA S.A. E.S.P., en el cual se expresa las capacidades promedio por estrato socio económico, además nos muestra una distribución del nivel de consumo de electricidad en las diferentes localidades de la ciudad de Bogotá.

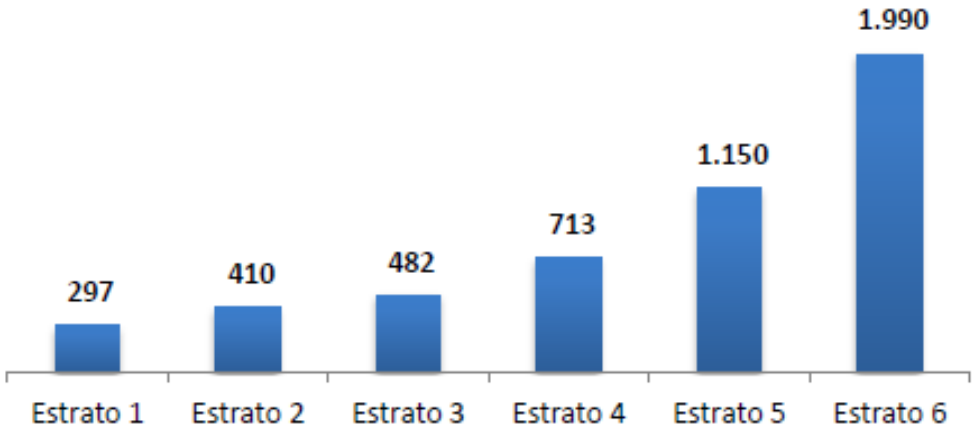


Figura 4. Consumo promedio de electricidad según estrato socioeconómico en la ciudad capital (kW) Fuente[8]

A partir de la gráfica anterior fijamos la capacidad mínima de los sistemas de generación igual a 1,150 kWp, siendo este el valor mínimo para una persona de estrato 5.

A continuación, se presenta la participación porcentual en el consumo de energía eléctrica de las principales localidades, esto con el fin de establecer las ubicaciones de mayor interés y priorizar los esfuerzos de mercadeo, resaltando que en las localidades de Usaquén y Chapinero el 44% y 28 % de los usuarios pertenecen al estrato 5 y 6 respectivamente.

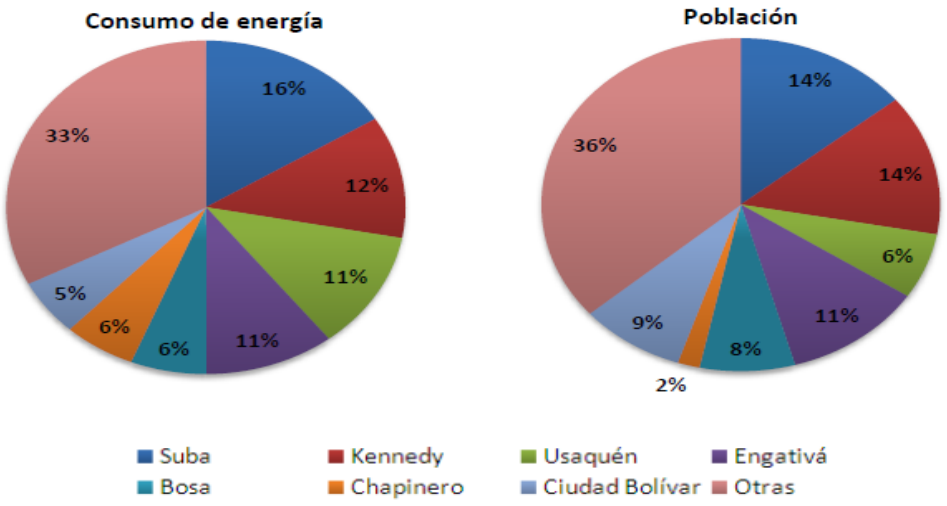


Figura 5. Relación porcentual entre cantidad de población y nivel de consumo de electricidad Fuente: Fuente [8].

En cuanto al sector industrial presenta un consumo significativo de electricidad y un crecimiento anual considerable, esto representa una oportunidad de negocio en cuanto se puedan establecer convenios con entidades financieras para aquellos clientes que requieren hacer inversiones más elevadas. A continuación se muestran las gráficas de aumento del consumo de electricidad y participación porcentual en el nivel de consumo, resaltando que el municipio de Tocancipa ha tenido un crecimiento del 80% en los últimos 4 años y su consumo per-cápita es el más elevado entre todos los municipios de la sub-sabana de Bogotá.(CODENSA et al. 2014)

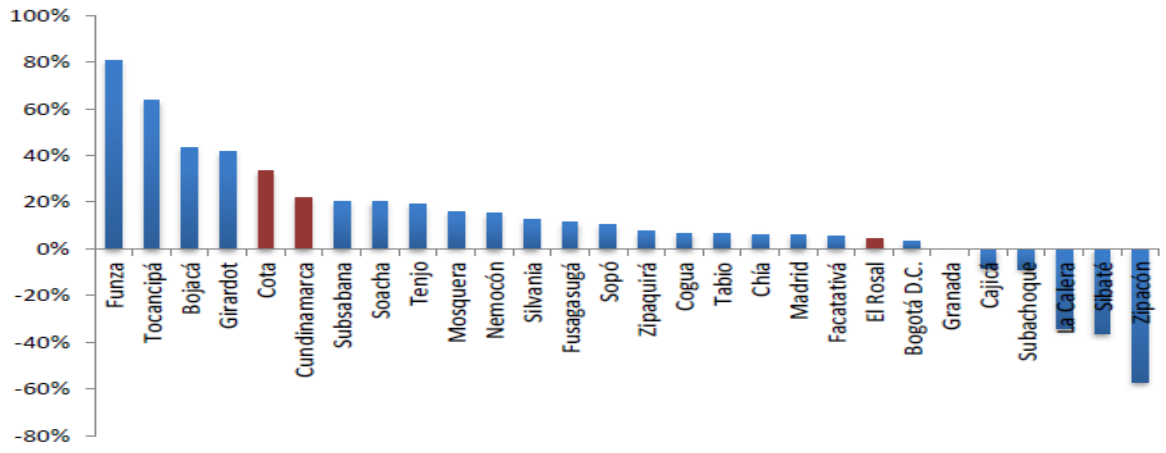


Figura 6. Tasa de crecimiento del consumo industrial de electricidad de la sub-sábana y Bogotá Fuente: Fuente [8]

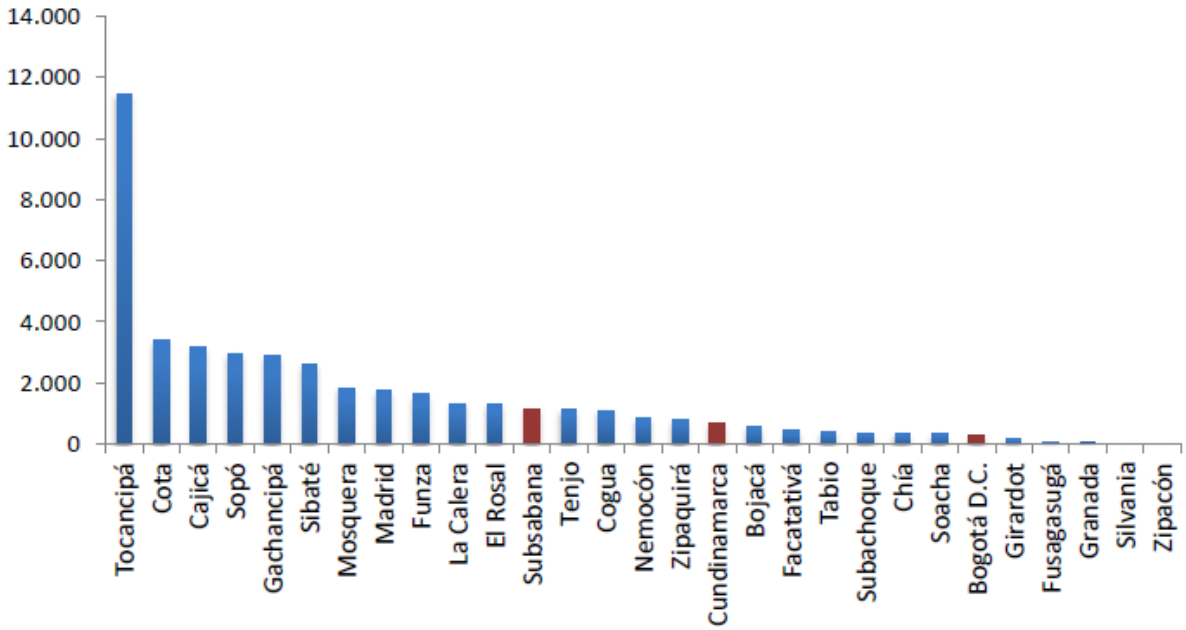


Figura 7. Consumo industrial per cápita promedio de 2009 a 2012 de la sub-sabana, Bogotá DC., y Cundinamarca (kWh por persona).

De las dos graficas anteriores es posible apreciar el elevado nivel de consumo de energía eléctrica en el sector industrial y los municipios donde se podría captar un mayor interés con la expectativa de obtener ahorro económico en la factura de consumo de electricidad y una menor dependencia de la red pública.

4.1.2. Análisis de Tarifas de Energía Eléctrica Versus el Precio del Kwh Generado con Sistemas Fotovoltaicos.

El presente análisis tiene como fin resaltar la factibilidad económica que representan los sistemas fotovoltaicos y eólicos frente al sustituto directo que representa el sistema interconectado nacional. Sin embargo, las soluciones energéticas no se plantean como un sistema suplementario, se adapta más a una alternativa de ahorro monetario y de reducción de la huella de carbono, para contribuir al desarrollo sostenible del país.

A continuación, se presenta la tabla del informe tarifario de energía eléctrica en $/kwh regulada por la comisión de regulación de energía y gas (CREG) de enero de 2016 con el fin de realizar una comparación del costo del kW/h suministrado por los sistemas convencionales y el valor que se obtendrá de la evaluación del Costo nivelado de la electricidad a partir de las fuentes no convencionales de electricidad.

Tabla 4. Tarifas de electricidad reguladas por la CREG para el sector residencial

SECTOR RESIDENCIAL NIVEL DE TENSIÓN 1				
ESTRATO (E)	RANGO DE CONSUMO (kWh-mes)	PROPIEDAD DE CODENSA ($/kWh)	PROPIEDAD DEL CLIENTE (*) ($/kWh)	PROPIEDAD COMPARTIDA (*) ($/kWh)
E1	0-CS(+) Más de CS	176,5042 436,0578	163,4235 402,1075	173,0576 419,0827
E2	0-CS(+) Más de CS	220,6303 436,0578	204,2793 402,1075	216,3222 419,0827
E3	0-CS(+) Más de CS	370,6491 436,0578	341,7914 402,1075	356,2203 419,0827
E4	Todo consumo	436,0578	402,1075	419,0827
E5	Todo consumo	523,2694	482,5290	502,8992
E6	Todo consumo	523,2694	482,5290	502,8992

Fuente: Informe tarifas eléctrica (CREG 2016) * CS: Consumo de Subsistencia

Para efectos del presente análisis se emplean las dos filas finales correspondientes al estrato 5 y 6 y la tercera columna indica al precio del kwh suministrado por CODENSA S.A. ESP. A sus usuarios.

4.1.3. Costo Nivelado de la Energía

El costo nivelado de la energía LCOE se define como el valor teórico de generar energía eléctrica incluyendo la inversión inicial, la tasa de descuento y la inversión en mantenimiento, aplicado en la siguiente formula.

$$LCOE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{l_t + M_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{E_t}{(1+r)^t}} \text{ [\$/kWh]}$$

Dónde:

- T- Tiempo de vida de la instalación: estimado en un tiempo mínimo de 25 años.
- I – Inversión inicial: valor base del kW/instalado tomado de la tabal posterior
- CT-Costo de operación y mantenimiento: Aunque este valor es casi nulo se estima un valor mínimo del 3% de la inversión inicial.
- ET- Energía generada durante la vida del sistema, para los sistemas a suministrar es de 25 años:

La energía generada por nuestro sistema en un año se calcula a partir de la siguiente formula:

$$E_D = \frac{G(\propto, \beta) * P_{mp} * PR}{G_{CEM}}$$

Dónde:

- E_D, representa la energía generada por día.
- G, es el valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano del generador en las condiciones de orientación e inclinación del plano de captación solar (KWh/m^2.dia), tomados del reporte diario de la NASA(Science 2016) y de la autoridad local IDEAM.
- Pmp, potencia pico del generador (KWp): capacidad instalada de los paneles FV.
- PR, rendimiento energético de la instalación o Performance Ratio: Valor de la eficiencia del inversor.
- Gcem, constante de valor 1 KW/m^2
- R-Tasa de descuento.

Para el análisis del consto nivelado de la electricidad se contemplan los siguientes parámetros:

- Se emplea la. proporcionada por la unidad de planeación minero energética UPME, la cual indica los precios actuales del mercado para la implementación de proyectos de sistemas fotovoltaicos, fue elaborada a partir del análisis de precios de los distribuidores oficiales de las diferentes tecnologías de sistemas fotovoltaicos en el país.
- Para este análisis en particular se toma el valor promedio para instalaciones residenciales, el cual equivale a 4,8 (USD/W instalado) a una TRM de $ 2000 COP/USD equivalente a 9600 COP.
- Se establecen tres alternativas de ahorro, para sistemas de autoconsumo (sin baterías), para capacidades de 1,150 kWp (mínimo); 2 kWp (medio); 3 kWp (máximo), según la capacidad promedio de techos y terrazas de la Tabla 2.

Tabla 5. Costos de instalaciones de energía solar FV en Colombia (con IVA y aranceles).

Tabla 5.16. Costos de instalación de energía solar FV en Colombia (con IVA y aranceles).				
Tamaño	Mínimo (USD/W instalado)	Promedio(USD/W instalado)	Máximo(USD/W instalado)	EE.UU. (USD/W instalado, Berkeley, 2014)
Residencial	2,6	4,8	7,2	4,7
Comercial	2,7	3,4	4,8	3,9
Gran escala	2,7	3,2	3,8	3,0

Fuente: (UPME 2015), capitulo 5 pagina 145, precios del año 2015. Con TRM 2000 COP/USD

Análisis de resultados del LCOE

Una vez obtenidos los resultados de la simulación del LCOE es posible apreciar que la generación de energía eléctrica con sistemas alternativos es claramente competitiva y aún más si se contemplan las externalidades positivas otorgadas por la ley 1715 del 2014. A continuación, se plantean las dos alternativas del LCOE, uno de ellos contemplando la inversión total y la otra contemplando los incentivos (retorno de la inversión del 50% en los primeros 5 años).

Tabla 6. Calculo del LCOE costo neto

CÁLCULO DEL LCOE ALTERNATIVAS PLANTA FV % de ahorro			
	Alt 1 ahorro de 27 %	Alt 2 ahorro del 46,9%	Alt 3 ahorro del 70,4%
Inversión inicial COP	$ 11.040.000	$ 19.200.000	$ 28.800.000
Costo oper_manto COP	$ 220.800	$ 384.000	$ 576.000
Eg (kWh-año)	1700,0	2956,5	4434,75
Tasa de descuento	6,28%	6,28%	6,28%
Vida util [años]	25	25	25
LCOE ($/kWh)	$ 651	$ 651	$ 651
Costo promedios del kW/instalado (UPME)	9600	9600	9600

En la Tabla 6, es posible apreciar que el costo del kWh es de $ 127,73 pesos más, que el suministrado por el comercializador CODENSA SA E.S.P. sin embargo si se compara con

el resultado de la Tabla 7, el valor del kWh está $ 132.26 pesos colombianos por debajo del valor de referencia.

Tabla 7. Calculo del LCOE con retorno acelerado de la inversión (Aplicando beneficios de ley 1715 de 2014)

CÁLCULO DEL LCOE ALTERNATIVAS PLANTA FV % de ahorro			
	Alt 1 ahorro de 30 %	Alt 2 ahorro del 45 %	Alt 3 ahorro del 70%
Costo con incentivos	$ 5.520.000	$ 9.600.000	$ 14.400.000
Inversión inicial	$ 11.040.000	$ 19.200.000	$ 28.800.000
Costo oper_manto	$ 220.800	$ 384.000	$ 576.000
Eg (kWh-año)	1700,0	2956,5	4434,75
Tasa de descuento	6,28%	6,28%	6,28%
Vida util	25	25	25
LCOE ($/kWh)	$ 391	$ 391	$ 391
costo promedios del kW/instalado (UPME)	9600	9600	9600

A partir del presente análisis se evidencia que es posible implementar un sistema de generación de electricidad de tipo No convencional a un menor precio que el prestador de servicio de electricidad, por tanto se fortalece la idea de negocio al saber que el cliente va a obtener un ahorro efectivo de 132,26 $/kWh por cada kWh consumido, es decir que en un año la alternativa uno (1) tendrá un ahorro de $ 224842, por concepto de producir electricidad a menor costo, más $ 889.542 por concepto de la electricidad que deja de consumir de la red, esto equivale a $ 1´114.384 por año, si se considera la inversión inicial de $ 5´520.000, se estima que el retorno de la inversión se de en 4.95 años a partir de la puesta en marcha de la solución energética.

Adicionalmente se infiere que los sistemas ofrecidos representan un margen de ganancia superior al interés ofrecido por las entidades bancarias, teniendo en cuenta la metodología del cálculo del LCOE, ya que se puede generar electricidad a un menor precio si se adoptan los beneficios vigentes por la implementación de fuentes no convencionales de generación de electricidad para finalmente obtener una tasa interna de retorno del 20.2 %.

4.2. OFERTA

La sección dedicada al análisis de la oferta analiza el estado actual del mercado en cuanto a la implementación de proyectos con fuentes de energía no convencional en la zona de interés o nicho de negocio, para dimensionar el número de empresas competidoras y su respectivo tamaño. Este análisis permitirá encontrar la participación que tendrá la empresa S.E.S. en el mercado.

4.2.1. Reporte De Proyectos Implementados En La Zona De Bogotá Y Municipios Aledaños Fuente UPME.

Una vez se ha contextualizado el potencial de la idea de negocio en cuanto a la capacidad de aprovechamiento de los posibles clientes, es preciso identificar los aspectos del mercado que permitan sobresalir ante los competidores más directos, por tanto, se decide contabilizar los proyectos registrados ante la Unidad de Planeación Minero Energética (U.P.M.E.) con el argumento de que:

- ✓ Los proyectos que figuran en la base de datos han recibido los incentivos otorgados por la ley 1715 de 2014.
- ✓ Las empresas que figuran en la base de datos como ejecutoras de los proyectos son aquellas que comparten el mismo nicho de negocio del presente estudio.
- ✓ Si existen más proyectos y no figuran en la base de datos, posiblemente hayan sido ejecutados a un alto costo, por tanto la empresa ejecutora no brinda los trámites para la gestión de los incentivos para la implementación de fuentes de energías limpias.
- ✓ La base de datos está actualizada hasta la fecha.

A continuación, se presentan el balance general del volumen de proyectos con energía solar fotovoltaica.

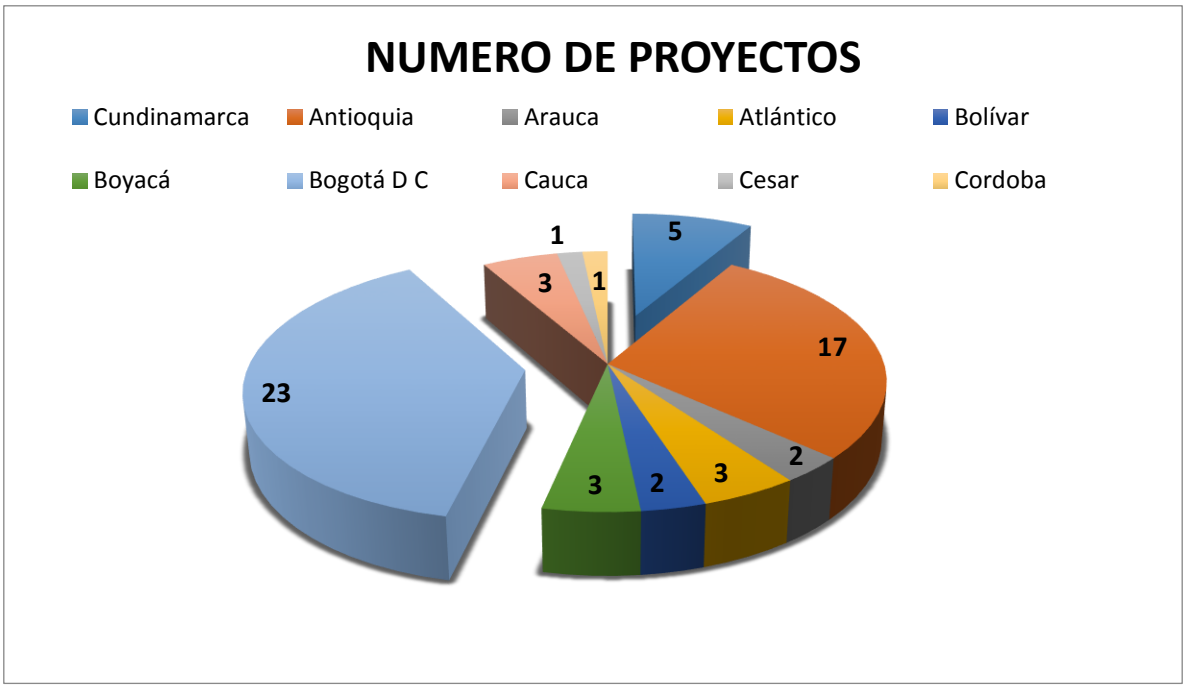


Figura 8.Número de proyectos implementados a nivel nacional; Fuente: UPME/ cifras y proyectos.

De la gráfica anterior se puede inferir que el nicho de negocio seleccionado es el más activo en cuanto a sistemas de generación fotovoltaica, sin embargo en cuanto a Bogotá D.C. se refiere, aunque muestra 23 proyectos solo 6 de ellos están implementados, los demás se encuentran en estado de desarrollo o simplemente están propuestos por empresas del sector público y orientados a la investigación.

Adicionalmente se encontró que solo existen 6 empresas con el mismo objeto de negocio, lo cual indica que son "pocas empresas con productos similares". Este argumento se utilizara para determinar la participación en el mercado a través de una tabla de mercadeo.

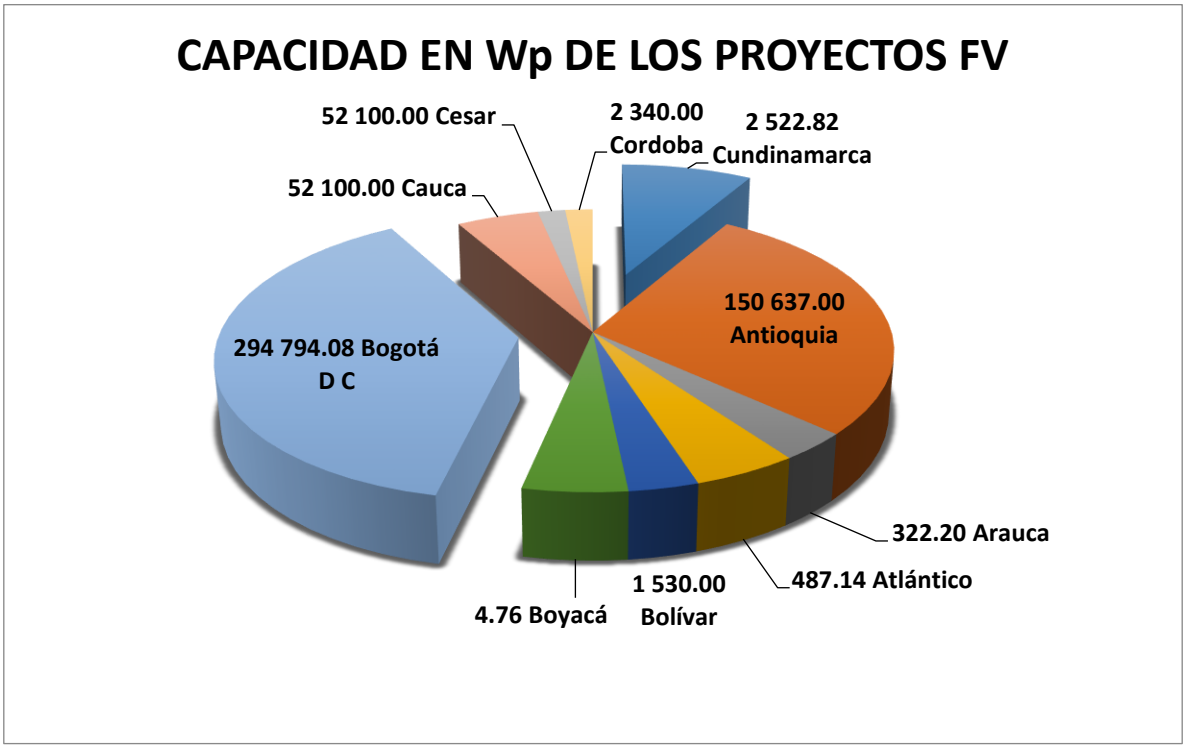


Figura 9. Capacidad pico de los proyectos; fuente: UPME

De la información presente en la gráfica anterior se resalta que es una capacidad pico considerable, sin embargo ninguno de los proyectos registrados corresponde a una instalación de tipo residencial, todas están concentradas en instalaciones comerciales o instituciones educativas, lo cual conlleva a considerar que el potencial residencial no es un objetivo claro para las empresas del sector.

A continuación se presenta la tabla consolidad de proyectos a nivel de Bogotá DC., Cundinamarca y algunas ciudades de interés como Tunja y villa de Leyva, por su potencial solar y eólico.

Tabla 8. Reporte de proyectos implementados en la zona de Bogotá y municipios aledaños fuente UPME.

CONSOLIDADO DE PROYECTOS EN NICHO DE INTERÉS							
Tipo de proyecto	Ubicación	Nombre	Estado actual	Fuentes	Tecnologías	empresa ejecutora	Descripción
Comercial	Bogotá DC	Gustavo Montealegre	En planeación	Solar fotovoltaica, Solar térmica	Colectores solares planos, Colectores solares tubulares, Paneles fotovoltaicos	Gustavo Montealegre	Somos un grupo de emprendedores quienes invierten el capital privado en el desarrollo e implementación de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable como energía fotovoltaica e hidrológica. Operamos a nivel nacional principalmente en las ciudades de Bogotá, Tunja y Villavicencio. Nuestros clientes principales son de sector residencial, comercial e industrial
Comercial	Bogotá DC	18,5 kW Energía solar fotovoltaica Empresa de Energía de Bogotá	En funcionamiento	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Colombinvest SAS	ingeniería, el montaje e instalación y la puesta en funcionamiento de 18,5 kW de energía solar fotovoltaica ubicadas en las cubiertas de la Empresa de Energía de Bogotá. Es un proyecto de auto-consumo directamente conectado a la red interna en el cual nuestro cliente ahorra mensualmente un gran porcentaje en su consumo energético
Comercial	Bogotá DC	Proyecto Sistemas Hybrytec - Parques Nacionales Calentador	En funcionamiento	Solar térmica	Colectores solares tubulares	Sistemas Hybrytec	Proyecto Sistemas Hybrytec - Parques Nacionales, Calentador Producción de calor, Bogotá.
Comercial	Bogotá D C	Sistemas Hybrytec, Proyecto Bimbo Barranquilla, Calentamiento 2000L	En funcionamiento	Solar térmica	Colectores solares tubulares	Sistemas Hybrytec	Sistema con energía solar para el calentamiento de agua de 2000 litros diarios, destinados al proceso de lavado de los moldes de fabricación de comestibles en la planta de Bimbo/Barranquilla.
Comercial	Bogotá D C	SUNSENA - CEET	En desarrollo	Solar	Paneles fotovoltaicos	SUNSET Solar y SENA	Proyecto SUNSENA cofinanciado por el Ministerio Alemán de Cooperación, en el marco del programa "develoPPP" (a través de la agencia SEQUA), por la empresa SUNSET-Solar y por el SENA.
Comercial	Villa de Leyva	Planta solar térmica calefacción piscina Hotel Fundadores en Villa de Leyva	En planeación	Solar térmica	Colectores solares tubulares	Ecosistemas y Soluciones SAS	Planta solar térmica para calentar piscina de 60 m3 de agua y jacuzzi en el Hotel Fundadores en Villa de Leyva, con calderin de gas de respaldo.
Comercial	Villa de Leyva	Calefacción de agua con energía solar Piscina Quinta Álvaro Galeano, Villa de Leyva	En funcionamiento	Solar térmica	Ecosistemas y Soluciones SAS	Colectores solares tubulares	Calefacción de agua con energía solar para piscina de 72 m3 de agua con bomba de calor de respaldo y calentadores solares para cabañas y suites en Quinta de Álvaro Galeano, Villa de Leyva, Boyacá
Comercial	Bogotá D C	COOPERATIVA DE PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL		Solar fotovoltaica	Solar fotovoltaica	Ecosistemas y Soluciones SAS	Generación de 20KW/h/día con energía solar fotovoltaica para la iluminación de zonas comunas, recepción y oficinas de administración de un edificio de apartamentos de la Cooperativa de Profesores de la Universidad Nacional en el barrio Nicolás de Federmann de Bogotá.
Comercial	Bogotá D C	Calefacción de agua sanitaria con energía solar para Hospital Manuela Beltrán del Socorro	En funcionamiento	istemas y Soluciones	Colectores solares tubulares	Ecosistemas y Soluciones SAS	Calefacción de agua sanitaria con energía solar para calentar 5000 litros de agua al día para surtir agua caliente a 100 pacientes en promedio por día para el Hospital Manuela Beltrán del Socorro, Santander. Se desmontaron dos calderas diesel.
Comercial	Bogotá D.C.	Micro red DC PAAS UN	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Eduardo Mojica Nava	Este proyecto es la primera etapa del proceso de diseño y construcción de un prototipo de micro red a corriente continua (DC) que integrará un gasificador y unos paneles solares que ya posee el grupo de investigación PAAS.
Comercial	Cajicá	Sistema de iluminacion LED autonomo	En funcionamiento	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	ITACO Energy SAS	Campo Deportivo Universidad Militar Nueva Granada - Campus Cajicá Iluminación con tecnología LED alimentada con sistemas autónomos de producción de energía solar Fotovoltaica
Público	Bogotá D.C.	Iluminacion de las aeas interiores de los cementerios del distrito.	Propuesta	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	SSFAP -UAESP	Actualmente la infraestructura de iluminación de los cementerios del Distrito es escasa o nula, y hace que estos espacios sean lúgubres, solitarios y que se prestan en las horas de la noche para vandalismo y acciones de personas que van en contra del objetivo de estos espacios.
Investigación y desarrollo	Bogotá D.C.	Implementación de la Prueba de eficiencia energética en sistemas fotovoltaicos para alumbrado público	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Laboratorio de Ensayos Eléctricos Industriales - LABE	En este proyecto será diseñado e implementado un módulo de pruebas en laboratorio para el ensayo de eficiencia energética de sistemas fotovoltaicos de baja potencia y energía (3 kW y 12 H de operación continua), empleados en cargas aisladas de la red eléctrica.
Investigación y desarrollo	Bogotá D.C.	Sistema fotovoltaico de inyección a red - Universidad Javeriana	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Smart Green Colombia S.A.S	Sistema fotovoltaico de inyección a red de 660Wp para el grupo de investigación de Películas Delgadas y Nanofotónica.
Investigación y desarrollo	Bogotá D.C.	Sistema fotovoltaico autónomo estación meteorológica - Universidad Javeriana	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Smart Green Colombia S.A.S	Sistema fotovoltaico autónomo de 900Wp para estación meteorológica del grupo de investigación de Películas Delgadas y Nanofotónica
Comercial	Bogotá D.C.	Sistemas Fotovoltaicos aislados en el municipio de Yacopi - Cundinamarca	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Smart Green Colombia S.A.S	Diseño, suministro e instalación de 2 proyectos de generación aislada con celdas fotovoltaicas en el municipio de Yacopi - Cundinamarca, para familias sin acceso a la red eléctrica.
Comercial	Bogotá D.C.	Sistemas Fotovoltaicos aislados en el municipio de Paratebueno - Cundinamarca	En funcionamiento	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Smart Green Colombia S.A.S	Diseño, suministro e instalación de 3 proyectos de generación aislada con celdas fotovoltaicas en el municipio de Paratebueno - Cundinamarca, para familias sin acceso a la red eléctrica.
Privada	Tunja	1.08 kWp Solar Fotovoltaico conectado a la red	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Smart Green Colombia S.A.S	Sistema de energía solar fotovoltaica de 1.08kWp conectado a la red. Uso de paneles de celdas mono cristalinas y un sistema de monitoreo online.
Investigación y desarrollo	Bogotá D.C.	Diseño e implementación de seguidor solar	En desarrollo	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	Universidad de La Salle	En este caso, la principal fuente de generación es la energía irradiada por el sol que incidirá sobre un panel captador. Para aumentar la eficiencia del sistema, el ángulo incidente sobre el plano de la celda fotovoltaica, debe ser totalmente perpendicular a este, para ello se diseñará e implementará un sistema de seguimiento solar donde la posición del panel dependa de la ubicación del sol.
Investigación y desarrollo	Bogotá D.C.	Aplicaciones basadas en energía solar	Finalizado	Solar térmica	Colectores solares planos	Mauricio López M.	Climatizar viviendas
Comercial	Boyacá	ILUMINACIÓN LED CON ENERGÍA SOLAR	En funcionamiento	Solar fotovoltaica	Paneles fotovoltaicos	ELECSILON S.A.S	Instalación de 18 puntos de iluminación led con energía solar, 14 puntos de iluminación (70 W)ubicados en postes de fibra de vidrio a 6 metros de altura y 4 puntos de iluminación (80 W)ubicados en los muros del lugar. cada sistema con funcionamiento independiente, con autonomía de dos días.

4.2.2. Participación en el Mercado

Para concluir la participación en el mercado, es necesario conocer el tamaño de las empresas competidoras, lo cual se determina a partir del numero de empleados registrados en el Registro Unico Empresarial y Social de la Camara de Comercio, se considera una empresa pequeña aqueya que tiene menos de 50 empleados o unos activos inferiores a 5000 salarios minimos mensuales vigentes ($ 3.447.275.000). Por tanto todas las empresas relacionadas en la tabla anterior pertenecen a la clasificacion de pequeña empresa, siendo la mas grande Sistemas Hybrytec con 26 empleados, seguida por Smart Green Colombia S.A.S con 8 empleados.

Por consiguiente se procede a clasificar la empresa objetivo del presente plan de negocio en la escala numero 8 de la siguiente tabla, debido a que los competidores son pequeños, son algunos y sus productos son similares, lo cual equivale a una participacion en el mercado del 10 al 15 %.

Tabla 9. Clasificación de participación en el mercado

	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0-0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0-0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5%-5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5%-5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5%-5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10%-15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10%-15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10%-15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20%-30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30%-50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80%-100%

Fuente: Revista digital ENTREPRENEUR; "*Calcula tu participación de mercado y punto de equilibrio"*(Fundación E 2016).

De la tabla anterior y la tabla de clientes potenciales según disponibilidad de espacio en tejados y terrazas se resume que existen 103.954 clientes, tomando de este valor el 15 % de participación en el mercado se estima que es posible atender a 15.593,1 clientes.

Posteriormente se estimara la capacidad de la organización empresarial por año para determinar los ingresos.

4.2.3. Condiciones de Radiación Solar Y Viento en el Nicho de Interés

Con el fin de realizar un dimensionamiento apropiado de los productos a ofrecer, se evalúan las condiciones naturales de radiación solar y velocidad del viento, esto permitirá concluir si cualquiera de las dos tecnologías ofrecidas (Fotovoltaica y eólica), son las indicadas para todos los clientes potenciales, para tal fin se consulta la información pertinente y actualizada que proporciona la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en ingles) para finalmente consolidar la siguiente tabla.

(Science 2016)

Tabla 10. Radiación solar y velocidad del viento en la zona de interés del presente plan de negocio.

INFORMACION DE POTENCIAL SOLAR EN EL NICHO DE INTERES [KWph/dia] POR METRO CUADRADO															
Lugar	**latitud**	**Longitud**	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Promedio Anual**	**velocidad del viento m/s**
Salitre	4.655511°	-74.109487°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**1,7**
Usaquen	4.711241°	-74.037984°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**1,7**
Chapinero alto	4.645833°	-74.063333°	6,2	6	6,1	5,6	5,6	5,7	6,00	6	6,1	5,7	5,6	5,7	**5,858333**	**1,7**
Chico	4.674051°	-74.055820°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**1,7**
Chía	4.861433°	-74.060153°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**3,5**
Sopo	4.908292°	-73.940862°	4,72	4,56	4,4	4,06	4,16	4,16	4,09	4,15	4,5	4,33	4,27	4,27	**4,305833**	**2,9**
Cota	4.809593°	-74.101771°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**3,84**
Cajica	4.917550°	-74.024862°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**3,56**
Tenjo	4.872299°	-74.145018°	4,86	4,83	4,91	4,65	4,72	4,83	5,00	5,07	5,03	4,7	4,6	4,6	**4,816667**	**3,87**
Villa de leyva	5.633392°	-73.523695°	5,18	5,15	5,11	4,78	4,84	5,02	5,17	5,22	5,31	4,91	4,82	4,91	**5,035**	**3,55**
ATMOSPHERIC SCIENCE DATA CENTER			**NASA Surface meteorology and Solar Energy - Available Tables**												NASA	
Latitude 4.646 / Longitude -74.063 was chosen.																

Con base en la información presentada es posible afirmar que las condiciones de radiación solar son bastante favorables, aun por encima del promedio mundial de 3,5 Kph/día, este valor será utilizado en los cálculos de capacidad de generación de los productos fotovoltaicos. Para el caso del recurso eólico se evidencia que las condiciones no son favorables en el sector residencial de Bogotá, pero si resultan aceptables para algunos municipios de la sub-sabana de Bogotá lo cual crea la posibilidad de implementar sistemas híbridos (eólicos y fotovoltaicos).

4.3. PRODUCTO

En el presente numeral se realiza una descripción general de los productos ofrecidos, al continuar con el desarrollo del documento se encontrará el análisis técnico de los mismos.

Inicialmente se contempla la actividad principal de la empresa S.E.S. el diseño, suministro e implementación de sistemas de generación a partir de FNCER, integrada con la red eléctrica pública en distintas capacidades instaladas; se hará uso de fuentes no convencionales de energía que sean de tipo renovable. Las fuentes más asequibles en el momento son de tipo fotovoltaico y de tipo eólico, la implementación de estos sistemas trae consigo el beneficio de reducir el valor facturado en el servicio público de energía eléctrica, una vez se cumple el tiempo del retorno de la inversión, estos equipos se convierten en un ahorro económico, adicionalmente reducen parcialmente la dependencia eléctrica de la red pública para suplir la necesidad del servicio básico, la implementación de fuentes de generación alternativa soportará una fracción del consumo de las viviendas, en función de la inversión que se decidan realizar.

Como complemento al producto planteado inicialmente se ofrece el servicio de diseño y reestructuración de instalaciones eléctricas, implementando nuevas tecnologías de iluminación (luminarias LED); adicionalmente se ofrecerá tomacorrientes inteligentes los cuales logran reducir el consumo de los electrodomésticos en estado de reposo, soluciones de domótica para el control automático de iluminación entre otros sistemas que permiten tener un uso eficiente de la electricidad.

Adicionalmente es posible ofrecer servicios de ingeniería, diseño e implementación de instalaciones eléctricas, apantallamiento, puestas a tierras, etc.

4.3.1. Composición.

A continuación, se realiza una descripción técnica detallada de cada componente de los productos ofrecidos.

Inicialmente para el producto relacionado con las FNCER se plantea la integración de dos fuentes no convencionales como lo son la eólica y la fotovoltaica, debido a que normalmente la curva de demanda energética diaria en un hogar no se presenta en las

mismas horas de mayor irradiación Solar o en las mismas horas con más viento, esto implica que durante el día va a existir excedentes de energía y en otros momentos posiblemente el sistema no pueda suplir la demanda del hogar, por tanto se hace necesaria la inclusión de un sub sistema de almacenamiento de energía a bases de baterías y un inversor capaz de integrar todo los equipos a la red eléctrica del hogar. La selección de los componentes fue realizada mediante la recopilación de información de equipos disponibles en el mercado internacional, se contemplaron datos como el país de origen, eficiencia, precio, certificados y estándares entre otros aspectos relevantes dispuestos en el anexo *A-.4.1.2*. A continuación se describen los principales componentes de los sistemas de generación alternativa.

- **Panel Fotovoltaico**

Como se mencionó anteriormente hoy en día la generación de energía por medio de paneles fotovoltaicos cuentan con una gran variedad en el mercado en cuanto a marcas, tecnologías y país de origen, muchas veces este último representa cierto margen de confianza para el cliente por tradición en buenas prácticas como fabricantes.

La generación de energía eléctrica por medio del efecto fotovoltaico no es otra cosa que la conversión de la energía del sol en electricidad, sucede cuando la energía lumínica compuesta por fotones o partículas energizadas hacen contacto con la superficie de la célula FV ciertas longitudes de ondas son absorbidas y otras reflejadas.

El efecto fotovoltaico sucede como una consecuencia al efecto fotoeléctrico este último consiste en el desprendimiento de electrones debido a la incidencia de luz sobre un determinado material, las células fotovoltaicas son fabricadas de modo tal que facilitan el desprendimiento de electrones, estas células están compuestas de diversos materiales entre los cuales existe una unión de dos semiconductores un tipo P y un semiconductor tipo N como se puede apreciar en la figura 1.

Los semiconductores tipo P en este caso son materiales compuestos de silicio (4 e^{-1} de valencia) con impurezas puede ser de un elemento tal como boro B (3 e^{-1} de valencia), bajo estas condiciones no se produce enlaces covalentes y hay exceso de cargas positiva o comúnmente llamados huecos. Los materiales semiconductores tipo N son materiales

también compuestos en su gran mayoría por silicio (4 e^{-1} de valencia) con impurezas de elementos con cinco electrones de valencia (5 e^{-1} de valencia) puede ser de un elemento como fosforo, arsénico, antimonio, etc. Los materiales semiconductores al doparse con elementos con 5 electrones de valencia tienen electrones libres esto facilita la entrega de electrones por este material.

En esta unión la diferencia de materiales y su desigual carga eléctrica forma un campo eléctrico positivo en una parte y negativo en la otra. Con la incidencia de la luz los electrones sobrantes en el material N pasan hacia el material P y los huecos del material P ocupan el material N. Dicha composición se presenta en la figura 1.

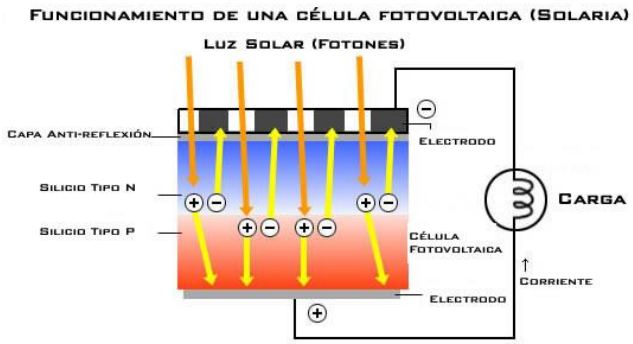


Figura 10. Composición básica célula fotovoltaica Fuente www.esco-tel.com/paneles_solares

Una vez definidos los parámetros de funcionamiento de la celda fotovoltaica se precisa el mejor modelo elegido y el más conveniente en términos de eficiencia, precio, tiempo de entrega entre otros, se trata del SFP 250W de la marca Singfo Solar Energy cuenta con certificados ROSH, CE, TUV. En la figura 10 se aprecia la apariencia física del panel y en la figura 11 la curva característica de tensión versus corriente.

Como aspectos relevantes de este modelo cabe mencionar su alta potencia de salida, sus módulos son diseñados buscando una alta eficiencia logrando la mayor potencia en superficies reducidas, el modelo en mención tiene un vidrio templado de 3.2mm de espesor excelente rendimiento de carga mecánica. Estos paneles fotovoltaicos garantizan una potencia del 90% de la potencia nominal de salida por 15 años de operación y 25 años a 80%. Este aspecto es muy valioso al momento de compararlo con otras marcas.

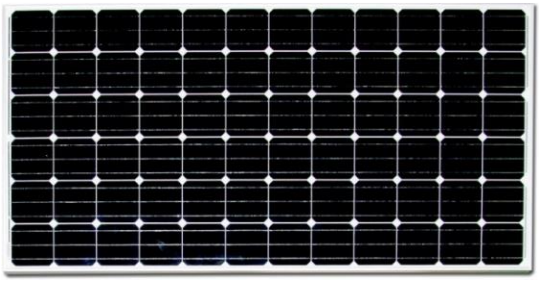


Figura 11. Panel fotovoltaico SFP 250W. Fuente http://www.singsolar.com

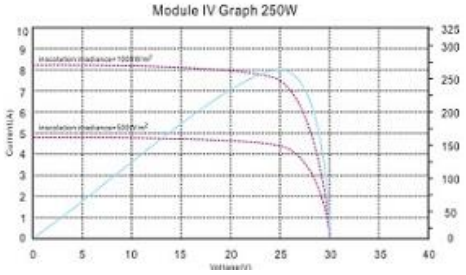


Figura 12. curva de corriente vs tensión. Fuente http://www.singsolar.com

- **Aerogenerador**

Los sistemas eólicos para generación de electricidad pueden contribuir de manera significativa a la matriz energética de nuestro país, no necesariamente con proyectos de ingeniería a gran escala si no con pequeños aportes de manera distribuida, los sistemas de generación eólica cuentan con una de las mejores eficiencias energéticas, su relación costo beneficio es una de las mejores para aplicaciones de energías renovables de tipo doméstico (“Sistemas Eólicos Pequeños Para Generación de Electricidad,” n.d.).

El viento puede definirse como masas de aire en movimiento, esta energía cinética es asimilada por las turbinas y transformada por los generadores, el movimiento del aire es producto de la diferencia de presión atmosférica en distintos puntos del planeta, la presión atmosférica es relativa a la temperatura y a la altura sobre el nivel del mar.

El sistema eólico está compuesto de una torre con un mínimo sugerido de 8.3 m esto con el fin de evitar obstrucciones del viento o turbulencias producidas por construcciones y/o árboles, alternador de imanes permanentes, hojas o alabes, como se muestra el despiece en la figura 12.

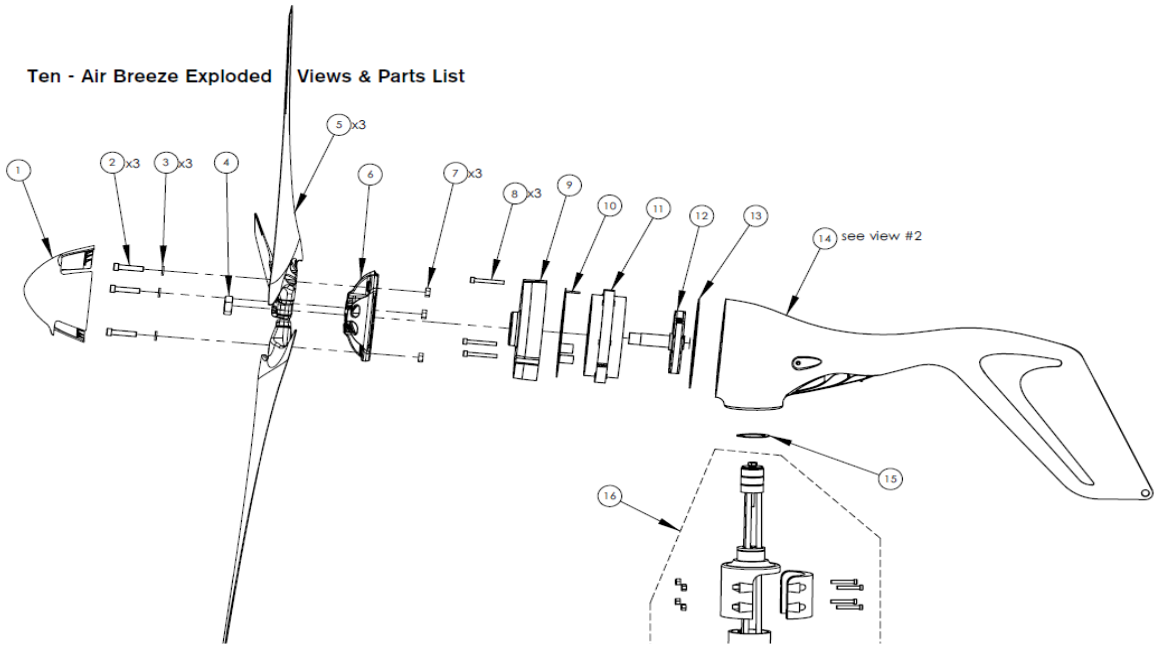


Figura 13. Partes internas del generador y hélice Fuente manual del usuario AIR BREEZE.

- **Regulador controlador**

Este dispositivo electrónico se encarga de controlar la potencia entregada por el aerogenerador y por el panel fotovoltaico. Entregando a la salida una tensión fija con variaciones poco pronunciadas, sirve como cargador de Baterías protegiendo las baterías de sobrecarga y sobretensiones, en el caso de no contar con sistema de almacenamiento alimenta directamente el inversor

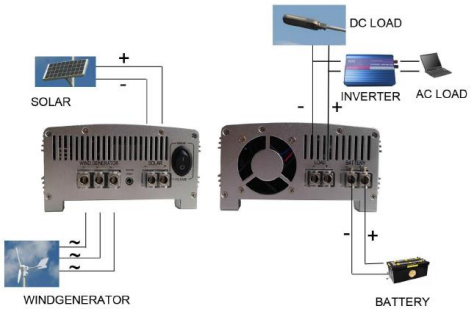


Figura 14. Regulador cargador. Fuente catálogo, Shenzhen Huaxiao Technology Co VWG2014.

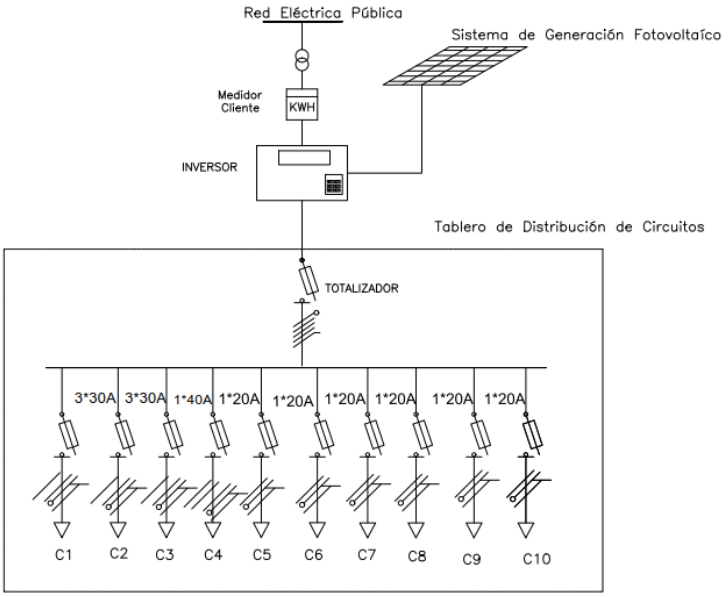


Figura 15. Ejemplo unifilar hogar con sistema fotovoltaico sin baterías.

- **Inversor**

En el caso de no contar con un sistema de almacenamiento se implementa un inversor acoplado a la red de tipo MPPT por sus siglas en inglés (Maximun Power Point Tracker) o seguidor de máxima potencia, este inversor logra que el arreglo de paneles fotovoltaicos opere en la zona de la curva característica donde entrega la máxima potencia independientemente de la carga conectada y la disponibilidad de radiación solar. La potencia máxima es lograda en el punto de la característica *i-v* este punto representado en la Figura 15 con la letra A (Santamaria, n.d.). El inversor con el mayor respaldo por parte del vendedor y con certificaciones fue el *Eco Power EP-GWV600*

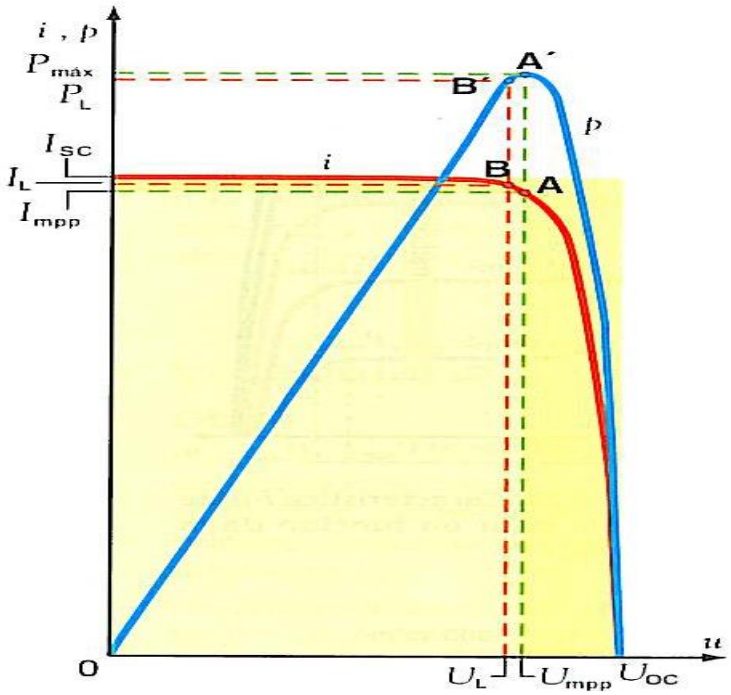


Figura 16. curva característica de panel fotovoltaico Fuente (Santamaría, n.d.)

- **Inversor cargador**

Para abastecer plenamente la demanda de energía de un hogar se requiere de un sistema con una capacidad instalada alta, por tanto, una gran inversión. En el caso en que se cuenta con un suministro de red pública no hace falta la total dependencia de alguna u otra fuente de energía, el inversor entonces toma la energía generada en DC y la convierte a energía AC integrándola al sistema de red público.

En el mercado existen inversores con tres modos de operación “hybrid mode, on grid mode, off grid mode” además estos modelos de inversores cuentan con la acción de cargador de baterías y como funciones básicas debe proteger a las baterías de sobrecargas interrumpiendo el circuito de carga cuando la batería llega a su nivel de tensión de carga alta, determinación de tensiones de desconexión por carga baja y reconexión. Censa en tiempo real la tensión y la corriente de carga de la batería para limitar y controlar la tensión entregada por el controlador en las etapas de carga conocidas como: Bulk o carga en bruto, Absorción, Flotación. A continuación, se presenta el esquema de conexión del sistema fotovoltaico a controlado por el inversor.

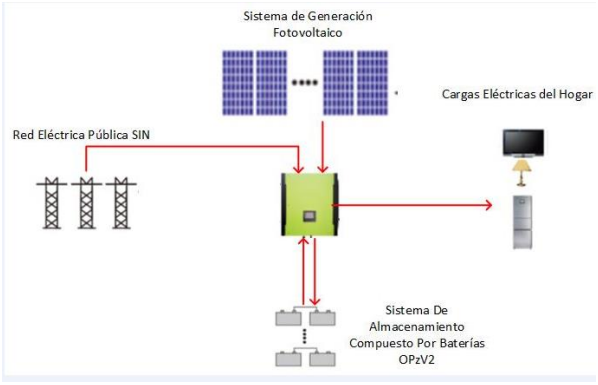


Figura 17. Esquema básico de funcionamiento Fuente on-grid & storage invertir sunwins hy series

- **Baterías**

Las baterías más comunes son las compuestas a base de plomo con electrolito líquido pero tienen desventajas, como su toxicidad, emanación de gases, también su ciclo de vida corto en cuando en relación a la profundidad de descarga sometida (porcentaje de la energía sustraída de la batería en cada ciclo), otra tecnología innovadora es la de plomo OPzV, OPzS cuenta con una vida útil mayor pero su valor puede ser el doble de las de plomo acido de electrolito líquido, hoy en día las más usadas son las Baterías AGM por sus siglas en inglés (Absorbed Glass Mat) figura 8. en las cuales el electrolito es de fibra de vidrio, su uso ofrece algunas ventajas como el hecho de que son selladas seguras ante posibles derrames, su eficiencia puede alcanzar el 98% , no requieren mantenimiento su tiempo de carga y descarga puede ser 5 veces mayor que las baterías de electrolito líquido.(Energ, Go and Atlas 2016)

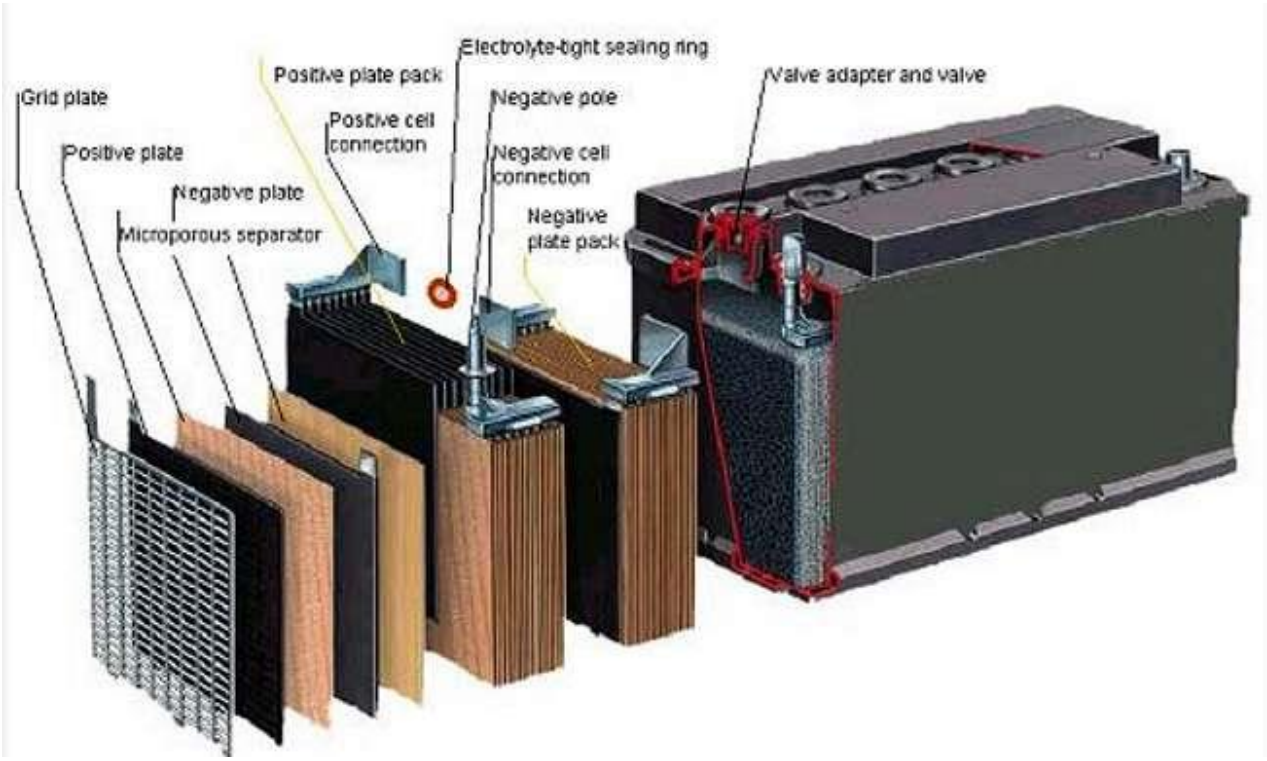


Figura 18. Composición baterías OPzV Fuente
http://www.fondear.org/infonautic/equipo_y_usos/Electricidad_Energia/Baterias_AGM

4.3.2. Presentación.

De acuerdo a los datos analizados previamente en los capítulos 4.1 Demanda y 4.2 Usuarios se propone inicialmente ofrecer las siguientes presentaciones de sistemas de generación fotovoltaica haciendo un análisis de precios unitarios para cada una de estas presentaciones, adicionalmente se contempla la posibilidad de diseñar sistemas FV según especificaciones particulares de cada cliente.

Sistema Fotovoltaico menor 1150W. La capacidad instalada de esta presentación se determinó teniendo en consideración el análisis el análisis de los datos expuestos en la *Figura 19* del capítulo Usuarios del numeral "4.2. Usuarios" del presente documento, debido a que 1150W es la capacidad promedio requerida por una persona en viviendas de estrato 5.

Esta presentación no cuenta con un sistema de almacenamiento de energía, debido a que el nicho de negocio seleccionado cuenta con un suministro de electricidad bastante confiable.

Tabla 11. Composición sistema fotovoltaico de 1150W

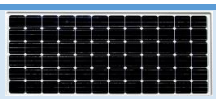
Ítem	Elemento	Imagen
1	5 paneles SFP 250W poli-cristalinos	
2	1 Inversor on grid 1500W	
3	Cable solar 4 mm^2	
4	Estructura de soporte para techo	
5	Accesorios	

Tabla 12.Análisis De Precios Unitarios Sistema fotovoltaico menor.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO 1150W.						
				Tasa de cambio		3000
Item	**Descripcion**	**Und**	**Cantidad**	**Precio unitario USD**	**Precio en COP**	**TOTAL**
1,01	Panel foto voltaíco 250W	und	4	$ 180,00	$ 540.000	$ 2.160.000
1,02	Inversor on grid eco power 1000W	und	1	$ 215,42	$ 646.254	$ 646.254
1,03	soporte en aluminio	und	2	$ 60,00	$ 180.000	$ 360.000
1,04	pares de conector PV-CO01	und	4	$ 2,76	$ 8.280	$ 33.120
1,05	sistema de puesta a tierra (un electrodo)	GL	1	$ 85,30	$ 255.900	$ 255.900
1,06	Cable solar 4 mm^2	ml	26	$ 0,33	$ 980	$ 25.480
1,07	Cable THHN # 12 AWG	ml	12	$ -	$ 900	$ 10.800
1,08	gastos de importación 20%	GL	1	$ 100,00	$ 300.000	$ 300.000
SUBTOTAL INSUMOS						**$ 3.791.554**
Transporte						
Item	**Descripcion**	**und**	**Cantidad**	**Tarifa por kg**	**Rendimiento**	**Total**
1,09	5 Panel foto voltaíco 250W X 18 Kg C/U	**kg**	**90**	$ 1.100,00	**1**	$ 99.000,00
1,10	1 Inversor on grid eco power 1000W	**kg**	**5**	$ 1.100,00	**1**	$ 5.500,00
1,11	Complementos de conexión y sujeción	**kg**	**2**	$ 1.100,00	**1**	$ 2.200,00
SUBTOTAL TRANSPORTE						**106700,00**
Mano de Obra						
Item	**Descripcion**	**und**	**Cantidad**	**Valor Hora**	**Dedicacion**	**Total**
1,12	Tecnico Electrisista	h	32	$ 6.250,0	100%	$ 200.000
1,13	Ayudante electrisista	h	32	$ 3.333,0	100%	$ 106.656
SUB TOTAL MANO DE OBRA						**$ 306.656**
TOTAL COSTO DIRECTO						**$ 4.204.910**
			I.V.A.		16%	$ 672.786
			Administración		10%	$ 420.491
			Imprevistos		2%	$ 84.098
			Utilidades		10%	$ 420.491
TOTAL						**$ 5.802.775**
PRECIO /W instalado						**$ 4.642**

- **Sistema fotovoltaico intermedio 2000W**, esta presentación se propone como una capacidad intermedia entre la mínima y la máxima potencia instalada, esta última depende del espacio promedio disponible en terrazas y tejados de las viviendas la cual es de 3 kWp según información de la Tabla *2.*

Tabla 13. Composición Sistema Fotovoltaico de 2000W

Ítem	Elemento	Imagen
1.	8 paneles SFP 250W poli cristalinos	
2.	1 Inversor on grid 2200W	
3.	Cable solar 4 mm^2	
4.	Estructura de soporte para techo	
5.	Accesorios	

Tabla 14.Análisis de precios unitarios sistema fotovoltaico de 2000W.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO 2000W.						
				Tasa de cambio		3000
Item	**Descripcion**	**und**	**cantidad**	**precio unitario USD**	**precio en COP**	**TOTAL**
1,01	Panel foto voltaíco 250W	und	8	$ 180,00	$ 540.000	$ 4.320.000
1,02	Inversor on grid eco power 1000W	und	1	$ 328,42	$ 985.260	$ 985.260
1,03	soporte en aluminio	und	4	$ 60,00	$ 180.000	$ 720.000
1,04	pares de conector PV-CO01	und	4	$ 2,76	$ 8.280	$ 33.120
1,05	sistema de puesta a tierra (un electrodo)	GL	1	$ 85,30	$ 255.900	$ 255.900
1,06	Cable solar 4 mm^2	ml	40	$ 0,33	$ 980	$ 39.200
1,07	Cable THHN # 12 AWG	ml	20	$ -	$ 900	$ 18.000
1,08	gastos de importación 20%	GL	1	$ 200,00	$ 600.000	$ 600.000
SUBTOTAL INSUMOS						**$ 6.971.480**
Transporte						
Item	**Descripcion**	**und**	**Cantidad**	**Tarifa por kg**	**Rendimiento**	**Total**
1,09	8 Panel foto voltaíco 250W X 18 Kg C/U	**kg**	**144**	$ 1.100,00	**1**	$ 158.400,00
1,10	1 Inversor on grid eco power 2000W	**kg**	**5**	$ 1.100,00	**1**	$ 5.500,00
1,11	Complementos de conexión y sujeción	**kg**	**6**	$ 1.100,00	**1**	$ 6.600,00
SUBTOTAL TRANSPORTE						**170500,00**
Mano de Obra						
Item	**Descripcion**	**und**	**Cantidad**	**Valor Hora**	**Dedicacion**	**Total**
1,12	Tecnico Electrisista	h	40	$ 6.250,0	100%	$ 250.000
1,13	Ayudante electrisista	h	40	$ 3.333,0	100%	$ 133.320
SUB TOTAL MANO DE OBRA						**$ 383.320**
TOTAL COSTO DIRECTO						**$ 7.525.300**
			I.V.A.		16%	$ 1.204.048
			Administración		10%	$ 752.530
			Imprevistos		2%	$ 150.506
			Utilidades		10%	$ 752.530
TOTAL						**$ 10.384.914**
PRECIO /W instalado						**$ 5.192**

Se espera que con esta configuración de 2 kWp, los usuarios puedan generar 204 kW/h-mes, lo cual equivale a un rango del 50 al 70% del consumo normal y una reducción en su factura de $ 107.712 pesos aproximadamente.

- **Sistema fotovoltaico ocupación promedio.** Esta presentación alcanza el valor medio de disponibilidad en terrazas y tejados de 3 kWp, se plantea de esta manera para que cada sistema ofrecido se adapte más fácilmente a las condiciones del cliente, para esta presentación se ofrece un sistema de baterías logrando autonomía de 12 horas garantizando la continuidad del servicio eléctrico durante eventuales fallas en la red eléctrica.
- Es posible implementar el sistema de 3 kWp sin baterías y con el inversor adecuado para sistemas de autoconsumo, con el fin de reducir el valor de la inversión.

Tabla 15. Costo de Sistema con Almacenamiento y conectado a la red.

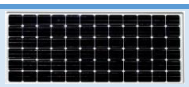
Ítem	Elemento	Imagen
1.	12 X paneles SFP 250W	
2.	24 X Baterías OPzV2 2v 350ah	
3.	1 X Inversor cargador acoplable a la red 3000W	
4.	Estructura de soporte para techo	
5.	Accesorios	

Tabla 16. Análisis de precios unitarios sistema fotovoltaico de 3000W con baterías.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO 3000W. CON BATERIAS						
				Tasa de cambio		3000
Item	**Descripcion**	**Und**	**Cantidad**	**Precio unitario USD**	**Precio en COP**	**TOTAL**
1,01	Panel foto voltaíco 250W	und	12	$ 180,00	$ 540.000	$ 6.480.000
1,02	Inversor on grid eco power 3000 W	und	1	$ 435,00	$1.305.000	$ 1.305.000
1,03	soporte en aluminio	und	6	$ 60,00	$ 180.000	$ 1.080.000
1,04	pares de conector MC4-CO01	und	4	$ 2,76	$ 8.280	$ 33.120
1,05	sistema de puesta a tierra (un electrodo)	GL	1	$ 85,30	$ 255.900	$ 255.900
1,06	Cable solar 4 mm^2	ml	60	$ 0,33	$ 980	$ 58.800
1,07	Cable THHN # 12 AWG	ml	30	$ -	$ 900	$ 27.000
1,08	gastos de importación 20%	GL	1	$ 300,00	$ 900.000	$ 900.000
1,09	Batería OPzV2 6x2v 350ah	und	24	$ 145,00	$ 435.000	$ 10.440.000
SUBTOTAL INSUMOS						**$ 20.579.820**
Transporte						
Item	**Descripcion**	**und**	**Cantidad**	**Tarifa por kg**	**Rendimiento**	**Total**
1,09	12 Panel foto voltaíco 250W X 18 Kg C/U	**kg**	**216**	$ 1.100,00	**1**	$ 237.600,00
1,10	1 Inversor on grid eco power 3000W	**kg**	**8**	$ 1.100,00	**1**	$ 8.800,00
1,11	Complementos de conexión y sujeción	**kg**	**10**	$ 1.100,00	**1**	$ 11.000,00
SUBTOTAL TRANSPORTE						**257400,00**
Mano de Obra						
Item	**Descripcion**	**und**	**Cantidad**	**Valor Hora**	**Dedicacion**	**Total**
1,12	Tecnico Electrisista	h	48	$ 6.250,0	100%	$ 300.000
1,13	Ayudante electrisista	h	48	$ 3.333,0	100%	$ 159.984
SUB TOTAL MANO DE OBRA						**$ 459.984**
TOTAL COSTO DIRECTO						**$ 21.297.204**
			I.V.A.		16%	$ 3.407.553
			Administración		10%	$ 2.129.720
			Imprevistos		2%	$ 425.944
			Utilidades		10%	$ 2.129.720
TOTAL						**$ 29.390.142**
PRECIO /W instalado						**$ 9.797**

El sistema estimado en tabla 16, de 3 kWp presenta un precio elevado, si se implementa sin banco de baterías tiene un valor final de 4994 [$/kW instalado] aproximadamente el 48% del precio en cuestión, por tanto, se estima que los sistemas con baterías se realizaran solo si el cliente lo solicita.

- **Servicio de Uso Eficiente de la Electricidad.**

Este servicio consiste en identificar los sistemas obsoletos que representan un alto consumo de energía en las viviendas, establecimientos comerciales, edificaciones. Etc. Mediante un estudio de inspección y posteriormente implementar los productos

descritos a continuación, los cuales están diseñados para tener un mejor aprovechamiento de la electricidad.

Toma Corriente Inteligente: El propósito de estos dispositivos es evitar el consumo de los equipos en estado de espera (stand by), ya que, al estimar su consumo, este es bastante representativo. Según el Departamento de Energía de los Estados Unidos el 75 % del consumo dedicado a los sistemas electrónicos del hogar, se debe al gasto en estado de reposo.

Luminarias LED: Al realizar un análisis comparativo de la eficiencia lumínica de la tecnología LED respecto a las demás tecnologías de iluminación se presenta una diferencia considerable, tal como se muestra en la figura 9, considerando que la relación de precio es equitativa, siendo la única que difiere las lámparas de tipo incandescente la cual representa hasta 1/15 del valor de las luminarias LED. Sin embargo el ciclo de vida es de hasta 1/10 del sistema LED. Los anteriores datos según referencias de la empresa líder en iluminación Philips.



Figura 20. Niveles de eficiencia de 3 tecnologías de luminarias Fuente www.tecnologialed.com.mx

- **Controles de Presencia Para Iluminación:** Este dispositivo es útil para zonas de paso o de presencia transitoria, tales como: Escaleras, Pasillos, Balcones, por tanto implementar dispositivos de encendido y apagado compuestos de sensores de luz y presencia mantiene un uso eficaz de la electricidad.



Figura 21. Esquema del funcionamiento del sensor de presencia para control de encendido y apagado de las luminarias Fuente www.electroserviluz.com

En la siguiente tabla. Se plantean los productos principales aplicados al uso eficiente de la electricidad.

Tabla 17. Costo Elementos de Uso Eficiente de Energía

Ítem	Descripción	Valor unitario US	Valor unitario COP	Imagen
1	Tomas inteligentes (Smart Plug) 2 [A], tipo temporizado	$ 30	99.000	
2	Bombilla individual redonda 9W equivalente a 60W (luz cálida o fría)	$ 5,4	18.000	
3	Luminaria LED tipo pantalla 60X60	$79,09	261.000	
4	Sensor de movimiento 360º grados	$ 7	23.000	

4.3.3. Sustitutos.

El análisis de sustitutos se plantea desde los presupuestos y la relación de costo beneficio, estableciendo los costos a través de toda la cadena de valor para la realización del proyecto, con el fin de comparar si los sustitutos representan una mejor alternativa para el cliente o si, por lo contrario, los productos y servicios ofrecidos son más óptimos entre todas las opciones.

La evaluación del Sistema Interconectado Nacional (SIN) como elemento sustituto de las FNCE se ve desvirtuado cuando se evalúa desde el histórico de los periodos de sequía durante los cuales las fuentes de generación hidroeléctrica que abastecen en gran medida al País, presentan fuertes dificultades y racionamientos debido a la disminución del nivel de los embalses de las centrales hidroeléctricas, disminuyendo su capacidad de generación; las generadoras termoeléctricas complementan la energía despachada a la vez que se incrementan sus emisiones de gases de efecto invernadero, produciendo efectos nocivos en el medio ambiente. Este aspecto es una externalidad de carácter negativo en cuanto a las FNCE se ven favorecidas debido a que la irradiación solar es mayor y los vientos son más fuertes durante la temporada de verano.

Según información entregada por el principal distribuidor y comercializador de energía de la ciudad capital CODENSA, el precio que se fija en la Bolsa de Energía en cuanto a costo asociado a transmisión y distribución de usuario residenciales de estrato 4 y 5, son de 211 USD/MWh (Dólares por Mega Watt hora), mientras que este costo asociado a los sistemas Foto Voltaicos FV son de 193 USD/MWh para usuarios residenciales y 190 USD/MWh para usuarios comerciales(UPME 2015). Este valor corresponde al precio final luego de aplicar los beneficios propuestos por la ley 1715 de 2014. Por tanto el sistema fotovoltaico es favorable en precio como sistema sustituto de generación de energía.

Por último, se cita una conclusión importante aportada por la UPME:

> "una instalación fotovoltaica generaría externalidades positivas para la sociedad colombiana con un VAN de más de 360 millones de dólares a una tasa de

descuento social, con una TIR del 20% si fueran internalizadas en el análisis del proyecto."(UPME 2015)

4.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

4.4.1. Demanda Global de Sistemas de Energía Eólica.

En la actualidad la tecnología para la generación de energía eólica es una de las más avanzadas y de mayor difusión en el mundo, con 318 GW de capacidad instalada a 2013, y la de mayor crecimiento en los últimos 10 años pasando de 48 GW en el 2004 a 318 GW como se mencionó anteriormente, se ha mantenido una tasa de crecimiento promedio del 21% en los últimos 5 años, adicionalmente a impulsado a los fabricantes de aerogeneradores hasta un total aproximado de 100 compañías manufactureras, de las cuales por lo menos 3 tienen distribución en Latinoamérica. A la fecha países como Perú, Panamá, Chile, México y Brasil cuentan con capacidad eólica instalada de 148 MW, 220 MW, 836 MW, 2,3 GW y 5,9 GW respectivamente, mientras que Colombia cuenta con 19,5 MW provistos por la central de generación de Jeipirachi, desaprovechando el abundante recurso eólico, que bien podría proporcionar 18 GW de electricidad, solamente en la región caribe(Reidy 2015).

El sector eléctrico Colombiano no ha avanzado en la implementación de mega proyectos desde el año 2003, sin embargo el potencial eólico evidencia una proyección de la demanda de estos proyectos bastante favorable para distintas regiones del país, como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 18. Potencial eólico para diferentes regiones del país.

Potenciales para diferentes regiones del país.	
ÁREA	**Potencial eólico (MW de capacidad instalable)**
Costa Norte	20.000
Santanderes	5.000
Boyacá	1.000

Risaralda - Tolima	1.000
Huila	2.000
Valle del Cauca	500

Fuente (Vaisala 2014, n.d.).

4.4.2. Demanda de Global de Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica (FV).

La energía FV es la segunda de mayor demanda a nivel mundial, después de la de generación eólica, en el contexto de FNCE, con una producción del 0,85% y 1% de la demanda mundial de electricidad, en los últimos 5 años aumento en 35 GW (a comparación 39 GW de la energía eólica), lo que equivale a un crecimiento promedio del 55% en los países como Alemania, China e Italia. En cuanto a Colombia el mapa de irradiación presentado en la figura 12 permite apreciar el alto potencial de las zonas altas del altiplano Cundí-boyacense y en general del país, con un valor promedio de 3,9KWh/m^2d, muy por encima del promedio de países como Alemania.

A continuación, se muestra el atlas de radiación solar, resaltando la localización de Colombia en una zona privilegiada por encontrarse en la región ecuatorial.

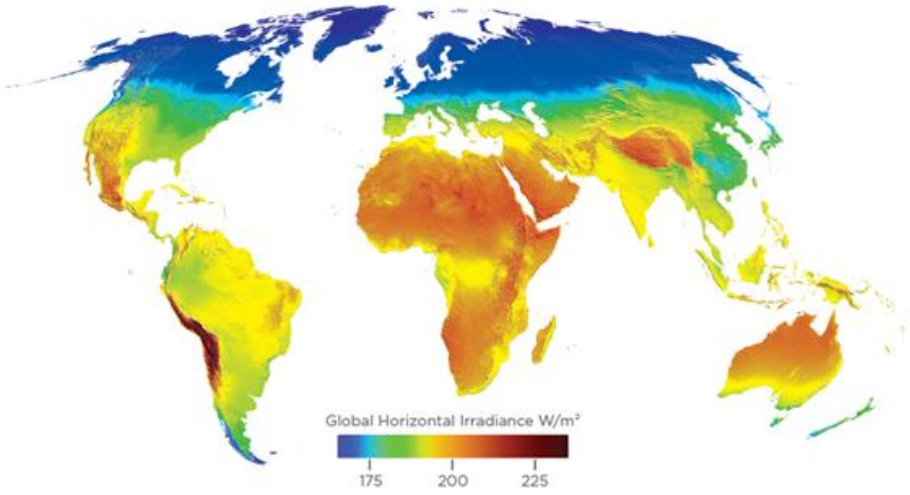


Figura 22.Recurso solar Colombiano frente al resto del mundo (Vaisala 2014, n.d.)

Dicho lo anterior, es posible visualizar una proyección de la demanda bastante favorable en pro del potencial existente. Según lo indica una estimación realizada por la

corporación CorpoEma, al año 2010 en Colombia debían existir alrededor de 9 MWp de capacidad solar fotovoltaica instalada, correspondiente a proyectos privados, aplicaciones profesionales y soluciones de ingeniería en las zonas no interconectadas. Exactamente no se cuenta con las cifras reales de capacidad instalada de sistemas FV, sin embargo la UPME adelanta una plataforma para registrar el censo nacional voluntario de proyectos de FNCE, tanto de FV como de eólica y así proporcionar estadísticas a la población interesada (UPME 2016), los valores registrados hasta la fecha corresponden a 2 Mw instalados, lo cual indica que se requiere mayor interés por invertir en las FNCE.

4.5. CAPACIDAD

4.3.1. Capacidad disponible de la empresa.

Durante la presente investigación se realizó un compilado de los fabricantes de los elementos de interés de distintos países de origen analizando sus ventajas técnicas, sus certificaciones y cumplimientos de estándares internacionales, su rendimiento o eficiencia, vida útil, tiempo estimado del envió, el respaldo y tradición por parte del fabricante ver anexo A-4.1.2.

En el caso de los paneles fotovoltaicos se preseleccionaron los fabricantes más destacados de distinta proveniencia a nivel mundial encontrando dos grandes fábricas que otorgan un respaldo en cuanto abastecimiento con tiempo de entrega que oscila entre 40 y 70 días, *ver anexos A-4.1.2-01*, las marcas cuentan con certificados PV CYCLE, JET PVm Certificación, ISO 9001, declaración de cumplimiento de pruebas IEC62716 correspondientes a prueba de corrosión módulos fotovoltaicos, pruebas de degradación de potencia IEC61215:20005. Esta compañía entro en operación el año 2006 y durante el intervalo 2012-2013 su capacidad creció en 350MW. Como segunda opción en cuanto a paneles fotovoltaicos existe una alternativa con 8 años de operación, cuenta con distribuidores alrededor del mundo en más de 25 países y cuenta con certificación ISO 9001, ISO 14001,TUV, CE, VDDE, IEC 61215. IEC 61730.

En cuanto a los aerogeneradores están ubicados en la república de China, cuentan con una capacidad de producción de 1000 piezas por día, cuenta con certificación ISO 9001

y el tiempo estimado de entrega oscilan entre 40 y 70 días. Los demás componentes de igual manera son descritos en el anexo *A-4.1.2-02*.

4.3.2. Precios.

En el documento de "*Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*(UPME and BID 2015)" no se incluyen precios para proyectos de energía eólica a nivel doméstico, pero de acuerdo a la experiencia colombiana en este tipo de energía se considera como la más madura a nivel de mercado y con las mejores condiciones puede ser competitiva con generación a partir de gas natural o carbón(UPME and BID 2015).

En el caso de instalaciones fotovoltaicas en el sector residenciales se tiene un precio de venta al público promedio de 4.8 [USD/W instalado] a una Tasa Representativa del Mercado (TRM) de 2000 COP/USD lo cual equivale a 9600 (COP/Watt instalado), con el fin de ser más competitivos y ofertar los productos a un menor precio que el de la competencia, se considera un precio de venta de 9000 (COP/watt instalado) para sistemas de autoconsumo y de 15000 (COP/w instalado) para los sistemas con acumulación de 12 horas.

4.3.3. Comercialización.

El estudio de comercialización señala la forma específica en que los servicios ofrecidos van a llegar al usuario final.

Como primera fase para generar las estrategias de comercialización, se determina la estructura de procesos comerciales, precisando los agentes implicados desde la importación hasta la puesta en marchas de los servicios ofrecidos por la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles.

El modelo a implementar será el de **Marketing Mix,** ya que resulta ser de fácil comprensión y muy efectivo para mantener un control de los aspectos fundamentales de la organización empresarial, como lo son: el producto, precio, distribución y comunicación.



Figura 23.estructura organizacional de mercadeo Fuente *(Fuente: www.robertoespinosa.es)*

La teoría del Marketing Mix indica al producto como la variable por excelencia o el "core" del estudio y este se centra en resaltar el por qué el producto es una solución a las necesidades de interés del mercado. Por tanto se expondrán los atributos que le dan mayor ponderación a lo ofrecido por la empresa S.E.S., en comparación con lo disponibles en el mercado, en la tabla 20.

Inicialmente se resalta una de las falencias encontradas en las empresas competidoras y esta y se debe a que no ofrecen participación en los beneficios ofrecidos por la ley 1715 del 2014, capitulo III. La ausencia de dichos beneficios hace más complicada la viabilidad económica de la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía en Colombia por su Tasa Interna de Retorno (TIR) muy prolongada.

Tabla 19. Análisis de los servicios

ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS		
Ítem	**Necesidad**	**Solución ofrecida por S.E.S.**
1.	***Reducción del daño al medio ambiente***	Uso de tecnologías limpias con bajas emisiones de carbono tanto en su fabricación como en su instalación y vida útil.
		Aprovechamiento de recursos naturales que no

		genera daño colateral en el ecosistema.
		Concientización global mediante la expansión y apropiación de las fuentes no convencionales de energía renovable.
2.	***Ahorro energético y monetario.***	Sistemas a la vanguardia de la tecnología diseñados para hacer uso eficiente de la electricidad.
		Sistemas de generación exentos de cargos básicos, de fácil mantenimiento y fácil reposición.
		Elementos adaptables en un 100 % a las instalaciones existentes y de resultados inmediatos.
3.	***Confiabilidad del servicio***	Sistemas con alto grado de seguridad desde el punto de generación hasta el punto de uso final, debido a sus características compactas de construcción.
		Planeación de rutinas de mantenimiento centradas en confiabilidad, orientadas a garantizar ciclos de vida máximos.
		Calidad y confort sin depender de la disponibilidad de grandes sistemas de transporte de electricidad.
4.	***Calidad de servicio***	Sistemas en la plena capacidad de suministrar electricidad con parámetros eléctricos exactos a los exigidos por las normas técnicas colombianas.
		Elementos con baja o nula generación de armónicos que afecten la red.

Fuente: Autores

En cuanto al ***Precio,*** como ya se mencionó anteriormente se dará completa participación al cliente de los beneficios propuestos por la ley de inclusión de FNCE y uso eficiente de la electricidad, esto tendrá efecto directo en una tasa interna de retorno (TIR)

máxima de 7 años en contraste al estimado de vida útil de 25 años en el caso del cálculo sin financiación; para el caso con financiación la TIR será de 9 años lo cual sigue siendo significativo y favorable para los nuevos inversionistas. (Jorge Alberto Valencia Marín 2015)

Una de las estrategias comerciales es mantener un estudio constante del mercado de FNCE verificando la variación de los precios tanto de los sistemas importados de otras marcas, como el ofertado por la competencia en el país. Adicionalmente se optimizarán los procesos de instalación, mercadeo y ventas, aprovechando la industria nacional en cuanto a la fabricación de soportes y accesorios de instalación. A si mismo se reconoce la importancia de dar a conocer los servicios ofrecidos por medio de las siguientes estrategias de promoción:

Tabla 20. Análisis de estrategias de comunicación

Ítem	Medio de Comunicación	Estrategia
1.	 Fuente (Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos de Negocios 2016).	**Proción puerta a puerta** con clientes potenciales, con capacidad de inversión. Pueden ser usuarios residenciales e instituciones públicas y privadas.
2.	 Fuente (Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos de Negocios 2016).	**Página Web**: El internet es una herramienta al alcance de cualquier individuo y la primera opción en el momento de buscar soluciones. La página web será diseñada de manera concreta y precisa además de liviana para navegación en dispositivos móviles.

3.	 Fuente(Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos de Negocios 2016).	**Redes Sociale**s: son la alternativa de más fácil acceso y distribución de la información, se plantea crear información institucional de calidad para difundir eficaz mente.
4.	 Fuente(Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos de Negocios 2016).	**Participación en ferias comerciales** y congresos especializados. Entregar información de calidad y figuras corporativas útiles que resalten el objeto de negocio de la empresa, principalmente en: feria del hogar, feria empresarial, feria energética.
Nota: uno de los sistemas que facilita el comercio a través de los medios digitales son los sistemas de pago simple electrónico, mediante transferencias bancarias y tarjetas de créditos, por tanto, se considera que se debe aplicar esta alternativa.		

Fuente: Autores (Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos) (Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos de Negocios 2016)..

La Distribución es un tema importante ya que suma valor al precio final de los servicios ofrecido, por tanto, es esencial identificar las alternativas que se usaran. Según el Indicador de Transporte por Carretera generada por el DANE en el 2014, resulta más costoso el transporte por carreteras en el país que el transporte en barco durante la importación, esto debido al alto costo de los combustibles, el mantenimiento de los vehículos, el costo de los peajes reflejado en las tarifas de los fletes.

Por tanto, se estima que la mejor alternativa, será adquirir un vehículo lo suficientemente robustos para transportar equipos y materiales dentro de la ciudad y sus alrededores tan pronto como exista solvencia. Sin embargo, el transporte de los elementos importados se realizará a través de empresas transportadoras.

Las siguientes empresas presentan mayor cobertura del territorio nacional, incluyendo puertos marítimos internacionales y un bajo costo de remesa:



Fedex, MR. Fuente: http://www.fedex.com/co



DHL Colombia, MR. Fuente: http://www.dhl.com.co/es.html



http://www.envipack.com.co/, MR.



AR Storage Solutions, MR.

Figura 24. Principales empresas transportadoras

Las empresas de transporte enunciadas anteriormente son más competitivas en cuanto al costo de envió en comparación a las empresas comunes de transporte de carga y cuentan con la acreditación suficiente para garantizar la confiabilidad de la distribución.

5. ESTUDIO TÉCNICO

El presente estudio busca abordar la mayor cantidad de atributos logísticos y económicos que garanticen el funcionamiento continuo de los procesos implicados en toda la cadena de valor de la organización empresarial, para lo cual se desarrollara un estudio concreto de costos, estudio logístico de tiempo por proceso, análisis de personal, los espacios requeridos para almacenamiento de material y personal administrativo y de

ingeniería, según como se indica en el texto guía para la formulación del plan de negocio.(Miranda, n.d.)

En complemento a lo anterior es preciso identificar cuáles son los proceso que genera el cuello de botella del ciclo productivo para la organización empresarial, ya sea durante los estudios técnicos, la importación, la instalación, los tramites respectivos para la legalización de los beneficios según la ley 1715 del 2014, entre otros y tomar medidas que ayuden a agilizar dichos procesos.

5.1. TAMAÑO

La estimación del tamaño parte de los hallazgos de capitulo anterior "4.0 Análisis de mercado" particularmente los numerales 4.2 Participación en el Mercado y 4.1 Demanda, en los cuales se definieron cual sería el volumen de clientes y las expectativas del comportamiento del mercado.

El siguiente paso es cuantificar los recursos necesarios para cumplir con las ventas estimadas en el mercado previamente definido. Se contempló una inversión ya sea a través de financiamiento o recursos propia, adicionalmente se realizara una comparación directa del volumen de producción mínima por periodo que cubra los costos fijos y los costos de operación incluyendo nómina.

Con el fin de definir la viabilidad de adquirir un préstamo para financiar la inversión inicial se realizó una simulación a través de la página de internet de una entidad financiera (AV villas) para la organización empresarial S.E.S. se concluye que cumplir con las obligaciones adquiridas junto con el préstamo implica un desgaste financiero teniendo en cuenta las tasas de interés típicas del mercado. Por ende se propone un endeudamiento mínimo para cubrir los gastos de operación por un periodo de un año, el monto seleccionado es de $ 120’000.000 COP y hacer inversiones progresivas al ritmo en que crece la participación de la empresa en el mercado, esta cifra se usa como el capital de trabajo inicial en el estudio económico y financiero consignado en el capítulo 7.

Tabla 21. Análisis de Endeudamiento

Tasa de intermediación vigente/ Anual	**6%**
valor préstamo	COP 120’000.000
plazo diferido/meses	60
Interés Cobrado por la entidad (Efectivo anual)	28,85%
Resultados simulación	
Cuota fija mensual	COP $3’188.016
Total, Cancelado	COP $ 191’280.960
Porcentaje pagado	44%
ESTIMADO PRODUCCIÓN	
Descripción Ítem	Valor
UNIDAD DE NEGOCIO (W instalado promedio)	COP $ 9.000
Utilidad neta por unidad 20%	COP $ 1800
Capacidad Diseñada de producción 12 KW/mes	COP $ 21’600.000
Utilidad neta 60 meses	COP $18.411.984,00
Neto luego de pago a la entidad bancaria	COP $ 60.738.780,00
Neto por mes [pesos]	COP $1.012.313,00

Fuente. Simulación bancaria https://www.avvillas.com.co/EOWebSimuladorProductos/faces/pages/simuladores/CredivillasLibranza/libranza.jsp

De los anteriores valores aproximados, se observa que la utilidad neta para los socios es muy baja, a menos que se incremente el precio de la unidad de negocio o se negocie un financiamiento más económico a través de programas gubernamentales de emprendimiento.

5.1.1. Recursos Físicos o Activos.

Son los elementos esenciales para la prestación de los servicios:

Oficina y bodega: Es indispensable contar con una locación adecuada para la planeación, administración, archivo, contabilidad de la empresa así como tan bien disponer de un espacio agradable para la presentación de proyectos, negociación y atención a los clientes. Adicional se debe tener un espacio destinado para los materiales, equipos y herramientas a instalar, este espacio o bodega se estima que deba tener un

área mínima de 50 m^2 de acuerdo con las dimensiones de los paneles FV y aerogeneradores requeridos para un Stock mínimo para una instalación de 60 KW.

Maquinaria y equipos: Los equipos necesarios son tanto de uso administrativo como de ingeniería y se describen en la siguiente tabla con su costo de compra asociado.

Tabla 22. Tabla de maquinaria y equipos

Tabla de maquinaria y equipos		
Elemento de oficina	**cantidad**	**Costo [Pesos]**
Computadores ADMO	1	$ 1.500.000,00
Muebles	Global	$ 3.000.000,00
Tablero acrílico o vidrio	1	$ 50.000,00
Teléfonos, Impresoras, Fax	Global	$ 1.200.000,00
Televisor publicitario	1	$ 1.500.000,00
Utensilios de cafetería	Global	$ 500.000,00
Maquinaria y equipos	**Cantidad**	**Costo**
Herramientas de mano	Global	$ 2.000.000,00
Dispositivos de medición de calidad de energía.	Global	$ 800.000,00
Otros dispositivos	Global	$ 1.000.000,00
Computadores para Ing.	2	$ 4.000.000,00
Total costos		$ 15.550.000,00

Fuente: (Autores), se especifican las fuentes de los elementos cotizados en la bibliografía.

Inicialmente no se contempla la adquisición de un vehículo de transporte y carga, por tanto se propone contratar el transporte el cual de acuerdo al área de influencia del presente plan de negocio los fletes máximos cancelados son de aproximadamente $2000.000 COP por proyectos inferiores a 3 kW. De esta manera se aplaza la inversión del vehículo para el octavo año de operación de la compañía SES tiempo en el cual se han cumplidos con los compromisos adquiridos con el crédito.

5.1.2. Recurso de Talento Humano

Hace referencia a los contratados por la empresa para gestionar las obligaciones legales y los requerimientos de producción. Para la estimación de gastos de personal se contemplaron las siguientes condiciones particulares:

- Los aportes de ley se discriminaron según los parámetros de la Ley 797 del 2003, para trabajadores independientes y empleadores.
- El aporte realizado por los socios inicialmente será sobre un SMMLV.
- No se realizan aportes al contador por ser un servicio de terceros.
- Los riesgos laborales serán cotizados en el nivel 4, equivalente al 4.35%.
- Los aportes aumentan cada año en un 4% al igual que los salarios.

Tabla 23. Recurso Talento Humano

Tabla. Talento humano			
RRHH producción	**Cantidad**	**Salario Mensual [pesos]**	**Salario Anual [pesos]**
Ingenieros y socios	4	$ 8.000.000	$ 96000000
Técnico electricista	1	$ 1.364.000,0	$ 16.368.000,0
Ayudante electricista	1	$ 700.000,0	$ 8.400.000,0
Aportes parafiscales			
		Parafiscales/mes	Parafiscales /año
Ingenieros y socios /1 mínimo (24%)		$ 213.500,0	$ 2.562.000,0
Técnico electricista/1 mínimo (24%)		$ 213.500,0	$ 2.562.000,0
Ayudante electricista /1 mínimo (24%)		$ 213.500,0	$ 2.562.000,0
Talento humano Administrativo			
Contador /hora labor	1	$ 500.000,0	$ 6.000.000,0
Total costos de personal/año			$ 134.454.000,0

Fuente: (Autores)

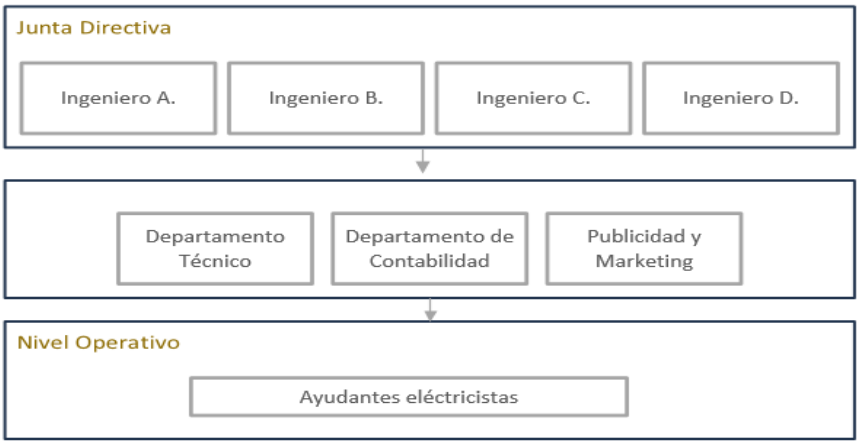
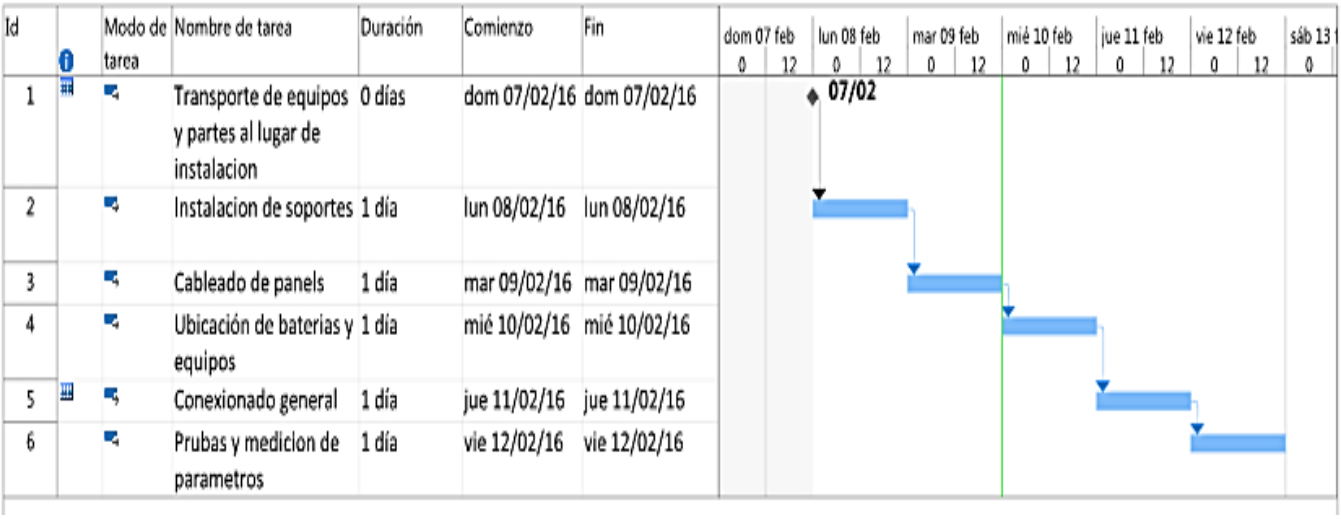


Figura 25. Organigrama

Adicionalmente se considera algunos gastos por servicios de asesorías y publicidad de terceros, en un monto no mayor a $ 2´000.000 un millón de pesos colombianos anuales.

- **Capacidad diseñada**: Esta corresponde al valor máximo de nivel posible de prestación del servicio, en función del personal contemplado anteriormente. Por tanto, se diseña un diagrama de tiempos para definir el tiempo aplicado a la prestación del servicio por unidad de negocio



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		Transporte de equipos y partes al lugar de instalacion	0 días	dom 07/02/16	dom 07/02/16
2		Instalacion de soportes	1 día	lun 08/02/16	lun 08/02/16
3		Cableado de panels	1 día	mar 09/02/16	mar 09/02/16
4		Ubicación de baterias y equipos	1 día	mié 10/02/16	mié 10/02/16
5		Conexionado general	1 día	jue 11/02/16	jue 11/02/16
6		Prubas y medicion de parametros	1 día	vie 12/02/16	vie 12/02/16

Figura 26. Cronograma por proyecto básico domestico Copyright (Autor),(Fae energias Limpias 2016)

El anterior cronograma es enfocado a la parte operativa de la empresa es decir a la implementación de los sistemas de generación de tipo FNCE, partiendo del supuesto que ya se han realizado los estudios, mediciones y diseños respectivos para montar el sistema además de todos los equipos almacenados en bodega.

El cronograma se estima para proyectos de 3000 Watts instalados, por tanto el tiempo requerido para la unidad de negocio de Watts instalado es de:

$$\frac{3000\ Watts\ instalados}{5\ Dias} = 600\ Watts\ /dia$$

Lo anterior equivale a 12000 Watts al mes, contemplando dos días de descanso a la semana y por tanto 144000 Watts al año.

En la medida en que se pueda incursionar en el mercado y se mejore la eficiencia empresarial, se irá incrementando la capacidad utilizada hasta llegar a los 144000 Watts/año, lo cual advierte que se debe destinar parte de las utilidades para reinversión y expansión.

5.1.3. Factores que condicionan el tamaño del proyecto.

Este tema en particular se desarrolla a partir de un análisis del capítulo 3 del libro de *Integración de Energías Renovables* propuesto por la UPME(UPME and BID 2015) en el cual realiza un análisis minucioso y concreto de las principales barreras que dificultan la expansión de las FNCE en Colombia, entre los cuales se presentan barreras, financieras, de oportunidad, entre otras y a partir de las cuales elabora las estrategias para subsanar los factores que condicionan la implementación de proyectos con FNCE. Se realiza un análisis retrospectivo del objeto de negocio para identificar los factores adversos más relevantes y se muestran asociados a una calificación según su relevancia, en la Tabla 16.

Tabla 24. Factores que condicionan el tamaño de la empresa. Fuente Autor

FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA				
Ítem	Tipo	Descripción	Calificación 1 a 10	Sub-total
1	Mercado	Es necesario invertir en mercadeo para promover la masificación de la demanda	3	3,3
2	Mercado	Existe escepticismo en cuanto a la relación costo beneficio de las FNCE	3	
3	Mercado	El país no cuenta con una estadística de la tendencia del mercado de FNCE	4	
4	Costos	La implementación de FNCE es inviable económicamente si no se aplican los beneficios propuestos por la ley	6	5,5
5	Costos	Variación de la divisa: No se tiene un control estable de los precios ya que en su mayoría los elementos son importados.	5	
6	Disponibilidad de insumos	Se requiere un tiempo mínimo de 70 días para la importación de los sistemas fotovoltaicos y eólicos.	6	6

7	Tamaño y financiamiento	El financiamiento a través de entidades bancarias representa un margen de utilidad muy bajo.	5	5
8	Tamaño y localización	Si se plantea un tamaño de la organización empresarial muy robusto los costos fijos son muy altos y pese al alto riesgo que genera la incertidumbre del comportamiento del mercado es factible el estado de déficit.	7	7

Fuente: Autores

Del presente análisis se infiere que

Los beneficios que otorga la ley 1715 del 2014 es una herramienta en desuso de acuerdo a la encuesta contestada por las algunas empresas dedicadas al negocio FNCE en Colombia, adjunta en el anexo *A-4.2.2*, por tanto se considera una oportunidad para convertir este aspecto en una fortaleza de la empresa dando un buen uso de la ley para incrementar la rentabilidad de los proyectos y favorecer la influencia de la empresa en el mercado de las fuentes no convencionales de energía.

Se encuentra que el cuello de botella está relacionado con la disponibilidad de insumos, esto se pretende contrarrestar con el apoyo de programas administrativos para la gestión de pedidos e inventarios, tales como el SAP.

En general existen más calificativos a favor que en contra, lo cual sugiere que con excelentes estrategias y una estructuración lógica de los procesos para no incurrir en retraso de los proyectos se perfila la empresa al éxito.

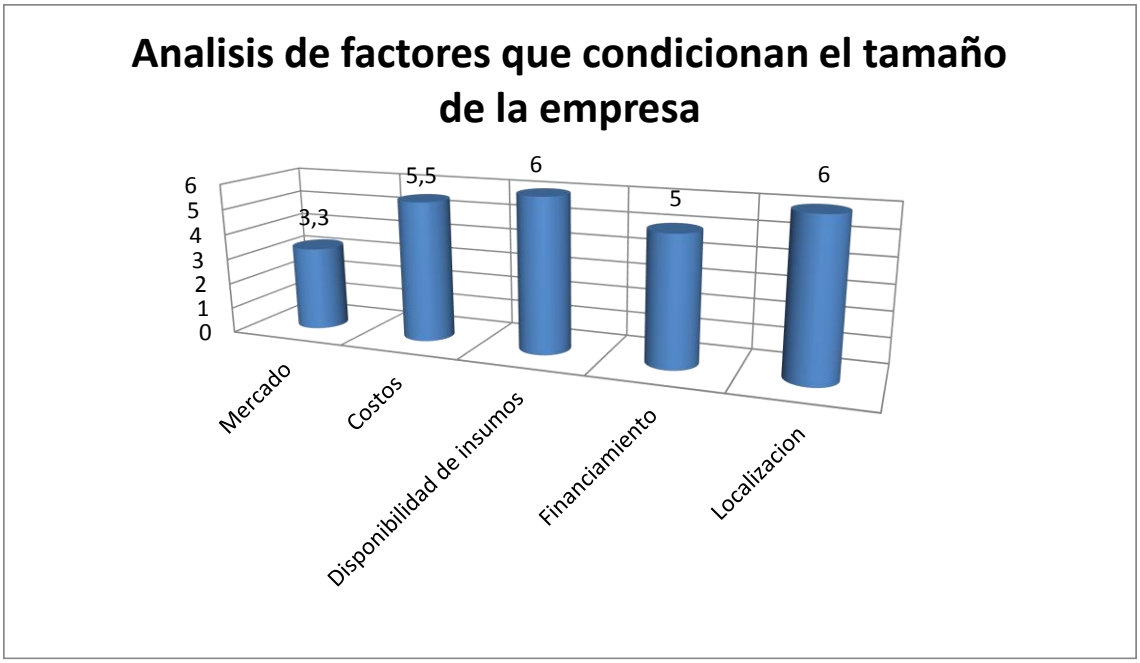


Figura 27.Analisis de Factores Que Condicionan el tamaño de la empresa. Fuente: (Autores).

Con el ánimo de reducir el riesgo se reducen inicialmente gastos en locación, se plantea comenzar en una locación modesta pero confortable, además se evalúa constantemente la capacidad y requerimientos de la empresa en función de la demanda de los servicios ofrecidos para tomar la decisión de cambiar de ubicación. Se es consciente que el cambio de ubicación afecta el contacto con los clientes, por tanto, se debe evitar reincidir en traslados, resulta más viable crear sedes complementarias.

5.2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS

El análisis de los procesos se realiza desde una perspectiva macro de los procesos generales tales como: Contacto con los clientes, exposición del servicio, negociación, estudios técnicos, montaje y puesta en servicio, así como tan bien en tareas puntuales claves para el éxito de la empresa como la especificación de cantidades y presupuestos, trámites legales, verificación de inventarios e importación de materiales y equipos, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. Tabla de Macro procesos. Fuente Autor

Nombre del proceso	Operación	Encargado	Solicitante
Contacto inicial con el cliente *(Comercialización)*	Llamadas telefónicas; publicación en redes sociales.	Ingeniero A.	Cliente potencial
	Recepción de llamadas (Solicitud de información)	Ingeniero A.	Cliente potencial
	Verificación de solicitudes en página web y correo electrónico; redes sociales.	Ingeniero A.	Cliente potencial
	Visita a clientes	Ingeniero B. Técnico	Cliente potencial
	Envió de cotizaciones	Ingenieros	Cliente potencial
Negociación con los clientes potenciales (Negociación)	Invitación al cliente a la empresa	Ingeniero A.	Cliente potencial
	Exposición de la capacidad y calidad de los proyectos	Ingeniero B	Cliente potencial
	Negociación de los términos y condiciones del servicio	Ingenieros B, C /cliente potencial	Cliente potencial
Entrega de servicios (Operación)	Elaboración de la orden de servicio	Ingenieros C,D	Técnico / Ayudante
	Ejecución de la orden de servicio	Técnico / ayudante	Técnico / Ayudante
	Informe final y aprobación del servicio	Ingeniero C,D / técnico	Ingenieros
	Trámites legales	Ingeniero D.	Cliente potencial
	Facturación	Ingenieros B. / contador	Ingenieros
Seguimiento post-venta	Visita a las instalaciones realizadas	Técnico y/o Ingeniero A	No aplica
	Verificación de satisfacción	Técnico y/o Ingeniero B	No aplica

Fuente: Autores

- **Procesos De Abastecimiento**

El abastecimiento es una actividad primordial en los procesos de la empresa debido a la complejidad para importar los equipos, por tanto se concreta una metodología estructurada y estandarizada eficaz.

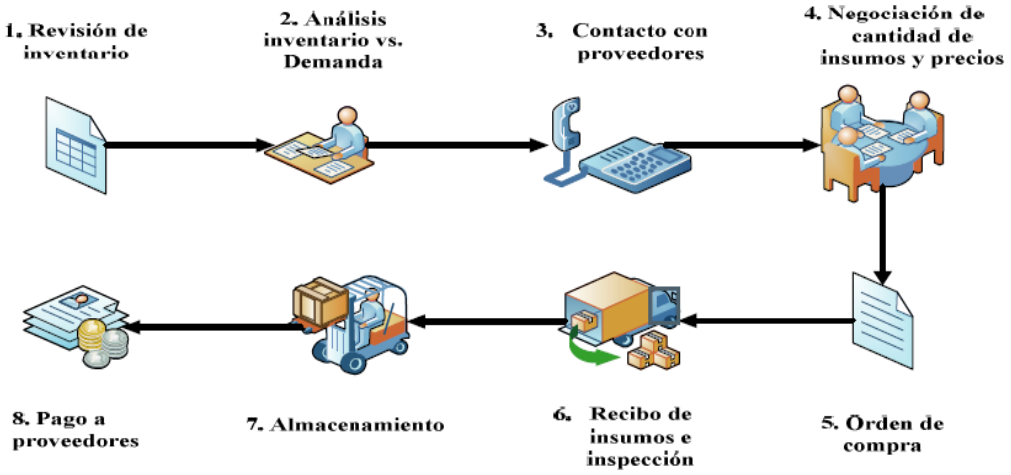


Figura 28. Diagrama de proceso de abastecimiento (GINA PAOLA PÉREZ MASSA 2013)

- **Revisión de inventarios:** Esta etapa se hace necesaria debido a que la importación requiere de 70 días desde el momento en que se realiza la compra hasta el punto de almacenamiento, la revisión de inventarios se realizara de acuerdo a una política de inventarios explicada posteriormente.
- **Análisis de inventarios Vs. Demanda:** Se concreta la cantidad a solicitar de acuerdo con la política de inventario y el comportamiento histórico de la demanda.
- **Contacto con proveedores:** Se realizara por vía telefónica y se garantizara la trazabilidad del proceso mediante un comunicado escrito vía correo electrónico.
- **Negociación de cantidad de insumos y precio:** Se procurara mantener un margen de importación considerable para recibir beneficios en precio por cantidad.
- **Orden de compra:** Una vez fijada la cantidad y precio se genera la orden de compra y se envía al proveedor.
- **Revisión de insumos e inspección:** Normalmente los proveedores ofrecen garantía en el transporte por tanto se debe verificar el perfecto estado de los productos, para comprobar que no existan daños causados durante el traslado desde el punto de fábrica al de destino y si es necesario formalizar el rembolso o devolución.

- **Almacenamiento:** Sistematización de cada elemento y organización precisa, de modo tal que facilite la información de cada uno de los equipos.
- **Pago a proveedores:** Envió de pago a proveedores de acuerdo a previos acuerdos de pago.

Política de abastecimiento

Tiene como prioridad garantizar el abastecimiento de materiales y equipos de manera oportuna para suplir las necesidades de la demanda proyectada en el estudio de mercado del capítulo 4, en el primer mes del primer año se estima una venta de 1.000W aumentándola progresivamente hasta vender 3000W instalados en el último mes, para una producción anual de 24.500W instalados. De acuerdo al tiempo estimado en importación de equipos de 3 meses se debe solicitar el próximo pedido al segundo cuando en bodega se cuenta con una capacidad de 8000W equivalente aproximadamente a la capacidad de instalación de 3 meses, esto con el fin de no reducir la operación de la empresa.

5.3. LOCALIZACIÓN

El proceso para la selección de la ubicación administrativa y operativa S.E.S se realizó teniendo como prioridad la ubicación de los potenciales clientes es decir el área cundí-boyacense, el funcionamiento de la empresa tiene dos principales componentes uno de carácter administrativo y el otro componente está relacionado con la operación o trabajo de campo.

Entre las actividades de carácter administrativo se requiere un despacho apropiado para el recibimiento de potenciales clientes, reuniones, archivo, planificación coordinación, entre otras. Dentro de las actividades operativas se tienen previstas tareas tales como la recepción de materiales, revisión de los mismos, bodegaje. Por tanto se decidió que lo más apropiado es contar con una sede administrativa ubicada en una zona empresarial de Bogotá y una Bodega ubicada preferiblemente sobre algunas de las principales vías de acceso a la capital.

Se evaluaron las tres alternativas mostradas en la tabla 18.

Tabla 26.Alternativas de sedes de la empresa.

	Dirección	**Arriendo**	**Administración**	**Estética**	**Acceso vehicular**	**Area [m2]**
A. Bofega y oficina ubicada en la zona occidente de Bogotá	calle 27 A # 80 B32	$ 1.500.000	0	Buena	Bueno	80
B. Oficina en chapinero central y Bodega ubicada en parque industrial san José.	Calle 67 # 7 51 piso 3	$ 700.000	$ 160.000	Buena	Excelente	20
	Via Siveria Funza. Parque industrial	$ 500.000	0	Buena	Excelente	29
C. Oficina en barrio Pasadena y Bodega ubicada en parqe industrial San José,	calle 102#50 - 20		0	Excelente	Excelente	24
	Via Siveria Funza. Parque industrial		0	Buena	Excelente	29

Sobre las alternativas mostradas anteriormente se determina el emplazamiento definitivo, bajo los criterios de bajo costo

5.3.1. Emplazamiento definitivo.

Como resultado del estudio para el emplazamiento definitivo de la empresa SES se decidió finalmente por optar por la alternativa C. la cual está compuesta por una sede administrativa oficina en el barrio Pasadena en una zona comercial con un costo final de 635.000 COP +150.000 COP de administración ofrece como ventaja un fácil acceso debido a su cercanía con la avenida calle 100 y carera 50, la oficina cuenta con 24 m^2 la decisión se toma considerando su cómodo precio, considerando que la empresa en su

etapa inicial debe ser austera mientras se establece en el mercado con una excelente imagen en virtud a su cumplimiento y calidad de servicio. En cuanto a la ubicación de la sede operativa su principal función es de almacenamiento recibo de materiales e insumos, ofrece ventajas como su proximidad al terminal terrestre de carga, la posibilidad de visitar poblaciones como Tenjo, Subachoque, Cota, Chía, Cajica, sin tener que ingresar a Bogotá significando una ganancia en tiempo al evitar la congestión vehicular de la metrópoli su costo de arriendo mensual es de 500.000 COP, con esto el valor total por concepto de arriendo es de 1'285.000 COP.

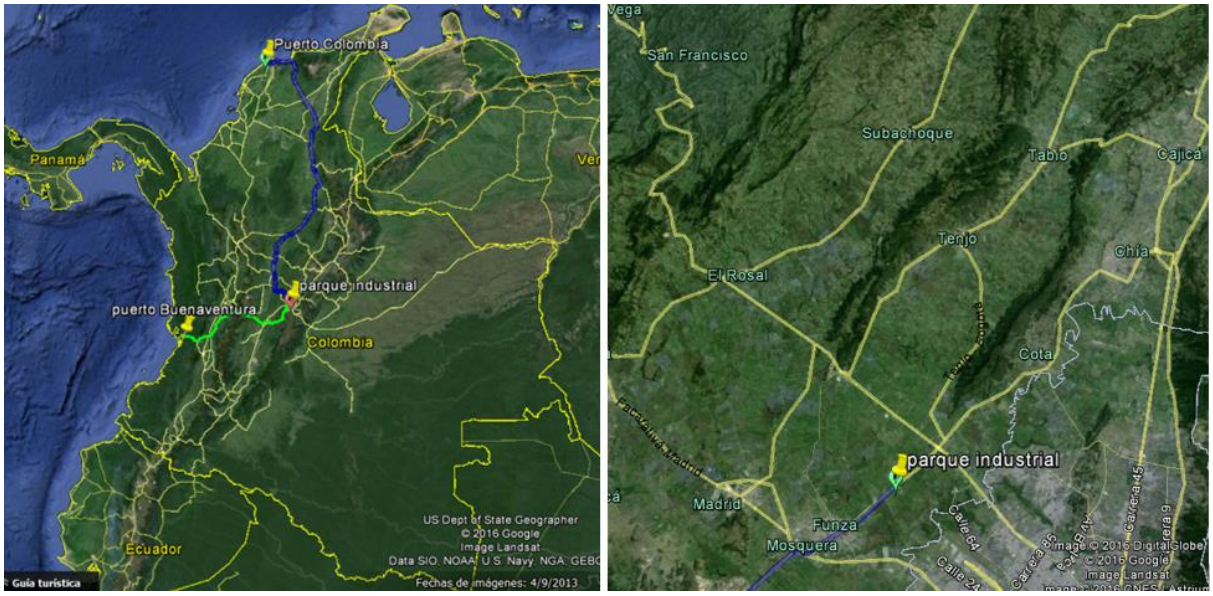


Figura 29.Rutas desde los puertos internacionales hasta la empresa-vías de acceso a la sede operativa o bodega, Fuente google earth

5.4. INGENIERÍA DEL PROYECTO.

5.4.1. Descripción técnica del servicio.

A continuación, se presenta el análisis funcional de los sistemas fotovoltaicos ofrecidos y una breve descripción de los servicios adicionales que se ofrecen como parte del portafolio de productos y servicios.

Sistemas fotovoltaicos equivalente a 1,1 kWp

Los **sistemas fotovoltaicos** ofrecidos por la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles se basan en la transformación de la radiación solar en energía eléctrica, sucede en los paneles fotovoltaicos, estos pueden ser de tipo Poli cristalino; mono cristalinos y

amorfos, principalmente se usaran los poli cristalinos ya que ofrece una eficiencia de 16.5 % y una tensión máxima de salida de 36.7 V, esta tensión alimentará el inversor, el inversor se encarga de elevar y convertir la tensión a 120 V AC y acoplarlo con la red eléctrica, este inversor cuenta con una pantalla en la cual muestra información básica como los watts-hora generados, estos sistema tiene la opción de hacer uso de un generador eólico en lugar de paneles fotovoltaicos también la posibilidad de almacenamiento por medio de baterías pero para los sistemas diseñados, para el nicho de negocio actual no se consideran ya que las condiciones ambientales no son favorables.

Para garantizar esta disponibilidad de energía se multiplica la energía necesaria por un factor de rendimiento que representa las perdidas típicas por efecto de la temperatura y por corrección de la irradiación no ideal del lugar, por el factor de corrección por acoplamiento, en este caso tomamos un factor de seguridad de % $FS = 0.28$, por tanto la energía tota.

$$Edc = \ 3000(1 + 0.28) = 3840\ [wh - día].$$

Analizando los reportes del Instituto de hidrología, Meteorología y Estudio Ambiental (IDEAM) y promediando estos valores con los reportados por la NASA, Colombia tiene en promedio una radiación en la región cundí boyacense de 4.5 [kWh/m^{2-} día] y en el peor escenario la irradiación es de 3.5 [kWh/m^2 día] bajo esta condición la potencia pico de la instalación fotovoltaica (Pp) es la siguiente:

$$Pp = \frac{Edc}{HSS} = \frac{3600}{3.5\ W/m} = 1100.57W$$

Aproximando la "*Pp"* a 1200 *W,* el cual es un número divisible por la capacidad del panel de 300W o bien en paneles de 250 Wp, los cuales son más fácil de manipular:

$$\#M = \frac{1200W}{300W} = 4\ paneles \text{ ó } \frac{1250W}{250W} = 5\ paneles$$

Para elaborar un diseño concreto se debe tener clara la referencia del inversor y sus respectivos parámetros de entrada DC, ya que esto determinará cuanto será el número máximo de paneles en serie y en paralelo, también es indispensable verificar la curva de eficiencia del inversor puesto que su máxima eficiencia se obtiene cuando la potencia en paneles FV está cercana al 120% de la capacidad del inversor.

También se considera importante verificar los parámetros de salida de los equipos seleccionados, ya que no todos son compatibles con los niveles de tensión de Colombia, adicionalmente en la medida que los inversores presenten mayor potencia, su tensión de salida será más alta y será necesario un transformador reductor.

Este procedimiento se debe replicar para cada diseño que se desee realizar, los pasos son sistemáticos pero las referencias de los equipos y sus características técnicas varían significativamente entre diferentes fabricantes.

- **Procedimientos para la obtención de beneficios para proyectos de energías FNCE**.

Como se ha mencionado anteriormente en la ley 1715 se decreta la promoción al uso de FNCER, mediante la regulación de la integración al sistema energético nacional como paso a seguir la Unidad de Planeamiento Minero Energético en la resolución 045 (UPME 2016) emitida el 3 de febrero del 2016 establece los procedimientos y requisitos para emitir la certificación y avalar los proyectos de FNCE. Adicionalmente la UPME ha publicado en su página web una lista con los elementos que al comprarlos son exentos del pago del IVA y del gravamen arancelario, a continuación, se describe el procedimiento para lograr la certificación y obtener tales beneficios.

Se debe solicitar la certificación que avala la documentación, luego iniciar el trámite para la obtención del certificado de beneficio ambiental ante la autoridad ambiental competente con el objeto de beneficiarse de la exclusión de la obligación tributaria mencionada anteriormente, de acuerdo a lo anterior se debe iniciar con diligenciar y allegar a la UPME la siguiente documentación:

a) Formato de presentación para la solicitud la certificación para obtener el beneficio de la exclusión del IVA y/o la exención de gravamen arancelario (Anexo 5.4.1).
b) Formato de especificaciones técnicas del elemento (Anexo 5.4.1), equipo maquinaria y/o servicios.
c) Copia de la cedula de ciudadanía y/o extranjería, si se trata de personas naturales
d) Certificación de existencia y representación legal si se trata de personas jurídicas expedida no mayor a un mes de la presente solicitud

e) Descripción del proyecto objeto de la inversión y del que hacen parte los elementos, equipos, maquinaria y/o servicios a adquirir
f) Descripción de la función que cumple cada uno de los elementos, equipos, maquinaria y/o servicios a adquirir
g) Catálogos, planos descriptivos debidamente firmados y/o documentos, que incluyan las especificaciones técnicas de los elementos, equipos, maquinaria y/o servicios objetos de la solicitud.(UPME 2016)

Los formatos estarán publicados en la página web de la UPME, las solicitudes deberán hacerse mediante una comunicación ratificando en asunto como SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN PARA INCENTIVOS DE PROYECTOS DE FNCE- LEY 1715 DE 2014, junto con la documentación requerida en formato digital. Una vez se ha radicado la solicitud por el titular de la inversión o los importadores o los constructores de FNCE la UPME tendrán 15 días calendario para comunicar si se requiere información adicional dado el caso de que se requiere información adicional el solicitante de la acreditación en este caso la empresa SES cuenta con 15 días calendario para hacer entrega de dicha información de no ser entregada la solicitud será rechazada, si la solicitud cuenta con todo el soporte requerido la UPME designara evaluador quien decide si la solicitud cumple plenamente los requisitos exigidos esta respuesta se recibirá en un plazo máximo de 15 días calendario que de ser positiva vendrá acompañada de la certificación respectiva.

Una vez se cuenta con este certificado que avala la documentación se inicia el trámite para obtener el certificado de beneficio ambiental ante la autoridad ambiental para finalmente lograr el beneficio de la exclusión del IVA y/o la exención de gravamen arancelario con una vigencia de 18 meses y con la posibilidad de ser renovada por otros 18 meses.

Para el registro de proyectos de generación eléctrica FNCE se debe hacer por medio de la página web de la UPME donde se encuentran los pasos a seguir y los formatos, la entidad deberá hacer el debido registro en un plazo máximo de 30 días.

de acuerdo al decreto 2143 del 4 de noviembre del 2015 (Ministerio de Minas y Energía de Colombia 2015) como requisitos generales para acceder al incentivo

deberán obtener previamente la certificación de beneficio ambiental expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, una vez se cuente con esta certificación donde se incluirán las cantidades y subdivisiones arancelarias será suficiente soporte ante la declaración de importación ante la DIAN como también para la solicitud de exclusión del IVA.

En cuanto a los requisitos para aplicar al incentivo de depreciación acelerada para las inversiones directamente relacionadas con FNCE de acuerdo a la lay 1715 de 2014 los titulares de tales inversiones podrán acceder a una depreciación fiscal acelerada, de acuerdo al mecanismo contable, con una tasa anual global hasta del 20%.

Los beneficios son vigentes a partir de febrero del 2016, con el objeto clarificar el proceso se describe en la siguiente síntesis

a) Solicitar la certificación de beneficio ambiental en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el ministerio de ambiente con un plazo máximo para emitir respuesta de 90 días (ANLA, n.d.)
b) registro de proyectos, la certificación que avala la documentación y el concepto técnico emitido por la UPME en un plazo máximo de 45 días calendario.
c) certificación de beneficio ambiental expedido por el ministerio de ambiente de acuerdo a los términos del artículo 158-2 del estatuto tributario esta certificación será soporte valido ante la DIAN.

6. ORGANIZACIÓN

La presente sección pretende definir el estudio en torno a la forma en que se van a organizar las diferentes actividades, en primer lugar, se desea proponer una estructura orgánica para cada una de las etapas de ejecución y operación, siempre manteniendo la relevancia de la optimización de tareas y recursos.

El diseño de la estructura organizacional se desarrollará mediante un diagrama evolutivo, a partir de los objetivos fundamentales de la empresa, seguido de las

actividades planteadas para dicho objetivo, luego los recursos de personal asociados y finalmente los recursos físicos necesarios y se resume en la siguiente tabla.

Tabla 27. Organización interna de la empresa.

TABLA DE ORGANIZACIÓN			
PLANEACIÓN			
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TALENTO HUMANO	RECURSOS FÍSICOS
Identificar si existe viabilidad técnica, económica y financiera	Elaborar un completo y estructurado plan de negocios, enfocado a construir conceptualmente la organización empresarial de nombre Soluciones Eléctricas Sostenibles	Aspirantes a título de Ingenieros Eléctricos Fabián Forero Leal Fabio Sánchez Sierra, bajo la dirección del profesional en economía Jaime Peña	Material bibliográfico, cibergraficos, empresas del sector asesores externos Documentos UPME
OPERACIÓN			
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	TALENTO HUMANO	RECURSOS FÍSICOS
Contactar los clientes potenciales y dar a conocer la empresa	1. construir una base de datos de los sectores de interés. 2. Realizar mercadeo puerta a puerta de manera eficaz y eficiente. 3. Promover arduamente los servicios de la empresa a través de la página web, correo electrónico y redes sociales. 4. Contactar empresas constructoras y ofrecer el portafolio de servicios.	1 Ingeniero A. (Área de mercado)	Computadores Muebles Oficina Efectivo para transporte Tarjetas y calendarios publicitarios Teléfono Servicio de telefonía Servicio de internet
Negociación de servicios	1. Construir un portafolio de servicios claro y conciso. 2. Elaborar una base de datos de costos de materiales. 3. Construir los pliegos de condiciones para la implementación de los servicios. 3. Presentación técnica de las características del servicio y el producto.	1 ingeniero A. (Área de mercado) 1 administrador de empresas contratado por hora labor (Área de mercado) 1 Ingeniero (B) de diseño (Área de ingeniería)	2 Computadores Muebles Oficina

Diseño de los sistemas comprados	1. Análisis de los requerimientos del cliente 2. Diseño a partir de los términos negociados. 3. Legalización del proyecto ante los entes reguladores.	2 Ingeniero B,C (Área de ingeniería)	2 computadores Escritorio Tablero vidrio templado Efectivo para transportes.
Implementación de los servicios vendidos.	1. Transporte he inventariado de los sistemas a instalar. 2. Transporte de herramientas 3. Implementación de soportes y ductos para el cableado. 4. cableado y conexionado. 5. Revisión y certificación.	1 Ingeniero (C)1 Técnico 1 Ayudante (Área de operación)	Herramientas de mano (taladros, pulidoras, remachadoras, destornilladores, multímetro, alicate, cortafríos)
Facturación	1. Emitir las facturas por conceptos de los servicios prestados. 2. Organizar y declarar las obligaciones fiscales a los entes respectivos. 3. Emitir indicadores económicos de la empresa.	1 ingeniero (D) 1 contador (Área administrativa y financiera)	Computadores Muebles Oficina Programa contable Impresora
Seguimiento pos-venta y mantenimiento	1. Contactar a los antiguos clientes y realizar encuestas de satisfacción. 2. Ofrecer servicio de mantenimiento de los sistemas implementados. 3. recolectar información que permita fortalecer los procesos actuales.	1 ingeniero (A) (Área de mercado)	computador Escritorio Teléfono
Manejo de inventarios	1. Corroborar el inventario de sistemas existentes 2. Gestionar importación de componentes. 3. Legalizar los trámites de importación. 4. Sistematizar y organizar los inventarios.	1 Ingeniero (B) Área de operación	1 bodega 1 computador 1 Programa contable (SAP) estantes

Fuente: (Autores)

En tabla anterior se muestran 4 grandes componentes organizacionales para el funcionamiento equilibrado de actividades Vs personal empleado de acuerdo a la tabla 24. Recurso Talento Humano donde se contemplaron los costos asociados.

A continuación, se describen los bloques generales que le dan forma a la estructura empresarial.

Departamento administrativo y financiero: Aprueba las decisiones en las cuales se ve implicados movimientos financieros; mantiene un seguimiento constante del flujo de caja; genera indicadores de productividad y crecimiento económico; elabora informes financieros para dar parte a las entidades reguladoras de industria, comercio e impuestos; Colabora con la facturación de los proyectos ejecutados.

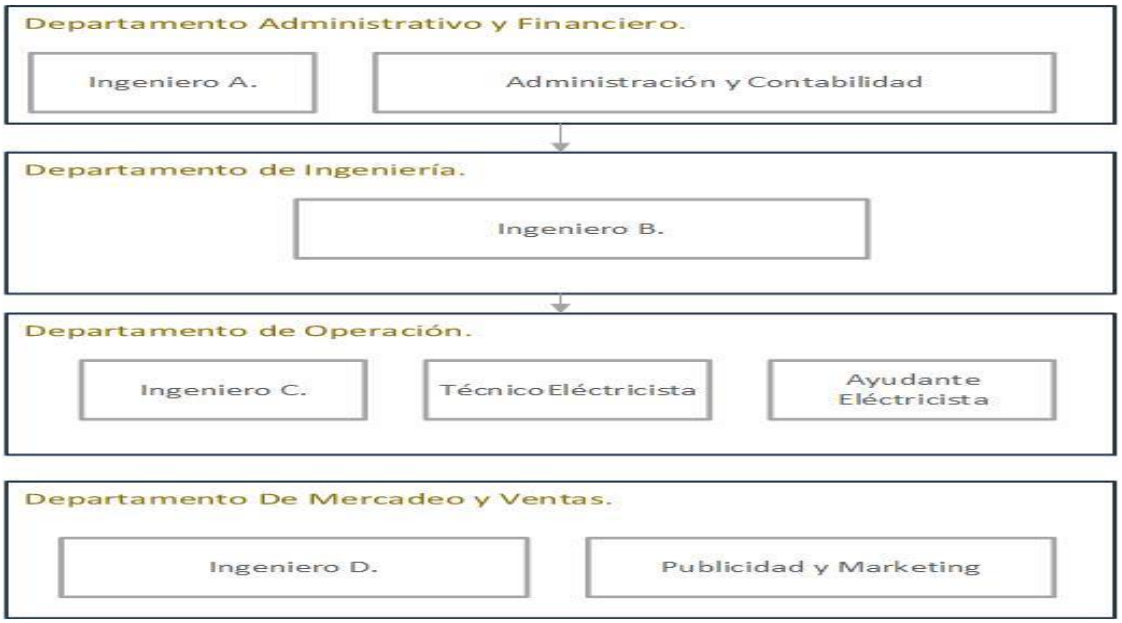
Departamento de Ingeniería: Elabora las memorias de cálculo de los proyectos; establece presupuestos; solicita despacho de materiales y equipos, gestiona la legalización y certificación de las nuevas instalaciones. A si como tan bien está en la tarea de investigar constantemente las últimas tecnologías en el mundo manteniendo a la empresa en la vanguardia de las energías renovables.

Departamento de Operación: Realiza el traslado de los materiales y equipos a instalar, los técnicos ejecutan la instalación con el apoyo y supervisión ocasional de un ingeniero, implementan las instalaciones bajo las especificaciones técnicas de los reglamentos vigentes, realizan reportes de las actividades gestionadas.

Departamento de Mercadeo y Ventas: Gestiona la promoción de los servicios, contacta nuevos clientes, evalúa el comportamiento del mercado en cuanto a nuevas plazas y nuevas alternativas de negocio, investiga distribuidores más competitivos, realiza importación de elementos, mantiene vigente el posicionamiento de la empresa como marca corporativa.

A continuación, se presenta en forma gráfica la participación de los socios en cada una de los departamentos que componen el organigrama de la empresa, en la figura 29.

Tabla 28. Organigrama



Fuente: Autores.

6.1. DEFINICIÓN DE ASPECTOS CORPORATIVOS

En esta sección se define el aspecto detallados y las bases conceptuales de la organización empresarial, inicialmente se destaca la conformación de la empresa como una Sociedad de Acciones Simplificada, algunas políticas del sector comercial y manufacturero, por último, los principios institucionales que orientan la creación, expansión de dicha organización empresarial.

- **Conformación legal de la empresa**

Para la conformación de la empresa se eligió la Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), debido a sus características favorables para la conformación de la organización empresarial y su ponderación empresarial se define como de empresa pequeña dado que la cantidad de trabajadores es menor de 50.

Considerando que la empresa estará compuesta por 4 socios, con una participación equitativa de la inversión del 25 %, se establece el panorama para el caso sin financiación por entidad bancaria de la siguiente manera, estimando un monto para el funcionamiento del primer año igual a 125´150.000:

Tabla 29. Participación de los socios.

Inversión Inicial		
Socios	**Inversión**	**Porcentaje**
A	31´287.000	25%
B	31´287.000	25%
C	31´287.000	25%
D	31´287.000	25%
Total	**125´150.000**	**100%**

Fuente: (autores)

Una vez elegido el nombre adecuado, se debe verificar que exista disponibilidad del mismo en el aplicativo del Registro Único Empresarial y Social (RUES) a través de la siguiente página Web www.rues.org.co, se redacta el nombre seleccionado en la casilla de Razón Social y se procede a consultar, para el presente caso existe disponibilidad del nombre. Adicional a lo anterior se debe precisar la actividad económica que se va a ejercer y el código CIIU que tiene asociado, esta consulta se realiza en los siguientes vínculos Web: www.crearempresa.com.co o www.ccb.org.co .(Plata Páez 2009)

Posteriormente se debe cumplir una serie de requisitos y reunir la documentación necesaria para el registro ante Cámara de Comercio de Bogotá: documento privado de constitución; PRE-RUT, fotocopia de la cedula de ciudadanía del representante legal, formulario único empresarial.(Plata Páez 2009)

El **documento privado de constitución** son los estatutos de la compañía donde se define la estructura organizacional (Plan de Negocio).

El **PRE-RUT** se debe diligenciar en la página de la DIAN, seleccionando la opción de *inscripción RUT* y luego *Cámara de Comercio*, se selecciona la opción *continuar.*

El **formulario único empresarial** se adquiere en la cámara de comercio, se debe diligenciar todos los datos de la empresa.

El paso a seguir consiste en radicar los documentos anteriormente citados en la Cámara de Comercio de Bogotá, la aprobación tarda cerca de dos días hábiles, como resultado se obtiene una versión preliminar de la *matricula mercantil* y la segunda versión del *PRE-RUT,* este último se debe tramitar en las oficinas de la DIAN para obtener la versión definitiva, para dicho trámite se requieren los siguientes documentos: cedula del

representante legal con su respectiva copia; la versión previa del registro mercantil; constancia de la cuenta de ahorros empresarial.(Plata Páez 2009)

Por último, se tramita el registro mercantil definitivo. Se requiere la versión final del documento RUT.

6.1.1. Políticas Corporativas

- **Descripción general de la empresa**

La organización empresarial de Soluciones Eléctricas Sostenibles S.E.S. está enfocada a brindar soluciones de ingeniería eléctrica con el ideal de hacer uso masivo de alternativas energéticas no convencionales, esta empresa surge de la iniciativa y espíritu de emprendimiento de jóvenes estudiantes, apasionados por el tema de la sostenibilidad energética y con una visión contemporánea del cuidado del medio ambiente.

En busca de mejorar las prácticas de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles estará en la capacidad de ofrecer el máximo aprovechamiento de la energía eléctrica enmarcado en el concepto de eficiencia energética. Siempre pensando en el futuro, el buen nombre y una gestión integral de calidad.

- **Misión**

Somos una organización empresarial emprendedora dedicada a incrementar el valor económico, social y ambiental de nuestros clientes y demás grupos de interés, a través del diseño y desarrollo de proyectos con fuentes de energía alternativa, la implementación de soluciones eléctricas sostenibles y el diseño y reestructuración de instalaciones eléctricas altamente eficientes. En virtud de sus prácticas de alta calidad y un equipo humano comprometido innovador y eficiente.

- **Visión**

Se trabaja por hacer de la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles (S.E.S.)

- Una empresa líder en diseño e implementación de fuentes alternativas de energía.
- Especialista en fuentes no convencionales de energía.
- Una empresa modelo de emprendimiento y de gestión de calidad.
- Una empresa representativa de la industria colombiana en el exterior.

- **Valores**
  - La calidad y profesionalismo, ante todo.
  - Ética, seguridad y honestidad.
  - Innovación constante.
  - Compromiso de mejora continua.
  - Apoyo a la investigación.

6.2. CRONOGRAMA

Se plantea la fecha de inicio posterior a la fecha esperada de aprobación del proyecto, aproximadamente en el mes de junio, y se incluyen actividades tales como solicitud de financiamiento, presentación de estudios, plan de negocio, constitución oficial de la empresa, debido a que para solicitar el financiamiento la empresa debe estar constituida.

CRONOGRAMA												
Ítem	**Actividad**	**Semestre 1**				**Semestre 2**				**Semestre 3**		
		S1	**S2**	**S3**	**S4**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S1**	**S2**	**S3**
1	Presentación del plan de negocio ante cámara de comercio											
2	Presentación del plan de negocio ante UPME para solicitar financiamiento											
3	Acuerdo con inversionistas											
4	Formalización de la empresa en cámara de comercio de Bogotá											
5	Negociación con inmobiliarias administradora de bodega y oficina(opcional)											
6	Compra de equipos, muebles, activos en general											
7	Organización de los espacios de trabajo y almacenamiento											
8	Negociación con empresas transportadoras intermunicipales y municipales											

9	Instalación de servicios complementarios (Agua, Electricidad, Internet)											
10	Contratación de personal (Técnico, Ayudante, Contador)											
11	Implementación de sistemas tecnológicos (página de internet, programa administrativo)											
12	Formalización de acuerdos con proveedores seleccionados.											
13	Formalización de la empresa ante la UPME para la ejecución de proyectos con FNCE											
14	Primera importación de elementos, para los futuros proyectos.											
15	Comienzo de operación											

Figura 30.Cronograma Ejecución Plan de negocios

Según se establece en la Guía Para Registro Mercantil, para la formalización y legalización de una nueva empresa se debe presentar la idea de negocio mediante un plan de negocio con el área de Bogotá Emprende, ubicada en la sede central de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), la cual brinda asesoría a los nuevos empresarios y comerciantes de forma gratuita.

7. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

En el presente capítulo se realiza un modelo financiero aproximado lo más cercano posible a las cifras financieras reales, en cuanto a la inversión inicial, la proyección de ingresos, el flujo de costos de operación y el crecimiento anual, para un horizonte de 10 años, siendo este tiempo el suficiente para mantener un alto grado de recordación y posicionamiento en el mercado.

7.2 ESTIMADO DE INVERSIÓN INICIAL

Se realizó una descripción detallada de los elementos físicos necesarios para la puesta en marcha y la fase de producción de la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles SAS,

posteriormente se clasifico en activos depreciables, no depreciables, inversión en la creación de medios interactivos, publicidad, más un monto dedicado al capital de trabajo y el efectivo para compras inmediatas de bajo valor.

Se dio prioridad a activos esenciales para el desarrollo de proyectos tales como: herramientas, insumos, equipos de medición, vehículos, otros equipos que sean necesarios para la producción y por último se contempló la adquisición de una propiedad para definir el emplazamiento definitivo de la empresa, con el fin de mantener la inversión inicial lo más bajo posible. Inicialmente se proyectó una inversión inicial de 80'000.000 COP pero una vez se conocieron cifras concretas de la demanda del servicio ofrecido, gracias a fuentes primarias de información descrita en el *Capítulo 4* "*estudio de mercado*", se concluye que anualmente la capacidad instalada por la empresa va a ser de 32 KVA.

Finalmente se construye la siguiente tabla de flujo de inversión, para los 10 años proyectados.

Tabla 30. Tabla de inversión

INVERSION	AÑOS											
Requerimientos iniciales	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	inversión en %
Inversion Activos Depreciables	**$ 14.050.000**	**$ 1.000.000**	**$ 2.000.000**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ 3.000.000**	**$ 41.000.000**	**$ -**	**$ 11.000.000**		**-21,8%**
Computadores ADMO	$ 1.500.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,4%
Muebles y mobiliarios	$ 3.000.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,9%
Tablero acrílico	$ 50.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		0,0%
Teléfonos, Impresoras, Fax	$ 1.200.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,4%
Televisor publicitario	$ 1.500.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,4%
Utensilios de cafetería	$ 500.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		$ -	$ -	$ -		-0,1%
Herramientas de mano	$ 2.000.000	$ 1.000.000	$ 1.000.000	$ -	$ -	$ -	$ 2.000.000	$ 1.000.000	$ -	$ -		-2,1%
Dispositivos de medición de calidad de energía.	$ 800.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,2%
Otros dispositivos	$ 1.000.000	$ -	$ 1.000.000	$ -	$ -	$ -	$ 1.000.000	$ -	$ -	$ 1.000.000		-1,2%
Computadores para Ing.	$ 4.000.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 10.000.000		-4,1%
Vehículo	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 40.000.000	$ -	$ -		-11,8%
Inversion en Medios Interactivos	**$ 2.500.000**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ 3.000.000**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**		**-1,6%**
Plataforma On-line	$ 2.000.000	$ -	$ -	$ -	$ 3.000.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-1,5%
Tarjetas y publicaciones	$ 500.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,1%
Otros gastos (Legalizacion emp, efectivo	**$ 300.000**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**		**-0,1%**
Gastos constitución empresa	$ 300.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-0,1%
Arrendamiento		$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		0,0%
Servicios públicos primer periodo		$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		0,0%
Efectivo para imprevistos y operación		**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**		0,0%
Capital de trabajo	**$ 120.000.000**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**		**-35,5%**
Materia prima (Componentes de fuentes no convencionales)	$ 120.000.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -		-35,5%
No depreciables	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ 140.000.000**		**-41,4%**
Terrenos y construcción	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 140.000.000		-41,4%
TOTAL	**$ -136.850.000**	**$ -1.000.000**	**$ -2.000.000**	**$ -**	**$ -3.000.000**	**$ -**	**$ -3.000.000**	**$ -41.000.000**	**$ -**	**$ -151.000.000**	**$ -**	**-$ 337.850.000,0**

Precios a marzo del 2016. Fuente autores

De la tabla 31 se puede observar la fila final que comprende los valores de inversión en cada periodo y en la última columna se relacionan los porcentajes que representa cada ítem de la inversión.

Se estiman algunas inversiones parciales contemplando el aumento de la demanda de herramientas, equipos, etc. Adicionalmente se contempla un incremento del capital de trabajo proporcional al aumento de producción o proyección de la producción.

Según como se presente el aumento de la capacidad de adquisición de la empresa se contempla la inversión en terrenos y construcciones en el periodo 10, por un monto de 140 millones de pesos.

También se proyecta la adquisición de un vehículo para transporte de equipos y personal, por un monto de 40 millones de pesos colombianos, considerando que representa mayor costo beneficio adquirir el vehículo que seguir pagando por este servicio, en comparación con el volumen de producción proyectado para el periodo en cuestión del presente análisis financiero.

El costo de arrendamiento comprende el costo de la oficina de 650.000 COP y el de la bodega de 500.000 COP más algunos gastos extra, como administración y demás, aproximando el valor a 1500000. Según como se evidencia en el análisis de emplazamiento definitivo del capítulo 4.

7.2 DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS

Según la guía del libro Evaluación de Proyectos de José Miranda (Miranda 2008) se debe contemplar la depreciación de los activos, en función de su expectativa de vida útil, en primer lugar, se estima la constante de depreciación de cada activo y se distribuye en el tiempo haciendo uso de la metodología de depreciación de línea directa, esta se refiere a que cada activo será depreciado en un monto constante cada año hasta cumplir su expectativa de uso. A continuación, se muestra el análisis de la depreciación.

Tabla 31. Tabla de depreciación de activos

TABLA DE DEPRECIACION INDIVIDUAL				
Bien Sujeto A Depreciación	precio cop [$]	Vida Útil [años]	porcentaje	depreciación por periodo
Computadores ADMO	$ 1.500.000	10	10%	$ 150.000
Muebles y mobiliarios	$ 3.000.000	10	10%	$ 300.000
Tablero acrílico	$ 50.000	10	10%	$ 5.000
Teléfonos, Impresoras, Fax	$ 1.200.000	5	20%	$ 240.000
Televisor publicitario	$ 1.500.000	5	20%	$ 300.000
Utensilios de cafetería	$ 500.000	5	20%	$ 100.000
Herramientas de mano	$ 2.000.000	10	10%	$ 200.000
Dispositivos de medición de calidad de energía.	$ 800.000	10	10%	$ 80.000
Otros dispositivos	$ 1.000.000	10	10%	$ 100.000
Computadores para Ing.	$ 4.000.000	5	20%	$ 800.000
Vehículo	$ 40.000.000	5	20%	$ 8.000.000

Precios a marzo de 2016.

Con base en la información anterior se plantea el flujo de la depreciación en los 10 periodos de interés, teniendo en cuenta el punto de inicio de cada activo.

Tabla 32.depreciación a 10 años

BIENES SUJETOS A DEPRECIACIÓN	Valor depreciado en cada período									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Computadores ADMO	$ -	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000	$ 150.000
Muebles y mobiliarios	0	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Tablero acrílico	$ -	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.000
Teléfonos, Impresoras, Fax	0	240000	240000	240000	240000	240000	0	0	0	0
Televisor publicitario	$ -	$ 300.000	$ 300.000	$ 300.000	$ 300.000	$ 300.000	$ -	$ -	$ -	$ -
Utensilios de cafetería	0	100000	100000	100000	100000	100000	0	0	0	0
Herramientas de mano	$ -	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000	$ 200.000
Dispositivos de medición de calidad de er	0	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000
Otros dispositivos	$ -	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000
Computadores para Ing.	0	800000	800000	800000	800000	800000	0	0	0	0
Vehículo	$ -								$ 8.000.000	$ 8.000.000
TOTAL ACUMULADO		$2.275.002	$2.275.003	$2.275.004	$2.275.005	$2.275.006	$835.007	$835.008	$8.835.009	$8.835.010

Precios a marzo de 2016.

Los montos debidos a la depreciación de los activos relacionados en la tabla 33, se sumaran y descontara en el flujo de caja, solamente como un efecto contable, ya que no representan una salida efectiva de dinero.

7.3 ESTIMADO DE INGRESOS

Con base en las referencias encontradas de la proyección de la demanda se estima un crecimiento porcentual del ingreso económico de la siguiente manera: La meta a diez años consiste en alcanzar crecimiento en el mercado del 10%, no se considera crecimiento para el primer año ya que es el periodo de inversión y punto de referencia, para el segundo año la meta será tener un 3% del mercado; para el año 4 y 5 la meta será tener un 5% del mercado; para el año 7, la meta será tener un 7% del mercado y finalmente para el año 9 y 10 la meta será tener un 10 % de crecimiento.

Se consideró el volumen inicial de ingresos a partir de información recolectadas por medio de encuestas a varias de las empresas líderes en diseño e implementación de FNCE de pequeña y mediana escala anexo"*A-4.2.2*". En dichas encuestas más del 70 % de los encuestados afirmaron haber instalado más de 100 kw durante el último año, lo cual representa cierto grado de confianza para suponer unos ingresos moderados por debajo de la información recolectada.

En la siguiente tabla se relacionan las ventas durante el primer año, mediante una distribución de capacidad instalada mes a mes, sin embargo, es posible que se realicen menos proyectos, pero con mayor capacidad, de tal forma que cumpla la proyección de ingresos.

Tabla 33.Estimado de ingresos por concepto de sistemas de FNCE

ESTIMADO DE INGRESOS			
mes	Cantidad w/instalados	costo directo	Precio de venta
Enero	1850	$ 8.587.700,0	$ 16.650.000
Febrero	1850	$ 8.587.700,0	$ 16.650.000
Marzo	2775	$ 12.881.550,0	$ 24.975.000
Abril	2775	$ 12.881.550,0	$ 24.975.000
Mayo	2775	$ 12.881.550,0	$ 24.975.000
Junio	3700	$ 17.175.400,0	$ 33.300.000
Julio	3700	$ 17.175.400,0	$ 33.300.000
Agosto	3700	$ 17.175.400,0	$ 33.300.000
Septiembre	5550	$ 25.763.100,0	$ 49.950.000
Octubre	5550	$ 25.763.100,0	$ 49.950.000
Noviembre	5550	$ 25.763.100,0	$ 49.950.000
Diciembre	5550	$ 25.763.100,0	$ 49.950.000
	45325		$ 407.925.000

Fuente:Autor, precios de febrero de 2016.

En la Tabla 34 se observa el estimado de ingresos obtenido de un análisis estocástico de las posibles instalaciones, se considera que la capacidad declarada para el primer año es bastante moderada en comparación al estado actual del mercado que manifestaron los encuestados.

En cuanto a los servicios de reestructuración de los sistemas de baja eficiencia se estima un crecimiento mayor debido a que su inversión es menor y los resultados son bastante atractivos para los inversionistas. Se estima un crecimiento a 10 años del 30%.

Se resalta un tercer ítem de "otros servicios de ingeniería" ya que el estimado de socios como equipo de trabajo comprende a 4 ingenieros eléctricos, esto da capacidad para que la empresa implemente varios proyectos a la vez. La estrategia de este servicio se fundamenta en adquirir alianzas estratégicas con grandes constructoras, al igual que el servicio de reestructuración se procurará lograr un crecimiento considerable a lo largo de los 10 años de análisis.

Los servicios contemplados como "otros servicios de ingeniería" hacen referencia a la demanda de servicios más comunes en el sector de la ingeniería eléctrica, los cuales fueron consolidados de la encuesta anual de servicios del DANE (DANE, 2013) en relación al servicio de construcción y remodelación ya que estas actividades se complementan con las instalaciones eléctricas, este servicio permite ampliar las alternativas para captar ingresos de manera complementaria a las FNCE.

Dichos servicios de ingeniería son los siguientes:

- ✓ Diseño de instalaciones eléctricas
- ✓ Implementación de cableado estructurado.
- ✓ Trámites y certificaciones RETIE.
- ✓ Servicio de dibujante de planos eléctricos.
- ✓ Implementación de instalaciones eléctricas residenciales.

A continuación, se plantea la proyección de ingresos para este escenario:

Tabla 34. Proyección escenario intermedio

	PROYECCIÓN DE VENTAS										
	AÑOS										
Unidad de Negocio	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Diseño e instalación de FNCE	$ 0	$ 407.925.000	$ 420.162.750	$ 432.767.633	$ 454.406.014	$ 477.126.315	$ 500.982.631	$ 536.051.415	$ 573.575.014	$ 630.932.515	$ 694.025.767
Proyectos de reconfiguración para uso eficiente de la energía	$ 0	$ 10.000.000	$ 10.300.000	$ 10.918.000	$ 11.791.440	$ 12.970.584	$ 14.916.172	$ 17.899.406	$ 22.374.257	$ 29.086.535	$ 37.812.495
Otros servicios de Ingeniería	$ 0	$ 15.000.000	$ 15.450.000	$ 16.377.000	$ 17.687.160	$ 19.455.876	$ 29.183.814	$ 32.685.872	$ 40.857.340	$ 53.114.541	$ 69.048.904
		$ 432.925.001	**$ 445.912.752**	**$ 460.062.636**	**$ 483.884.618**	**$ 509.552.780**	**$ 545.082.622**	**$ 586.636.699**	**$ 636.806.619**	**$ 713.133.600**	**$ 800.887.176**

Del valor total de la última fila se toman los ingresos que serán relacionados en la tabla de flujo de caja.

7.4 FLUJO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Dichos costos se determinaron, de acuerdo con los gastos directamente relacionados con la administración y la producción, entre los más relevantes se aplica gastos de mano de obra, materiales, servicios públicos de la bodega, los gastos de nómina y por ultimo un pequeño aporte a gastos de comercialización y distribución y obviamente los materiales necesarios para implementar los sistemas de generación fotovoltaica (Capital de trabajo) y los proyectos de ingeniería relacionados en el capítulo 4 estudio de mercado y capitulo 5 estudio técnico.

Los costos de comercialización hacen referencia al costo de las asesorías necesarias para el mercadeo y publicidad, también los costos de comercialización contienen los costos del traslado de los equipos al sitio de instalación; otros gastos de producción se deben a materiales de empaque, facturación, sistematización del inventario.

Es importante resaltar la depreciación de los activos, ya que se deben contemplar como un gasto o inversión diferida para la reposición de los activos en el momento que estos cumplan con su expectativa de vida útil.

En la tabla 37 presentada posteriormente se discriminan los egresos destinados a la operación de la empresa, los incrementos anuales de producción son proporcionales a los aumentos en el valor causado por componentes de FNCE y demás materiales (Costos variables), no se contrata nuevo personal debido a que, el contemplado inicialmente tiene la capacidad de ejecutar hasta 144 KW /instalados por periodo.

Tabla 35. Costos de Operación del Proyecto.

	COSTOS DE OPERACIÓN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos directos		**$ 252.492.000**	**$ 273.856.760**	**$ 281.442.463**	**$ 291.801.897**	**$ 302.599.422**	**$ 316.854.546**	**$ 331.535.179**	**$ 347.068.881**	**$ 368.572.016**	**$ 371.901.352**
Componentes de FNCE y demás materiales	0	$ 120.000.000	$ 123.600.000	$ 127.308.000	$ 133.673.400	$ 140.357.070	$ 147.374.924	$ 157.691.168	$ 168.729.550	$ 185.602.505	$ 204.162.755
Mano de obra	0	$ 106.368.000	$ 123.979.040	$ 127.698.411	$ 131.529.364	$ 135.475.244	$ 139.539.502	$ 143.725.687	$ 148.037.457	$ 152.478.581	$ 157.052.939
Prestaciones	0	$ 5.124.000	$ 5.277.720	$ 5.436.052	$ 5.599.133	$ 5.767.107	$ 5.940.120	$ 6.118.324	$ 6.301.874	$ 6.490.930	$ 6.685.658
Otros materiales y costos	0	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000
Arriendo inmuebles (bodega, oficina)	0	$ 18.000.000	$ 18.000.000	$ 18.000.000	$ 18.000.000	$ 18.000.000	$ 20.000.000	$ 20.000.000	$ 20.000.000	$ 20.000.000	$ -
Otros gastos indirectos		**$ 7.075.000**	**$ 5.735.000**	**$ 5.935.000**	**$ 5.935.000**	**$ 5.935.000**	**$ 5.935.000**	**$ 6.235.000**	**$ 14.335.000**	**$ 14.335.000**	**$ 16.435.000**
Depreciación de activos	0	$ 2.275.000	$ 935.000	$ 1.135.000	$ 1.135.000	$ 1.135.000	$ 1.135.000	$ 1.435.000	$ 9.535.000	$ 9.535.000	$ 11.635.000
Servicios públicos	0	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000	$ 4.800.000
Gastos personal administrativos		$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000
Nomina	0	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000	$ 6.000.000
Otros gastos	0	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000	$ 100.000
Gastos de venta		**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**	**$ 500.000**
Comercialización	0	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Distribución	0	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
		$ 266.167.000	***$ 286.191.760***	***$ 293.977.463***	***$ 304.336.897***	***$ 315.134.422***	***$ 329.389.546***	***$ 344.370.179***	***$ 368.003.881***	***$ 389.507.016***	***$ 394.936.352***

El valor relacionado en las filas de color azul será el relacionado en la tabla de flujo de caja, para efectos de disminuir el volumen de datos de dicha tabla.

7.5 APALANCAMIENTO FINANCIERO

Para dicho análisis se evaluaron las tres principales alternativas más favorables para los emprendedores; entre estas, las planteadas por la UPME como parte del convenio para fomentar la implementación de fuentes no convencionales de energía, aplicados a la alianza estratégica con BANCOLDEX y una alternativa más general para el sector empresarial colombiano, directamente con el estado y el Banco de la República, el proyecto Fondo Emprender, este ofrece la tasa de interés más baja en comparación con las ofrecidas por las entidades financieras comunes, sin embargo depende de la aprobación de los analistas de dicha alternativa y su monto se da en función de los empleos fijos que el emprendedor genere, para este caso en particular se podría aspirar al monto máximo de 180 SMMLV debido a los 6 empleos fijos a generar(Fondo Emprender 2016). A continuación, se plantean las principales características financieras de las tres alternativas contempladas:

Tabla 36. Alternativas de fuentes de financiación

Entidad	Tipo de tasa	Tasa de Interés E.A.	Plazo máximo	Tipo de Amortización	Monto del préstamo
BANCOLOMBIA CON BANCOLDEX	Tasa variable	DTF + 18% EA	36 Meses	Mensual o trimestral	120'000,000COP
AV VILLAS con BANCOLDEX	Tasa variable	14,63% + DTF= 20,91%	36 Meses	Mensual o trimestral	120'000,000COP
FONDO EMPRENDER	Tasa fija	DTF + 4%=10,28%	36 Meses	Mensual o trimestral	120'000,000COP
Valor del DTF al 09 de Marzo del 2015: 6,28%					

Fuente: Pagina WEB de las diferentes entidades.

Con base en la anterior tabla se analiza la financiación con dos alternativas, una de ellas con el Fondo Emprender y la otra con la alianza Bancoldex del banco AV Villas, en caso de no ser aprobado la primera opción, estas simulaciones son adjuntadas en los anexos A-7.5.-1. Y A-7.5.-2.

Se observa que la diferencia causada por el costo del dinero es significativa entre las dos alternativas, sin embargo, no es relevante en comparación con el valor total de la inversión, además de que las cuotas mensuales calculadas son asequibles.

7.6 ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Se evalúan tres escenarios, simulados bajo las siguientes condiciones:

- financiación: la alternativa de financiación escogida para el proyecto es el Fondo Emprender con una tasa de interés de 4% + DTF (6,28%) = 10,28%
- Se estima que los costos de operación se mantienen fijos debido a que los contratos de personal son indefinidos independiente del comportamiento de la demanda, únicamente varía el nivel de endeudamiento ya que este será dedicado a la importación de los equipos.
- Se postulan tres escenarios de acuerdo a las ventas pronosticadas en el capítulo análisis del mercado del capítulo 4 particularmente en el numeral "*4.2.2 Participación del Mercado*"
- El costo de la unidad de negocio es igual a la suma de los costos directos descritos en la "*Tabla 16. Análisis de precios unitarios sistema fotovoltaico"* más los costos directos y otros gastos indirectos explicados en la *Tabla 35. Costos de Operación del Proyecto.*

Adicionalmente para el análisis de los tres escenarios se considera un nivel más alto de endeudamiento con el fin de manejar importación de mayor número de equipos garantizando el insumo para la operación de la empresa durante un periodo de un año, puntualmente $ 120.000.000 COP con el Fondo Emprender, también realiza el análisis postulando un valor de venta de la unidad de negocio de $ 9000 COP o ($ 3 USD) con una tasa de cambio de 3000COP, siendo este un valor competitivo en relación a la Tabla 5; Tabla donde se relacionan los precios de sistemas de energía solar elaborada por la UPME con un valor promedio de $ 9600 COP o ($ 4,8 USD con un TRM de 2000 tasa de cambio considerada por la UPME).

i. Escenario ideal

Estas condiciones fueron dadas de acuerdo al número de unidades vendidas por las dos empresas líderes en el mercado de acuerdo a la encuesta adjunta mediante el anexo "*A-4.2.2 Encuesta a empresas prestadora de servicios de energías no convencionales."* y al análisis realizado en el numeral 4.4 Proyección de la Demanda, para este caso se plantea un nivel de ventas de 61.188 Watts en el primer año con un crecimiento 5.5% promedio anual.

i. Escenario intermedio

Se estima un volumen de instalación de 44.000 Watts/año, siendo este el valor modesto para la puesta en marcha, sin embargo, no se descarta que el nivel de producción pueda ser mayor ya que más del 75% de las empresas encuestadas, implementan más de 100 K-Watts por año, tal como se evidencia en el anexo de análisis de la encuesta.

ii. Escenario Negativo

En el evento en que la acogida por el público de los sistemas de generación a partir de FNCE suceda de la manera menos favorable, Las unidades de negocio vendidas se estiman en 24.500 Watts al año, según el resultado de las encuestas realizadas a las empresas del sector, asociada a la de menor cantidad de ventas referidas por las mismas durante el año 2015.

Para efectos del flujo de caja, se desarrolla la alternativa del escenario intermedio, ya que se construyó bajo parámetros modestos en función de las condiciones de ser una empresa nueva en el sector.

Se desarrollaron los demás escenarios en el anexo A- 7,6 – 1 para efectos de comparación de resultados.

7.7. RESULTADOS, FLUJOS NETOS DE CAJA

A continuación, se muestra los resultados esperados del flujo financiero de la empresa S.E.S. SAS. Para un horizonte de 10 años,

Tabla 37. Flujos netos de caja con financiación propia.

	FLUJO NETO DE CAJA (Recursos Propios)										
Periodos >>>	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
INGRESOS											
Diseño e instalación de FNCE	0	$ 400.000.000	$ 412.000.000	$ 424.360.000	$ 445.578.000	$ 467.856.900	$ 491.249.745	$ 525.637.227	$ 562.431.833	$ 618.675.016	$ 680.542.518
Proyectos de reconfiguración para uso eficiente de la energía	0	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	0	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
Total ingresos	**0**	**$ 434.000.000**	**$ 447.020.000**	**$ 461.481.200**	**$ 485.668.896**	**$ 511.956.886**	**$ 551.952.078**	**$ 595.055.793**	**$ 649.205.040**	**$ 731.480.185**	**$ 827.189.238**
FLUJO DE PRODUCCION											
Costos directos	0	$ 252.492.000	$ 252.492.000	$ 273.856.760	$ 281.442.463	$ 291.801.897	$ 302.599.422	$ 316.854.546	$ 331.535.179	$ 347.068.881	$ 368.572.016
Otros gastos indirectos	0	$ 0	$ 7.075.000	$ 5.735.000	$ 5.935.000	$ 5.935.000	$ 5.935.000	$ 5.935.000	$ 6.235.000	$ 14.335.000	$ 14.335.000
Gastos personal administrativos	0	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000
Gastos de venta	0	$ 0	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Total costos de operación	**0**	**$ 258.592.000**	**$ 266.167.000**	**$ 286.191.760**	**$ 293.977.463**	**$ 304.336.897**	**$ 315.134.422**	**$ 329.389.546**	**$ 344.370.179**	**$ 368.003.881**	**$ 389.507.016**
FLUJO DE INVERSION											
Inversion Activos Depreciables	-$ 14.050.000	-$ 1.000.000	-$ 2.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	-$ 3.000.000	-$ 41.000.000	$ 0	-$ 11.000.000	$ 0
Inversion en Medios Interactivos	-$ 2.500.000	$ 0	$ 0	$ 0	-$ 3.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Otros gastos (Legalizacion emp, efectivo)	-$ 300.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Capital de trabajo	-$ 120.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
No depreciables	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	-$ 140.000.000	$ 0
Total flujo de inversión	**-$ 136.850.000**	**-$ 1.000.000**	**-$ 2.000.000**	**$ 0**	**-$ 3.000.000**	**$ 0**	**-$ 3.000.000**	**-$ 41.000.000**	**$ 0**	**-$ 151.000.000**	**$ 0**
Utilidad bruta antes de impuestos	-$ 136.850.000	$ 174.408.000	$ 178.853.000	$ 175.289.440	$ 188.691.433	$ 207.619.989	$ 233.817.657	$ 224.666.247	$ 304.834.861	$ 212.476.304	$ 437.682.222
(-) Impuesto de renta (25%)+10% de reserva legal	0	$ 61.042.800	$ 62.598.550	$ 61.351.304	$ 66.042.002	$ 72.666.996	$ 81.836.180	$ 78.633.186	$ 106.692.201	$ 74.366.707	$ 153.188.778
(+) Depreciacion	**$ -**	**$ 2.275.000**	**$ 935.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.435.000**	**$ 9.535.000**	**$ 9.535.000**	**$ 11.635.000**
Flujo Neto de Caja (ING-EGR+PRESTA-IMPU+DEPRECI-CUOTA)	-$ 136.850.000	$ 115.640.200	$ 117.189.450	$ 115.073.136	$ 123.784.432	$ 136.087.993	$ 153.116.477	$ 147.468.061	$ 207.677.660	$ 147.644.598	$ 296.128.444
VAN con TDO del 22%	-136850000	$ 94.787.049	$ 78.735.185	$ 63.371.569	$ 55.876.180	$ 50.352.456	$ 46.436.870	$ 36.658.877	$ 42.316.636	$ 24.659.206	$ 40.539.820
TIR	**36%**										

Valores a marzo de 2016 Fuente: Elaboración propia (Autores)

De la tabla anterior se puede observar una TIR bastante favorable, ya que, al hacerse la inversión con recursos propios únicamente, no se dividen las utilidades con la entidad bancaria.

A continuación, se plante la alternativa del flujo neto de caja con financiación, difiriendo la deuda a tres años, con el fin de no incurrir altos montos por concepto de intereses y evaluando que las cuotas fijas fuesen moderadas, como parte de la metodología adoptada para la evaluación financiera del plan de negocio para la creación de la empresa S.E.S. SAS.

Tabla 38. Flujos netos de caja con financiamiento

	FLUJO NETO DE CAJA (Financiacion Fondo Emprender)										
Periodos >>>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Diseño e instalación de FNCE	0	$ 407.925.000	$ 420.162.750	$ 432.767.633	$ 454.406.014	$ 477.126.315	$ 500.982.631	$ 536.051.415	$ 573.575.014	$ 630.932.515	$ 694.025.767
Proyectos de reconfiguración para uso eficiente de la energía	0	$ 10.000.000	$ 10.300.000	$ 10.918.000	$ 11.791.440	$ 12.970.584	$ 14.916.172	$ 17.899.406	$ 22.374.257	$ 29.086.535	$ 37.812.495
Otros servicios de Ingeniería	0	$ 15.000.000	$ 15.450.000	$ 16.377.000	$ 17.687.160	$ 19.455.876	$ 29.183.814	$ 32.685.872	$ 40.857.340	$ 53.114.541	$ 69.048.904
Total ingresos	**0**	**$ 432.925.000**	**$ 445.912.750**	**$ 460.062.633**	**$ 483.884.614**	**$ 509.552.775**	**$ 545.082.616**	**$ 586.636.692**	**$ 636.806.611**	**$ 713.133.591**	**$ 800.887.166**
FLUJO DE PRODUCCION											
Costos directos	0	$ 164.124.000	$ 168.417.720	$ 172.840.252	$ 180.323.543	$ 188.177.738	$ 199.421.282	$ 211.463.167	$ 224.340.856	$ 243.933.811	$ 245.472.827
Otros gastos indirectos	0	$ 7.075.000	$ 5.735.000	$ 5.935.000	$ 5.935.000	$ 5.935.000	$ 5.935.000	$ 6.235.000	$ 14.335.000	$ 14.335.000	$ 16.435.000
Gastos personal administrativos	0	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000
Gastos de venta	0	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Total costos de operación	**0**	**$ 177.799.000**	**$ 180.752.720**	**$ 185.375.252**	**$ 192.858.543**	**$ 200.712.738**	**$ 211.956.282**	**$ 224.298.167**	**$ 245.275.856**	**$ 264.868.811**	**$ 268.507.827**
FLUJO DE INVERSION											
Inversion Activos Depreciables	-$ 14.050.000	-$ 1.000.000	-$ 2.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	-$ 3.000.000	-$ 41.000.000	$ 0	-$ 11.000.000	$ 0
Inversion en Medios Interactivos	-$ 2.500.000	$ 0	$ 0	$ 0	-$ 3.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Otros gastos (Legalizacion emp, efectivo)	-300000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	-120000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No depreciables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-140000000	0
Total flujo de inversión	-$ 120.000.000	**-$ 1.000.000**	**-$ 2.000.000**	**$ 0**	**-$ 3.000.000**	**$ 0**	**-$ 3.000.000**	**-$ 41.000.000**	**$ 0**	**-$ 151.000.000**	**$ 0**
Utilidad bruta antes de impuestos		$ 254.126.000	$ 263.160.030	$ 274.687.381	$ 288.026.071	$ 308.840.037	$ 330.126.334	$ 321.338.525	$ 391.530.755	$ 297.264.781	$ 532.379.339
(-) Impuesto de renta (25%)+10% de reserva legal	0	$ 88.944.100	$ 92.106.011	$ 96.140.583	$ 100.809.125	$ 108.094.013	$ 115.544.217	$ 112.468.484	$ 137.035.764	$ 104.042.673	$ 186.332.769
(+) Depreciacion	**$ -**	**$ 2.275.000**	**$ 935.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.135.000**	**$ 1.435.000**	**$ 9.535.000**	**$ 9.535.000**	**$ 11.635.000**
(+) RECURSOS DE PRESTAMO	$ 120.000.000	-$ 49.988.999	-$ 46.058.901	-$ 42.128.803							
Flujo Neto de Caja (ING-EGR+PRESTA-IMPU+DEPRECI-CUOTA)	**-$ 136.850.000**	**-$ 19.382.099**	**$ 60.489.118**	**$ 95.424.191**	**$ 188.351.946**	**$ 201.881.024**	**$ 215.717.117**	**$ 210.305.041**	**$ 264.029.991**	**$ 202.757.107**	**$ 357.681.570**
VAN con una TDO del 22%	-$ 120.000.000	-$ 15.886.966	$ 40.640.364	$ 52.550.759	$ 85.021.897	$ 74.695.828	$ 65.422.272	$ 52.279.433	$ 53.799.051	$ 33.863.950	$ 48.966.409
TIR	**31,36%**										

Valores a marzo del 2016. Fuente: Elaboración propia (Autores)

De la tabla anterior se obtiene un balance favorable en relación a una tasa de oportunidad del 22% incluyendo utilidades, si se observa el resultado de la última fila de la tabla 40, con un valor de TIR de 31,36 %.

Finalmente se obtiene la siguiente gráfica, la cual representa el comportamiento del flujo de caja en el tiempo, aquí se evidencia como a partir del tercer año se amortiza la deuda y la empresa empieza a tener un flujo positivo; se evidencia que luego de amortizar la deuda el flujo de caja no tiene un comportamiento constante, esto se debe a la inversión en el vehículo en el año 8 y en la oficina (o lote para construcción) en el año 10.

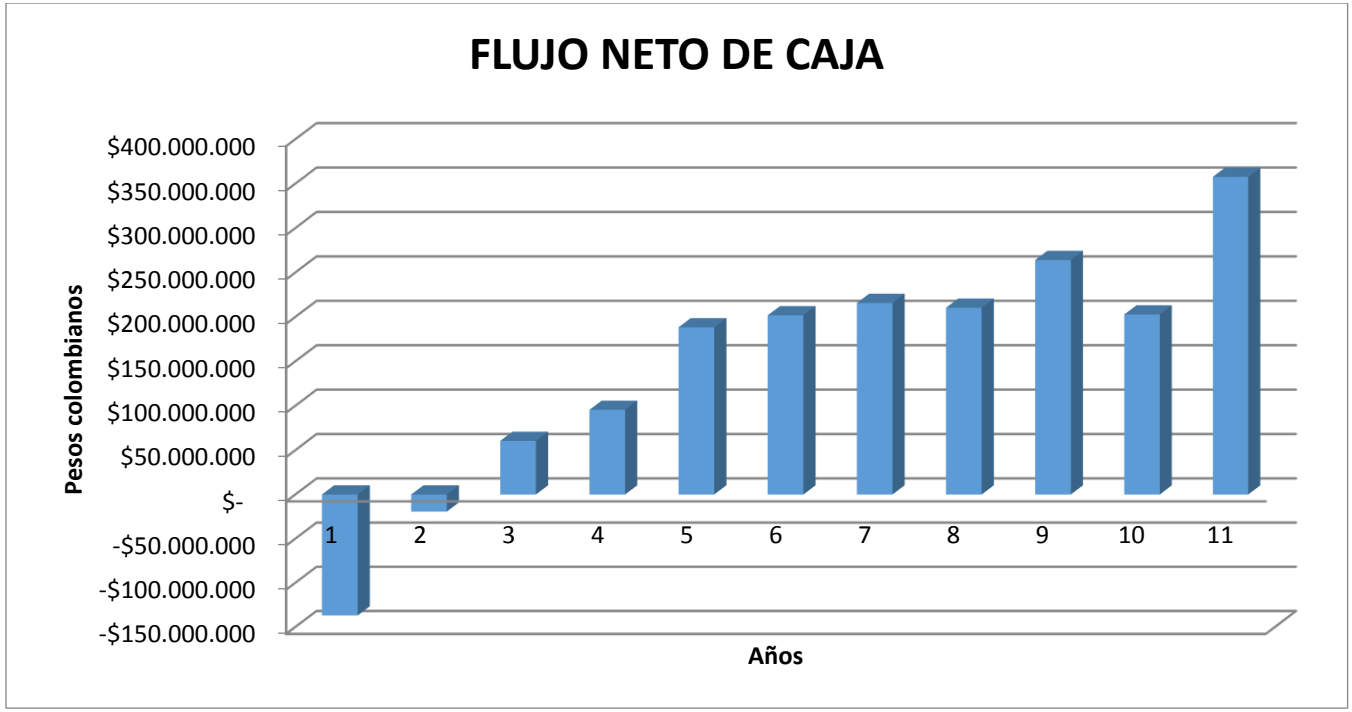


Figura 31 Flujo de caja neto

7.8. ANÁLISIS DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN) Y TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

El análisis de la rentabilidad de la empresa SES SAS, parte de la variable de Tasa de Oportunidad del 22 % equivalente a la tasa de interés que cobra el fondo emprender por el uso del dinero más una utilidad mínima considerada por los autores. A través del análisis de los indicadores financieros de rentabilidad VAN y TIR de los flujos de caja presentados anteriormente, se encontró que: con una tasa de interés de 31,36% el VAN es igual a cero es decir en este caso no se presentan perdidas ni utilidades, según el concepto financiero la TIR. En el caso de hacer uso de fuentes de financiamiento superiores a este valor (28.79%) el proyecto no resulta rentable y para tasas de interés inferiores a la TIR el proyecto resulta beneficioso, entonces se decide en primera instancia hacer uso de la fuente de financiamiento Fondo Emprender con una tasa de interés de 10.28% ofreciendo un VAN de $ 122´215.176 COP. Cabe mencionar que en el flujo de caja usado para el estudio se contemplaron sueldos para los socios con un incremento anual y una reinversión constante en el patrimonio de la empresa.

7.9. PUNTO DE EQUILIBRIO DE VENTAS

Como unidad de negocio planteamos Watts instalados a partir de FNCE, más ingresos por concepto de otros servicios de ingeniería y reconfiguración para uso eficiente de la energía, para esta unidad de negocio se consideró un costo fijo debido a que el precio se fijó acorde a los siguientes aspectos: “5.l Tamaño” del ESTUDIO TÉCNICO donde se estudió la capacidad de operación de la empresa, producción, así como tan bien se consideraron costos directos citados en el numeral “4.3.2 Precios” donde se realizó un análisis de precios unitarios de costos de insumos, costos de mano de obra y otros costos directos, en este capítulo se procede a calcular el número de unidades mínimas para cubrir los gastos de la empresa.

Ingresos=SDI + N*WFNCE + UEDE

Donde:

SDI: Otros servicios de ingeniería.

WFNCE: Watts instalados a partir de FNCE.

UEDE: Uso eficiente de la energía.

Los ingresos correspondientes a otros servicios de ingeniería y uso eficiente de la energía se han considerado fijos debido a que significan un aporte secundario en las actividades de la empresa y fueron calculados bajo el peor escenario según experiencia personal de los autores del presente documento. En cuanto al precio de venta por unidad de negocio es de 9.000 COP, como se mencionó en la Tabla 24. Estimado de ingresos por concepto de sistemas de FNCE.

COSTOS = N*CD +CI

Donde:

Los costos directos relacionados en el capítulo "4.3.2 Precios"

Los costos fijos serán tomados de la tabla 26. Serán los costos indirectos más los administrativos, entonces:

$$ingresos = costos$$

$$\mathrm{SDI} + (\mathrm{N} * \mathrm{WFNCE}) + \mathrm{UEDE} = (\mathrm{N} * \mathrm{CD}) + \mathrm{CI}$$

Para hallar el punto de equilibrio de las unidades requeridas para cubrir los gastos mínimos de funcionamiento se hizo uso de la herramienta de Excel Buscar Objetivo igualando la ecuación:

$$ingresos - costos = 0$$

- Escenario Ideal

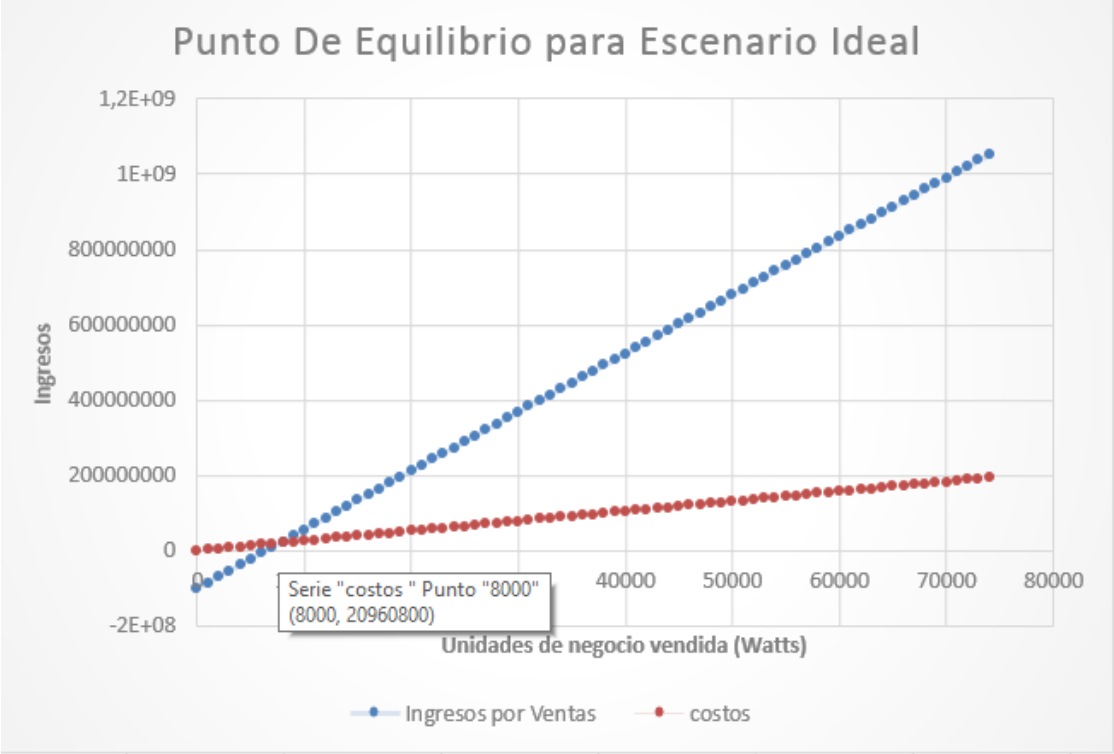


Figura 32. Ventas requeridas para el punto de equilibrio escenario intermedio.

Para el escenario Ideal de la *figura 31.* en el cual se cuente con un mercado favorable con ventas estimadas en 61.188,75 W instalados a partir de FNCE en el primer año, Esta alta demanda se refleja como mayores ventas o producción en masa, los costos de producción por unidad serían reducidos de una manera significativa debido a que los costos fijos serían distribuidos en un mayor de unidades de tal modo que el costo unitario de producción podría alcanzar valores como el siguiente:

$$Costo\ unitario = \frac{(20'960.800)}{(8000)} = 2620$$

- Escenario Intermedio

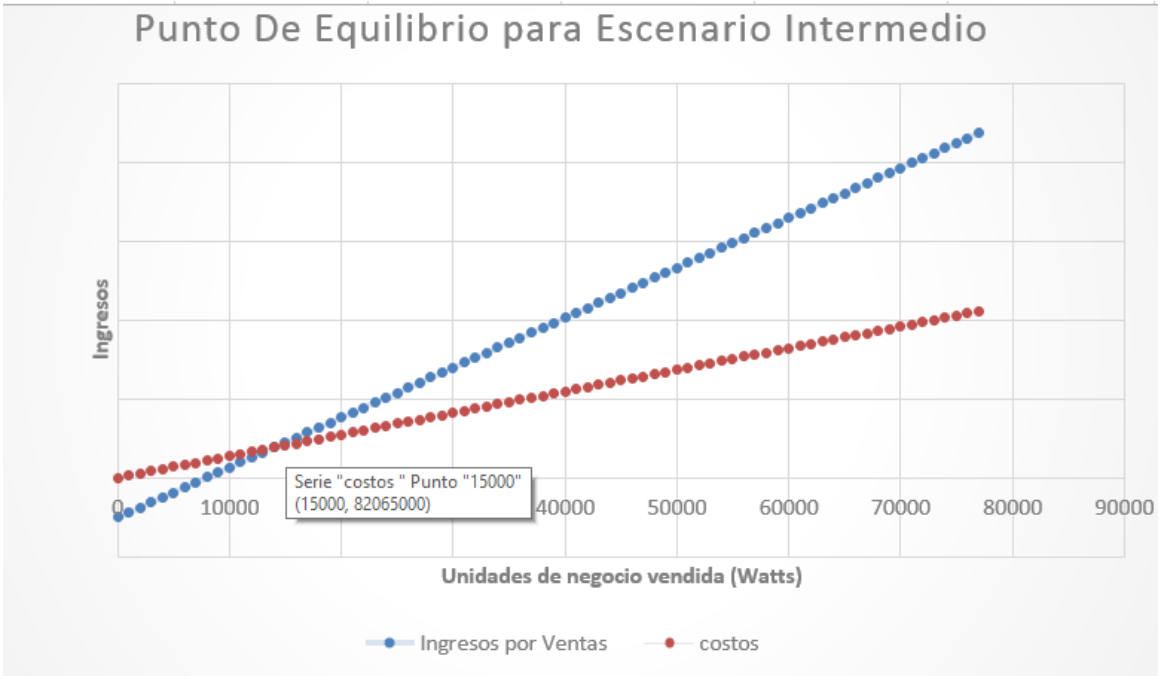


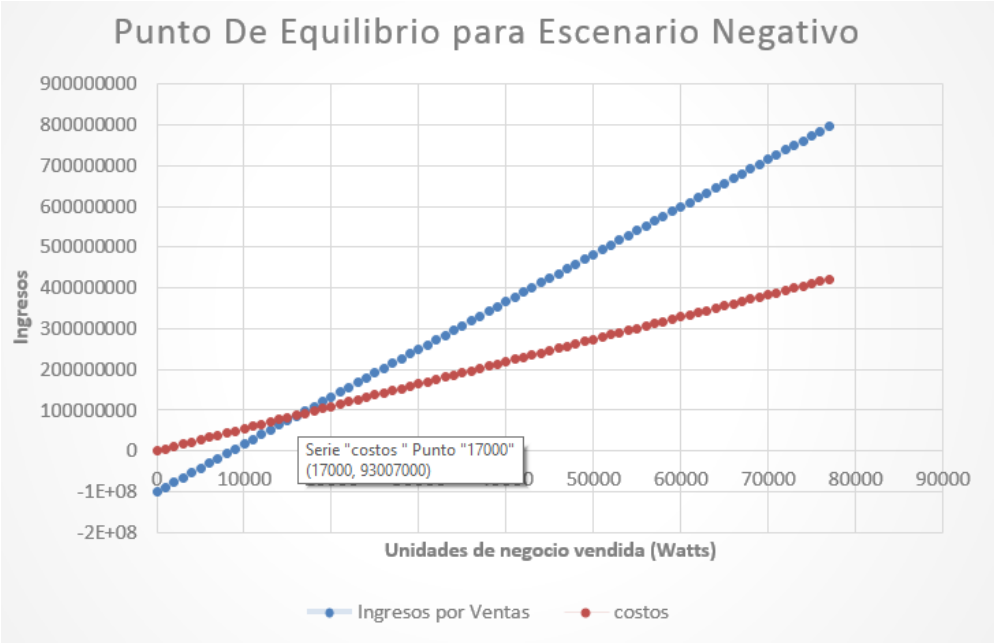
Figura 33. Punto de equilibrio para escenario intermedio

En este escenario las ventas se proyectaron en 44.000W instalados al año con un crecimiento desde el segundo año después de haber entrado en operación en 3% hasta llegar a un 7% en el décimo año de operación. De acuerdo a este nivel de ventas el costo unitario de cada unidad vendida tendría el siguiente valor:

$$Costo\ unitario = \frac{(82'065.000)}{(15.000)} = 5.471$$

- Escenario Negativo.

  En este evento se estimaron ventas en 24.500W de acuerdo al análisis del capítulo 4.2.2 Proyección de la demanda, y los costos de operación versus unidades vendidas presentan el siguiente comportamiento:



$$Costo\ unitario = \frac{(93.007.000)}{(17000)} = 5.471$$

En los eventos “Intermedio y Negativo” se evidencia que el número de ventas requeridas para cubrir los gastos operativos son de 15.000 y 17.000 respectivamente, en ambos casos estas unidades presentaron un costo unitario de $ 5471 lo cual es un buen indicio pues presenta un comportamiento poco sensible ante las variabilidades del mercado.

En el evento “Ideal” se previeron ventas de 61.188 Watts en el primer año, lo cual está en el rango de ventas de la mayoría de las empresas encuestadas anexo “*A-4.2.2 Encuesta a empresas prestadora de servicios de energías no convencionales”*. En este caso los costos indirectos necesarios para el funcionamiento de la empresa por cada unidad vendida no presentan tanta prevalencia en la composición del costo unitario como sí lo son los costos directos.

8. CONCLUSIONES GENERALES

- Con base en el estudio de mercado donde se evidencia el crecimiento de la demanda de sistema de generación alternativa, se infiere que la sociedad colombiana es consciente de la fragilidad de la situación energética y ambiental del país y manifiestan interés en los sistemas fotovoltaicos y los generadores eólicos en los lugares donde los vientos son constantes, lo cual representado en cifras, corresponde a un crecimiento de 11.5 MWp en un periodo de 5 años desde el 2010 al 2014, hasta antes de la implementación de la ley 1715 del 2014, dicha ley proyecta un crecimiento importante de la demanda(UPME and BID 2015).
- A partir del análisis técnico del producto se encontró que la empresa Soluciones Eléctricas Sostenibles está en facultad de ofrecer en Bogotá DC o cualquier otro lugar del país soluciones energéticas con fuentes no convencionales de energía a precios competitivos y con plena garantía de las instalaciones de los equipos, debido a la seguridad que ofrecen los proveedores y fabricantes de los elementos seleccionados para el diseño de los productos.
- De acuerdo con el estudio técnico, los productos propuestos en función de su correcto diseño, pueden garantizar la continuidad de suministro eléctrico por un tiempo mínimo de 25 años y un retorno de la inversión en un tiempo máximo de 9 años si son financiados, esto garantiza la posibilidad de renovar los equipos y mantener un aprovechamiento máximo de la energía inagotable del sol.
- El estudio económico y financiero demostró que los intereses de las alternativas de financiamiento seleccionadas, están por debajo del margen de utilidad generado de la actividad económica de la empresa S.E.S. SAS, ya sea mediante el Fondo Emprender o el convenio de AVvillas con BANCOLDEX, es posible percibir ganancias y brindar productos de calidad a la vanguardia de la tecnología.
- Según la información obtenida de las simulaciones de indicadores financieros VAN y TIR, aun en el escenario pesimista con una Tasa Interna de Retorno del 24,52 %, es posible mantener un flujo de caja positivo y proyectar un crecimiento constante, aprovechando las alternativas de financiación del estado (Fondo Emprender) con

una tasa de oportunidad del 10,26%. En el caso intermedio la tasa interna de retorno es del 31,36 % lo cual es un excelente indicador de rendimiento del proyecto.

- Entre muchos de los aspectos encontrados a favor, durante el estudio bibliográfico vale la pena destacar algunas estadísticas del D.A.N.E. expuestas en los numerales 4.1 y 4.2, estudio de los usuarios y demanda respectivamente, se encontró que en la región objetivo o nicho de mercado, se cuenta con atributos socioeconómicos como alto nivel de ingresos y población privilegiada.
- Se encontró un estado favorable del mercado ya que según la fuente de información consultada mediante la encuesta formulada en el ANEXO A-4.2.2 arrojo como resultado ventas e instalaciones de más de 100 KWatts-año en FNCE, en comparación al caso proyectado de la empresa S.E.S. S.A.S con 44 KWatts-año, se considera que el escenario podría ser aún más favorable.
- De acuerdo al análisis financiero realizado en el capítulo 7, se puede asegurar que, para el caso del presente proyecto por factores como la ausencia de fabricación de equipos en el país, el costo de la mano de obra, los gastos parafiscales y a las tasas de interés no es tan atractivo financieramente invertir en proyectos de FNCE a menos que se haga uso de las herramientas diseñadas para promover la implementación de FNCE de la ley 1715 del 2014.

- Durante el estudio del capítulo “4.1 PRODUCTO” como sorpresa se encontró una gran oferta en el mercado internacional de elementos relacionados con la generación a partir de FNCE, como factores decisivos se tuvieron en consideración a parte del precio la tradición del fabricante y certificados internacionales que lo avalen.

- Después de haber diseñado la capacidad de operación de la empresa, se investigaron los niveles ventas de algunos competidores, siendo este último mayor a la capacidad de operación diseñada lo cual indica un mercado favorable. También se confirmó que para el caso particular del presente proyecto el punto de equilibrio de unidades vendidas capítulo 7.9 es menor a las ventas presupuestadas de acuerdo a los capítulos de estudio de mercado.

REFERENCIAS

Afanador, Eduardo, Juan Gonzalo Zapata, Tito Yepes, Santiago Cajiao, and Jairo Castillo. 2013. "Análisis de La Situación Energética de Bogotá Y Cundinamarca," 1–330.

Aguirre, Jorge E Fonseca. 2014. "PLAN DE EXPANSION DE REFERENCIA GENERACION - TRANSMISIÓN."

ANLA. n.d. "PRESENTACIÓN DE SOLICITUDES DE CERTIFICACIÓN DE INVERSIONES EN CONTROL Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE PARA LA DEDUCCIÓN DE RENTA."

Cobertura, Cesar Jerez UPME- Grupo de. 2014. "COBERTURA_2014_Version_Dic28_2015." *Estimaciones a Diciembre de 2014*. http://www.siel.gov.co/siel/portals/0/Piec/COBERTURA_2014_Version_Dic28_2015.xls.

CODENSA, Juan Gonzalo Zapata, Tito Yepes, Santiago Cajiao, and Jairo Castillo. 2014. "Análisis de La Situación Energética de Bogotá Y Cundinamarca," 1–330.

CREG. 2016. "TARIFAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ($ / kWh) REGULADAS POR LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (CREG) ENERO DE 2016" 1 (1): 2016.

El Congreso de Colombia. 2010. "LEY 697 DE 2001." http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4449.

Energ, Go, Renovables, and Solar Atlas. 2016. "Baterías Para Sistemas Solares Y Eólicos Tipos de Baterías Baterías de Plomo," 1–6.

Fae energias Limpias. 2016. "Sistema Solares Fotovoltaicos Autonomos."

Fondo Emprender. 2016. "Consideraciones Si Quiere Aplicar Al Fondo Emprender En Colombia," 1–112.

Fotolia - Fotos y vídeos libres de derechos de Negocios. 2016. "Negocios."

Fundación E, Macro Plan. 2016. "Entrepreneur Business Diploma."

Gallego, Juan M, and Carlos E Sepúlveda. 2014. "ESTRATIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA CON BASE EN INFORMACIÓN CATASTRAL. MODELOS PARA EL CASO DE BOGOTÁ, D.C.," no. 171.

GINA PAOLA PÉREZ MASSA. 2013. "PLAN DE NEGOCIO PARA UNA EMPRESA DE SOLUCIONES EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53 (9): 1689–99. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

Jorge Alberto Valencia Marín, Marcela Bonilla Madriñán. 2015. "Informe De Gestión De 2014 - 2015."

Lorenzo, Alfredo Fernández. 2012. "Metodología Para Elaborar Planes de Negocio : Análisis a Realizar Y Definición de," 0–37.

Ministerio de Minas y Energía de Colombia. 2015. "Decreto Número 2143 Del 4 de Nov. de 2015," 1–8.

Miranda, Jose. n.d. *Gestion de Proyectos*.

———. 2008. "Gestión de Proyectos." *Director*, 21. doi:10.4067/S0718-34292008000200001.

Montealegre, José Edgar. 2007. "Actualización Del Componente Meteorológico Del Modelo Institucional Del IDEAM Sobre El Efecto Climático de Los Fenómenos El Niño Y La Niña En Colombia," 83.

Nalder, I A. 1993. "Ignoring Limits to Growth." *Ieee Technology And Society Magazine* 12 (2): 24–28. doi:10.1109/44.216774.

París, Acuerdo De, and Propuesta Presidente. 2015. "Convención Marco Sobre El Cambio Climático" 21932: 1–40.

Plata Páez, Luis Guillermo. 2009. "Guía Básica Sociedad Por Acciones Simplificada S.A.S." *Ministerio de Comercio, Industria Y Turismo*, 5–10.

Reidy, Grace. 2015. "REN21 UNECE RENEWABLE ENERGY STATUS REPORT 2015."

Santamaria, Agustin Castejón - Germán. n.d. *Instalaciones Solares Fotovoltaicas - Castejón & Santamaría.pdf*.

Science, Atmospheric. 2016. "NASA Surface Meteorology and Solar Energy - Location."

SENA, Servicio Nacional De Aprendizaje. 2015. "Plan de Negocio."

"Sistemas Eólicos Pequeños Para Generación de Electricidad." n.d. *Sistemas Eólicos Pequeños Para Generación de Electricidad Una Guía Para Consumidores En Los EE.UU.* www.eere.energy.gov.

Unidas, Naciones. 1998. "Protocolo de Kyoto de La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático." *Protocolo de Kyoto* 61702: 20. http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf.

UPME. 2015. *Integración de Las Energías Renovables No Convencionales En Colombia Integración de Las Energías En Colombia*.

———. 2016. "resOLUCION 045_2016 PARA CERTIFICAR PROYECTOS CON FNCE.pdf."

UPME, and BID. 2015. *Integración de Las Energías Renovables No Convencionales En Colombia*. http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf.

UPME, subdirección de planeación minera. 2014. “No Title,” no. 69: 86.

Vaisala 2014. n.d. “Evaluación Y Pronóstico Para La Energía Eólica . Viabilidad de Proyectos de Energía Eólica.”

Referencias del estudio de mercado

Simulador bancario de préstamo

https://www.avvillas.com.co/EOWebSimuladorProductos/faces/pages/simuladores/CredivillasLibranza/libranza.jsp

Fuentes de maquinaria y equipos

Taladro

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/58829/Taladro-percutor-1-2-pulgada-1200-watts-0---3500-RPM/58829

Pulidora

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/category/cat300026/4-Pulgadas

Remachadoras

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/search/?Ntt=remachadora

Destornilladores

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/search/?Ntt=destonilladores

Multímetro

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/search/N-1z141wr?Ntt=multimetro

Alicate

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/67991/Alicate-9-pulgadas-electricista-pro?searchTerm=Alicate%209%20pulgadas%20electricista%20pro

Cortafríos

http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/67991/Alicate-9-pulgadas-electricista-pro?searchTerm=Alicate%209%20pulgadas%20electricista%20pro

Medidor de calidad de energía FLUKEN

http://www.fluke.com/fluke/mxes/Medidores-de-Calidad-de-la-Energia-Electrica/Logging-Power-Meters/Fluke-437-Series-II.htm?PID=73946

Computadores

http://www.ktronix.com/portatil-asus-14-f454la-coretm-i7-negro

Multifuncional y Fax

http://www.ktronix.com/multifuncional-epson-ecotank-l565

Teléfono

http://www.ktronix.com/telefono-inalambrico-vtech-cs6114-2

Televisor

http://www.ktronix.com/tv-40-101-cm-samsung-40ju6100-ultra-hd-internet

Muebles oficina

http://www.exito.com/products/0001826063425090/Silla+Escritorio+C+Brazos+Espa?nocity

http://www.exito.com/products/0001681520381756/Escritorio+Color+Wengue?nocity

http://www.exito.com/products/0001332654153842/Bibliotec+Dos+Puertas+Con+Mold?nocity

http://www.exito.com/products/MP00210000001156/Sof%C3%A1+Esquina-Funcional+Negro+C-Home?nocity

ANEXOS

A-4.1.2-01 Base de datos de paneles fotovoltaicos

Marca	Tipo	dimensiones [mm]	Pmax [W]	max [V	max [A	oc [V	Isc [A]	eficiencia	lote	Plote [W]	precio [US]	precio envío [US]	precio total [US]	precio W [US/W]	tiempo de entrega [días]	Certificado	link
CSG PVTech	Policristalino	1956x992x50	300	37,3	8,58	45,5	9,28	16,5	10	3000	$ 1.353,32	680	2033,315	0,68	60	IEC-UL	http://es.e
Luxen Solar	monocristalino	1640x992x40	300	30,9	8,74	38,1	9,26	16,6	10	3000	$ 1.350,00	680	2030	0,68	70	IEC	http://es.e
REPOWER	policristalino	1580x990x40	250	30,8	8,11	37,6	8,59	-	10	2500	$ 2.150,00	0	2150	0,86	70	-	http://es.ali
REPOWER	monocristalino	1580x990x40	250	30,8	8,11	37,6	8,59	-	10	2500	$ 2.375,00	0	2375	0,95	70	-	http://es.ali
REPOWER	monocristalino	1200x900x60	140	17,5	8	22,6	8,26	-	10	1400	1470	0	1470	1,05	72	si	-of-140W-mo
SINGFO SOLAR	policristalino	1956x992x50	300	36	8,33	43,2	9,2	17,2	10	3000	1534	1705	3239	1,079666667	23	si	Solar-Panel-F
REMOTE POWER	monocristalino	1030x670x30	100	18,5	5,4	22,6	5,68	17	10	1000	$ 1.852,00	0	1852	1,85	23	-	http://es.ali
TEN-HIGH	monocristalino	1956x992x50	300	36	8,33	44,5	9,16	-	3	900	$ 1.325,00	361	1686	1,87	23	-	http://es.ali
SHANGDE	monocristalino	1580x1062x45	300	-	-	-	-	17	10	3000	$ 6.739,00	0	6739	2,25	23	si	http://es.ali
SOLARWORLD	monocristalino	1675x1001x31	265	31,9	8,33	38,1	8,82	-	1	265	$ 200,00	500	700	2,641509434	60	si	http://www
SOLARPEACE	monocristalino	1580x808x35	195	37	5,27	45,2	5,63	15,27	1	195	$ 150,00	500	650	3,333333333	60	si	http://www
HYUNDAI	monocristalino	1645x983x35	260	31	8,4	37,8	8,9	16,1	1	260	$ 222,00	500	722	2,776923077	60	si	http://www
CANADIAN SOLAR	policristalino	1638x982x40	260	30,7	8,48	37,8	8,99	16,16	1	260	$ 233,00	500	733	2,819230769	60	si	http://www
CANADIAN SOLAR	policristalino	1954x982x40	305	36,3	8,41	44,8	8,97	15,9	1	305	$ 289,00	500	789	2,586885246	60	si	http://www
KYOCERA	policristalino	1660x990x45	260	31	8,39	38,3	9,09	16	1	260	$ 259,00	500	759	2,919230769	60	si	http://www
KYOCERA	policristalino	1660x132x45	320	40,1	7,99	49,5	8,6	16	1	320	$ 397,00	500	897	2,803125	60	si	http://www
ALTE	policristalino	1420x990x45	200	36	5,56	44,6	6,06	-	1	200	$ 299,00	500	799	3,995	60	si	http://www
ALTE	policristalino	1400x665x35	140	18	7,18	22,3	8,48	15	1	140	$ 230,00	500	730	5,214285714	60	si	http://www
ALTE	policristalino	1290x665x35	120	18	6,67	22,3	7,27	14	1	120	$ 200,00	500	700	5,833333333	60	si	http://www
ALTE	policristalino	1090x665x35	100	18	5,56	22,3	6,06	13,8	1	100	$ 190,00	500	690	6,9	60	si	http://www
ALTE	policristalino	1090x665x35	100	36	2,78	44,6	3,03	13,8	1	100	$ 190,00	500	690	6,9	60	si	http://www
ALTE	policristalino	890x665x35	80	18	4,44	22,3	4,85	13,5	1	80	$ 160,00	500	660	8,25	60	si	http://www
ALTE	policristalino	590x665x35	50	18	2,78	22,3	3,03	12,7	1	50	$ 120,00	500	620	12,4	60	si	http://www

A-4.1.2-02 Base de datos de Aero generadores

Base de Datos Aerogeneradores																		
Marca	**modelo**	**diametro rotor**	**peso Kg**	**P promedio/mes[W]**	**Vel max [m/s]**	**veocidad mínima**	**garantía años**	**Voltaje**	**precio [US]**	**precio envío [US]**	**precio total [US]**	**precio W [US/W] rated**	**tiempo de entrega [días]**	**Certificado**	**país de fabricación**	**material aspas**	**control de carga??**	**Package Size**	**link**
Primus Windpower	new AIR 40	1,17	5,9	Aprox. 40 kWh a month (6.0 m/s)	49,2	2,2	5	24 VDC	$ 853,25	$ 376,30	$ 1.229,55	$ 3,07		CE y SA	USA	fibra de bidrio	Turbine Controller Microprocessor-based smart		http://www.altestore.com/store/Wind-
White Pigeon (II)	RX-600	1,2	8.5	Approx. 65 kWh a month at 13.4 mph (6.0 m/s)	15	3,5	2	12 ó 24	$ 978,77	$ 843,02	$ 1.821,79	$ 4,55	8	-ISO9001:2000 Quality Certification -RoHS Certification	CHINA	fibra de carbono	wind controler		http://www.dhgate.com/product/ghja288-brand-new-600w-max-wind-turbine-
dragonfly	SA-600W Wind Power	1,17	7,75	40Kwh/mes monthly at 6 m/s	35	2,8	3	12 ó 24 ó 48	$ 239,16	$ 290,29	$ 529,45	$ 1,32	20	CE certificado, Iso9001: certificación 2000 calidad Certificación de RoHS	EE.UU y CHINA	fibra de carbono	no		http://es.aliexpress.com/store/product/Breeze-start-up-600W-Wind-Turbine-Generator-12V-24V-Auto-
	CM400W	1,17	6,8		40	3		12 o 24	$ 312,50	free shipping	$ 312,50	$ 0,78	35-80	none		SUS304 material	600 w Max controller		http://www.dhgate.com/product/wind-turbines-5-leaf-blade-wind-power-generation/215490776.html
	SG-600	1,23	8,5		15	3		24	$ 425,14	$ 606,61	$ 1.031,75	2,579375	17	SGSverification of EMC compliance, certification of conformity EMTEK, CE, WALTEK SERVICES devices	GuangDong, China	Carbon fiber with nylon	Wind Solar Hybrid Charge Controller	:74.0 * 43.0 * 28.0 (cm)	http://www.dhgate.com/product/600w-dc-24v-wind-turbine-generator-3-blades/238659833.html?rec
alyzhou	EW-1000	1,96	31		35	2,5		24	$ 583,25	$ 358,35	$ 941,60	$ 0,94	30-43	CE:ISO9001	Jiangsu, China	Nylon	no	116.0 * 46.0 * 24.0 (cm)	http://www.dhgate.com/product/stable-1000w-windmill-turbine-system-
	SF-300/400/600	1,23	8,5			2,5		12 o 24	$ 471,21	$ 512,31	$ 983,52	$ 1,64	30	none	CHINA	Carbon fiber	no	20.0 * 10.0 * 15.0	http://www.dhgate.com/product/400-500-600w-max-
		1,17	7,5	40Kwh/mo at 12mph(5.5m/s)	50	2,8	3	12-24-42	$ 527,67	$ 281,32	$ 808,99	$ 2,02	2-9 days shipping time	CE Certificate	CHINA	Carbon fiber	si		http://www.dhgate.com/product/max-600w-12-24-
Butterfly	Z-1000-48	1,8	15	Speed;12.5m/s), 674W (Wind Speed: 11m/s)		2,5	no	48	$ 1.198,00	$ 260,80	$ 1.458,80	$ 2,08	40	none	CHINA	Carbon fiber laminate	1. Power Assist System 2. Maximum Output	65.0 * 40.0 * 35.0 (cm)	- http://www.dhgate.com/p
bird\'s nest	CCM-1200W	1,8	40		50	2	3	48	$ 1.640,00	$ 546,30	$ 2.186,30	$ 1,56	30	ISO9001:2008 CE RoHs	CHINA	5 PC Nylon Fiber	no	195.0 * 61.0 * 28.0 (cm)	http://www.dhgate.com/product/1800wmax-wind-
bird`s nest	MM400	1,23	8,5		15	3		12 o 24	$ 367,34	$ 114,64	$ 481,98	$ 1,20	30-80	RoHS CE Certification				65.0 * 36.0 * 26.0 (cm)	http://www.dhgate.com/reviews/wind-power-
	SSF-400W	1,23	8,5	86,4Kw kWh a month at 13.4 mph (6.0 m/s)	0	2,5		12 o 24	$ 309,00	$ 125,10	$ 434,10	$ 1,09		none		5 pa fiber carbon	si	68cm*36cm* 21cm	http://www.aliexpress.com/item/wind-power-
	NE-600M2	1,9	15		35	2,5	1	24 o 48	$ 250,00	$ 255,00	$ 505,00	$ 0,84	27	CE, ISO1401, ISO9001, TUV	CHINA	nylon fiber	no	95cm x 45cm x 22cm	http://www.aliexpress.com/item/600w-AC-24v-50hz-

A-4.1.2-03 Base de datos de controladores de carga o cargadores de Baterías

CONTROLADORES REGULADORES																		
Marca	Modelo	Dimensiones [mm]	output P max [W]	Voltajes [V]	corriente maxima carga [A]			eficiencia [%]	precio [us]	precio envio [us]	precio total	precio unitario [us]/w	certificados	país de origen	Battery full charge [v]	Battery low Voltage reconnect	garantia [años]	modo de carga	link
					aerogenerador	panel fotovo	maxima de												
Huaxiaotech	VWG5008	335x450 x155	1000	12 o 24	40	20	15	95	167,535	61,89184	229,427	0,2294	CE certification	China	14,24/28,5 ajustable	12.55V/25.10V ajustable	1	charging, even charging	http://es.aliexpress.com/s
allrun	ARKZ60A	410*275*235	1130	12 o24 o 48	40	-	-	99	290	44,32	334,32	0,2959	00, CE, RoHS, P	China	ajustable	ajustable	2	fast charge, constant	/High-efficier
MARS ROCK	JW2480	165x140x64	1200	24	33,33	16,66	50	97,9	91,645	38,18905	129,8341	0,1082	ROCH, FCC, CE	China	21,8v-30	26.4V	-	charging, even charging	el-600W-wir

A-4.1.2-03 Base de datos de Inversores

INVERSORES

Marca	Modelo	Dimensiones [mm]	output P max [W]	Voltajes [V]		corriente maximacarga [A]			eficiencia [%]	precio [us]	precio envio [us]	precio total	precio unitario [us]/w	certificados	país de origen	Battery full charge [v]	Battery low Voltage reconnect	garantia [años]	ronisabl	link
				in	out	aerogenerador	panel fotovoltaic	maxima de												
ECO POWER	EP-GWV600	300x203x113	600	22-60	120/270	unica entrada		50	85	88,424665	8,511755	96,93642	0,1615607	CE	China	no battery		-	si	http://es.aliexpress.com/store/product/Free-
RELIABLE	RBP-3000S	550*240*95mm	3000	12/24/36/48	120/208	unica entrada		62,5	85	263,116238	36,269835	299,386073	0,099795358	CE y EMC	China	no battery		-	no	http://es.aliexpress.com/store/product/LED-Display-
ABB	UNO-2,0/2,5-1-OUTD	518x 367x 161	2200	VDC IN 360	VAC OUT 180-264	unica entrada		10,5	96,3	2380,11	75,52	2455,63	1,116195455	-	Suiza	200		7,5	si	http://es.enfsolar.com/ApolloF/solar/Product/pdf/In
OEM	PH3000 Series Inverter	468*297*125 mm	2000	220v/230V DC	220v/230V	unica entrada:		60	98	325,75	82,52	408,27	0,204135	CE	China	Voltage Nominal		1	si	http://www.alibaba.com/product-detail/MUST-brand-
HUAXIAO	VWG2014	278 x 133 x	900	12v/24V DC	220v/230V	unica entrada				168,0665	62,108704	230,175204	0,255750227	CE	China	1214.24 v/28.49 V	12.55 V/25.10 V		NO	http://es.aliexpress.com/store/product/1000W-Wind-
MUST-SOLAR	MPPT 2 KVA	297.5*468*125 mm	2000	30-66	120/208	unica entrada:60,		16,66	93	480	75,52	555,52	0,27776	CE ISO 9001	China	27. ajustables	21,4	1	si	http://mustsolar.en.alibaba.com/product/6025880890
BUTTERFLY	JYN-Y30	432*180*150 mm	3000	DC 12V/24V/48V	105-185	unica entrada:625		40	95	487,750669	gratis	487,750669	0,162583556	CE	China	15.5 V o 30.5 V o 61.2 V	9.5DC ± 5 V o 19.5DC ± 1 V o	2	si	http://es.aliexpress.com/store/product/3KW-3000W-
SUNWINS	HY-2K	438 x 480 x 107	2000	85 - 130 VAC 300 VDC / 350 VDC	110/120/127 VAC	PV INPUT (DC) v150 VDC a 220	1*15A	18	90	963,031888	293,41158	1256,443468	0,628221734	VDE4105, VDE2106,	China	ajustable	ajustable	1	si	http://es.enfsolar.com/pv/inverter-
Huaxiao	GTIS-1000	405mm*275mm*123mm	1000	22-60 V	90 V-130 v/190 V-260 V	unica entrada		8,33	92	215,417881	121,05	215,417881	0,215417881	CE	China	24	26	1	si	http://es.aliexpress.com/store/product/1000W-solar-
MARSROCK	GTI-24V1000G	310x165x53	1000	20-40	120VAC(90-140VAC) or 230VAC(190-260VAC)	unica entrada		8,33	97,5	115,206875	0	115,206875	0,115206875	CE	USA	ajustable	ajustable	1	si	http://es.aliexpress.com/store/product/FREE-

A-4.1.2-03 Base de datos de controladores de carga o cargadores de Baterías

CONTROLADORES REGULADORES

Marca	Modelo	Dimensiones [mm]	output P max [W]	Voltajes [V]	corriente maximacarga [A]			eficiencia [%]	precio [us]	precio envio [us]	precio total	precio unitario [us]/w	certificados	país de origen	Battery full charge [v]	Battery low Voltage reconnect	garantia [años]	modo de carga	link
					aerogenerador	panel fotovo	maxima de												
Huaxiaotech	VWG5008	335x 450 x155	1000	12 o 24	40	20	15	95	167,535	61,89184	229,427	0,2294	CE certification	China	14,24/28,5 ajustable	12.55V/25.10 V ajustable	1	charging, even charging	http://es.aliexpress.com/s
allrun	ARKZ60A	410*275*235	1130	12 o24 o 48	40	-	-	99	290	44,32	334,32	0,2959	00, CE, RoHS, P	China	ajustable	ajustable	2	fast charge, constant charge, floating	/High-efficier
MARS ROCK	JW2480	165x140x64	1200	24	33,33	16,66	50	97,9	91,645	38,18905	129,8341	0,1082	ROCH, FCC, CE	China	21,8v-30	26.4V	-	charging, even charging	nel-600W-wir

A-4.2.2 Encuesta a empresas prestadora de servicios de energias no convencionales.

Encuesta proyección de la demanda de sistemas de generación a partir de FNCE

Realizada por:
Fabian forero leal estudiante de ingenieria eléctrica Universidad Distrital "FJDC"
Fabio alexander sanchez sierra estudiante de ingenieria eléctrica Universidad Distrital "FJDC"

Introducción

De antemano agradecemos su colaboración en la investigación acerca de la situación actual de la demanda de sistemas de generación no convencionales renovables FNCER.
Con el presente estudio se pretende descifrar el comportamiento de un mercado en crecimiento en nuestro país y con una gran expectativa teniendo en cuenta puntos a favor como lo son los beneficios otorgados por la legislación Colombiana para proyectos referentes a fuentes de generación alternativa, la problemática ambiental, posibles racionamientos auspiciados por fenómenos ambientales, y con aspectos adversos como la falta de aceptación a tecnologías emergentes e inversiones a mediano plazo

instrucciones

1) La encuesta le tomará unos pocos minutos para ser respondida en su totalidad
2) La encuesta es de orden netamente académico e investigativo, por lo que información es totalmente confidencial.
3) Por favor llene la encuesta en su totalidad y con datos totalmente verídicos ya que de esta manera contribuirá a obtener una conclusión veraz para esta investigación.

Nombre y Cargo:

Federico Armenta Ingeniero de diseño
Gabriela Muñoz Gerente

Victor H. López, Director de Proyectos
Daniel Medina - Gerente

Nombre de la empresa:

prueba
Energia y Movilidad
Desolcon Andina S.A.S.
Hemeva S.A.S

1. Por cuantos años la empresa ha desarrollado actividades relacionadas con el uso de energías no convencionales

De 1 a 5 años
De 1 a 5 años
De 1 a 5 años
Mas de 5 años



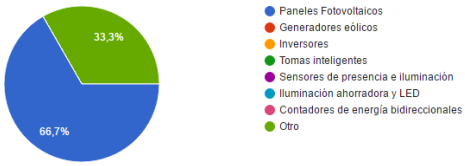
2. Que fuentes de energía primaria no convencionales de energía renovables trabajan en su organización

Energía solar Fotovoltaica
Energía solar Fotovoltaica
Energía solar Fotovoltaica
Energía solar Fotovoltaica



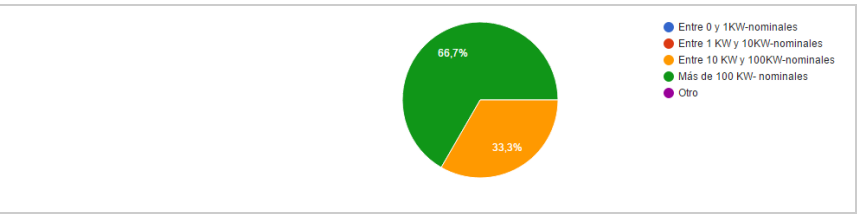
3. Por favor seleccione que elementos comercializa o implementa

Paneles Fotovoltaicos
Paneles e inversores
Sistemas de generación fotovoltaica en modalidad llave en mano
Paneles Fotovoltaicos



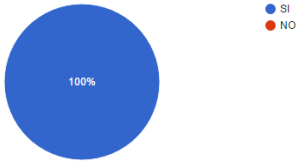
4. Desde enero del 2015 que capacidad nominal de FNCE ha vendido o instalado

Más de 100 KW- nominales
mas de 100KW nominales
Entre 10 KW y 100KW-nominales
Más de 100 KW- nominales



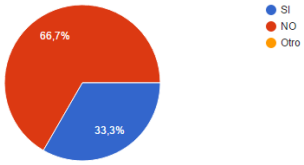
5. Conoce usted los instrumentos para la promoción de las FNCE estipulados en la ley 1715 del 2014

SI
Si
SI
SI



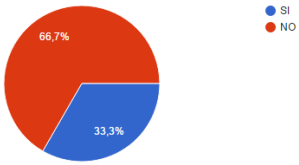
6. Consideran que los instrumentos de promisión otorgadas por la ley 1715 son suficientes para que la participación de las energías alternativas en la matriz energética de Colombia sea incrementada considerablemente?

SI
NO
NO
NO



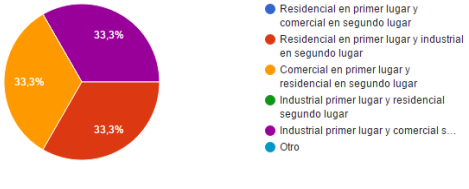
7. La compañía de la cual es usted miembro, hace uso de los incentivos para inversiones en proyectos de energías FNCE citados en la ley 1715 del 2014?

SI
NO
NO
NO



8. Durante los dos últimos años que sector ha demandado más los servicios de FNCE ofrecidos por su compañía

Residencial en primer lugar y industrial en segundo lugar
Residencial en primer lugar y comercial en segundo lugar
Industrial primer lugar y comercial segundo lugar
Comercial en primer lugar y residencial en segundo lugar



A- *5.4.1* Descripción técnica del servicio. Formato de presentación para la solicitud la certificación.

FORMATO DE PRESENTACIÓN PARA SOLICITAR LA CERTIFICACIÓN PARA OBTENER EL BENEFICIO DE EXCLUSIÓN DE IVA Y LA EXENCIÓN DE GRAVAMEN ARANCELARIO O PARA SOLICITAR LA ACTUALIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE LA LISTA DE BIENES Y SERVICIOS EXCLUIDOS DEL IVA Y EXENTOS DE GRAVAMEN ARANCELARIO

	FORMATO DE PRESENTACIÓN SOLICITUD DE INCENTIVOS PARA FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA LEY 1715 DE 2014 DECRETO 2143 DE 2015 RESOLUCIÓN UPME 045/2016	

1. SOLICITANTES			
1.1 Solicitante Principal		**1.1 Soliciante Secundario**	
Nombre o razón social		Nombre o razón social	
Sector productivo		Sector productivo	
Código CIIU		Código CIIU	
C.C ó NIT		C.C ó NIT	
Domicilio		Domicilio	
Dirección		Dirección	
Teléfono		Teléfono	
Fax		Fax	
Correo Electronico		Correo Electronico	
Persona de contacto		Persona de contacto	

2. TIPO DE BENEFICIO AL QUE DESEA ACCEDER		
IVA ☐	ARANCEL ☐	ACTUALIZACIÓN LISTA ☐

3. NOMBRE DEL PROYECTO EN FNCE O GESTION EFICIENTE DE LA ENERGÍA

4. ETAPA DEL PROYECTO EN FNCE O GESTION EFICIENTE DE LA ENERGÍA	
Preinversión	**Inversion**

5. LUGAR DE UBICACIÓN DE LA INVERSION	
Departamento	Municipio

6. VALOR DE LA INVERSION OBJETO DEL BENEFICIO	
Valor Total en Pesos	

A-*5.4.2* Formato de especificaciones de bienes y servicios.

FORMATO PARA SOLICITAR LA CERTIFICACIÓN PARA OBTENER EL BENEFICIO DE EXCLUSIÓN DE IVA Y LA EXENCIÓN DE GRAVAMEN ARANCELARIO O PARA SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN/AMPLIACIÓN DE LA LISTA DE BIENES Y SERVICIOS EXCLUIDOS DEL IVA Y EXENTOS DE GRAVAMEN ARANCELARIO

FORMATO
ESPECIFICACIONES DEL ELEMENTO, EQUIPO, MAQUINARIA Y/O SERVICIOS

ELEMENTO EQUIPO MAQUINARIA / SERVICIO	SUBPARTIDA ARANCELARIA	CANTIDAD	MARCA	MODELO REFERENCIA / TIPO DE SERVICIO	FABRICANTE PROVEEDOR	PROVEEDOR VENDEDOR	IVA	RENTA	ARANCEL	DEPRECIACION	ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA	VALOR TOTAL EN PESOS COLOMBIANOS (Sin incluir IVA)	VALOR IVA EN PESOS COLOMBIANOS

INSTRUCCIONES:

i. *Elemento, Equipo, Maquinaria y/o Servicio*: Indicar el nombre de cada uno de los elementos, equipos, maquinaria y/o servicio objeto de la solicitud.

ii. *Subpartida Arancelaria*: Indicar el número de Subpartida Arancelaria del elemento, equipo y/o maquinaria Esta casilla debe diligenciarse en caso de realizar la importación de los elementos, equipos y/o maquinaria, si el elemento, equipo y/o maquinaria es nacional dejar en blanco.Si se trata de un servicio dejar en blanco.

iii. *Cantidad*: Indicar la cantidad o unidad de medida de los elementos, equipos, maquinaria y/o servicio objeto de la solicitud.

iv. *Marca*: Indicar la marca del elemento, equipo y/o maquinaria. En caso de servicio dejar en blanco

v. *Modelo o referencia*: Indicar el modelo o referencia comercial del elemento, equipo y/o maquinaria.En caso de servicio especificar el tipo de servicio.

vi. *Fabricante/Proveedor*: Indicar el nombre del fabricante del elemento, equipo y/o maquinaria o el proveedor del servicio. Si no tiene información sobre el nombre del fabricante indicar el nombre del proveedor.

vii. *Vendedor/Proveedor*: Indicar el nombre del vendedor o proveedor del elemento, equipo y/o maquinaria. Solo se puede relacionar un solo vendedor/proveedor por ítem.

viii. *Función*: realizar una breve descripción de la función que cumple en particular cada elemento, equipo, maquinaria y/o servicio objeto de la solicitud dentro del sistema de control ambiental al que van a ser incorporados.

A-7. 5-1 simulaciones de alternativas de financiación Fondo Emprender.(interés de 10,28%) diferido a 3 años.

Período	Cuota Mensual	Intereses	Cuota amortización	Capital vivo	Capital amortizado
0				120.000.000,00	
1	4.315.857,82	982.524,49	3.333.333,33	116.666.666,67	3.333.333,33
2	4.288.565,48	955.232,14	3.333.333,33	113.333.333,33	6.666.666,67
3	4.261.273,13	927.939,80	3.333.333,33	110.000.000,00	10.000.000,00
4	4.233.980,78	900.647,45	3.333.333,33	106.666.666,67	13.333.333,33
5	4.206.688,44	873.355,10	3.333.333,33	103.333.333,33	16.666.666,67
6	4.179.396,09	846.062,76	3.333.333,33	100.000.000,00	20.000.000,00
7	4.152.103,74	818.770,41	3.333.333,33	96.666.666,67	23.333.333,33
8	4.124.811,39	791.478,06	3.333.333,33	93.333.333,33	26.666.666,67
9	4.097.519,05	764.185,71	3.333.333,33	90.000.000,00	30.000.000,00
10	4.070.226,70	736.893,37	3.333.333,33	86.666.666,67	33.333.333,33
11	4.042.934,35	709.601,02	3.333.333,33	83.333.333,33	36.666.666,67
12	4.015.642,01	682.308,67	3.333.333,33	80.000.000,00	40.000.000,00
13	3.988.349,66	655.016,33	3.333.333,33	76.666.666,67	43.333.333,33
14	3.961.057,31	627.723,98	3.333.333,33	73.333.333,33	46.666.666,67
15	3.933.764,97	600.431,63	3.333.333,33	70.000.000,00	50.000.000,00
16	3.906.472,62	573.139,29	3.333.333,33	66.666.666,67	53.333.333,33
17	3.879.180,27	545.846,94	3.333.333,33	63.333.333,33	56.666.666,67
18	3.851.887,93	518.554,59	3.333.333,33	60.000.000,00	60.000.000,00
19	3.824.595,58	491.262,24	3.333.333,33	56.666.666,67	63.333.333,33
20	3.797.303,23	463.969,90	3.333.333,33	53.333.333,33	66.666.666,67
21	3.770.010,88	436.677,55	3.333.333,33	50.000.000,00	70.000.000,00
22	3.742.718,54	409.385,20	3.333.333,33	46.666.666,67	73.333.333,33
23	3.715.426,19	382.092,86	3.333.333,33	43.333.333,33	76.666.666,67
24	3.688.133,84	354.800,51	3.333.333,33	40.000.000,00	80.000.000,00
25	3.660.841,50	327.508,16	3.333.333,33	36.666.666,67	83.333.333,33
26	3.633.549,15	300.215,82	3.333.333,33	33.333.333,33	86.666.666,67
27	3.606.256,80	272.923,47	3.333.333,33	30.000.000,00	90.000.000,00
28	3.578.964,46	245.631,12	3.333.333,33	26.666.666,67	93.333.333,33
29	3.551.672,11	218.338,78	3.333.333,33	23.333.333,33	96.666.666,67
30	3.524.379,76	191.046,43	3.333.333,33	20.000.000,00	100.000.000,00
31	3.497.087,41	163.754,08	3.333.333,33	16.666.666,67	103.333.333,33
32	3.469.795,07	136.461,73	3.333.333,33	13.333.333,33	106.666.666,67
33	3.442.502,72	109.169,39	3.333.333,33	10.000.000,00	110.000.000,00
34	3.415.210,37	81.877,04	3.333.333,33	6.666.666,67	113.333.333,33
35	3.387.918,03	54.584,69	3.333.333,33	3.333.333,33	116.666.666,67
36	3.360.625,68	27.292,35	3.333.333,33	0,00	120.000.000,00

A -7.5 – 2. Simulación de alternativa de financiación BANCOLDEX convenio con Banco AVvillas.(interés del 20.91%)diferido a tres años.

Período	Cuota Mensual	Intereses	Cuota amortización	Capital vivo	Capital amortizado
0				120.000.000,00	
1	5.247.197,78	1.913.864,44	3.333.333,33	116.666.666,67	3.333.333,33
2	5.194.034,87	1.860.701,54	3.333.333,33	113.333.333,33	6.666.666,67
3	5.140.871,97	1.807.538,64	3.333.333,33	110.000.000,00	10.000.000,00
4	5.087.709,07	1.754.375,74	3.333.333,33	106.666.666,67	13.333.333,33
5	5.034.546,17	1.701.212,84	3.333.333,33	103.333.333,33	16.666.666,67
6	4.981.383,27	1.648.049,94	3.333.333,33	100.000.000,00	20.000.000,00
7	4.928.220,37	1.594.887,04	3.333.333,33	96.666.666,67	23.333.333,33
8	4.875.057,47	1.541.724,13	3.333.333,33	93.333.333,33	26.666.666,67
9	4.821.894,57	1.488.561,23	3.333.333,33	90.000.000,00	30.000.000,00
10	4.768.731,67	1.435.398,33	3.333.333,33	86.666.666,67	33.333.333,33
11	4.715.568,76	1.382.235,43	3.333.333,33	83.333.333,33	36.666.666,67
12	4.662.405,86	1.329.072,53	3.333.333,33	80.000.000,00	40.000.000,00
13	4.609.242,96	1.275.909,63	3.333.333,33	76.666.666,67	43.333.333,33
14	4.556.080,06	1.222.746,73	3.333.333,33	73.333.333,33	46.666.666,67
15	4.502.917,16	1.169.583,83	3.333.333,33	70.000.000,00	50.000.000,00
16	4.449.754,26	1.116.420,92	3.333.333,33	66.666.666,67	53.333.333,33
17	4.396.591,36	1.063.258,02	3.333.333,33	63.333.333,33	56.666.666,67
18	4.343.428,46	1.010.095,12	3.333.333,33	60.000.000,00	60.000.000,00
19	4.290.265,55	956.932,22	3.333.333,33	56.666.666,67	63.333.333,33
20	4.237.102,65	903.769,32	3.333.333,33	53.333.333,33	66.666.666,67
21	4.183.939,75	850.606,42	3.333.333,33	50.000.000,00	70.000.000,00
22	4.130.776,85	797.443,52	3.333.333,33	46.666.666,67	73.333.333,33
23	4.077.613,95	744.280,62	3.333.333,33	43.333.333,33	76.666.666,67
24	4.024.451,05	691.117,72	3.333.333,33	40.000.000,00	80.000.000,00
25	3.971.288,15	637.954,81	3.333.333,33	36.666.666,67	83.333.333,33
26	3.918.125,25	584.791,91	3.333.333,33	33.333.333,33	86.666.666,67
27	3.864.962,35	531.629,01	3.333.333,33	30.000.000,00	90.000.000,00
28	3.811.799,44	478.466,11	3.333.333,33	26.666.666,67	93.333.333,33
29	3.758.636,54	425.303,21	3.333.333,33	23.333.333,33	96.666.666,67
30	3.705.473,64	372.140,31	3.333.333,33	20.000.000,00	100.000.000,00
31	3.652.310,74	318.977,41	3.333.333,33	16.666.666,67	103.333.333,33
32	3.599.147,84	265.814,51	3.333.333,33	13.333.333,33	106.666.666,67
33	3.545.984,94	212.651,60	3.333.333,33	10.000.000,00	110.000.000,00
34	3.492.822,04	159.488,70	3.333.333,33	6.666.666,67	113.333.333,33
35	3.439.659,14	106.325,80	3.333.333,33	3.333.333,33	116.666.666,67
36	3.386.496,23	53.162,90	3.333.333,33	0,00	120.000.000,00

Anexo A-7.6 – 1 Simulación de escenarios financieros; Pesimista – Intermedio – Ideal.

ANÁLISIS DE ESCENARIOS

** Todos los escenarios se simulan a partir del flujo de caja con financiación y la alternativa de financiación escogida para el proyecto es el Fondo Emprender con una tasa de interés de 4% + DTF (6,28%) = 10,28%

*** Se estima que los costos de operación se mantienen fijo debido a que los contratos de personal son indefinidos independiente del comportamiento de la demanda. Únicamente varía el nivel de endeudamiento ya que este será dedicado a la importación de los equipos.

ESCENARIO PESIMISTA

En estos escenarios se considera un costo marginal, pero competitivo de la unidad de negocio igual a $ 2 dólares a una tasa de cambio fija de $ 3000 COP/USD, se asume el precio de venta de la unidad de negocio $ 3 (dólares) o COP. 9000 pesos. Las unidades de negocio vendidas se estiman en 24500 unidades, según el resultado de las encuestas realizadas a las empresas del sector, asociada a la de menor cantidad de ventas referidas por las mismas durante el año 2015.

Estimado de Ingresos			
mes	Cantidad w/instalados	costo	Precio de venta
Enero	1000	$ 6.000.000,0	$ 9.000.000
Febrero	1000	$ 6.000.000,0	$ 9.000.000
Marzo	1500	$ 9.000.000,0	$ 13.500.000
Abril	1500	$ 9.000.000,0	$ 13.500.000
Mayo	1500	$ 9.000.000,0	$ 13.500.000
Junio	2000	$ 12.000.000,0	$ 18.000.000
Julio	2000	$ 12.000.000,0	$ 18.000.000
Agosto	2000	$ 12.000.000,0	$ 18.000.000
Septiembre	3000	$ 18.000.000,0	$ 27.000.000
Octubre	3000	$ 18.000.000,0	$ 27.000.000
Noviembre	3000	$ 18.000.000,0	$ 27.000.000
Diciembre	3000	$ 18.000.000,0	$ 27.000.000
	24500		$ 220.500.000

Con base en la tabla anterior se proyecta un flujo de ingresos durante los siguientes 10 periodos, como se muestra en la siguiente tabla.

PROYECCION DE VENTAS										
	AÑOS									
Unidad de Negocio	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Diseño e instalación de FNCE	$ 220.500.000	$ 227.115.000	$ 233.928.450	$ 245.624.873	$ 257.906.116	$ 270.801.422	$ 289.757.521	$ 310.040.548	$ 341.044.603	$ 375.149.063
uso eficiente de la energía	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
	$ 254.500.001	**$ 262.135.002**	**$ 271.049.653**	**$ 285.715.773**	**$ 302.006.107**	**$ 331.503.761**	**$ 359.176.094**	**$ 396.813.763**	**$ 453.849.781**	**$ 521.795.793**

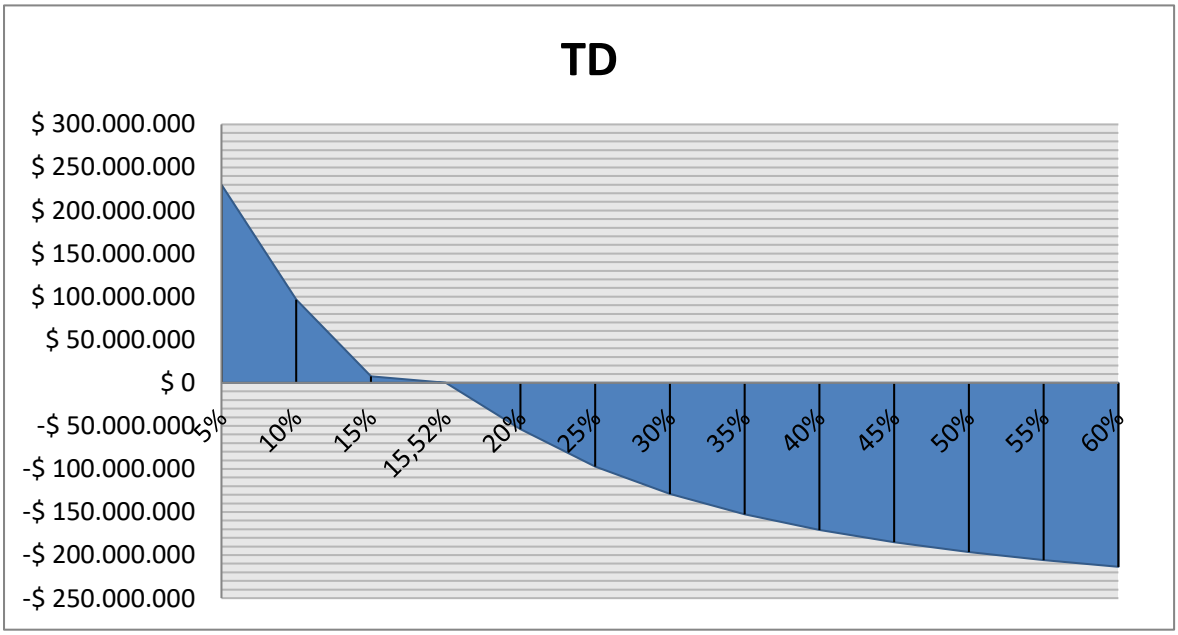
Se obtiene el siguiente flujo de caja

FLUJO NETO DE CAJA (Fuente de financiamiento)										
Periodos >>>	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
INGRESOS										
Diseño e instalación de FNCE	$ 220.500.000	$ 227.115.000	$ 233.928.450	$ 245.624.873	$ 257.906.116	$ 270.801.422	$ 289.757.521	$ 310.040.548	$ 341.044.603	$ 375.149.063
Proyectos de reconfiguración para uso eficiente de la energía	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
Total ingresos	**$ 254.500.000**	**$ 262.135.000**	**$ 271.049.650**	**$ 285.715.769**	**$ 302.006.102**	**$ 331.503.755**	**$ 359.176.087**	**$ 396.813.755**	**$ 453.849.772**	**$ 521.795.783**
FLUJO DE PRODUCCION										
Costos directos	$ 114.492.000	$ 232.656.760	$ 239.006.463	$ 247.244.097	$ 255.813.732	$ 267.729.571	$ 278.971.456	$ 290.825.698	$ 306.704.514	$ 303.847.100
Otros gastos indirectos	$ 0	$ 7.075.002	$ 7.075.003	$ 7.075.004	$ 7.075.005	$ 7.075.006	$ 5.635.007	$ 5.635.008	$ 13.635.009	$ 13.635.010
Gastos personal administrativos	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000
Gastos de venta	$ 0	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Total costos de operación	**$ 120.592.000**	**$ 246.331.762**	**$ 252.681.466**	**$ 260.919.101**	**$ 269.488.737**	**$ 281.404.577**	**$ 291.206.463**	**$ 303.060.706**	**$ 326.939.523**	**$ 324.082.110**
FLUJO DE INVERSION	**$ 133.908.000**	**$ 15.803.238**	**$ 18.368.184**	**$ 24.796.668**	**$ 32.517.365**	**$ 50.099.178**	**$ 67.969.624**	**$ 93.753.049**	**$ 126.910.248**	**$ 197.713.673**
Depreciables	$ 14.050.000	$ 1.000.000	$ 2.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 3.000.000	$ 41.000.000	$ 0	$ 11.000.000
Medios Interactivos	$ 2.500.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 3.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Otros gastos	$ 27.100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Capital de trabajo	$ 80.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
No depreciables	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 140.000.000
Sub-Total flujo de inversión	**$ 123.650.000**	**$ 1.000.000**	**$ 2.000.000**	**$ 0**	**$ 3.000.000**	**$ 0**	**$ 3.000.000**	**$ 41.000.000**	**$ 0**	**$ 151.000.000**
RECURSOS DE CREDITO	**$ 80.000.000**									
AMORTIZACION (CREDITO+INTERESES)	**$ 48.277.303**	**$ 42.908.242**								
Utilidades brutas antes de impuestos	**$ 41.980.697**	**-$ 28.105.004**	**$ 16.368.184**	**$ 24.796.668**	**$ 29.517.365**	**$ 50.099.178**	**$ 64.969.624**	**$ 52.753.049**	**$ 126.910.248**	**$ 46.713.673**
Impuestos de renta 25% + 10 % reserva legal	$ 14.693.244	$ 0	$ 5.728.864	$ 8.678.834	$ 10.331.078	$ 17.534.712	$ 22.739.368	$ 18.463.567	$ 44.418.587	$ 16.349.785
FLUJO NETO DE CAJA (Fuente de financiamiento)	**$ 27.287.453**	**-$ 28.105.004**	**$ 10.639.320**	**$ 16.117.834**	**$ 19.186.287**	**$ 32.564.466**	**$ 42.230.255**	**$ 34.289.482**	**$ 82.491.662**	**$ 30.363.887**

Para la anterior simulación se obtiene el siguiente análisis financiero de TIR y VAN con una tasa de oportunidad del 15 %

PERIODO	Flujo de caja	$(1+i)^n$	VPN
0	-$ 326.150.000	1	-$ 326.150.000
1	$ 133.908.000	1,15	$ 116.441.739
2	$ 15.803.238	1,3225	$ 11.949.518
3	$ 18.368.184	1,520875	$ 12.077.379
4	$ 24.796.668	1,74900625	$ 14.177.575
5	$ 32.517.365	2,01135719	$ 16.166.877
6	$ 50.099.178	2,31306077	$ 21.659.257
7	$ 67.969.624	2,66001988	$ 25.552.299
8	$ 93.753.049	3,05902286	$ 30.648.038
9	$ 126.910.248	3,51787629	$ 36.075.813
10	$ 197.713.673	4,04555774	$ 48.871.796
		TOTAL	$ 7.470.293
		VNA	$ 7.470.293

TD	VAN
5%	$ 229.792.842
10%	$ 96.517.392
15%	$ 7.470.293
15,52%	$ 11.702
20%	-$ 53.850.455
25%	-$ 97.313.449
30%	-$ 128.978.435
35%	-$ 152.659.121
40%	-$ 170.811.631
45%	-$ 185.052.422
50%	-$ 196.467.317
55%	-$ 205.799.963
70%	-$ 225.787.665



El escenario evaluado anteriormente genera una tasa interna de retorno de la inversión ligeramente mayor a la taza de oportunidad, lo cual indica que aun en el peor escenario la empresa es rentable o por lo menos no genera perdida.

ESCENARIO INTERMEDIO

Para efectos del análisis de este escenario se considera un nivel más alto de endeudamiento con el fin de manejar importación de mayor número de equipos, puntualmente $ 120.000.000 COP con el Fondo Emprender, se estima un volumen de instalación de 40 K-Watts/año, siendo este el valor modesto para la puesta en marcha, sin embargo no se descarta que el nivel de producción pueda ser mayor ya que más del 75% de las empresas encuestadas implementan más de 100 K-Watts por año, tal como se evidencia en el anexo de análisis de la encuesta.

Se considera un valor de venta de la unidad de negocio de $ 9500 COP o ($ 3,1666 USD), siendo este un valor competitivo en relación a la tabla 10, de precios de sistemas de energía solar elaborada por la UPME con un valor promedio de $ 9600 COP o ($ 4,8 USD con un TRM de 2000).

A continuación se plantea la proyección de ingresos para este escenario:

PROYECCION DE VENTAS										
	AÑOS									
Unidad de Negocio	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Diseño e instalación de FNCE	$ 380.000.000	$ 391.400.000	$ 403.142.000	$ 423.299.100	$ 444.464.055	$ 466.687.258	$ 499.355.366	$ 534.310.241	$ 587.741.266	$ 646.515.392
uso eficiente de la energía	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
	$ 414.000.001	**$ 426.420.002**	**$ 440.263.203**	**$ 463.390.000**	**$ 488.564.046**	**$ 527.389.597**	**$ 568.773.938**	**$ 621.083.456**	**$ 700.546.444**	**$ 793.162.122**

Se calcula el siguiente flujo de caja en el cual se observa que al mantener un nivel de producción más elevado a 25 KW el costo adicional por unidad de negocio disminuye. Teniendo en cuenta que el personal existente da abasto con la producción.

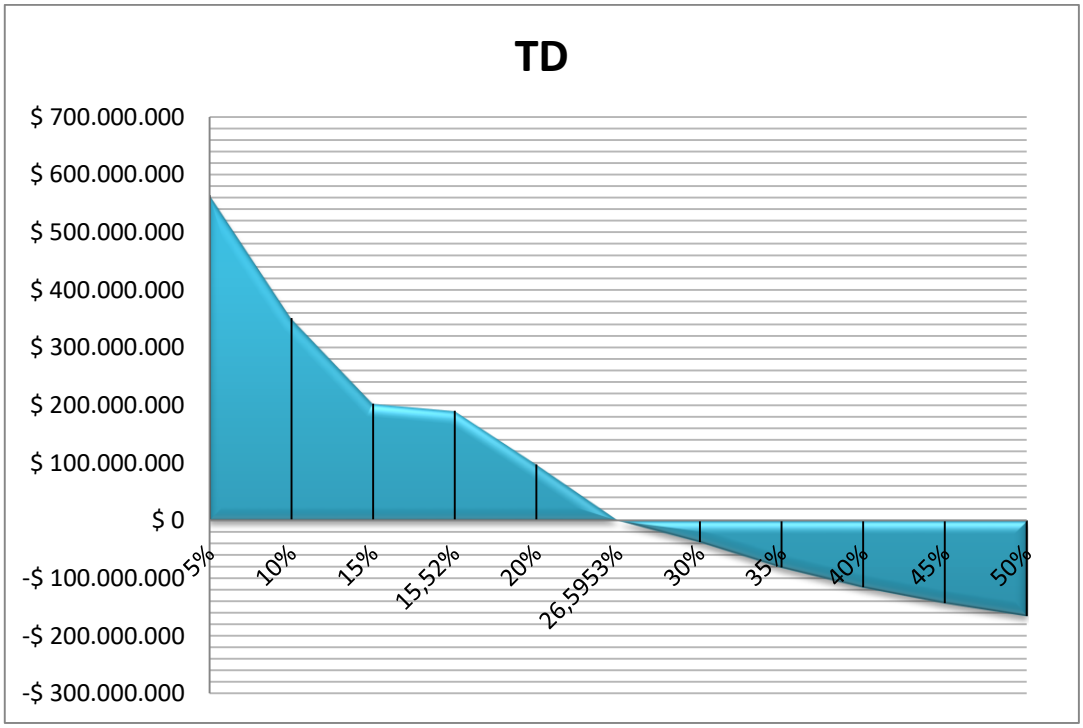
FLUJO NETO DE CAJA (Fuente de financiamiento)										
Periodos >>>	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
INGRESOS										
Diseño e instalación de FNCE	$ 380.000.000	$ 391.400.000	$ 403.142.000	$ 423.299.100	$ 444.464.055	$ 466.687.258	$ 499.355.366	$ 534.310.241	$ 587.741.266	$ 646.515.392
Proyectos de reconfiguración para uso eficiente de la energía	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
Total ingresos	**$ 414.000.000**	**$ 426.420.000**	**$ 440.263.200**	**$ 463.389.996**	**$ 488.564.041**	**$ 527.389.591**	**$ 568.773.931**	**$ 621.083.448**	**$ 700.546.435**	**$ 793.162.112**
FLUJO DE PRODUCCION										
Costos directos	$ 114.492.000	$ 273.856.760	$ 281.442.463	$ 291.801.897	$ 302.599.422	$ 316.854.546	$ 331.535.179	$ 347.068.881	$ 368.572.016	$ 371.901.352
Otros gastos indirectos	$ 0	$ 7.075.002	$ 7.075.003	$ 7.075.004	$ 7.075.005	$ 7.075.006	$ 5.635.007	$ 5.635.008	$ 13.635.009	$ 13.635.010
Gastos personal administrativos	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000
Gastos de venta	$ 0	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Total costos de operación	**$ 120.592.000**	**$ 287.531.762**	**$ 295.117.466**	**$ 305.476.901**	**$ 316.274.427**	**$ 330.529.552**	**$ 343.770.186**	**$ 359.303.889**	**$ 388.807.025**	**$ 392.136.362**
FLUJO DE INVERSION										
Depreciables	$ 14.050.000	$ 1.000.000	$ 2.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 3.000.000	$ 41.000.000	$ 0	$ 11.000.000
Medios Interactivos	$ 2.500.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 3.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Otros gastos	$ 27.100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Capital de trabajo	$ 120.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
No depreciables	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 140.000.000
Sub-Total flujo de inversión	**$ 163.650.000**	**$ 1.000.000**	**$ 2.000.000**	**$ 0**	**$ 3.000.000**	**$ 0**	**$ 3.000.000**	**$ 41.000.000**	**$ 0**	**$ 151.000.000**
RECURSOS DE CREDITO	**$ 120.000.000**									
AMORTIZACION (CREDITO+INTERESES)	**$ 49.988.999**	**$ 46.058.901**	**$ 42.128.803**							
Utilidades brutas antes de impuestos	**$ 199.769.001**	**$ 91.829.337**	**$ 101.016.931**	**$ 157.913.095**	**$ 169.289.614**	**$ 196.860.039**	**$ 222.003.745**	**$ 220.779.559**	**$ 311.739.410**	**$ 250.025.750**
Impuestos de renta 25% + 10 % reserva legal	$ 69.919.150	$ 32.140.268	$ 35.355.926	$ 55.269.583	$ 59.251.365	$ 68.901.014	$ 77.701.311	$ 77.272.846	$ 109.108.793	$ 87.509.013
FLUJO NETO DE CAJA (Fuente de financiamiento)	**$ 129.849.851**	**$ 59.689.069**	**$ 65.661.005**	**$ 102.643.512**	**$ 110.038.249**	**$ 127.959.026**	**$ 144.302.435**	**$ 143.506.714**	**$ 202.630.616**	**$ 162.516.738**

Con base en el anterior flujo de caja se realiza el análisis financiero para establecer la Tasa Interna de retorno y fijar la rentabilidad de la empresa. La tasa de oportunidad se fija en 15%.

PERIODO	Flujo de caja	$(1+i)^n$	VAN
0	-$ 366.150.000	1	-$ 366.150.000
1	$ 129.849.851	1,15	$ 112.912.914
2	$ 59.689.069	1,3225	$ 45.133.512
3	$ 65.661.005	1,520875	$ 43.173.177
4	$ 102.643.512	1,74900625	$ 58.686.761
5	$ 110.038.249	2,01135719	$ 54.708.457
6	$ 127.959.026	2,31306077	$ 55.320.218
7	$ 144.302.435	2,66001988	$ 54.248.630
8	$ 143.506.714	3,05902286	$ 46.912.599
9	$ 202.630.616	3,51787629	$ 57.600.268
10	$ 162.516.738	4,04555774	$ 40.171.652
		TOTAL	$ 202.718.187
		VNA	$ 202.718.187

TD	VAN
5%	$ 564.597.348
10%	$ 350.808.048
15%	$ 202.718.187
15,52%	$ 190.063.383
20%	$ 97.248.259
26,5953%	$ 0
30%	-$ 37.488.937
35%	-$ 81.591.964
40%	-$ 116.005.351
45%	-$ 143.357.189
50%	-$ 165.465.967

Se obtiene una TIR de 26,59%, lo cual representa un resultado económicamente favorable y superior a la taza de oportunidad



Adicionalmente como aspecto a favor se tiene las externalidades positivas que representan los incentivos vigentes de la ley 1715 del 2014, la cual permitiría recuperar la inversión más rápidamente y mejorar la tasa interna de retorno, ya que se ahorra en impuestos y aranceles.

ESCENARIO IDEAL

Las consideraciones para la simulación de este escenario contemplan el mismo nivel de producción que el escenario anterior, pero a un precio ligeramente superior al promedio de instalaciones residencial a nivel global, según la información de instalaciones FV relacionada en la tabla 10, de precios cotizados de la UPME, equivalente a $ 5 USD a una TRM de $ 2000 COP equivalente a $ 10000 COP

Con base en lo anterior se calcula la siguiente proyección de ingresos:

PROYECCION DE VENTAS										
	AÑOS									
Unidad de Negocio	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Diseño e instalación de FNCE	$ 400.000.000	$ 412.000.000	$ 424.360.000	$ 445.578.000	$ 467.856.900	$ 491.249.745	$ 525.637.227	$ 562.431.833	$ 618.675.016	$ 680.542.518
uso eficiente de la energía	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
	$ 434.000.001	**$ 447.020.002**	**$ 461.481.203**	**$ 485.668.900**	**$ 511.956.891**	**$ 551.952.084**	**$ 595.055.800**	**$ 649.205.048**	**$ 731.480.194**	**$ 827.189.248**

Debido a que se mantiene el mismo nivel de producción se conservan los costos de producción, y se establece el siguiente flujo de caja.

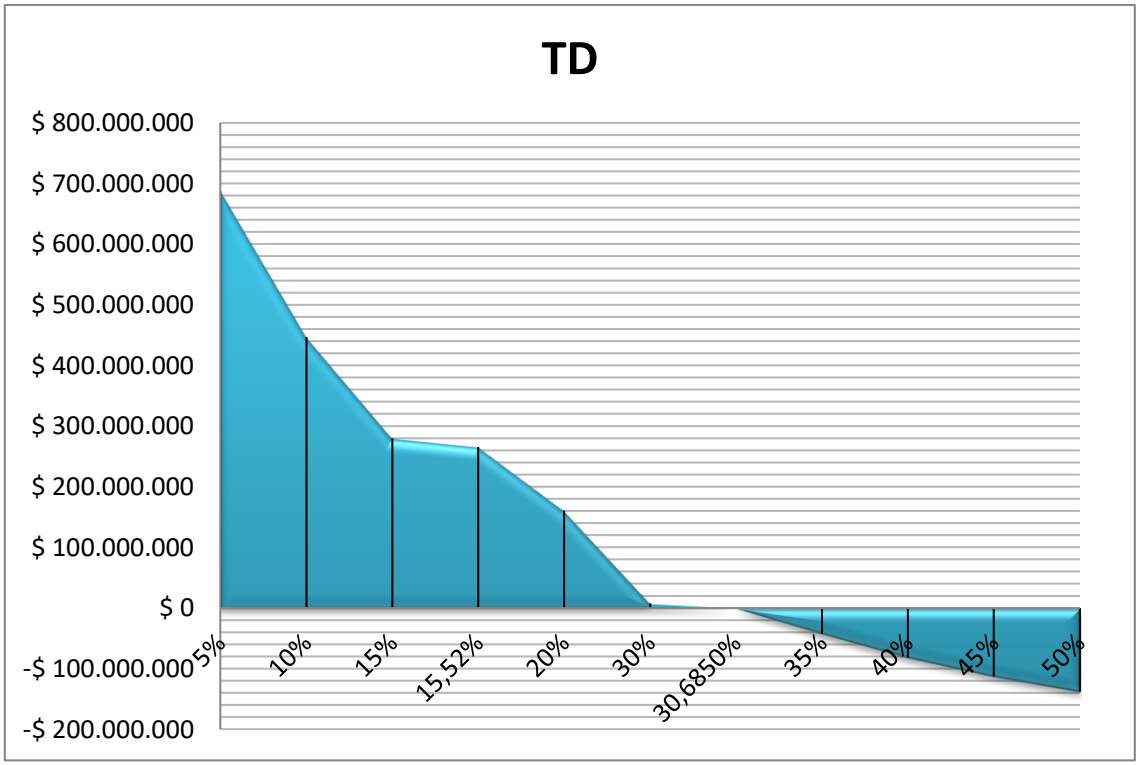
FLUJO NETO DE CAJA (Fuente de financiamiento)										
Periodos >>>	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
INGRESOS										
Diseño e instalación de FNCE	$ 400.000.000	$ 412.000.000	$ 424.360.000	$ 445.578.000	$ 467.856.900	$ 491.249.745	$ 525.637.227	$ 562.431.833	$ 618.675.016	$ 680.542.518
Proyectos de reconfiguración para uso eficiente de la energía	$ 12.000.000	$ 12.360.000	$ 13.101.600	$ 14.149.728	$ 15.564.701	$ 17.899.406	$ 21.479.287	$ 26.849.109	$ 34.903.842	$ 45.374.994
Otros servicios de Ingeniería	$ 22.000.000	$ 22.660.000	$ 24.019.600	$ 25.941.168	$ 28.535.285	$ 42.802.927	$ 47.939.278	$ 59.924.098	$ 77.901.328	$ 101.271.726
Total ingresos	**$ 434.000.000**	**$ 447.020.000**	**$ 461.481.200**	**$ 485.668.896**	**$ 511.956.886**	**$ 551.952.078**	**$ 595.055.793**	**$ 649.205.040**	**$ 731.480.185**	**$ 827.189.238**
FLUJO DE PRODUCCION										
Costos directos	$ 114.492.000	$ 273.856.760	$ 281.442.463	$ 291.801.897	$ 302.599.422	$ 316.854.546	$ 331.535.179	$ 347.068.881	$ 368.572.016	$ 371.901.352
Otros gastos indirectos	$ 0	$ 7.075.002	$ 7.075.003	$ 7.075.004	$ 7.075.005	$ 7.075.006	$ 5.635.007	$ 5.635.008	$ 13.635.009	$ 13.635.010
Gastos personal administrativos	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000	$ 6.100.000
Gastos de venta	$ 0	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Total costos de operación	**$ 120.592.000**	**$ 287.531.762**	**$ 295.117.466**	**$ 305.476.901**	**$ 316.274.427**	**$ 330.529.552**	**$ 343.770.186**	**$ 359.303.889**	**$ 388.807.025**	**$ 392.136.362**
FLUJO DE INVERSION										
Depreciables	$ 14.050.000	$ 1.000.000	$ 2.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 3.000.000	$ 41.000.000	$ 0	$ 11.000.000
Medios Interactivos	$ 2.500.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 3.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Otros gastos	$ 27.100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
Capital de trabajo	$ 120.000.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
No depreciables	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 140.000.000
Sub-Total flujo de inversión	**$ 163.650.000**	**$ 1.000.000**	**$ 2.000.000**	**$ 0**	**$ 3.000.000**	**$ 0**	**$ 3.000.000**	**$ 41.000.000**	**$ 0**	**$ 151.000.000**
RECURSOS DE CREDITO	**$ 120.000.000**									
AMORTIZACION (CREDITO+INTERESES)	**$ 49.988.999**	**$ 46.058.901**	**$ 42.128.803**							
Utilidades brutas antes de impuestos	**$ 219.769.001**	**$ 112.429.337**	**$ 122.234.931**	**$ 180.191.995**	**$ 192.682.459**	**$ 221.422.526**	**$ 248.285.607**	**$ 248.901.151**	**$ 342.673.160**	**$ 284.052.876**
Impuestos de renta 25% + 10 % reserva legal	$ 76.919.150	$ 39.350.268	$ 42.782.226	$ 63.067.198	$ 67.438.861	$ 77.497.884	$ 86.899.962	$ 87.115.403	$ 119.935.606	$ 99.418.507
FLUJO NETO DE CAJA (Fuente de financiamiento)	**$ 142.849.851**	**$ 73.079.069**	**$ 79.452.705**	**$ 117.124.797**	**$ 125.243.598**	**$ 143.924.642**	**$ 161.385.644**	**$ 161.785.748**	**$ 222.737.554**	**$ 184.634.369**

Se observa un margen de utilidad favorable para el número de inversionistas.

Se considera que este podría mejorar al aplicar las externalidades positivas referentes a los incentivos propuestos por la ley 1715, ahorrando los costos de importación que se discriminan en el análisis de precio unitario de producto del capítulo 4. Estudio de mercado, he incluso se podría reducir el costo del producto mejorando así la competitividad de la organización empresarial.

PERIODO	Flujo de caja	$(1+i)^n$	VAN
0	-$ 366.150.000	1	-$ 366.150.000
1	$ 142.849.851	1,15	$ 124.217.261
2	$ 73.079.069	1,3225	$ 55.258.275
3	$ 79.452.705	1,520875	$ 52.241.443
4	$ 117.124.797	1,74900625	$ 66.966.483
5	$ 125.243.598	2,01135719	$ 62.268.203
6	$ 143.924.642	2,31306077	$ 62.222.595
7	$ 161.385.644	2,66001988	$ 60.670.841
8	$ 161.785.748	3,05902286	$ 52.888.048
9	$ 222.737.554	3,51787629	$ 63.315.914
10	$ 184.634.369	4,04555774	$ 45.638.792
		TOTAL	$ 279.537.857
		VNA	$ 279.537.857

TD	VAN
5%	$ 687.830.688
10%	$ 446.746.968
15%	$ 279.537.857
15,52%	$ 265.238.205
20%	$ 160.290.407
30%	$ 7.648.648
30,6850%	$ 0
35%	-$ 42.424.146
40%	-$ 81.547.673
45%	-$ 112.682.139
50%	-$ 137.877.622



HALLAZGOS

1. Externalidades: de acuerdo a las estadísticas del D.A.N.E. expuestas en los numerales 4.1 y 4.2 estudio de los usuarios y demanda respectivamente, se encontró que en la región objetivo o nicho de mercado cuenta con atributos socioeconómicos como nivel de ingresos y población privilegiada, así como tan bien un incremento del 27.7% en la implementación de sistemas de generación a partir de FNCE en los últimos 5 años haciendo propicio para la ejecución del presente plan de negocios.
2. Durante el estudio de mercado particularmente en el estudio de la demanda y gracias al sondeo que se realizó a algunas empresas competidoras por medio de una encuesta adjunta en el anexo A-4.2.2 se estiman ventas por cada periodo, en primera instancia estas ventas definieron el tamaño de la empresa y por tanto el tamaño del financiamiento, inicialmente se propuso una inversión de $ 200’000.000 COP pero

debido a que el interés durante 60 meses equivalía a $156’573.220 COP se decide postergar algunas inversiones y disminuir el monto del endeudamiento.

3. Luego del análisis financiero se encuentra que el costo marginal de producción disminuye si la empresa implementa más de 20 Kilo Watts al año, ya que los costos fijos de personal permanecen constantes hasta llegar a la capacidad de producción de 144 Kilo Watts al año.
4. El producto de sistemas de generación no convencional tienen un gran atractivo ya que genera para los clientes una tasa interna de retorno de más del 20 % y la posibilidad de seguir percibiendo ingresos o reduciendo costos de consumo de electricidad de la red pública.
5. Se estima un potencial de instalar 2,82 MWp solamente en zonas de estrato 4,5 y 6 de la ciudad de Bogotá de acuerdo a los datos de las tablas 5 y 6 del área disponible en terrazas, lo cual equivale a 19 años de producción a capacidad máxima de la empresa, con el personal identificado en el presente plan de negocio. O la posibilidad de ejecutar un valor bruto de 27,072 billones de pesos en 19 años.
6. Los clientes potenciales tendrían beneficios extremadamente favorables, ya que independiente mente del monto causado, sea sobre costo o un costo económico de los sistemas de generación alternativa, recuperan el 50 % de su inversión a través de descuentos parciales en el impuesto de renta.
7. Los sistemas fotovoltaicos son de fácil implementación gracias a su fabricación modular, lo cual garantiza un rendimiento en la fase de instalación muy cercano al ideal; al igual que su diseño.
8. Las empresas competidoras no ofrecen los trámites para la obtención de los beneficios propuestos por la ley 1715 del 2014, lo cual resalta el valor agregado de gran importancia que ofrece la organización empresarial S E S SAS.