

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE CONTADURÍA PÚBLICA Y FINANZAS



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÁSTER EN FINANZAS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

**EVALUACIÓN DE RENTABILIDAD FINANCIERA DE INVERSIÓN PARA LA
COMERCIALIZACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS PARA USO
ALTERNATIVO EN LA TARIFA RESIDENCIAL DE LAS VIVIENDAS DEL
BARRIO SANTA ROSA DE LA CIUDAD DE MANAGUA, EN UN HORIZONTE DE
5 AÑOS A PARTIR DEL 2020**

AUTOR:

LIC. MELBA LUBI SANTANA PAISANO

TUTOR:

MSC. HUMBERTO ANTONIO BRENES GONZÁLEZ

**OCTUBRE DEL 2019
MANAGUA, NICARAGUA**

i.Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a Dios todopoderoso quién todo lo hace posible, y que sin sus bendiciones no somos capaces de seguir adelante, me dio la fortaleza, la voluntad de sobreponerme, y que a pesar de todas las adversidades que la vida misma significa, nos hace resurgir cada día, por su bondad y por la fe.

Para mis padres, Narciso Ramón Santana Rodríguez (Q.E.P.D.) y mi madre Rosa Argentina Paisano, forjadores de mis principios y valores, el amor a la familia, la autovaloración, la superación personal, la formación continua y la dedicación al trabajo, ejemplos indiscutibles de superación.

Para mi hija Katherin Antonia Corea Santana, el regalo más grande, pilar de mi vida, por apoyarme y estar siempre a mi lado, eres la persona en la que más confío.

Para mis hermanas, sobrinos y sobrinas, mi familia, que es la brújula que nos guía, la inspiración para llegar a grandes alturas y nuestro consuelo cuando fallamos.

“¡Feliz el mortal que encontró la sabiduría, el hombre que obtuvo la inteligencia! El estar provisto de sabiduría vale más que tener dinero en el banco; te da más utilidades que el oro. Es más preciosa que las perlas, nada de lo que te atrae se le puede igualar. Con su mano derecha te ofrece larga vida, y con la otra, riqueza y gloria. Te llevará por caminos agradables, todas sus sendas son seguras. Es un árbol de vida para el que se acerca a ella; ¡felices los que encontraron la sabiduría!”.

Proverbios-Cap. 3, versículo del 13 al 18

ii.Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida, me concedió la sabiduría e inteligencia.

A mis padres por cultivarme en mí el valor del estudio y la auto superación. A mi hija por acompañarme, apoyarme, a mis hermanas, sobrinos y sobrinas por contar siempre con ese apoyo incondicional brindado en todos los proyectos que decidimos iniciar.

A los docentes y tutor de esta tesis Msc. Humberto Brenes, que compartieron sus conocimientos durante todo el periodo de la maestría, y a la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA, UNAN-MANAGUA.

Agradezco a todas aquellas personas que, con su sabiduría, amistad, cariño han contribuido a mi aprendizaje y enseñanza gracias de corazón.

A todos ellos muchísimas gracias que Dios los bendiga, los proteja y los guarde siempre. Amén.

Lic. Melba Lubi Santana Paisano

iii. Carta aval del tutor

Comisión de programa de Maestría en Finanzas
Facultad de Ciencias Económicas
UNAN-Managua

Por este medio certifico que la Tesis titulada: “*Evaluación de rentabilidad financiera de inversión para la comercialización de sistemas solares fotovoltaicos para uso alternativo en la tarifa residencial de las viviendas del barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, en un horizonte de 5 años a partir del 2020*”, como requisito para optar al título de Máster en Finanzas, ha concluido satisfactoriamente.

Como tutor de Tesis de la Licenciada **MELBA LUBI SANTANA PAISANO**, considero que contiene los elementos científicos, técnicos y metodológicos necesarios para ser sometidos a Defensa ante el Tribunal Examinador, donde le dará sugerencia al trabajo, que conlleve a enriquecer y ella lo sabrá acatar.

El trabajo de la licenciada **SANTANA PAISANO**, se enmarca en las líneas de trabajo prioritarias del Programa de Maestría en Finanzas, referido a la solución de problemas de análisis financieros y de proyectos de inversión.

Dado en la ciudad de Managua, Nicaragua a los nueve días del mes de octubre del año dos mil diecinueve.

Msc. HUMBERTO ANTONIO BRENES GONZÁLEZ
Tutor
UNAN-Managua

iv. Resumen

El objetivo de la presente tesis fue la evaluación de rentabilidad financiera de inversión para la comercialización de sistemas solares fotovoltaicos para uso alternativo en la tarifa residencial de las viviendas del barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, en un horizonte de 5 años a partir del 2020.

La evaluación financiera tiene un diseño metodológico con enfoque cuantitativo y cualitativo, que permitieron análisis de datos numéricos e informaciones documentales, con carácter descriptivo, transversal y correlacional. La técnica utilizada fue el análisis documental y la observación. El instrumento empleado fue la encuesta, aplicada a una muestra de 30 viviendas, que revelaron una actitud positiva frente al uso de la energía solar fotovoltaica.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Se estimó la inversión inicial por el monto de US\$ 42,264, con una estructura de capital del 57% de capital propio y 43% de financiamiento, y una tasa de descuento utilizando la técnica TMAR Mixta del 22.96% y para el inversionista del 28.49%.

En relación a los cálculos de los indicadores financieros los resultados fueron positivos; Valor Actual Neto de US\$ 75,959.99, TIR del 165%, relación costo beneficio de US\$ 4.41, y el periodo de recuperación de 10 meses.

Los análisis de sensibilidad midieron el riesgo para el inversionista, al realizar combinaciones de precios y cantidades, lo que reveló un punto de equilibrio para el VAN de 82 unidades, equivalentes a US\$ 301,959.28 unidades monetarias. En conclusión, al realizar los análisis y revisar los resultados evaluados por los criterios financieros, nos damos cuenta que el emprendimiento es financieramente rentable aún con la variación en los precios y las cantidades.

PALABRAS CLAVES:

Energía Solar Fotovoltaica PV, Plan de Negocio, Estructura Óptima de Capital, Evaluación de Rentabilidad Financiera, VAN, TIR, Beneficio/Costo, Periodo de Recuperación.

v. Índice de Contenido

i.	Dedicatoria.....	i
ii.	Agradecimiento	ii
iii.	Carta aval del tutor.....	iii
iv.	Resumen.....	iv
v.	Índice de Contenido.....	v
vi.	Índice de Tablas	viii
vii.	Índice de Ilustraciones	ix
viii.	Índice de ecuaciones	x
I.	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes Históricos:.....	4
1.2	Antecedentes de Campo	7
1.3	Justificación.....	9
1.4	Planteamiento del Problema:.....	11
1.5	Formulación del Problema	12
II.	Objetivos	13
2.1	Objetivo General:	13
2.2	Objetivos Específicos:.....	13
III.	Marco Teórico.....	14
3.1	Propuesta de Plan de Negocio	14
3.2	Las cinco fuerzas de Michael Porter	15
3.3	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas – F.O.D.A.	17
3.4	Evaluación Financiera de la Inversión	19
3.4.1	Estructura Optima de Capital.....	21
3.4.2	Inversión Inicial	22
3.4.3	Balance General de Apertura	24
3.4.4	Estado de Resultado Proyectado	24
3.4.5	Construcción del Flujo de Caja.....	24
3.4.6	Tasa de Descuento & TMAR Mixta	25
3.4.7	Valor Actual Neto (VAN).....	26
3.4.8	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	27
3.4.9	Periodo de recuperación (PR)	28
3.4.10	Relación Costo Beneficio	29

3.4.11	Análisis de Sensibilidad	30
3.5	Conceptos básicos	34
3.5.1	Energía:	34
3.5.2	Formas de Energía:	35
3.5.3	Fuentes de Energía	36
3.5.4	Energía Solar Fotovoltaica.....	37
3.6	Estructura del sector eléctrico en Nicaragua	41
3.7	Leyes, Normativa, Regulaciones y Acuerdos Ministeriales	44
3.7.1	Leyes que regula la industria eléctrica en Nicaragua.....	45
3.7.2	Decretos	47
3.7.3	Resoluciones y Acuerdos Ministeriales	48
3.7.4	Normativas del sector eléctrico en Nicaragua	50
3.7.5	Normativas de Operación	51
3.7.6	Normas técnicas	51
3.8	Marco Legal	52
IV.	Preguntas Directrices	55
V.	Operacionalización de las Variables	56
VI.	Diseño Metodológico.....	58
6.1	Alcances de la Investigación o tipo de investigación.....	59
6.2	Diseño de Investigación:	60
6.3	Muestra.....	61
6.4	Técnicas de Investigación	63
VII.	Análisis de los Resultados	66
7.1	Resultados de las Encuestas	66
7.1.1	Datos Generales de la Encuesta:	66
7.1.2	Análisis de las Afirmaciones	67
7.2	Propuesta de Plan de Negocio	75
7.2.1	Perfil de la compañía	76
7.2.2	Idea de Negocio – Comercializar Paneles Solares.....	78
7.2.3	Estructura organizacional.....	88
7.3	Las cinco fuerzas de Michael Porter	92
7.4	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas – F.O.D.A.	95
7.4.1	Estrategias	98
7.5	Evaluación de Rentabilidad Financiera.....	100

7.5.1	Moneda de Presentación	100
7.5.2	Pronóstico de Ventas.....	101
7.5.3	Tasa de Crecimiento anual:.....	102
7.5.4	Estimación de la Estructura de Capital	104
7.5.5	Inversión Inicial	105
7.5.6	Balance General Inicial	107
7.5.7	Estado de Resultado Proyectado	108
7.5.8	Flujo de Caja Libre Proyectado en horizonte de 5 años	111
7.5.9	Estimación de la tasa de descuento	112
7.5.10	Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) del proyecto en horizonte de 5 años ..	113
7.5.11	Cálculo del VAN Económico, TIR Económico y relación Costo Beneficio ...	113
7.5.12	Cálculo del VAN Financiero, TIR Financiero y relación Costo Beneficio	116
7.5.13	Análisis de Sensibilidad.....	118
VIII.	Conclusiones	124
IX.	Recomendaciones	127
X.	Trabajos citados	128
XI.	ANEXOS	132

vi. Índice de Tablas

Tabla No. 1 Evolución de la capacidad de generación de energía fotovoltaica en Nicaragua ..6	
Tabla No. 2: Componentes de una matriz FODA..... 18	
Tabla No. 3: Fuentes de Energía por su origen y utilización.....37	
Tabla No. 4: Pliego Tarifario marzo 2019 – Para el tipo de tarifa residencial código T-0.....48	
Tabla No. 5: Tabla de subsidios de tarifas eléctricas.....49	
Tabla No. 6: Fuentes de Energía por su origen y utilización..... 68	
Tabla No. 7: Ejemplo de levantamiento de consumo energético en una casa 79	
Tabla No. 8: Componentes80	
Tabla No. 9: Cotización de un kit de panel solar precio FOB. Origen China84	
Tabla No. 10: Calculo del ahorro del Kit de panel solar cotizado84	
Tabla No. 11: Precio de Venta Kit Solar No. 185	
Tabla No. 12: Precio de Venta Kit Solar No. 285	
Tabla No. 13: Análisis FODA96	
Tabla No. 14: Matriz de Estrategias FODA.....98	
Tabla No. 15: TMAR del Inversionista 100	
Tabla No. 16: Calculo Pronóstico de Ventas del 1er año 101	
Tabla No. 17: Calculo de la Tasa de Crecimiento Anual - TCA 103	
Tabla No. 18: Estimación de la Estructura de Capital 104	
Tabla No. 19: Contrato de Préstamo – Tabla de Amortizaciones..... 105	
Tabla No. 20: Calculo de la Inversión Inicial 106	
Tabla No. 21: Balance General de Apertura 107	
Tabla No. 22: Proyección de Ventas..... 108	
Tabla No. 23: Estado de Resultados Proyectados..... 110	
Tabla No. 24: Flujo de Caja Libre proyectado 111	
Tabla No. 25: Calculo del Costo del Financiamiento Externo 112	
Tabla No. 26: Estimación de la TMAR Mixta..... 112	
Tabla No. 27: Calculo del Valor Actual Neto Económico - VANE..... 115	
Tabla No. 28: Calculo del Valor Actual Neto Financiero - VANF 117	
Tabla No. 29: Calculo del Punto de Equilibrio..... 118	
Tabla No. 30: Sensibilizando el VANF cuando se modifican las cantidades vendidas 119	
Tabla No. 31: Sensibilizando el VANF cuando se modifican los precios..... 120	
Tabla No. 32: Datos para el Análisis de Escenarios: Probable, Optimista y Pesimista..... 121	
Tabla No. 33: Resumen de Escenarios con variables criticas..... 123	

vii. Índice de Ilustraciones

Ilustración No. 1: Línea de Tiempo - Historia de los Paneles Solares	4
Ilustración No. 2: Diagrama de las Cinco Fuerzas de Michael Porter	17
Ilustración No. 3: Funcionamiento de los paneles solares	38
Ilustración No. 4: Mapa radiación solar Nicaragua.	41
Ilustración No. 5: Esquema Estructura del Sector Eléctrico en Nicaragua.....	44
Ilustración No. 6: Afirmaciones por Encuestado	67
Ilustración No. 7: Puntuaciones de la Encuesta para las afirmaciones de la P1 a la P5	69
Ilustración No. 8: Porcentuales Totales	70
Ilustración No. 9: Mostrar una factura de Energía.....	71
Ilustración No. 10: Le gustaría conocer planes de Financiamiento	71
Ilustración No. 11: Apreciación del Costo de la Energía Solar	72
Ilustración No. 12: Donde le gustaría comprar paneles solares.....	73
Ilustración No. 13: Cuanto paga mensual C\$ en la factura de energía eléctrica	73
Ilustración No. 14: Cuanto es el ingreso mensual C\$ por vivienda.....	74
Ilustración No. 15: Ejemplo de un Kit Solar Fotovoltaico para una residencia	81
Ilustración No. 16: Producto - Kit Solar # 1	82
Ilustración No. 17: Producto - Kit Solar # 2	83
Ilustración No. 18: Publicidad - Website	86
Ilustración No. 19: Publicidad - ¿Cómo funciona la energía fotovoltaica en casa?	87
Ilustración No. 20: Localización.....	88
Ilustración No. 21: Organigrama	91
Ilustración No. 22: Ventana de Excel para sensibilizar el VANF	119
Ilustración No. 23: Ventana de Excel para la Administración de Escenarios	122

viii. Índice de ecuaciones

Ecuación 1: TMAR Mixta	26
Ecuación 2: Valor Actual Neto - VAN	27
Ecuación 3: Tasa Interna de Retorno - TIR	28
Ecuación 4: Calculo del Periodo de Recuperación – PR	28
Ecuación 5: Relación Costo Beneficio - B/C.....	29
Ecuación 6: Calculo de la Muestra	62

I. Introducción

El presente documento académico expone mediante una evaluación financiera que la comercialización de sistemas solares fotovoltaicos es rentable, en el barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, en un horizonte de 5 años a partir del año 2020.

Por tal motivo, con el fin de predecir los posibles escenarios, se utilizarán los métodos de evaluación financiera; VAN, TIR, PRI, Relación Costo Beneficio, que revelen la rentabilidad del negocio con una tasa de rendimiento esperado para el inversionista del 22.5% aplicando el análisis de sensibilidad que incidan en el comportamiento de las variables; precio de ventas / cantidades vendidas, con el fin de conseguir resultados que revelen predicciones, probabilidades, proyecciones y posibilidades

La importancia es identificar mediante la evaluación financiera una iniciativa de emprendimiento rentable con la comercialización de sistema de paneles solares fotovoltaicos, cuyo nicho de mercado estará enfocado para las casas habitación de clase media alta, así como también los micros y pequeños negocios, que facturan en la tarifa residencial.

Tal como indican las estadísticas, el alto crecimiento anual de clientes potenciales de energía eléctrica de la tarifa residencial podría ser aprovechado con la oferta de energía renovable.

En el mes de diciembre del año 2016, los clientes facturados totales alcanzaron la cifra de 1,101,289 clientes (incluyendo grandes consumidores, uso de redes y pequeñas concesionarias en Disnorte y Dissur), mostrando un crecimiento anual de 53,478 clientes respecto a diciembre del año 2015, lo que representó 5.10% de incremento (Ministerio de Energía y Minas - MEM, 2017, p. 57).

Adicionalmente, es marcada la cantidad de clientes en la tarifa residencial, donde está concentrada la mayor demanda de energía, y es donde se visualiza el mercado meta.

La tarifa residencial concentra 1,029, 953 clientes representando 93.52% de los clientes a nivel nacional, seguido por la tarifa comercial o general con 59,139 clientes (5.38%).

El resto de los clientes que representaron 1.10% de los clientes a nivel nacional, se distribuyen en las tarifas industrial, irrigación, bombeo, alumbrado público, apoyo a la industria turística, bombeo comunitario, pequeñas concesionarias de DN y DS y uso de redes (Ministerio de Energía y Minas - MEM, 2017, p. 59).

El tipo de tarifa con mayor consumo de energía eléctrica en el año 2016, fue el residencial, concentrando 35.19% en el total de ventas a nivel nacional, seguido por la tarifa industrial con 24.05% y comercial o general con 22.84%. En menor medida participan las tarifas de bombeo (8.84%), irrigación (3.27%), alumbrado público (3.26%), apoyo a la industria turística¹ (1.71%), industria turística (0.73%) y bombeo comunitario (0.11%) (Ministerio de Energía y Minas - MEM, Julio 2017, p. 54).

El gobierno de Nicaragua incluye en su Informe Ejecutivo Plan Indicativo de Expansión de la Generación Eléctrica 2014-2028, solamente una planta solar ubicada en La Trinidad – Diriamba en el departamento de Carazo y cinco proyectos solares para regiones rurales a partir del 2017, sin embargo, hasta la fecha aún no han iniciado.

El propósito que persigue el presente documento es dar a conocer la rentabilidad de un negocio utilizando herramientas financieras que muestren que existe una oportunidad para emprender en la comercialización de energía solar, como una alternativa para el ahorro en la facturación de la energía tradicional, contribuyendo a la economía de los hogares, al bien común y mejorando la calidad del aire, la rentabilidad macroeconómica y colaborando en la generación de empleos y riqueza.

Además, de exponer métodos de evaluación financiera que proporcionen indicadores para el apoyo de la toma de decisión frente a la puesta en marcha de una idea de negocio con fundamentos teóricos, y conociendo los riesgos económicos financieros.

La metodología para llevar a cabo la evaluación financiera estará orientada a estructurar un diseño lógico de análisis para el cumplimiento de cada uno de los objetivos, de manera que el procedimiento sea un paso a paso para el entendimiento del plan de negocio.

La evaluación de rentabilidad financiera tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, posee un diseño descriptivo transversal correlacional, pues trata de medir el grado de relación existente entre las variables y su incidencia en un momento dado, sin determinar una relación causal.

El tema es desarrollado para fines ilustrativos y de aprendizaje. El resultado esperado es aplicar los conocimientos adquiridos para optar al título de Maestría en Finanzas; consistirá en evaluar la rentabilidad financiera de un emprendimiento, con el fin de predecir los posibles resultados, utilizando los métodos de evaluación financiera; VAN, TIR, PRI, Relación Costo Beneficio.

El esquema de la presente investigación se compone de once acápite, en el acápite I se establece introducción, y este se encuentra comprendido por los antecedentes, la justificación y el planteamiento del problema sobre el contenido de estudio. En el acápite II, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos. En el acápite III, se elaboró el marco teórico, que contiene los conceptos, fundamentos y explicaciones científicas para la elaboración de un plan de negocio con enfoque en la industria eléctrica, con sus leyes regulaciones, normativas y decretos. En el acápite IV, se formularon las preguntas directrices las cuales están encaminadas para responder a cada uno de los objetivos propuestos.

En el acápite V se presenta la operacionalización de las variables. En el acápite VI explica el diseño metodológico del trabajo donde se define el tipo de investigación, las variables de investigación, técnicas de investigación. En el acápite VII se encuentra el Análisis de los Resultados de la presente investigación. En los acápites VIII y IX las Conclusiones y recomendaciones respectivamente. Y por último los acápites X y XI con el detalle de los trabajos citados y los anexos.

Es oportuno finalizar señalando que este estudio tiene validez exploratoria y no debe considerarse sólido para realizar una inversión.

1.1 Antecedentes Históricos:

El efecto fotovoltaico fue reconocido por primera vez en 1839 por el físico francés Alexandre-Edmond Becquerel. Sus estudios sobre el espectro solar, magnetismo, electricidad y óptica son el pilar científico de la energía fotovoltaica.

A través del tiempo el desarrollo tecnológico de las células solares fotovoltaicas ha ido evolucionando constantemente, así mismo su eficiencia y la potencia instalada en todo el mundo. Ver a continuación *la Ilustración No. 1: Línea de Tiempo - Historia de los Paneles Solares*



*Ilustración No. 1: Línea de Tiempo - Historia de los Paneles Solares
Elaboración propia.*

Energía fotovoltaica en el Mundo

La Alianza del Mercado Fotovoltaico PVMA, (2017) publicó un informe en el que analiza los datos de instalaciones solares fotovoltaicas en 2016, y las noticias eran muy buenas. “Después de 50 GW de instalaciones fotovoltaicas en 2015, el mercado fotovoltaico global alcanzó los 75 GW en 2016, un crecimiento interanual del 50%, con una capacidad total instalada en todo el mundo que supera los 300 GW”.

En los últimos años, los gobiernos de todo el mundo han aplicado medidas para fomentar el desarrollo de la energía solar en sus países, tanto a nivel doméstico como a nivel de red (utilizando incentivos de diversa índole). Sea cual sea el método, hay muchos datos prometedores que sugieren que la energía solar va a ser un activo importante en la generación eléctrica a nivel mundial. Los 10 mayores países productores de energía solar son: China (130.4 GW), Estados Unidos (85.3 GW), Japón

(63,3 GW), India (57,4 GW) Alemania (48.4 GW), Italia (22,6 GW), Reino Unido (14.2 GW), Francia (12,8 GW), Australia (12,2 GW), Pakistán (10 GW) (Web Site EcoInventos, 2017).

Energía Fotovoltaica en Nicaragua:

No se encontraron registros de la cantidad de paneles solares colocados por personas naturales o jurídicas. Sin embargo, en la búsqueda, se observó que existen aproximadamente siete compañías que se dedican a exclusivamente a este tipo de negocio, como son: ECAMI, TECNOSOL, Nica Solar, S.A., Ecolumen de Nicaragua, Suni Solar, Era Solar, Soluciones Solares, S.A. Mayormente enfocadas a las empresas y proyectos rurales aliados con el gobierno central y Organismos sin fines de lucro, con fondos provenientes principalmente de los países de Japón, Canadá, Alemania y Corea del Sur.

Sin embargo, en cifras publicadas por IRENA (2018) observamos el incremento en la capacidad de generación de energía solar fotovoltaica en Nicaragua. Ver *Tabla No. 1 Evolución de la capacidad de generación de energía fotovoltaica en Nicaragua.*

Mediante observación documental, se verifico que empresas como La Colonia, Gasolinera Uno – Pronto, Pollos Tip Top, Avanz casa Matriz, Café Soluble, Compañía Cervecera de Nicaragua, Hospital Militar, Universidad Central de Nicaragua, por mencionar algunas, han iniciado con la implementación de paneles solares con el propósito de ahorrar en el costo de energía eléctrica tradicional. Esto nos da una pauta para saber por dónde se va enrumbando el futuro de la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de autoconsumo.

También, se verifico con investigación documental que el crecimiento de energía solar fotovoltaica en el interconectado nacional es poco significativo. Actualmente existen en funcionamiento dos sistemas conectados al Sistema Nacional de Transmisión eléctrica - SNT, uno ubicado en La Trinidad – Diriamba en el departamento de Carazo, desde el año 2013, lo cual aporta solamente 1 MW de capacidad efectiva de un total de 1,116.6 MW (Ministerio de Energía y Minas - MEM, Enero 2017), y el otro ubicado de Puerto Sandino, Nagarote en el departamento de León con una capacidad efectiva de 12.5 MW, desde Mayo 2017, también interconectado al SNT. (Administrado por la empresa SOLARIS de origen Alemana y Grecia).

Adicionalmente en el sistema aislado se encuentran pequeñas generadoras de energía solar fotovoltaica como es el parque Planta Solar Astro, construido por Canadian Solar, y ubicada en el municipio de Tipitapa, planta que alimenta la Zona Franca del mismo nombre la cual alberga 26 empresas.

Tabla No. 1 Evolución de la capacidad de generación de energía fotovoltaica en Nicaragua

Selected indicators: Electricity capacity (MW).	
Selected technologies: Solar photovoltaic.	
Selected countries and areas: Nicaragua.	
Show data flags: yes.	
Source: IRENA (2018), Renewable Energy Statistics 2018, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.	
Indicator	Technology
Electricity capacity (MW)	Solar photovoltaic
Año	Electricity capacity (MW).
2000	0
2001	0
2002	0
2003	0
2004	1
2005	1
2006	1
2007	2
2008	2
2009	3
2010	4
2011	5
2012	6
2013	7
2014	9
2015	10
2016	19
2017	30

Fuente: IRENA (2018).

La capacidad de generación de energía fotovoltaica en Nicaragua ha ido incrementando con el tiempo a partir del 2004 al 2017 en un 97%

1.2 Antecedentes de Campo

El tema de investigación es evaluar financieramente la rentabilidad en la comercialización de sistemas solares fotovoltaicos en un horizonte de 5 años a partir del año 2020, dirigido a los clientes que facturan en la tarifa residencial del barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua. La tarea será exponer utilizando los métodos de evaluación financiera si es rentable o no la implementación de un plan de negocio aprovechando el contexto actual que establece beneficios para la generación de energía renovable de autoconsumo.

Se realizó revisión documental para conocer los antecedentes de la investigación relacionados al tema. En visita a la biblioteca y en los repositorios bibliotecarios, se encontraron investigaciones a nivel nacional e internacional.

A nivel nacional, se encontró la tesis relacionada a la implementación de paneles solares como un proyecto para lograr ahorros en la factura de energía eléctrica, y no como un plan de negocio. Por ejemplo, en la tesis de Bravo y Cano (2017), titulada “ Propuesta para el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica como fuente primaria de un sistema de climatización basado en equipos ahorrativos de Tecnología Inverter en los auditorios Carlos Martínez Rivas, Fernando Gordillo y Roberto Gonzales de la UNAN Managua”, concluye que los sistemas fotovoltaicos propuestos no son rentables por el alto costo que representan para la Universidad, la cual no cuenta con los recursos económicos para hacer un cambio en todos los equipos de aires acondicionados existentes. Sin embargo, aduce que con una donación de los equipos, el ahorro en el consumo sería significativo; y la mejor inversión es la instalación de los sistemas solares fotovoltaico junto con el cambio de los sistemas de aires acondicionados Inverter (eficientes), dando como resultado un efecto positivo en su implementación.

Igualmente se encontró la Tesis “La Energía Solar: Una alternativa para el desarrollo sostenible de los diversos sectores de Nicaragua”, Mendieta (2014) donde concluye que la utilización de energía solar es una de las mejores alternativas para mejorar la calidad de vida de las personas por acceder a un mejor servicio de energía, acceso a tecnologías limpias que les permite alcanzar ahorro económico por reducción de la factura energética y a su vez reducción de emisiones de CO₂.

Así mismo, en otros países, como México y Chile, se recabaron tesis relacionadas al Plan de Negocios. Por ejemplo en la Tesis titulada “Plan de negocios para la distribución de paneles solares con la utilización de energías renovables”, Tlaquepaque, Jal., México, de Acosta (2010), donde concluye diciendo que la nueva tendencia es la búsqueda por parte del estado, las industrias y la población, de generar energías limpias, que sean amigables con el medio ambiente y por lo tanto el mercado meta es muy amplio especialmente en la ciudad de Jalisco, habla de casi dos millones de habitantes de los cuales calcula un 26% de mercado para el primer año de operación que equivalen a 25,000 usuarios.

En la tesis titulada “Análisis de Costes y de Rentabilidad Económica de la Tecnología Solar Fotovoltaica en Viviendas Residenciales para Autoconsumo”, Chile, Fontana (2017), aduce en su conclusión que Chile tiene un gran potencial para instalaciones independientes fotovoltaicas, y para lograr este potencial el gobierno y las empresas deben realizar esfuerzos para fomentar el uso de los sistemas solares fotovoltaicos.

Es importante destacar que los estudios encontrados en la revisión documental constituyen una base para realización de la presente investigación. Dan una pauta para el análisis de la implementación de estos sistemas para el ahorro de energía convencional y el desarrollo de otra fuente de energía como es la renovable proveniente del sol. Como se observó en los análisis, cada autor destaca que los acontecimientos y el contexto actual en todo el mundo, como es el efecto invernadero, el daño al medioambiente, crean conciencia en la humanidad, quienes optan por unir esfuerzos en pro de la conservación de este planeta haciendo uso de los recursos que perseveren su bienestar y seguridad.

Los estudios previos destacan la importancia de impulsar la Generación Distribuida de energía para autoconsumo, como alternativa en los hogares para el ahorro de costo de factura eléctrica convencional, como lo expresa en la tesis de Bravo y Cano (2017) y Mendieta (2014), lo que crea un precedente para prever una oportunidad de negocio en la comercialización de paneles solares fotovoltaicos.

1.3 Justificación

La tarea del financiero es prever, pronosticar y proyectar el futuro incierto, utilizando informaciones razonables e instrumentos financieros, estimando con base a hechos históricos que ayuden para la toma de decisiones de inversión. También es saber reconocer en donde están las oportunidades de negocio, visualizar estas oportunidades que ofrece el mercado y aprovecharlas en el momento preciso.

En este sentido, el presente trabajo pretende mostrar cómo podría un financiero darse cuenta el momento en que ocurre esta oportunidad y exponer los lineamientos para evaluar financieramente la rentabilidad de un emprendimiento, utilizando las herramientas e indicadores financieros que contribuyan a la toma de decisión de los inversores. Como se citó en PV Magazine International (2018) “Según un estudio realizado por el Instituto de Tecnología de Massachusetts, las compañías que utilizan la toma de decisiones basada en datos son un 5% más productivas y rentables que sus competidores” (párr. 1).

La oportunidad de comercializar paneles solares es dada en el contexto actual por una serie de acontecimientos a saber, como son: la nueva ley de generación distribuida, la baja en los precios de los paneles solares, el aumento de la tarifa eléctrica, la utilización de un recurso natural como es el sol para la generación de energía, la ubicación de Nicaragua que recibe aproximadamente 4.27 Horas Solar Pico (HSP) al día que equivale a entre 6,000 Wh/m² /día y 5,500 Wh/m² /día, que potencializa aún más la eficiencia de generación de energía del panel solar.

Adicional a lo antes expuesto, tenemos la apertura del mercado internacional para la venta a bajos costos de los paneles solares, la exoneración de impuestos para las compras locales e internacionales, la reducción de la emisión de dióxido de carbono, y el consecuente impulso al crecimiento económico, creando nuevos empleos y mejorando la salud humana y el bienestar a nivel nacional (IRENA, 2017).

Otros factores que se toman en cuenta para el presente trabajo es que actualmente el precio promedio del Kwh de energía solar es de 0.06 dólares mientras que la energía térmica oscila entre 0.16 a 0.30 dólares el Kwh de acuerdo con cálculos basados en datos del Instituto

Nicaragüense de Energía (INE) y el MEM. (INE - Resolución Ministerial No. 002-DGERR-002-2017., 2018)

También, la recuperación de la inversión por parte del consumidor (cliente potencial) es entre 5 a 7 años, dependiendo del tamaño de la instalación. Otro factor es la vida útil del panel solar de 25 a 30 años.

Actualmente existen facilidades de pago, con financiamiento a cero por ciento de interés con bancos que promueven la generación de energía eléctrica con fuentes renovables.

Se concluye la justificación resaltando la importancia de destacar que esta experiencia impactara positivamente tanto en los estudiantes como en los docentes que desean conocer y adentrarse en los estudios de generación eléctrica con recursos renovables como son los sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo para uso residencial, que contribuyen al ahorro del costo de la factura energética.

La metodología que se utilizará generará recomendaciones y lecciones aprendidas que puedan tomarse como referencia para la implementación de cualquier estudio de emprendimiento. Se hará uso de las encuestas a clientes potenciales para determinar la demanda. Así mismo, mediante revisión documental se indagará a cerca de; la población, edad, sexo, análisis del entorno, Tipo de Cambio USD/NIO, PIB, empleo, niveles de salarios, IPC, entre otros. Así mismo, hacer uso de las cotizaciones con su importación, determinar el tipo de termino de comercio internacional a utilizar (International Commercial Terms - INCOTERM) para determinar el costo de los paneles solares.

1.4 Planteamiento del Problema:

El presente estudio será realizado con base a la necesidad de generar nuevas oportunidades de negocios, incentivando así el crecimiento económico de Nicaragua, y a su vez proponer una alternativa de generación de energía eléctrica para autoconsumo con recursos renovables como es la energía solar fotovoltaica, para uso residencial menores a 1000 Kwh. Se establecerá el nombre del Negocio como **Solar Energy Solution, S.A.**, que estará ubicado en el barrio Santa Rosa de la Ciudad de Managua. Así mismo, se elaborarán los análisis financieros para la puesta en marcha del mismo en un horizonte de cinco años, a partir del 2020.

La mayor parte de energía eléctrica consumida actualmente en el país es de origen termoeléctrica, 50.06% capacidad efectiva. Ministerio de Energía y Minas *Anuario Estadístico del Sector Eléctrico Nacional 2016 (2017, p. 16)*. Las Termoeléctricas son dependientes de combustibles fósiles que además de contaminantes no son renovables. Las reformas en el sector eléctrico recortan de manera gradual los porcentajes de los subsidios a los usuarios de energía eléctrica, la exoneración del IVA y beneficios a los jubilados y por ende aumento en las tarifas de energía. Los altos costo de energía podrían causar incrementos en los índices de pobreza, disminuyendo el poder adquisitivo, y por ende un menor crecimiento económico. Las familias y los pequeños negocios serían los mayormente afectados, siendo la clase más vulnerable.

Esta alternativa será planteada como aprovechamiento para disminuir el consumo de energía en las facturas de los hogares y los pequeños comercios, no para sustituir completamente la energía termoeléctrica sino más bien para alternar ambas energías, disminuyendo el costo de la factura de energía comercial.

1.5 Formulación del Problema

¿Es rentable para el inversionista con al menos el 22.50% de rendimiento esperado, la inversión en una empresa comercializadora de sistemas solares fotovoltaicos, en un horizonte de 5 años a partir del 2020, enfocado a los usuarios de la tarifa residencial en el barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua?

II.Objetivos

2.1 Objetivo General:

Evaluar financieramente la rentabilidad de inversión para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica dirigido a los usuarios de la tarifa residencial en el barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, en un horizonte de cinco años, a partir del 2020.

2.2 Objetivos Específicos:

- 2.2.1 Elaborar propuesta de plan de negocio aplicando la metodología de las cinco fuerzas de Michael Porter y el análisis de la matriz F.O.D.A.
- 2.2.2 Estimar una apropiada Estructura optima de Capital y Tasa de Descuento acorde al emprendimiento que permita descontar los Flujos de Efectivo.
- 2.2.3 Calcular la rentabilidad del emprendimiento aplicando los indicadores financieros VAN, TIR, Relación Beneficio/Costo y Periodo de Recuperación.
- 2.2.4 Realizar análisis de sensibilidad de variables críticas y la simulación de Escenarios; Optimista, Probable y Pesimista, que proporcionen una estimación de las expectativas del riesgo.

III.Marco Teórico

3.1 Propuesta de Plan de Negocio

Para el planteamiento del emprendimiento es necesario elaborar las directrices del negocio, encaminando el horizonte definiendo el cómo hacer, donde, y el hacia dónde. A cómo describe Weinberger (2009).

Por lo general, para la creación de nuevas empresas o la creación de nuevas unidades de negocios para empresas en marcha, es necesario y útil desarrollar un plan de negocios que permita evaluar la probabilidad de éxito de una nueva aventura empresarial y reducir la incertidumbre y el riesgo que cualquier actividad no planificada tiene. En él, se podrá analizar el entorno en el que se desarrollará la empresa, precisar la idea y el modelo de negocio elegido, establecer los objetivos que se quieren alcanzar, definir las estrategias que llevarán a la empresa al éxito y detallar cómo se organizarán los procesos de producción, ventas, logística, personal y finanzas, para que se logre satisfacer las necesidades de los potenciales clientes. Todo este análisis permitirá reducir el riesgo de fracaso, cuidar la buena imagen del empresario, conocer cuál es el rendimiento económico y financiero que se espera del negocio (p. 26).

Para el presente trabajo se pretende la elaboración de una propuesta de plan de negocio lo que nos proporcionara la base estratégica para la puesta en marcha del emprendimiento. Igualmente se debe contar con la planificación para lograr realizar las proyecciones financieras basadas en posibles realidades. Para esto se utilizarán los planes específicos, especialmente de las áreas de Mercadeo, Publicidad y Promoción, el área de Recursos Humanos y el área Técnica.

¿Qué es un plan de negocios?

El plan de negocios es un documento, escrito de manera clara, precisa y sencilla, que es el resultado de un proceso de planeación. Este plan de negocios sirve para guiar un negocio, porque muestra desde los objetivos que se quieren lograr hasta las actividades cotidianas que se desarrollarán para alcanzarlos. Lo que busca este documento es combinar la forma y el contenido. La forma se refiere a la estructura, redacción e

ilustración, cuánto llama la atención, cuán “amigable” contenido se refiere al plan como propuesta de inversión, la calidad de la idea, la información financiera, el análisis y la oportunidad de mercado. (Weinberger, Junio 2009, p. 9).

3.2 Las cinco fuerzas de Michael Porter

Para definir la estrategia corporativa del emprendimiento utilizaremos el modelo de Michael Porter, el padre de la estrategia empresarial. Con dicho modelo plantearemos la misión, visión, y objetivos empresariales. Las 5 fuerzas de Porter nos permiten reconocer el entorno interno y externo al cual el nuevo emprendimiento se enfrentará, tal como lo describe a continuación (Riquelme Leiva M. , 2015)

Las 5 fuerzas de Porter son esencialmente un gran concepto de los negocios por medio del cual se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, cualquiera que sea el giro de la empresa. Según Porter, si no se cuenta con un plan perfectamente elaborado, no se puede sobrevivir. Se comienza desarrollando la visión de la empresa, estableciendo después la estrategia necesaria para cumplir la visión de la empresa. Se debe tener en cuenta desde los factores cuantitativos y cualitativos hasta lo más abstracto como el poder y la jerarquía dentro de una empresa. (pág. s.p)

Porter, dice que es necesario definir con mucha claridad los lineamientos que regirán el negocio de forma clara y precisa, con objetivos alcanzables y consistentes, con visión a futuro y horizonte temporal amplio y siempre atento para adaptarse a los cambios que el mercado presenta, esto garantizará la rentabilidad y la continuidad de las empresas.

Según el punto de vista de Porter, existen cinco fuerzas que determinan la rentabilidad a largo plazo de un mercado o segmento de mercado. La empresa debe evaluar sus objetivos y recursos frente a estas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial:

1.Amenaza de entrada de nuevos competidores.

Un mercado no será atractivo si existen barreras de entrada difíciles de franquear por nuevos participantes que llegan con nuevos recursos y capacidades para apoderarse de una posición de mercado.

2.La rivalidad entre los competidores.

Un mercado no será atractivo cuando los competidores estén bien posicionados, sean muy numerosos y los costos fijos sean altos. La empresa estará constantemente enfrentada a guerras de precios, campañas publicitarias agresivas, promociones y entrada de nuevos productos.

3.Poder de negociación de los proveedores.

Un mercado no será atractivo cuando los proveedores estén bien organizados en gremios, tengan fuertes recursos y puedan imponer condiciones de precio y tamaño del pedido. Además, empeora la situación de la empresa si los proveedores son claves para ella, si no tienen sustitutos o tienen pocos sustitutos y de alto costo.

4.Poder de negociación de los compradores.

Un mercado no será atractivo cuando los clientes estén bien organizados, cuando el producto tiene varios o muchos sustitutos, cuando el producto no es muy diferenciado o es de bajo costo para el cliente, ya que esto le permite hacer sustituciones a igual o menor precio.

Cuanto más organizados están los compradores más exigencias tendrán en cuanto a reducción de precios, mayor calidad, mayor servicio y la empresa tendrá una disminución en el margen de beneficio.

5.Amenaza de ingreso de productos sustitutos.

Un mercado no es atractivo si existen productos sustitutos reales o potenciales. La situación es más complicada si los sustitutos están más avanzados tecnológicamente o pueden entrar a precios más bajos, reduciendo así los márgenes de beneficio de la empresa y de la industria.

Para este modelo tradicional, la defensa consistía en crear barreras de entrada alrededor de la empresa y que le permitieran mediante la protección que le daba la ventaja competitiva obtener beneficios que podrían emplear en Investigación y Desarrollo, en financiar una guerra de precios o invertir en otros negocios. (Riquelme Leiva M. , 2015, pág. s.p).



*Ilustración No. 2: Diagrama de las Cinco Fuerzas de Michael Porter
Fuente: (Riquelme Leiva M, 2015)*

3.3 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas – F.O.D.A.

Saber reconocer las ventajas competitivas, las oportunidades que presentan el mercado, los riesgos inherentes, y debilidades que deberá superar; de este reconocimiento dependerá el éxito o fracaso de un nuevo emprendimiento.

El plan estratégico de una empresa comienza con una relación de las variables que pudieran representar las **fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)** para ella. Sea para una empresa en marcha o para una nueva iniciativa empresarial, se comienza con un listado de las oportunidades y amenazas que fueron identificadas en el análisis del entorno y en el análisis de la industria, gracias al estudio o sondeo del mercado. Luego se presentan las debilidades y las fortalezas de la empresa o del equipo gerencial. (Weinberger, Junio 2009, pág. 57).

Debemos diferenciar el análisis FODA aplicado a una empresa en marcha al de un emprendimiento como lo es este trabajo investigativo, en el cual el análisis FODA debe enfocarse en el recurso humano y sus capacidades relacionadas al negocio, tal como lo expresa el texto citado a continuación:

(...) cuando se trata de una nueva empresa ¿cómo evaluamos las fortalezas y debilidades y su relación con el desarrollo de las oportunidades y el control de las amenazas? Si la empresa aún no está, ¿cómo podemos evaluar los factores internos de una organización inexistente? En este caso, la evaluación interna se basa en el análisis de las capacidades, los conocimientos y los recursos del equipo empresarial fundador. Por lo tanto, no será la evaluación de una empresa sino de un equipo de personas. (Weinberger, Junio 2009, pág. 64).

Tabla No. 2: Componentes de una matriz FODA

Internas	Externa
Positivas: Fortaleza / Negativa: Debilidades	Positivas: Oportunidades / Negativas: Amenazas
Producción	Mercado
Marketing	Sector
Organización	Sustitución de productos
Personal	Competencia
Finanzas	Entorno

Elaboración propia

Fuente: (Riquelme Leiva M. , 2016)

Continuando con el plan de negocio se debe plantear la Visión, que es como se ve en el futuro el emprendimiento, lo que pretende ser; Su misión expresando su identidad; sus objetivos dirigidos a toda la organización, como parte de la cultura corporativa; y la estrategia para el cumplimiento de esos objetivos. A continuación, citamos el texto (Weinberger, Junio 2009).

Visión: Realizada el análisis FODA, el siguiente paso es determinar la visión de la empresa, es decir, lo que la empresa quiere ser en el futuro. Por lo general, la visión de la empresa responde a la visión o sueño del empresario y suele establecerse por un periodo superior a los tres años.

Misión: La misión de una empresa es su razón de ser. Para poder definirla se debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes somos?
- ¿Qué hacemos?
- ¿Para quién lo hacemos?
- ¿Cómo lo hacemos?
- ¿Dónde lo hacemos?
- ¿Por qué lo hacemos?
- ¿En qué creemos?

Si bien son siete preguntas que nos permitirán establecer la misión, la idea es que su redacción sea lo suficientemente corta, para que todos los miembros de la organización la recuerden, pero también debe ser lo suficientemente precisa, para que la empresa pueda diferenciarse claramente de sus competidor (pág. 58).

3.4 Evaluación Financiera de la Inversión

El éxito o el fracaso de un emprendimiento dependen, en gran medida, de su grado de evaluación, es decir, de la valoración de sus riesgos, gastos, beneficios, recursos y elementos. Se trata, de buscar la mejor alternativa de inversión. La evaluación financiera es una investigación sobre los flujos de fondos, de los ingresos y gastos, con el objeto de determinar un eventual rendimiento de la inversión.

Todo proceso de evaluación implica situarse en escenarios hipotéticos. El objetivo, es poner el proyecto en dichos escenarios y, a la vez, tratar de plantear los retos que ello implicaría, para el cumplimiento de las metas iniciales. De este modo, los gestores del proyecto, pueden introducir los cambios que mejoren la ejecución del mismo. (Restrepo, 2017).

La importancia de la Evaluación Financiera de la Inversión radica en observar los factores involucrados en su realización para tomar una decisión fundamentada en los alcances y riesgos de una inversión. Tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social con el fin de satisfacer una necesidad humana con la mejor asignación de los recursos.

Con este concepto llegamos al corazón del trabajo de investigación, el objetivo a cumplir es evaluar financieramente la rentabilidad de un nuevo emprendimiento que en este caso es la comercialización de paneles solares fotovoltaicos. Ya hemos reconocido la oportunidad que está brindando el mercado con una serie de acontecimientos detectados que son propicios para este tipo de negocio. Ahora bien, toca apoyarnos de instrumentos que nos provean de información para ayudar a la toma de decisión de inversión.

La medición de la rentabilidad económica de una inversión no es fácil por las enormes dificultades que existen para pronosticar el comportamiento de todas las variables que condicionan su resultado. Por ello, lo común es explicar que lo que se evalúa es uno, quizás el más probable, de los escenarios que podría enfrentar una inversión. El cálculo de la rentabilidad de cada uno de los escenarios es una de las tareas más simples, fáciles y certeras del trabajo del evaluador. La determinación de la rentabilidad propiamente tal es un proceso mecánico que conduce siempre a un único resultado (Sapag, 2007, p. 245 y 246).

La rentabilidad de una inversión se puede medir de muchas formas distintas: en unidades monetarias, en porcentaje o en el tiempo que demora la recuperación de la inversión, entre otras. Todas ellas se basan en el concepto del valor tiempo del dinero, que considera que siempre existe un costo asociado a los recursos que se utilizan, ya sea de oportunidad, si hay otras posibilidades de uso del dinero, ya sea financiero, si se debe recurrir a un préstamo (Sapag, 2007, p. 245 y 246).

Para el desarrollo del trabajo de investigación se procederá a elaborar la propuesta del plan de negocio de la compañía, las estrategias del nuevo emprendimiento utilizando el método de las cinco fuerzas de Michael Porter, la evaluación de los factores internos y externos con el análisis FODA, que servirán de base para conformar y soportar los datos cualitativos para la

construcción de las proyecciones financieras. Así mismo, se hará uso de la encuesta como método de fuente primará para obtención de datos que nos permitan realizar pronósticos de ventas. Para los pronósticos de costos se solicitarán cotizaciones a los proveedores. Dichas informaciones permitirán proyectar cuantitativamente el flujo de caja esperado de la inversión.

La evaluación financiera compara, mediante distintos instrumentos, si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Los métodos más comunes corresponden al Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, el Periodo de Recuperación de la Inversión, la Relación Beneficio /Costo. Por eso, más que exponer el desarrollo de las fórmulas para calcular los criterios de evaluación, se profundiza en la interpretación de los resultados, los efectos de las distintas formas de financiación, las alternativas analíticas y la sensibilización de los resultados. (Sapag, 2007, p. 253).

3.4.1 Estructura Optima de Capital

Dos preguntas interesantes son: ¿De dónde provendrían los fondos para financiar el emprendimiento?, y, ¿Cuál es la combinación más optima que maximice la rentabilidad del mismo?, para contestar ambas interrogantes retomamos el concepto de Estructura Optima de Capital.

La Estructura Optima de Capital es la combinación de capital con que será financiado el emprendimiento. Para apoyar el concepto retomamos la definición publicada en la página Web (elEconomista.es, s.f.).

Se trata de un asunto ampliamente discutido por la teoría financiera. Básicamente se podría definir como aquella combinación de recursos propios y ajenos que maximiza el valor de la empresa, o expresado, en otros términos, qué endeudamiento sería razonable para conseguir una mayor valoración (...).

En otras palabras, es la proporción de los fondos de financiamiento que pueden ser: propios o del inversionista, préstamos bancarios, emisión de bonos, emisión de acciones u otras fuentes. Las empresas precisan de una combinación optima de capital a bajos costos de capital que no castiguen los flujos de efectivos.

Según algunos autores (Modigliani y Miller p.e.) no sería posible aportar valor vía incremento del endeudamiento, mientras que para otros sí sería posible. En general lo que sí se puede afirmar es que: En empresas de alta rentabilidad sobre activo (ROA), la capacidad de endeudamiento es más elevada y por tanto el accionista podría preferir que la empresa se endeudara frente a que recurriera a incrementar sus fondos propios. En aquellas empresas de bajo ROA o de rentabilidad a muy largo plazo, la financiación vía endeudamiento puede poner en peligro la estabilidad de la empresa y, por consiguiente, el tanto por ciento de la inversión a financiar mediante endeudamiento debería ser bajo. (elEconomista.es, s.f.)

El costo del capital es el factor importante para decidir cuál sería la combinación óptima a utilizar y en qué proporción, tomando en cuenta que el endeudamiento nos favorece con el escudo fiscal por el pago de los intereses de la deuda que es un gasto deducible o que la empresa se enfrente al impago por falta de recursos. Tal como lo expresa (elEconomista.es, s.f.) en la siguiente cita:

Hay que tener en cuenta otros dos factores:

*El hecho de que la carga en intereses del endeudamiento sea deducible fiscalmente genera unos ahorros fiscales conocidos como Escudo Fiscal y en sí mismo son un valor positivo para la empresa.

*El endeudamiento incrementa la posibilidad de impago, y por tanto de suspensión de pagos/quiebra de la empresa por lo que habrá que ver si el Escudo Fiscal es inferior o superior a estos costes que generará la posibilidad de quiebra, traducidos en un mayor coste de la financiación (...).

3.4.2 Inversión Inicial

Para iniciar el trabajo de evaluación financiera, es preciso determinar el capital de Inversión, clasificado en Inversión Corriente, Inversión Fija e Inversión Diferida. Igualmente, se establecen las fuentes de la Inversión Inicial, llamado también Estructura del Capital; Capital Propio y Capital por Financiamiento.

La inversión inicial es clasificada de la siguiente manera:

Inversión Circulante: Es la necesidad de efectivo que representa el capital de trabajo para el inicio de operaciones de la compañía. Se identifica la estructura de capital del inversionista y sus fuentes de inversión inicial.

Inversión Fija: Este rubro se agrupa en tangible e intangible, diferenciación que va a facilitar el coste del proyecto en su fase operativa. La estimación de la inversión fija se basa en cotizaciones y/o proformas de los bienes y servicios a utilizarse en la ejecución del proyecto. Forma parte de la infraestructura operativa del negocio, es decir la base para iniciar la comercialización para el mercado seleccionado.

Cabe mencionar que se considera como inversión a todas las compras o adquisiciones que van a formar parte de la propiedad de la empresa a constituirse en el proyecto que se está estructurando.

Inversión diferida: Dentro de esta inversión se encuentran los gastos operativos, organización y constitución de la empresa y capital de trabajo.

El presupuesto de inversión inicial incluirá todos los activos fijos, tangibles e intangibles, que se necesitan para iniciar las operaciones del negocio. Algunos activos fijos pueden ser terrenos, unidades de transporte, maquinarias, mobiliario, herramientas, computadoras, mientras que algunos activos intangibles pueden ser licencias de computación, patentes, transferencias de tecnología, entre otros (Weinberger, Junio 2009, p. 103).

El capital de trabajo es el recurso económico adicional, diferente de la inversión inicial, que se requiere para poner en marcha la empresa. El capital de trabajo sirve para financiar la primera producción de la empresa antes de recibir sus primeros ingresos por ventas. El capital de trabajo servirá para financiar materia prima, pagar mano de obra directa, otorgar créditos en las primeras ventas y contar con ciertos gastos que implica el negocio (Weinberger, Junio 2009, p. 104).

3.4.3 Balance General de Apertura

Una vez definida la inversión inicial, tenemos las informaciones necesarias para la construcción del Balance General de Apertura, con lo cual mostramos la situación financiera del emprendimiento; sus activos (lo que la empresa tiene), pasivos (lo que la empresa debe) y patrimonio (diferencia entre activo y pasivo). Cabe señalar que la proyección anual del Balance General no es una tarea sencilla. Se necesitan conocimientos en Contabilidad para hacer este ejercicio con precisión.

El balance general muestra lo que la empresa tiene, es decir los activos y la forma como estos bienes son financiados; a través de deuda –Pasivos- o a través de recursos propios –Patrimonio. De acuerdo a la ecuación contable, la suma de los pasivos y el patrimonio es igual a los activos. A través del balance proyectado se busca pronosticar las partidas contables básicas de la empresa – Activos, Pasivos y Patrimonio- en cada uno de los años en los cuales se evalúa el proyecto (Morales, 2010, p. 10).

3.4.4 Estado de Resultado Proyectado

El Estado de resultados permite visualizar para cada periodo de evaluación, la Estructura de costos y gastos y la forma como se reparten y se acumulan las utilidades.

Este estado financiero puede ser expresado en términos corrientes, cuando los valores se expresan en unidades monetarias del periodo en el cual ocurren; es decir, valores que tienen en cuenta la inflación. También puede ser expresado en términos constantes, cuando, por el contrario, los valores no involucran el factor inflacionario, es decir se supone que no existe inflación (Morales, 2010, p. 7).

3.4.5 Construcción del Flujo de Caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes de la evaluación de un plan de negocio, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que se determinen en ella.

La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional, como en el cálculo de los beneficios. Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización, del valor residual, de las utilidades y pérdidas (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 291).

El problema más común asociado con la construcción de un flujo de caja es que existen diferentes fines: uno para medir la rentabilidad de la inversión, otro para medir la rentabilidad de los recursos propios y un tercero para medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a su financiación. También se producen diferencias cuando el proyecto es financiado con deuda o mediante leasing. Por otra parte, la manera como se construye un flujo de caja también difiere si es un proyecto de creación de una nueva empresa, o si es uno que se evalúa en una empresa en funcionamiento (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 291).

3.4.6 Tasa de Descuento & TMAR Mixta

Se estableció la Tasa de Descuento en base al porcentaje mínimo que el inversionista desea ganar por el riesgo de tomar esta inversión que es del 22.50% sobre la inversión.

La tasa de descuento del proyecto, o tasa de costo de capital, es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Representa una medida de la rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 352).

La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) o Tasa de Descuento es un porcentaje que por lo regular determina la persona que va a invertir en el proyecto. Esta tasa se usa como referencia para determinar si el proyecto le puede generar ganancias o no.

Adicionalmente, se calcula la TMAR Mixta que se calcula como un promedio ponderado de todos los aportadores de capital de la empresa. La TMAR Mixta será nuestra Tasa de Descuento para el cálculo del VAN y TIR.

Ecuación 1: TMAR Mixta

$$\text{TMAR Mixta} = \frac{\text{Monto Financiado}}{\text{Inversión Total}} * i_{\text{bancaria}} + \frac{\text{Inversión}}{\text{Inversión Total}} * \text{TMAR}$$

Si bien es posible definir un costo para cada una de las fuentes de financiamiento mediante deuda, con el objeto de buscar la mejor alternativa de endeudamiento, para la evaluación de la inversión interesará determinar una tasa de **costo promedio ponderado** entre esas distintas fuentes de financiamiento. Una manera de evaluar el proyecto es elegir una tasa representativa del costo del capital propio, o patrimonial, y aplicarla en el descuento del flujo para el inversionista (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 352).

3.4.7 Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0 (Sapag, Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación, 2011, p. 300).

Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de retorno que se exigía al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión. Cuando el VAN es negativo, el proyecto puede tener una alta rentabilidad, pero será inferior a la exigida. En algunos casos, como se explicará más adelante, el VAN

negativo puede incluso indicar que, además de que no se obtiene rentabilidad, parte o toda la inversión no se recupera (Sapag, 2011, p. 300).

Ecuación 2: Valor Actual Neto - VAN

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t: Representa los flujos de caja en cada periodo t.

I₀: Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n: Es el número de períodos considerado.

k: d o TIR es el tipo de interés.

3.4.8 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Un segundo criterio de evaluación lo constituye la tasa interna de retorno (TIR), que mide la rentabilidad como porcentaje. A continuación, cita textual de Sapag Chain N y Sapag Chain R (2008):

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Como señala Bierman y Smidt, la TIR “representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e interés acumulado) se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo”. (...) (p. 323).

La TIR realiza el mismo cálculo llevando el VAN a cero, por lo cual el resultado de esta ecuación da por resultado un porcentaje, que luego será comparado con el porcentaje de interés que se haya definido como más seguro. Como su nombre lo indica, **la TIR muestra un valor de rendimiento interno** de la empresa expresado en porcentaje, y comparable a una tasa de interés.

La siguiente formula representa la ecuación para el cálculo de la TIR:

Ecuación 3: Tasa Interna de Retorno - TIR

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

- *BN*: es el flujo de caja en el periodo *n*.
- *t*: es el número de períodos.
- *r*: tasa de descuento
- *I₀*: el valor de la inversión inicial

La tasa calculada así se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor, debe rechazarse.

3.4.9 Periodo de recuperación (PR)

El Periodo de Recuperación o Playback es el tiempo estimado en que se recupera la inversión del negocio, este criterio quedó para la consideración del inversionista, él decide si puede esperar o no el tiempo estimado en el periodo de recuperación.

El periodo de recuperación de la inversión (PRI) es el tercer criterio más usado para evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado (Sapag, 2011, p. 307).

A continuación, ecuación para el cálculo del Periodo de Recuperación de la Inversión:

Ecuación 4: Calculo del Periodo de Recuperación – PR

$$PR = a + \left[\frac{(b - c)}{d} \right]$$

$$PR = \left[\begin{array}{l} \text{Ultimo periodo con flujo} \\ \text{acumulado negativo} \\ \text{(año, mes, día)} \end{array} \right] + \left[\frac{\left(\text{Inversión inicial} - \sum_{\text{Hasta ultimo periodo negativo}} \right)}{\text{Periodo inmediato positivo del flujo de caja}} \right]$$

Donde:

- a = año anterior inmediato a que se recupera la inversión
- b = Inversión inicial
- c = Suma de los flujos de efectivos anteriores
- d = Flujo de efectivo del año en que satisface la inversión

3.4.10 Relación Costo Beneficio

La relación costo-beneficio (B/C), también conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto;

Expresada en la siguiente fórmula:

Ecuación 5: Relación Costo Beneficio - B/C

$$B/C = \frac{VAI}{VAC}$$

La relación beneficio-costo compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. El método lleva a la misma regla de decisión del VAN, ya que cuando este es 0, la relación beneficio-costo es igual a 1. Si el VAN es mayor que 0, la relación es mayor que 1, y si el VAN es negativo, esta es menor que 1 (...) (Sapag, 2011, p. 307).

3.4.11 Análisis de Sensibilidad

La base para aplicar este método es identificar los posibles escenarios del proyecto de inversión, los cuales se clasifican en los siguientes:

Pesimista: Es el peor panorama de la inversión, es decir, es el resultado en caso del fracaso total del proyecto.

Moderado o más Probable: Éste sería el resultado más probable que supondríamos en el análisis de la inversión, debe ser objetivo y basado en la mayor información posible.

Optimista: Siempre existe la posibilidad de lograr más de lo que proyectamos, el escenario optimista normalmente es el que se presenta para motivar a los inversionistas a correr el riesgo.

Así podremos darnos cuenta que en dos inversiones donde estaríamos dispuestos a invertir una misma cantidad, el grado de riesgo y las utilidades se pueden comportar de manera muy diferente, por lo que debemos analizarlas por su nivel de incertidumbre, pero también por la posible ganancia que representan.

La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación de la inversión pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 399)

El análisis unidimensional de la sensibilización del VAN determina hasta dónde puede modificarse el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable. Si en la evaluación del proyecto se concluyó que en el escenario proyectado como el más probable el VAN era positivo, es posible preguntarse hasta dónde puede bajarse el precio o caer la cantidad demandada o subir un costo, entre otras posibles variaciones, para que ese VAN positivo se haga cero. Se define el VAN de equilibrio como cero por cuanto es el nivel mínimo de aprobación de una inversión. De aquí que al hacer el VAN igual a

cero se busca determinar el punto de quiebre o variabilidad máxima de una variable que resistiría la inversión (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 399).

Como su nombre lo indica, y aquí radica la principal limitación del modelo, sólo se puede sensibilizar una variable por vez (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 399).

El principio fundamental de este modelo define a cada elemento del flujo de caja como el de más probable ocurrencia. Luego la sensibilización de una variable siempre se hará sobre la evaluación preliminar (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 399).

3.4.11.1 Prueba de sensibilidad, Modelo de Sensibilización Hertz y Simulación de Montecarlo

El trabajo de investigación finaliza con los análisis de riesgos, para lo cual se utilizan el Modelo de Sensibilización de Hertz y el de Simulación de Montecarlo.

Una vez calculado el flujo de caja libre de la inversión, y los indicadores de rendimiento, se aplicará el Modelo de Hertz el cual será útil para suponer dos escenarios: el optimista y el pesimista, manipulando las variables más sensibles; cantidad y precio. Esto nos permitirá analizar el comportamiento del VAN y la TIR.

Modelo de Sensibilización Hertz

David Hertz propuso un modelo de simulación integral para calcular los resultados probables, así como su dispersión. Su modelo se basa en la definición de nueve factores principales del proyecto que influyen en el resultado de la evolución: dimensión del mercado, precios de venta, tasa de crecimiento del mercado, participación en el mercado, inversión en el mercado, inversión requerida, valor de recuperación de la inversión, costos operativos, costos fijos y vida útil de los equipos (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 379).

Para cada factor se estiman los valores probables que asumiría y se le asigna una probabilidad de ocurrencia a cada valor sólo como referencia. Sin calcular un valor esperado de cada factor, se combinan al azar los nueve factores para valores probables

cambiantes. Es decir, se calculan distintos rendimientos sobre la inversión, simulando valores cambiantes para cada uno de los nueve factores (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 379).

Con los resultados observados mediante este procedimiento se elabora una tabla de frecuencia sobre la cual se calcula el resultado probable y su dispersión o riesgo (...) (Sapag Chain N y Sapag Chain R, 2008, p. 379).

El método más tradicional y común se conoce como modelo de la sensibilización de Hertz, o análisis multidimensional, el cual analiza qué pasa con el VAN cuando se modifica el valor de una o más variables que se consideran susceptibles de cambiar durante el periodo de evaluación. El procedimiento propone que se confeccionen tantos flujos de caja como posibles combinaciones se identifiquen entre las variables que componen el flujo de caja.

La aplicación de este modelo, por su simplicidad, conduce a veces a elaborar tal cantidad de flujos de caja sensibilizados que, más que convertirse en una ayuda, constituyen una limitación al proceso decisorio (Sapag, 2007, p. 344).

Una simplificación de este modelo plantea que se debe sensibilizar el proyecto a solo dos escenarios: uno optimista y otro pesimista.

La definición de las variables en estos escenarios tiende a ser sesgada por las expectativas que se tengan sobre el resultado de la inversión, entre otras variables. La principal ventaja que se le asigna a este modelo es que permite trabajar con cambios en más de una variable a la vez.

Un modelo opcional, denominado análisis unidimensional, plantea que, en lugar de analizar qué pasa con el VAN cuando se modifica el valor de una o más variables, se determine la variación máxima que puede resistir el valor de una variable relevante para que el proyecto siga siendo atractivo para el inversionista. (Sapag, 2007, p. 344).

Por ejemplo, si con la cantidad a producir y vender estimada en el flujo de caja original, el VAN del proyecto es positivo, la sensibilización estimará la cantidad mínima que hace que el proyecto siga siendo elegible. Esto es, hasta dónde puede bajar la cantidad para que el VAN se haga igual a 0 (Sapag, 2007, p. 345).

Simulación de Montecarlo

Se trata de las distribuciones de frecuencia atribuidas por el evaluador a las variables críticas; precio y cantidad, para pronosticar las probabilidades de ocurrencia de la VAN y la TIR

El modelo de simulación de Montecarlo genera numerosos resultados que puede tomar el VAN del proyecto si a cada factor que condiciona el flujo de caja se le asigna, aleatoriamente, un valor probable de ocurrencia. Al aplicar repetidas veces la selección de valores aleatorios para cada uno de los factores, dentro de su propia distribución de probabilidad, se logra obtener un número suficiente de resultados como para pronosticar la forma de la distribución del comportamiento probabilístico del VAN (Sapag, 2011, p. 349, 350).

Un número aleatorio es aquel que se genera de manera tal que la probabilidad de que aparezca es siempre la misma e independiente de los resultados previamente generados.

La definición de la distribución de probabilidades asignada a la ocurrencia de cada uno de los factores se denomina supuesto de entrada. Cuando se selecciona un valor para cada factor, se obtiene una proyección para el VAN (o la variable que se desee simular), la que se denomina supuesto de salida o pronóstico. Al realizar muchas pruebas probabilísticamente posibles, se puede observar la probabilidad con que se repite un VAN o la probabilidad de que su resultado sea negativo o positivo (Sapag, 2011, p. 350).

3.5 Conceptos básicos

A continuación, se detallan conceptos básicos relacionados con el trabajo investigativo, como son: Energía, Generación de Energía, Energía Renovable y Energía Fotovoltaica.

3.5.1 Energía:

Para una mejor comprensión del presente trabajo de tesis, a continuación, definiciones relacionadas con la Energía:

“En el latín es donde nos encontramos el origen etimológico de la palabra energía. Más exactamente se haya en el término energía, el cual, a su vez, según se ha determinado, procede de la palabra griega *ἐνέργεια*” (Perez y Merino, 2018, párr. 1).

La energía se puede entender como la capacidad que tiene un cuerpo o un sistema para realizar un trabajo o producir algún cambio o transformación. Tales cambios pueden ser movimiento, calentamiento o alteraciones. Debemos tener clara la diferencia entre energía y potencia. La potencia es la transferencia de energía por unidad de tiempo. De esta forma, una bombilla viene caracterizada por su potencia; por ejemplo, 25 W. Si tenemos encendida la bombilla durante 5 horas, la energía consumida será de 125 W.h (vatios hora) ("Energía", s.f., párr 1 y 2).

Las unidades de energía más utilizadas son:

- Julio (J). Es la unidad del Sistema Internacional. Se define como el trabajo que realiza una fuerza de 1 newton (N) cuyo punto de aplicación se desplaza 1 metro.
- Caloría (cal). Es una unidad de energía muy utilizada en procesos en los que interviene el calor. Se define como la cantidad de calor necesaria para elevar 1°C, a presión atmosférica, un gramo de agua.
- El vatio o watt es la unidad derivada coherente del Sistema Internacional de Unidades (SI) para la potencia. Su símbolo es W. Es igual a 1 julio por segundo (1 J/s). ... Debido a que el vatio es una unidad pequeña, es común expresar la potencia también en kilovatios ($kW = 1000\text{ W}$) o megavatios ($MW = 1\ 000\ 000\text{ W}$).

Esta unidad del Sistema Internacional es nombrada así en honor a James Watt. En las unidades del SI cuyo nombre proviene del nombre propio de una persona, la primera

letra del símbolo se escribe con mayúscula (W), en tanto que su nombre siempre empieza con una letra minúscula (vatio), salvo en el caso de que inicie una frase o un título. Basado en The International System of Units, sección 5.2. Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (como se cito en Wikipedia, 2015).

- Kilovatio hora (Kwh). Es la unidad que se utiliza para medir el consumo de energía eléctrica.

- Megavatio. El megavatio (MW) es igual a un millón de vatios (10^6). Se emplea para medir potencias grandes, donde las cifras del orden de los cientos de miles no resultan significativas. Muchas cosas pueden tener la transferencia o consumo de energía en esta escala; algunos de esos eventos incluyen: rayos, centrales eléctricas, grandes motores eléctricos o de combustión interna, buques de guerra (como los portaaviones y los submarinos) y alguno de los equipamientos científicos (como grandes láseres) Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (como se cito en Wikipedia, 2015).

- Gigavatio. Un gigavatio (GW) es una unidad de potencia equivalente a mil millones de vatios (10^9 W). Esta unidad suele utilizarse en grandes plantas generadoras de electricidad o en las redes eléctricas. La generación de energía en la Presa Hoover puede ser un buen ejemplo; posee una capacidad instalada de potencia eléctrica de 2,08 GW. La Presa de las Tres Gargantas tiene una capacidad instalada de potencia eléctrica de 22,5 GW, la mayor de todas las plantas de energía eléctrica en 2018. Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (como se cito en Wikipedia, 2015).

3.5.2 Formas de Energía:

La energía se puede manifestar de diversas formas. Según el documento académico publicado por el Instituto de Educación Superior Félix Miurel (IES, s.f, párr 4), titulado Energía, Las principales formas de energía son:

- Energía mecánica. Es la formada por la suma de la energía cinética, asociada al movimiento, y la potencial, asociada a la fuerza de gravedad.
- Energía térmica. Está relacionada con el movimiento de las moléculas que forman la materia: cuanto más caliente está la materia, mayor es el movimiento de las moléculas.

- Energía química. Es la energía asociada a las reacciones químicas. Estas reacciones, como la combustión de gas, son exotérmicas y liberan calor.
- Energía nuclear. Es la energía almacenada en el núcleo de los átomos, que se libera en las reacciones de fisión y fusión. Se podría decir que es un tipo de energía química.
- Energía radiante. Es la que tienen las ondas electromagnéticas, como la luz, los rayos ultravioletas, etc. Pueden transmitirse sin necesidad de soporte material alguno, en el vacío, como es el caso de la energía del Sol.
- Energía eléctrica. Está relacionada con el movimiento de las cargas eléctricas a través de los materiales conductores.

Todas estas formas de energía se pueden clasificar en dos tipos, (IES, s.f, párr 5)

Energía primaria. Es la energía disponible en la naturaleza sin necesidad de ser transformada (gas, carbón, etc.).

Energía secundaria. Es la energía resultado de la transformación de las energías primarias (energía eléctrica).

Todas las formas de energía se encuentran en un constante proceso de transformación. La energía eléctrica se transforma en energía radiante a través de una bombilla; la energía cinética del viento se convierte en energía eléctrica gracias a un aerogenerador (IES, s.f, párr. 6).

No obstante, estas transformaciones no siempre se producen en la dirección deseada. En los procesos de transformación se produce la degradación de la energía, fenómeno por el cual cierta cantidad de energía pasa a un tipo de energía "de peor calidad". Se dice que esta energía se pierde. Así, por ejemplo, una bombilla transforma una parte de la energía eléctrica que consume en energía radiante (luz), pero otra parte de esa energía se transforma en calor que se considera energía perdida (IES, s.f, párr. 7).

3.5.3 Fuentes de Energía

Las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los cuales podemos obtener energía utilizable en alguna de las formas definidas anteriormente. Según el documento académico del IES (s.f, párr 8), manifiesta lo siguiente:

Todas ellas son energía primaria y, generalmente, se transforman en energía eléctrica (energía secundaria) para su transporte. Podemos clasificarlas, atendiendo su origen, en:

- No renovables. Se encuentran en cantidades limitadas y en ellas la velocidad de regeneración es inferior a la de consumo.
- Renovables. Son inagotables, ya que se regeneran a un ritmo superior al que se consumen.

Por su utilización, las clasificamos en: Convencionales. Son las de uso más extendido. Alternativas. Su uso está menos extendido, pero están adquiriendo cada vez más importancia.

Tabla No. 3: Fuentes de Energía por su origen y utilización

<u>Origen</u> Tipos de fuentes	<u>Utilización</u> Convencionales	Alternativas
No renovables	Combustibles fósiles	
	Energía nuclear	
Renovables	Energía hidráulica	Energía solar
		Energía eólica
		Energía mareomotriz
		Energía de la biomasa
		Energía geotérmica

Fuente: (IES, "Energía", s.f)

3.5.4 Energía Solar Fotovoltaica

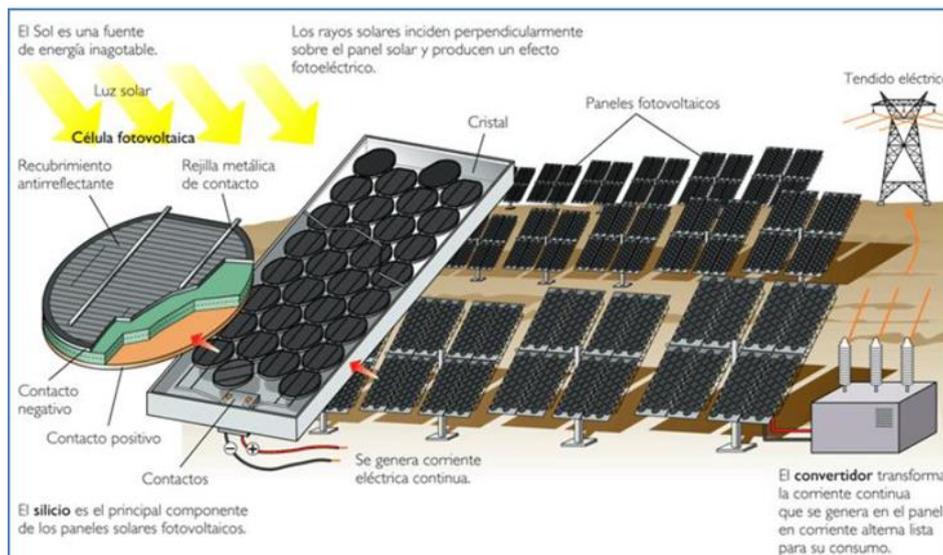
La Energía Solar Fotovoltaica proviene directamente de la radiación solar, donde la energía luminosa se convierte en energía eléctrica utilizando placas solares. Según la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF, 2006) describe a continuación:

Los sistemas fotovoltaicos, basándose en las propiedades de los materiales semiconductores, transforman la energía que irradia el sol en energía eléctrica, sin mediación de reacciones químicas, ciclos termodinámicos, o procesos mecánicos que requieran partes móviles. El proceso de transformación de energía solar en energía

eléctrica se produce en un elemento semiconductor que se denomina célula fotovoltaica. Cuando la luz del sol incide sobre una célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del semiconductor para que así puedan circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Los paneles fotovoltaicos generan corriente continua pero la electricidad que se consume en nuestras casas es de corriente alterna. Para transformar la corriente continua en corriente alterna se utiliza un elemento que se llama convertidor.

La corriente eléctrica generada por los paneles fotovoltaicos puede consumirse en el momento o acumularse en un sistema de baterías. Así se podrá disponer de la energía eléctrica fuera de las horas de sol. Para mejorar el rendimiento de los paneles fotovoltaicos suelen colocarse sobre un elemento que se orienta con el Sol siguiendo su trayectoria, desde el amanecer hasta el anochecer, con el fin de que los rayos siempre incidan perpendicularmente al panel.



*Ilustración No. 3: Funcionamiento de los paneles solares.
Fuente: (IES, "Energía", s.f)*

3.5.4.1 Radiación Solar en Nicaragua

Para una mejor comprensión del tema definimos los términos utilizados para la medición de energía solar, como son; Radiación, Irradiación, Insolación y horas de sol pico.

En la tesis de Barrera (2013), expone los siguientes conceptos:

Radiación:

La potencia de la radiación depende del momento del día, las condiciones atmosféricas y la ubicación. Bajo condiciones óptimas se puede asumir un valor aproximado de irradiación de 1000 W/m^2 (Watts por metro cuadrado de superficie) en la superficie terrestre. La irradiancia directa normal fuera de la atmósfera, recibe el nombre de constante solar y tiene un valor promedio de 1354 W/m^2 , el valor máximo se encuentra en el perihelio (lugar donde un planeta se encuentra más cercano al sol) y corresponde a 1395 W/m^2 , mientras que el valor mínimo se encuentra en el afelio (lugar donde un planeta se encuentra más lejano al sol) y es de 1308 W/m^2 (p. 6).

Flujos radiantes = vatios o watts = W = Energía radiada por unidad de tiempo. Potencia.

Irradiación:

La irradiación es la magnitud utilizada para describir la potencia incidente por unidad de superficie de todo tipo de radiación electromagnética. En este caso corresponde a radiación proveniente del sol, la cual se puede percibir en forma de calor o luz (visible o no visible, lo cual dependerá de cada longitud de onda en particular). Su unidad de medida en el sistema internacional es W/m^2 (Watts por metro cuadrado de superficie). (p. 6)

Irradiancia = vatio o watts por metro cuadrado = W/m^2 = Potencia incidente por unidad de superficie

Ejemplificando, si tenemos un área de 40 mts^2 , donde existen 5 luminarias de 100 Watts cada una, entonces tendríamos como resultado una irradiación de 12.5 W/m^2 en esa área. $((100/40) * 5 = 12.5)$ y una carga total de iluminación del sistema de 0.5 kW $((100 * 5)/1000)$.

Insolación:

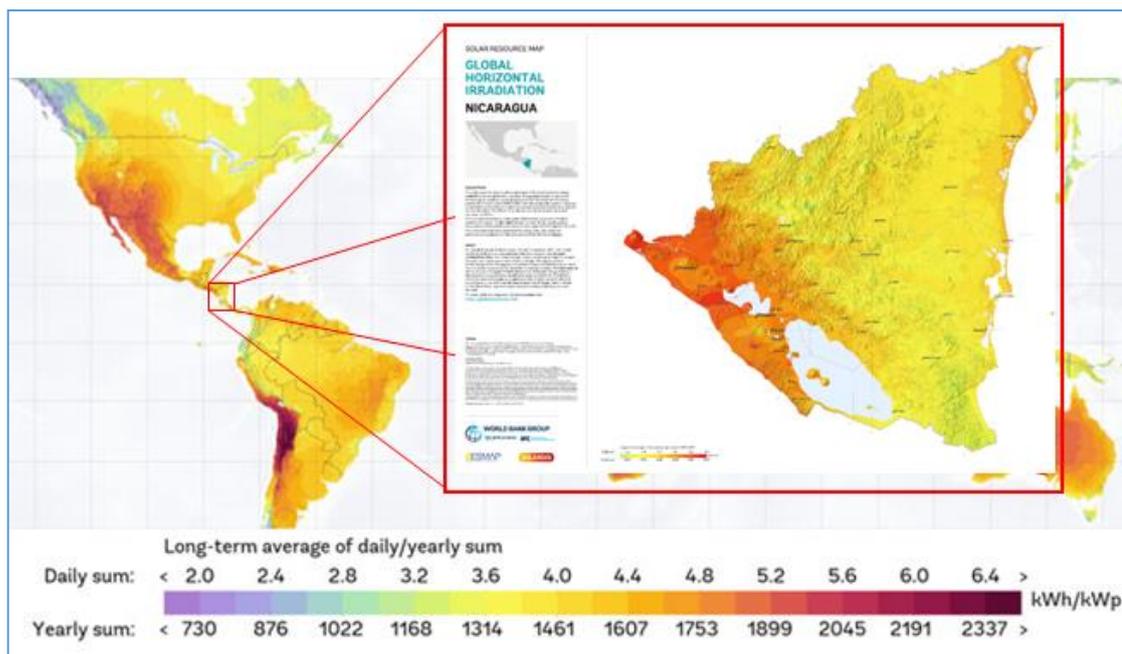
La Insolación corresponde a la cantidad de energía en forma de radiación solar que llega a un lugar de la Tierra en un día concreto (insolación diurna) o en un año (insolación anual). En otras palabras, es la energía radiante que incide en una superficie de área conocida en un intervalo de tiempo dado. Su unidad de medida es el Watts-hora por metro cuadrado (Wh/m²). La insolación también se expresa en términos de horas solares pico. Una hora de energía es equivalente a la energía recibida durante una hora, a una irradiancia promedio de 1.000 W/m² (p. 6).

Horas de Sol Pico (HSP)

Horas de sol pico: Se entiende como Hora Solar Pico (HSP) a la radiación solar que se recibe en un captador solar en un tiempo de una hora, con una irradiación igual a 1000 Wh/m² (1 kWh/m²) (Viloria, 2010, p. 29).

Adicionalmente, Bravo y Cano (2017) manifiestan en su tesis la necesidad de conocer las horas de sol pico para Managua dato que será empleado para calcular el número de paneles solares a utilizar según la necesidad de cada cliente.

Índice de radiación solar en el pacífico de Nicaragua – entre 6,000 Wh/m² /día y 5,500 Wh/m² /día, en el resto del país de Nicaragua - entre 5,500 Wh/m²//día a 4,500 Wh/m²/día. El máximo valor de horas pico de sol para Nicaragua varía según la zona del país, para nuestro caso práctico a nivel de Managua utilizaremos el valor de 4.27 HSP (Bravo y Cano, 2017, p. 78).



*Ilustración No. 4: Mapa radiación solar Nicaragua.
Fuente (WORLD BANK GROUP, 2017)*

3.6 Estructura del sector eléctrico en Nicaragua

El mercado energético es complejo y funciona a nivel regional, cumpliendo con un objetivo básico para el desarrollo y el bienestar de los países de América Central, es regulado a través de un Tratado Marco del Mercado Eléctrico Regional entre los seis países Centroamericanos. Para nuestro trabajo investigativo es fundamental conocer el entorno, los entes que participan en el sector energético, como funcionan y su jerarquización.

La compañía Centrales Hidroeléctricas de Nicaragua CHN (2012) en su *Estudio del mercado Energético de Nicaragua*, resumió las funciones de cada uno de los entes que participan en el Mercado Energético para Nicaragua, el que se presenta a continuación:

o Instituto Nicaragüense de Energía (INE)

El INE es el organismo regulador y fiscalizador del sector de la energía, teniendo como funciones principales:

- Aprobar y dar seguimiento a las tarifas cobradas al consumidor final y los servicios correspondientes.

- Inspeccionar el cumplimiento de los reglamentos, normas y especificaciones para garantizar la prestación de servicios eficientes y confiables.
- Prevenir y adoptar las medidas necesarias para evitar cualquier práctica de anti-competencia.
- Imputar las sanciones establecidas en las leyes y reglamentos.
- Resolver los conflictos entre los operadores del sector de la energía.

Las actividades de transmisión y distribución están reguladas por el INE mientras que las actividades de generación se realizan bajo libre competencia.

○ **Ministerio de Energía y Minas (MEM)**

El MEM máxima autoridad en el sector energético le corresponde las funciones de definir la política y estrategia del sector energético y administrar el Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN), manteniendo al INE como regulador, pero adicionándole las funciones de otorgamiento de las autorizaciones para operar en las actividades de la industria eléctrica. El MEM tiene una partida en el Presupuesto General de la República y el INE recibe ingresos producto de un Cargo por el Servicio de Regulación no mayor del 1.5% de la facturación de las empresas de distribución.

Tiene la responsabilidad de otorgar las autorizaciones para operar en las actividades de la industria eléctrica. El MEM también asume la responsabilidad de la política, estrategia y regulación de las actividades relacionadas con el sector Minería.

La Ley 290 adscribe al MEM las empresas de energía propiedad estatal que operan en dicho sector: ENEL, ENATREL y PETRONIC (Distribuidora Nicaragüense del Petróleo); importa, comercializa y distribuye productos derivados del petróleo.

○ **Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL)**

ENATREL, empresa estatal encargada de la actividad de Transmisión. Es responsable de la operación y mantenimiento del Sistema Nacional de Transmisión (SNT) y de la preparación del Plan de Expansión del Sistema de Transmisión. También opera el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y administra el mercado de energía a través de su unidad organizativa el Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC).

○ **Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL)**

ENEL, empresa estatal que tiene las funciones de; generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en el SIN. Encargada de los siguientes activos: Generadora Hidroeléctrica plantas Centroamérica y Santa Bárbara, Generadora Eléctrica plantas Managua y Las Brisas, (térmicas con derivados del petróleo), Generadora Eléctrica de las plantas Nicaragua y Chinandega (térmicas con derivados del petróleo), Geotérmica planta geotérmica Momotombo.

○ **DISNORTE-DISSUR**

Dos (2) empresas para la actividad de Distribución: Distribuidora de Electricidad del Norte (DISNORTE) y Distribuidora de Electricidad del Sur (DISSUR).

El sistema de distribución se privatizó en el año 2000 a favor de DISNORTE-DISSUR, empresas subsidiarias de la multinacional española Unión Fenosa, adquiridas por Gas Natural. Fenosa obtuvo la concesión el 7 de junio de 2000, válida por un período de 30 años.

El Estado de Nicaragua, negoció con los propietarios de DISNORTE-DISSUR, deudas pendientes entre empresas del Estado consumidores de energía, inversiones no realizadas por las empresas de distribución y otros, la adquisición del 16% de participación en DISNORTE-DISSUR. El Gobierno de Nicaragua también ha adquirido acciones que tenían empleados de las distribuidoras, sin embargo, estas acciones representan poco menos del 1%.

○ **Interconexión Eléctrica Centroamericana (IEC)**

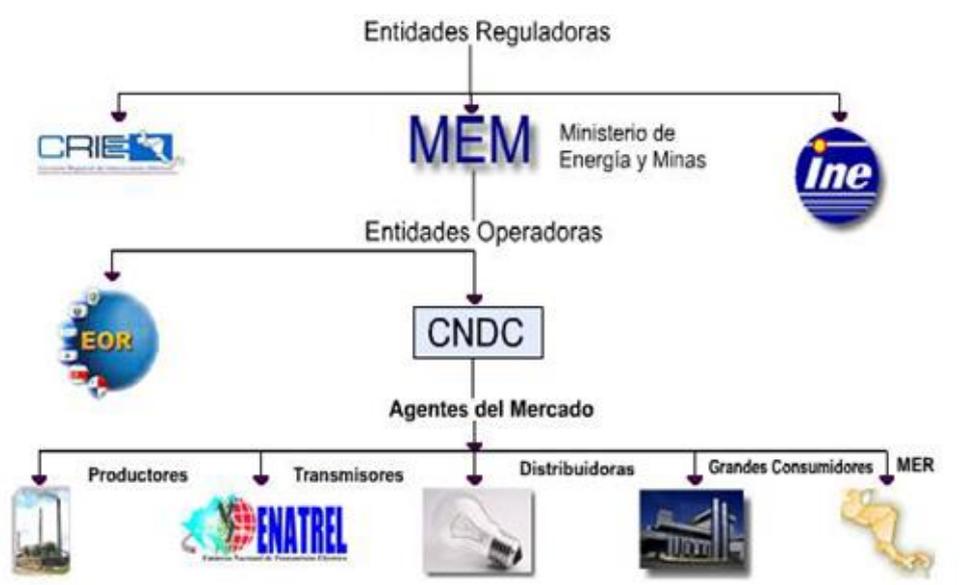
Nicaragua es parte del sistema energético de América Central, el cual está atravesando por un proceso de reforzamiento de la interconexión entre todos los países con una línea adicional de transmisión 230kV, conocido como el SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central). El SIEPAC se conectará a las redes nacionales de cada país de Centroamérica mediante un total de 28 bahías de acceso en 15 Subestaciones de los países de la región.

El marco institucional del proyecto SIEPAC está constituido por las instituciones estatales de cada país y organismos regionales con sedes ubicadas en diferentes países:

La Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE) regula el Mercado Regional (MER), tiene su sede en ciudad Guatemala, Guatemala y está formada por los entes reguladores de cada país centroamericano, en el caso de Nicaragua, por el INE.

El Ente Operador de la Red (EOR) es el coordinador del Mercado Eléctrico de Centroamérica (MEC) tiene su sede en San Salvador, El Salvador y está formado por los centros de despacho de carga y/o administradores del mercado eléctrico, en el caso de Nicaragua, por el CNDC.

La Empresa Propietaria de la Red (EPR), a cargo de la red física del SIEPAC, tiene su sede en San José, Costa Rica y está formada por las empresas de transmisión, en el caso de Nicaragua, por ENATREL. (p. 6, 9). La siguiente figura presenta el esquema que resume la estructura del sector eléctrico en Nicaragua:



*Ilustración No. 5: Esquema Estructura del Sector Eléctrico en Nicaragua
Fuente: Presentación Rodolfo López. Gerente CNDC Nicaragua. Octubre 2011*

3.7 Leyes, Normativa, Regulaciones y Acuerdos Ministeriales

El sector energía es altamente regulado, por su importancia en la economía y seguridad Nacional. En el Artículo 105 Cn. de la Constitución Política de la Republica se establece que los servicios públicos básicos, tales como agua, comunicación, transporte y energía, entre otros, son derechos fundamentales de los ciudadanos, que el Estado está llamado a garantizar, para

mejorar su calidad de vida y asegurar el bienestar y desarrollo humano de la población, así como el desarrollo sostenible del país. Así mismo, la Ley N° 272, Ley de Industria Eléctrica, establece que las actividades de la industria eléctrica, por ser un elemento indispensable para el progreso de la Nación, son de interés nacional.

3.7.1 Leyes que regula la industria eléctrica en Nicaragua

- La Ley 272, Ley de la Industria Eléctrica (LIE) – Digesto jurídico del sector energético - Publicado en la Gaceta No. 212 con fecha 9 de noviembre del 2011. Digesto Jurídico Publicado en la Gaceta No. 172 con fecha 10 de septiembre del 2012. Y su Reglamento Publicado en la Gaceta No. 176 con fecha 17 de septiembre del 2012.

Es la ley marco y la base para la emisión y puesta en vigencia de las diferentes normativas que son los instrumentos de la regulación en este sector.

- Ley 532: Ley para la Promoción de la Generación de Energía con Fuentes Renovables (2005).

Establece incentivos a través de exoneraciones fiscales, otorga prioridad a la contratación de energía renovable y establece una banda de precios para la compra de este tipo de energía en el Mercado de Ocasión.

- Ley 951, Ley que establece el auto consumo en la generación distribuida de energía. Publicada en la Gaceta No. 126, con fecha 5 de julio del 2017, y su normativa de generación distribuida renovable para autoconsumo.

Autoriza, regula y establece el procedimiento de la generación de energía con recursos renovables para auto consumo y conectada al sistema de distribución.

Regula la instalación de paneles solares y aerogeneradores en viviendas, industrias o edificios gubernamentales que se autoabastecerán de electricidad y el sobrante será inyectado a la red primaria. Establece los requisitos, criterios, procedimientos técnicos y comerciales que

deben cumplir las pequeñas plantas generadoras y de las empresas distribuidoras para tramitar y operar la generación.

- Ley 971 - Ley de reforma a la ley 272 – a la Ley 898, Ley de Variación a la tarifa eléctrica del consumidor – a la Ley 720, Ley del adulto mayor – a la Ley 160, Ley que concede beneficios adicionales a las personas jubiladas. Publicada en la Gaceta No. 35 con fecha el 19 de febrero del 2018.

Ley que establece la reducción en el subsidio en la tarifa eléctrica. Las reformas recortan de manera gradual los porcentajes de los subsidios a los usuarios de energía eléctrica y la exoneración del Impuesto al Valor Agregado IVA, las medidas se aplicarán entre el 2018 al 2022.

- Ley 898_Variacion_Tarifa publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 59 del 26 de marzo de 2015.

Tiene por objeto regular la variación en aumento o disminución del precio real al consumidor, en dependencia de los diferentes tipos de generación energética, estableciéndose las modificaciones que sean necesarias en los reglamentos, contratos de financiamiento y bandas de precios correspondientes, por las entidades del Estado.

- Ley 943 - Reforma Ley 898 - Precio de Venta al consumidor – Publicada en la Gaceta No. 238 con fecha 20 diciembre 2016.

Ley que establece la distribución del ahorro en la tarifa eléctrica, la cual define que es el monto que resulte de la diferencia entre el precio medio de venta al consumidor y el precio real de venta al consumidor, que constituye ahorro en la tarifa de energía eléctrica y generado hasta el momento de la entrada en vigencia de la Ley N°. 943, Ley de Reforma a la Ley N°. 898, Ley de Variación de la Tarifa de Energía Eléctrica al Consumidor.

- Ley 956 - Ley de eficiencia energética – Gaceta No. 128 con fecha 7 de Julio 2017

Establece el marco legal para promover el uso racional y eficiente de la energía, a fin de garantizar el suministro energético. Crea el Fondo de Eficiencia Energética FONDEFEEER reglamentado y administrado por el MEM y el Programa Nacional de Eficiencia Energética PRONAAE coordinado por el MEM. También, define y regula a través del MEM a los Prestadores de Servicios Energéticos, quienes prestan el servicio de mediciones, diagnósticos y auditores energéticos.

3.7.2 Decretos

A continuación, relatamos los Decretos que establecen los procedimientos que regulan la industria eléctrica en Nicaragua.

- Decreto 42-2010- Ratificación IRENA – Publicado en la Gaceta 147 con fecha 4 de agosto 2010

Ratifica el Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), suscrito por Nicaragua en la Ciudad de Bonn, República Federal de Alemania con fecha veintiséis de enero del año dos mil nueve.

La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) es una organización intergubernamental que apoya a los países en su transición hacia un futuro de energía sostenible, y sirve como la plataforma principal para la cooperación internacional, un centro de excelencia y un depósito de políticas, tecnología, recursos y recursos financieros. Conocimientos sobre energías renovables.

IRENA promueve la adopción generalizada y el uso sostenible de todas las formas de energía renovable, incluida la bioenergía, la energía geotérmica, la energía hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica en la búsqueda del desarrollo sostenible, el acceso a la energía, la seguridad energética y el crecimiento económico y la prosperidad bajos en carbono (Sitio Web IRENA, párr. 1).

Con un mandato de países de todo el mundo, IRENA alienta a los gobiernos a adoptar políticas habilitadoras para inversiones en energía renovable, proporciona herramientas prácticas y asesoramiento sobre políticas para acelerar el despliegue de energía renovable, y facilita el intercambio de conocimientos y la transferencia de tecnología para proporcionar energía limpia y sostenible para el crecimiento mundial de la población (Sitio Web de IRENA, párr. 2)

- Decreto 42-98_Reglamento LIE - Publicado en la Gaceta No. 176 con fecha 17 de septiembre del 2012.

Establece los procedimientos que regulan el sector energético en Nicaragua.

3.7.3 Resoluciones y Acuerdos Ministeriales

- Resolución No. INE-CD-01-02-2019 Publicado en la Gaceta Diario Oficial No. 59 con fecha 25 de marzo del 2019

Es válido aclarar que el valor en C\$ del KWh es actualizado mes a mes según la Ley 272,

Ley de Industria Eléctrica, y las leyes relacionadas, mediante las cuales se establece la obligación de la actualización del Pliego Tarifario, y se ordena aplicar a las empresas distribuidoras, Disnorte y Dissur a través de resolución administrativa emitida por el INE.

Tabla No. 4: Pliego Tarifario marzo 2019 – Para el tipo de tarifa residencial código T-0

BAJA TENSION (120,240 y 480 V)		
Conceptos		Cargos por Energía C\$/KW h
Primeros	25 kWh	2.8507
Siguientes	25 kWh	6.1414
Siguientes	50 kWh	6.4321
Siguientes	50 kWh	8.5008
Siguientes	350 kWh	8.0167
Siguientes	500 kWh	12.7336
Adicionales a 1000 kWh		14.5074

Fuente: Resolución No. INE-CD-01-02-2019

- Resolución - INE-CD-01-02-2018 - Subsidio tarifa eléctrica 2018

Establece los cargos de subsidios en forma porcentual calculado sobre la tarifa plena, para los cobros del consumo domiciliario, alumbrado público y comercialización, y define las reducciones a los subsidios en forma gradual desde el año 2018 al 2022.

Estos subsidios según los consumos mensuales cuyos cargos tarifarios estén en los siguientes rangos:

Tabla No. 5: Tabla de subsidios de tarifas eléctricas

0 a 50 KWh
51 a 100 KWh
101 a 125 KWh
126 a 150 KWh

*Fuente: INE-CD-01-02-2018
Elaboración propia*

- Acuerdo-Ministerial-No.063-DGERR-002-2017 (Dirección General de Electricidad y Recursos Renovables) - Ley de Generación Distribuida - diciembre 2017

Esta normativa tiene por objeto establecer los requisitos, criterios, procedimientos, metodologías y responsabilidades administrativas, técnicas y comerciales que deben cumplir las Empresas Distribuidoras de Energía Eléctrica y las personas naturales o jurídicas que tengan y/o proyecten la instalación de generación de energía eléctrica del tipo renovable para Autoconsumo conectadas a un sistema de distribución.

Los objetivos específicos desarrollados en la Normativa son los siguientes:

- ✓ Normar la generación de energía eléctrica destinada exclusivamente al Autoconsumo, así como los excedentes que se generen como subproducto del Autoconsumo.
- ✓ Regular la adopción de tecnologías limpias (fuentes renovables) para la generación de energía eléctrica de Clientes en las Empresas Distribuidoras con instalaciones de generación hasta un máximo de cinco megavatios.
- ✓ Velar por la seguridad de las personas y de los bienes asociados a la generación conectada en el sistema eléctrico de distribución

- ✓ Establecer mecanismos que compensen los costos incurridos en la red de distribución,
 - ✓ Garantizar la calidad y la continuidad del suministro para los usuarios conectados a la red de distribución.
 - ✓ Establecer un mecanismo que remunere el excedente de la energía inyectada a la red de cada unidad de generación distribuida
 - ✓ Definir criterios técnicos de instalación para generadores distribuidos.
-
- Resolucion_Ministerial_002-DGERR-002-2017 - Aprobación banda de precios para distribuidoras - junio 2017
 - Acuerdo Ministerial No. 005-DGERR-001-2014 – Procedimiento Exoneración IVA paneles solares.
 - Resolución INE - Horas uso mes - abril 2011
 - Resolución INE - Consumo promedio Domiciliar - 2010
 - Resolución _414-04-2008 - banda de precio

3.7.4 Normativas del sector eléctrico en Nicaragua

A continuación, se mencionan las principales normativas que rigen a las industrias que participan en el sector eléctrico en Nicaragua.

- Normativa de Tarifas INE - Resolución No. 14 – 2000

La Normativa de Tarifas establece la estructura y la base de las tarifas para régimen de precio regulado y fue aprobada mediante Resolución del Consejo de Dirección No. 14 -2000 del 27 de junio del año 2000. Esta Normativa entró en vigencia a partir de la toma de posesión de las empresas distribuidoras. En Resolución No. 25-2000 se hicieron modificaciones a esta Normativa en relación a la disposición TRF 3.1 del Anexo: “Pliego Tarifario inicial Fase I de las empresas de distribución de la segmentación de ENEL.

- Normativa Servicio Eléctrico Resolución INE No. 006 – 2000

Establece los procedimientos y criterios aplicables en las relaciones entre las empresas distribuidoras y sus clientes o consumidores en cuanto a la función de distribución y comercialización de energía eléctrica. Fue aprobada el 23 de mayo del 2003 en Acuerdo No. 06- INE-2000 y entró en vigencia 90 días después de la toma de posesión de las distribuidoras. Esta normativa fue modificada según Resolución No. 18-2001 del 17 de junio del 2001.

A esta Normativa se le han reformado algunos Artículos de los Capítulos No. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, los cuales ya están incorporados en la Normativa de Julio del 2001. Finalmente, se le reformó el Artículo NSE 2.1.4, mediante Resolución No. INE-15-01-2006, la cual será incorporada en los cambios que se están realizando a las normativas existentes.

3.7.5 Normativas de Operación

La Normativa de Operación establece los procedimientos y disposiciones para realizar el planeamiento, la coordinación y la operación del mercado eléctrico de Nicaragua. Esta Normativa está conformada por tres tomos: Tomo de Normas Generales (TNG), Tomo de Normas de Operación Técnica (TOT) y Tomo de Normas de Operación Comercial (TOC). Fue aprobada según Resolución No. 014-INE- 1999 y entró en vigencia el 03 de enero del año 2000 según Acuerdo No. 013/99 aprobado el 16 de diciembre del año 1999. En Resolución No. 26-2000 del 09 de noviembre del 2000 fue aprobada la versión nueva de los Tomos de Normas Generales (TNG), Normas de Operación Técnica (TOT) y Normas de Operación Comercial (TOC). Así mismo en Resolución No. 07-2003 se hicieron modificaciones y adiciones a esta Normativa.

3.7.6 Normas técnicas

- NTON_10_0_13-08 - Norma técnica de eficiencia energética - diciembre 2010.

3.8 Marco Legal

Haré una breve mención del marco legal que implica la constitución de una sociedad mercantil en Nicaragua, para la constitución de una sociedad anónima de la compañía comercializadora de paneles eléctricos fotovoltaicos. Incluye todas las leyes en las que se enmarca la empresa por formar parte en las actividades económicas del país.

Código de Comercio (CC).

El código de comercio de Nicaragua obliga a las compañías a inscribirse en el Registro Público Mercantil en el domicilio en donde estarán ubicadas. Igualmente, las acciones sean nominativas ordinarias o preferenciales deberán registrarse, mediante acta de junta directiva. El artículo 19 del Código de Comercio establece que es obligatorio la inscripción de los comerciantes en el registro, para asegurar la inscripción, se establecen sanciones: económicas (multas), falta de eficacia de los contratos. Y en su parte final establece las penas a las que está sujeto en caso de no verificar su inscripción.

Constitución de Sociedad:

Ley 698, Ley General de Registros Públicos, inciso 2, del Art 155, Título Sexto, Capítulo II, Del Registro Mercantil, Jueves 17 de Diciembre del 2009. Art 159 y 165; Obligatoriedad de la inscripción de las sociedades y los comerciantes, de los actos y contratos de comercio, e inscripción y legalización de los libros de los comerciantes y empresarios en el Registro Público Mercantil.

Nuestra legislación permite que se constituyan Sociedades nicaragüenses con socios personas naturales o jurídicas. La sociedad anónima es una persona jurídica formada por la reunión de un fondo común, suministrado por accionistas responsables sólo hasta el monto de sus respectivas acciones, administrada por mandatarios revocables, y conocida por la designación del objeto de la empresa.

La sociedad anónima puede constituirse por dos o más personas que suscriban la escritura social que contenga todos los requisitos necesarios para su validez, según el artículo 124 del CC. La Junta General de accionistas convocada en los términos que establezca dicha escritura, emitirá los estatutos de la sociedad.

En los estatutos se detallarán las atribuciones de la Junta Directiva, de la Junta de Vigilancia y de las Juntas Generales ordinarias o extraordinarias; se establecerá un régimen de buena administración, de vigilancia de las operaciones de los gerentes, el derecho de los socios de conocer el empleo de los fondos sociales, el número de los socios y participación del capital que habrá de concurrir a las juntas en que se reduzca o aumente dicho capital, o en que se trate de la disolución o modificación de la sociedad.

Arto. 204.- del CC La sociedad anónima no podrá gozar de personalidad jurídica, mientras la escritura social y los Estatutos no estén inscritos en el Registro Mercantil correspondiente. Uno y otro documento se publicarán en "La Gaceta", Diario Oficial; pero la omisión de la publicación afectará únicamente a las sociedades constituidas por suscripción pública.

La suscripción de las acciones debe recogerse en uno o varios ejemplares del programa de los fundadores, y debe indicar el nombre y apellido, o la razón social y el domicilio de quien suscribe las acciones, el número de todas sus letras de las acciones suscritas, la fecha de la suscripción y expresar claramente la declaración de que el suscriptor conoce y acepta el programa y proyecto de Estatutos, todo certificado por un Notario y dos testigos.

Arto. 220 CC.- Para proceder a la constitución de la sociedad, deberá ser íntegramente suscrito el capital social.

Arto. 207 CC.- Sí todo o parte del capital social consiste en aportaciones de títulos, efectos, bienes muebles o inmuebles, estas aportaciones serán íntegramente representadas por acciones pagadas. (Arto. 225 del CC)

Código del Trabajo:

Ley 185 del Código del Trabajo. En lo referente a la aplicación de ley en el cumplimiento de las disposiciones de la norma en lo que a contrataciones de personal se refiere.

INSS e INATEC:

Decreto 974 y 975, y Decreto 391; para la aplicación de la norma en la contratación de personal.

Otros permisos:

Registro y Constancia de permiso de prestador de servicios energéticos ante el MEM. Artículo 24 de la Ley 956, Ley de Eficiencia Energética, publicado en la Gaceta No. 128 del 07.07.17

Normativas a cumplir:

Normativa Servicio Eléctrico Resolución INE No. 006 – 2000

Dirección General de Ingresos (DGI)

Ley 822 Ley de Concertación Tributaria y su Reglamento. Inscripción como contribuyente en uno de los Regímenes establecidos: Gran Contribuyente, Régimen General, Cuota Final, emisión de constancias de inscripción, apertura de obligaciones, emisión de constancia de responsable en la DGI. Obligación de llevar registros contables de Estados Financieros para ser reportados mensualmente.

Exoneración del IVA:

Según el numeral 2 del Art. 7 “incentivos” de la Ley 532, establece que es indistinta si es para importación o compra local, por lo cual los paneles y baterías solares para la generación de energía eléctrica están exonerados del IVA tanto en la importación como en la comercialización (compra local), sujeto al cumplimiento de procedimiento de aval de exoneración.

Alcaldía:

Ley No. 40 Ley de Municipios y sus Reformas, Plan de Arbitrios del Municipio Managua, Decreto 455. Inscripción de negocio ante la alcaldía de Managua, con lo cual obtendrá: Apertura de actividades, solvencia municipal y certificado de matrícula. Será el 1. % del monto total inscrito; Certificado de evaluación ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de la alcaldía correspondiente.

IV.Preguntas Directrices

1. ¿Cuáles son las leyes, normativas y permisos que rige la generación distribuida en Nicaragua?
2. ¿Qué metodología aplicada nos permitirá elaborar un Plan de Negocio?
3. ¿Cómo calcular el pronóstico de ventas de los Paneles Solares para el nuevo emprendimiento?
4. ¿Qué indicadores financieros nos permitirán evaluar la rentabilidad en la comercialización de paneles solares?

v.Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Operativa	Naturaleza	Escala	Indicadores	Instrumento
Plan de Negocio	Establecer el plan de largo plazo de la empresa, en función a un análisis del entorno y del ambiente interno de la organización	Cualitativa	Nominal	Análisis del entorno Visión, misión, objetivos estratégicos	Revisión Documental
	Cinco fuerzas de Michael Porter: Análisis de las ventajas competitivas del emprendimiento	Cualitativa	Nominal	Poder de negociación de los clientes Rivalidad entre las empresas Amenaza de los nuevos entrantes Poder de negociación proveedores Productos Sustitutos	Revisión Documental
	FODA: Técnica para el análisis de planeación y estrategias	Cualitativa	Nominal	Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas	Revisión Documental
Administración Financiera	Fuente de los recursos financieros, aportaciones de capital, estructura de capital que genere mayor rentabilidad	Cuantitativa	Ordinal	Capital Propio Financiamiento	Estructura del Capital
Recursos Financieros	Origen y aplicación de los recursos	Cuantitativa	Nominal	Balance General	Activos Pasivos Patrimonio

Variable	Definición Operativa	Naturaleza	Escala	Indicadores	Instrumento
Proyección del Estado de Pérdidas y Ganancias	El ER proyectado es la forma de prever el comportamiento de ingresos y gastos del emprendimiento.	Cuantitativa	Nominal	Pronóstico de Ventas Pronóstico de Costos y gastos	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Precio de Costo, Precio de Venta, Pronostico de Ventas • Análisis del entorno económico: Población, PIB, salario
Flujo de Caja Libre Proyectado	Pronóstico de las necesidades de efectivo para solventar los costos y gastos del proyecto	Cuantitativa	Ordinal	Inversión Inicial Ingresos y Gastos Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Análisis del Mercado • Revisión Documental
Rentabilidad Financiera	Método de evaluación financiera que utiliza los instrumentos e indicadores que son la base para el análisis de rentabilidad	Cuantitativa	Ordinal	TMAR Mixta VAN TIR COSTO/BENEFICIO Periodo de Recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de Capital • Flujo de caja libre • Tasas de Interés: Costo de Capital del Inversionista, Costo del Financiamiento
Riesgo	Cálculo de resultados probables, sensibilizando las variables precio y cantidad, para la simulación de escenarios probables: Optimista, Probable, Pesimista	Cuantitativa	Nominal	Dos Escenarios Sensibilizar Precio Sensibilizar Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta Excel • Simulación de puntos críticos con las variables • Monto de la Inversión • % activos fijos • % inversión financiera • Tasa de financiación • Tasa del Inversionista • Utilidad Operativa

VI. Diseño Metodológico

La metodología de la investigación estará ordenada con el fin de ir estructurando un diseño lógico de análisis para el cumplimiento de cada uno de los objetivos, de manera que el procedimiento sea un paso a paso para el entendimiento del plan de negocio y su evaluación de rentabilidad financiera. Tal como lo interpreta Sampieri, Hernandez y Mendoza (2010) en la siguiente cita “La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (p. 4).

El método de la investigación tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, ya que se utilizan datos medibles, y cualitativos para la utilización de análisis subjetivos de acontecimientos. A cómo define Sampieri et al. (2010) a continuación.

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis (...) (p. 4).

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” y no

siempre la secuencia es la misma, varía de acuerdo con cada estudio en particular (...) (p. 6).

6.1 Alcances de la Investigación o tipo de investigación

La evaluación de rentabilidad financiera posee un alcance descriptivo y correlacional, pues trata de medir el grado de relación existente entre las variables; Por ejemplo; para el presente trabajo investigativo correlacionar las variables precio y cantidad de paneles fotovoltaicos, estratificado para un segmento de mercado que es el Barrio Santa Rosa del municipio de Managua, y su incidencia en un momento dado en el año 2020, sin determinar una relación causal. A como lo expresan Sampieri *et al.* (2010) en las siguientes citas:

El propósito del alcance Descriptivo: Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (...) (p. 80).

Un estudio correlacional determina si dos variables están correlacionadas o no. Esto significa analizar si un aumento o disminución en una variable coincide con un aumento o disminución en la otra variable. Es muy importante recordar que la correlación no implica una causalidad y no hay manera de determinar o probar causalidad en un estudio correlacional. Por ejemplo, aumentando la variable precio incide directamente en la cantidad de paneles vendidos, por tanto, están correlacionados.

El propósito del alcance Correlacional: Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio relaciones entre tres, cuatro o más variables. Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, miden

cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantifican y analizan la vinculación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba (Sampieri *et al.*, 2010, p. 81).

6.2 Diseño de Investigación:

En la presente investigación se definió el enfoque cualitativo con lineamientos cuantitativos y un carácter descriptivo, puesto que se logró describir el contexto cuantificando y cualificando la información obtenida mediante los instrumentos aplicados, contando con datos objetivos y confiables.

El tipo de investigación es de carácter descriptivo, implicó observar y detallar el problema en su contexto natural sin influir en el directamente. “La Investigación tiene un diseño no experimental que son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Sampieri *et al.*, 2010, p. 149).

Los diseños no experimentales se pueden clasificar en: Transversales y Longitudinales. El estudio aplicado es el Transversal, que son estudios diseñados para medir la prevalencia de una exposición y/o resultado en una población definida en la presente investigación es el barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, y en un punto específico de tiempo que es el año 2019. Tal como lo explica Sampieri *et al.* (2010) a continuación:

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. Estos diseños se esquematizan de la siguiente manera: Recolección de datos en un momento único, y a su vez pueden ser exploratorios, descriptivos y correlacionales (p. 151).

Se identificaron las variables planteadas en los objetivos específicos y su análisis se fundamentó en la aplicación de instrumentos apoyados en la recopilación y observación

documental, memoria de cálculo y encuestas. Finalmente se procedió a procesar resultados a través de herramientas informáticas.

El método de investigación que se aplicó fue el inductivo, obteniéndose conclusiones generales a partir de puntos específicos o premisas, cumpliéndose con la observación de los hechos para su registro; la clasificación y el estudio de estos hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización; y la contrastación los que sirvieron para la generalización de conclusiones. De igual manera, se elaboraron preguntas directrices y se determinaron las variables o descriptores, investigación no experimental (se limita a la observación de hechos).

Por ejemplo; Las informaciones del comportamiento del mercado de energía en la tarifa del sector residencial, se obtuvo de datos estadísticos en la página Web del Banco Central de Nicaragua, El Ministerio de Energía y Minas y El Instituto Nicaragüense de Energía de los periodos 2013 al 2017, los que sirvieron para identificar variables como; las variaciones en el PIB, el consumo de energía, la cantidad de usuarios en el sector residencial, las variaciones en el precio promedio de la tarifa residencial, cuyo calculo promedio sirvió de base para la estimación de una tasa de crecimiento del 4.34% anual, de la demanda de paneles solares fotovoltaicos.

6.3 Muestra

Se tomaron en cuenta criterios conocidos para seleccionar la muestra, como una población específica, cantidad de viviendas y clientes que facturan en la tarifa residencial.

La presente investigación tiene como muestra estratificada los hogares del Barrio Santa Rosa, 1,199 viviendas ocupadas, según el informe Managua en Cifras (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, INIDE, Marzo 2008, p. 20) ubicado en el Distrito IV de la ciudad de Managua, el segmento a estudiar lo componen los clientes que facturan en la tarifa residencial representada por el 93.1 % (Banco Central de Nicaragua, 2017, p. 12) de esa población. Aplicando técnicas estadísticas, a esta población se aplica la fórmula de muestreo para seleccionar una muestra representativa a estudiar.

Fórmula para calcular la muestra

Ecuación 6: Calculo de la Muestra

$$n = \left[\frac{(Z^2 \sigma^2 N)}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2} \right]$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5)^2 * (1,116.26)}{0.0025 * (1,116.26 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2} = 285$$

En donde:

- n = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener. (1,199 * 0.931 = 1,116.26)
- N = Es el tamaño de la población total.
- σ = Representa la desviación estándar de la población. En caso de desconocer este dato es común utilizar un valor constante que equivale a 0.5
- Z = Es el valor obtenido mediante niveles de confianza. Su valor es una constante, por lo general se tienen dos valores dependiendo el grado de confianza que se desee siendo 99% el valor más alto (este valor equivale a 2.58) y 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.
- e = Representa el límite aceptable de error muestral, generalmente va del 1% (0.01) al 9% (0.09), siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones.

El cálculo de la muestra dio como resultado 285 personas/viviendas a encuestar, sin embargo, por faltas de recursos que implica el trabajo, se optó por una muestra representativa de **30 encuestas**, que equivalen aproximadamente al 10% sobre la base de 285 que fue resultado del cálculo de la muestra. Tal como lo expresan Pineda, Alvarado, & Canales, (1994), en la siguiente cita:

Según Fisher el tamaño de la muestra debe definirse partiendo de dos criterios: uno, los recursos disponibles, que fijan el tamaño máximo de la muestra; el otro, los requerimientos

del plan de análisis que fija el tamaño mínimo de la muestra (...) Resumiendo, se puede destacar que lo importante no es la proporción que la muestra representa del total del universo, sino el tamaño absoluto de la muestra. Por ejemplo, si se tiene una población de 100 individuos habrá que tomar por lo menos el 30% para no tener menos de 30 casos, que es lo mínimo recomendado para no caer en la categoría de muestra pequeña (...) (pág. 112).

6.4 Técnicas de Investigación

Piura, J. (2008) el propósito fundamental de la aplicación de las técnicas era obtener datos o información válidas y confiables que permitieran el procesamiento y análisis de la información, en donde se logró concluir el proceso investigativo. Entre ellas están:

Análisis documental: basada en guía de análisis y cálculos numéricos,

Observación: esta técnica tiene como propósito visualizar el uso de paneles solares fotovoltaicos en el sector residencial del barrio Santa Rosa.

Instrumentos de análisis:

Piura, J. (2008) para la recolección de información se elaboraron instrumentos como:

- **Encuestas:**

Recopilación de datos mediante una encuesta dirigida a la persona que se encuentre en la vivienda en el momento de la encuesta, y de acuerdo al número de viviendas que resulten del cálculo de la muestra, en total fueron aplicadas 30 encuestas. Fechas de aplicación 5 de mayo del 2019 en un horario de 1:00 pm a 4:00 pm y 24 de julio del 2019, en un horario de 1:00 pm a 5:00 pm. Encuestando a 12 y 18. Total de encuestas 30 viviendas a razón de una persona por vivienda. (Ver encuesta en Anexo I).

La finalidad de la encuesta es recopilar información para identificar la actitud del encuestado frente a la energía solar fotovoltaica, así una actitud positiva significara aceptación del producto en el mercado. Para analizar los resultados de la encuesta se construirá una Escala de Actitudes de Likert, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso para medir de alguna forma la actitud del encuestado frente al uso de la energía solar fotovoltaica.

Del mismo modo, niveles de consumo de energía por encima de los C\$ 3,000.00 al mes se interpretará como posible cliente potencial, ya que el uso de paneles fotovoltaico es justificable para disminuir el costo de energía en la factura.

Niveles de ingresos mayores de C\$ 30,000.00 junto con condición de vivienda, alta o media, con más de 4 habitantes, es considerado como un cliente con capacidad adquisitiva.

- **Recopilación y observación documental**

Legislación:

El conocimiento de las leyes y demás normas que regulan la industria energética y su conformación en el mercado, fue de vital importancia en cuanto el nuevo emprendimiento debe conocer tanto las normas que lo regulan como los beneficios a los que tienen derecho y aprovecharlos, como, por ejemplo, la exoneración de IVA para la exportación y venta local de los paneles fotovoltaicos y las baterías, igualmente conocer las obligaciones legales como los registros y permisos. Por otro lado, informar a sus clientes potenciales de los requerimientos que deben cumplir.

Instituto Nicaragüense de Energía:

Análisis de las variables de investigación como; estadísticas del consumo de energía, estadísticas de usuarios de energía en la tarifa residencial que consuman más de 300 Kwh/mes, cambios de precio de energía en el pliego tarifario, información que nos permitirá conocer el comportamiento de la demanda y precios de la energía eléctrica.

Banco Central de Nicaragua:

Análisis de datos, como el comportamiento del PIB, salarios, consumo facturado de energía eléctrica: residencial, población, cantidad de viviendas en el barrio santa rosa, variables económicas que nos permiten conocer el entorno externo.

Ministerio de Energía y Minas:

Identificación de la conformación de la matriz energética, las fuentes de energía, y los pronósticos del sector de la industria energética, cantidad de clientes que facturan en el sector residencial.

- **Revisión Técnica de Energía Solar Fotovoltaica:**

Componentes, diseños, funcionamiento. Para conocer los componentes y el funcionamiento de los equipos que conforman un kit de sistema solar fotovoltaico

- **Memoria de cálculo**

Para la elaboración de la inversión inicial, proyección de ventas, balance inicial, estado de resultado proyectado, flujo de caja libre.

- **Utilización de herramientas informáticas;**

Para el procesamiento de los datos cuantitativos.

Excel: Para la elaboración de las plantillas de la memoria de calculo

Word: Para la elaboración del documento de Tesis

SPSS: Para el procesamiento de las encuestas

- **Procesamiento de la información**

Los datos obtenidos en las encuestas fueron procesadas en el Software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), statistics data file MS Windows 20.0.0.

Adicionalmente fue utilizada la Escala de Actitudes de Likert en las cinco (5) primeras afirmaciones de la encuesta, cuyas codificaciones fueron procesadas en una planilla de Excel 2007, Edición de Windows 7 Ultimate, Copyright c 2009, Microsoft Corporation.

VII. Análisis de los Resultados

7.1 Resultados de las Encuestas

7.1.1 Datos Generales de la Encuesta:

Total, encuestas realizadas 30, validas 30, 15 varones y 15 mujeres, en porcentajes fueron 50% hombres y 50% mujeres

Las edades de los encuestados oscilan entre 17 a 45 años, personas que se encontraron en la vivienda en el momento de la encuesta, con una edad promedio de 26 años, y una desviación típica de 9.924

De los jóvenes encuestados, el 63.3% manifestaron gran interés por la energía fotovoltaica, esta información es de gran provecho porque permitió conocer la opinión de los jóvenes frente a la energía solar, lo que nos indica una buena aceptación del producto para los jóvenes que son el futuro de la economía nicaragüense.

El 30% de los encuestados afirmo que existen 4 habitantes por vivienda, dato que coincide con lo publicado en el informe *Cartografía Digital y Censo de Edificaciones - Cabecera Municipal de Managua* publicado por el Banco Central de Nicaragua, (2017, pág. 10), en donde su investigación resulto que el 43.7% son de 4 a 5 habitantes por vivienda. También, la encuesta aplicada concluyo que en el 26.7% existen la cantidad de 6 habitantes por viviendas.

El 96.7% de las viviendas son del tipo Propia, este es un indicador positivo para la investigación, ya que los habitantes tienen satisfecha una necesidad básica como es poseer como patrimonio familiar una vivienda y por tanto tienen mayor facilidad de poder tomar la decisión de colocar o no un kit solar fotovoltaico dado que es su propiedad la que adquirirá un activo que le ahorrará el monto a pagar en la factura eléctrica.

La condición socioeconómica de la vivienda procede de los criterios utilizados en el informe *Cartografía Digital y Censo de Edificaciones - Cabecera Municipal de Managua* elaborado por el Banco Central de Nicaragua (2017). Es importante remarcar que se trata de una clasificación determinada por el entorno (calles y acceso a servicios del barrio) y por la observación de la edificación (paredes, pintura, área de construcción, entre otros) y la posesión de otros bienes (aire acondicionado y automóviles). Es decir, esta clasificación de la condición socioeconómica no corresponde a una medición del ingreso ni de la vivienda ni del barrio. (pág. 10)

Se identificó un 56.7% condición alta, seguido por un 40% de condición media, ambos indicadores son favorables para el emprendimiento dado que la condición de la vivienda junto con la cantidad de personas que habitan podría indicar mayores consumos de energía.

7.1.2 Análisis de las Afirmaciones

7.1.2.1 Escala de actitudes de Likert

En el diseño de la encuesta se incluyeron 5 afirmaciones de la P1 a la P5, diseñadas para aplicar la Escala de Actitudes de Likert.

De los 30 encuestados se obtuvieron 13 encuestados con afirmaciones de Muy de acuerdo y 8 afirmaciones con afirmación de De acuerdo, para un total de 21 afirmaciones favorables.



Ilustración No. 6: Afirmaciones por Encuestado
 Del total de 30 encuestas, 21 encuestados respondieron favorablemente a la energía solar en las afirmaciones de Muy de acuerdo y De acuerdo.

En la Escala de Actitudes de Likert el cálculo del promedio teórico de la muestra resulto en "3". Esto significa que, en relación a la opinión de los encuestados frente a la energía solar, que todo promedio que sea menor a tres tiene una calificación Desfavorable, y todo promedio que sea mayor a tres tiene una calificación de Favorable.

Según los resultados se obtuvieron calificaciones con actitudes favorables en los clientes potenciales, esto se interpreta en el interés de conocer, y considerar obtener una alternativa de energía eléctrica renovable como es la energía solar fotovoltaica, ver que ambas afirmaciones (P2 y P3), 3.83 y 4.03 respectivamente, obtuvieron las más altas calificaciones favorables

En la escala aplicada a la encuesta se obtuvo calificaciones de favorables. Las medias obtenidas resultaron mayores a 3. Ver Tabla No. 6 y Grafico a continuación.

Tabla No. 6: Fuentes de Energía por su origen y utilización

Afirmaciones	Calificación Teórico	Calificación Obtenida	Calificación
1. Hoy en día escuchar sobre energía solar para uso residencial es muy frecuente	3	3.27	Afirmación Favorable
2. Conocer sobre la energía solar es muy interesante	3	3.83	Afirmación Favorable
3. Es importante conocer información de las ventajas de la energía solar como alternativa para disminuir el costo de la factura eléctrica,	3	4.03	Afirmación Favorable
4. La energía solar es una buena alternativa de ahorro mensual de energía eléctrica a mediano plazo	3	3.67	Afirmación Favorable
5. Casi todas las viviendas poseen espacio para un proyecto de energía solar en su vivienda o establecimiento	3	3.03	Afirmación Favorable

*En la escala aplicada a la encuesta se obtuvo calificaciones de favorables. Las medias obtenidas resultaron mayores a 3, la calificación es una afirmación favorable, lo que indica una actitud positiva a la energía solar fotovoltaica para uso residencial.
Elaboración propia.*

PUNTUACIONES POR AFIRMACION

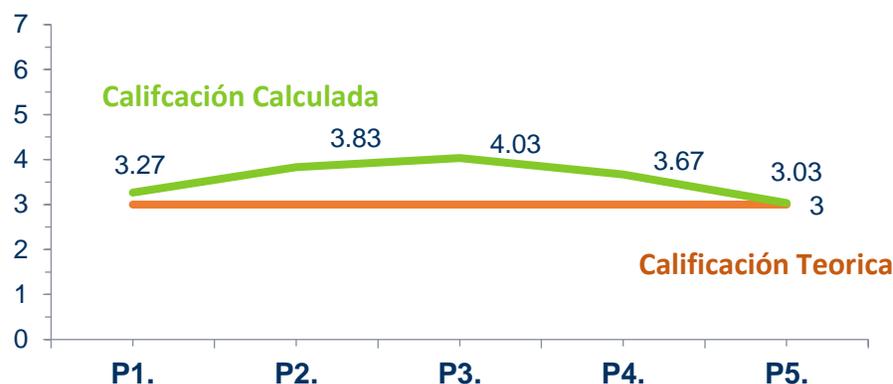


Ilustración No. 7: Puntuaciones de la Encuesta para las afirmaciones de la P1 a la P5 Aplicando la Escala de Actitudes de Likert el promedio obtenido por afirmación es mayor a 3 lo que indica una actitud positiva del encuestado frente a la energía solar fotovoltaica.

7.1.2.2 SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

Se procedió a utilizar la herramienta informática SPSS, para el procesamiento de la encuesta, y como herramienta complementaria a los resultados alcanzados con la aplicación de la Escala de Actitudes de Likert.

En los resultados se obtuvo que el 70% de los encuestados manifestaron estar de acuerdo que les gustaría conocer más acerca de la energía fotovoltaica y además consideran que es una buena alternativa para disminuir el costo de la factura eléctrica.

Porcentuales Totales:

En la sumatoria de los porcentuales de las afirmaciones de la P1 hasta la P5 obtuvimos los resultados presentados en la *Ilustración No. 8: Porcentuales Totales*. Con estos resultados se interpreta que el interés presentado por la Energía Solar Fotovoltaica en los encuestados es de un 42.67% a un 70 % (sumando los ítems Muy de acuerdo y De acuerdo). Estos resultados corroboran con los resultados obtenidos en la aplicación de la Escala de Actitudes de Likert, donde los encuestados tuvieron una actitud positiva.

PORCENTUALES TOTALES



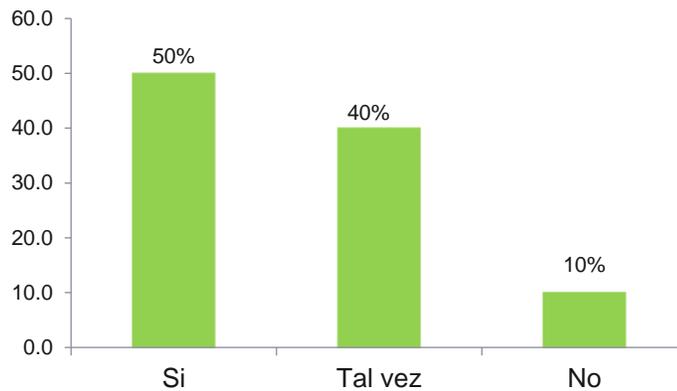
Ilustración No. 8: Porcentuales Totales

El 70% de los encuestados manifestaron estar de acuerdo que les gustaría conocer más acerca de la energía fotovoltaica y además consideran que es una buena alternativa para disminuir el costo de la factura eléctrica

Una vez tenemos la afirmación del interés de parte del cliente potencial, debemos adentrar en la posibilidad de obtener la percepción y lo que cree el encuestado, con el fin de explorar si está dispuesto o no a que se le haga una oferta del producto.

Así pues, se identificó que el 50% de los encuestados estarían dispuestos a mostrar un recibo de luz eléctrica, lo que indica que además de tener el interés de conocer el producto tiene la flexibilidad de mostrar su recibo y que se le haga una oferta formal.

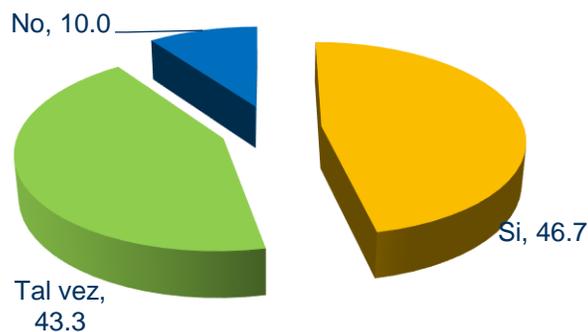
MOSTRAR UNA FACTURA DE ENERGIA ELECTRICA



*Ilustración No. 9: Mostrar una factura de Energía
El 90% de los encuestados manifestaron estar de acuerdo en mostrar una factura de energía con el fin de dimensionar un Kit solar fotovoltaico.*

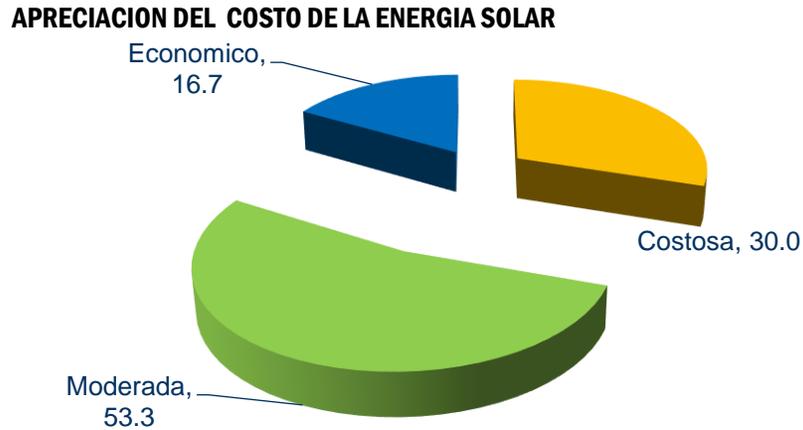
El 46.7% de los encuestados manifiestan que están interesados en conocer planes de financiamiento para la compra de paneles fotovoltaico seguido de un 43.3 % que consideraron que tal vez. Ver a continuación *Ilustración No. 10: Le gustaría conocer planes de Financiamiento.*

LE GUSTARIA CONOCER PLANES DE FINANCIAMIENTO



*Ilustración No. 10: Le gustaría conocer planes de Financiamiento
El 90% de los encuestados manifestaron interés en conocer planes de financiamiento para la adquisición de paneles solares fotovoltaicos.*

De la misma forma el 53.3 % considera que el costo de la energía solar es moderado, seguido de un 30% la considera costosa. Indica que la percepción del costo del producto es accesible en un punto intermedio como es el costo moderado.



*Ilustración No. 11: Apreciación del Costo de la Energía Solar
El 53.3% de los encuestados manifestaron que el costo de los paneles solares fotovoltaicos es moderado.*

La información de donde le gustaría al encuestado obtener Kit de Paneles Solares, nos permite darle información al inversionista del lugar en donde los clientes estarían dispuestos a comprar. Se identificó que el 46.7% desean una visita personalizada. Obviamente porque desean conocer más acerca del producto y soluciones para cada caso en particular. El 43.3% les gustaría ir a una tienda lo cual refuerza la percepción de que los clientes desean conocer más acerca del producto.

DONDE LE GUSTARIA COMPRAR PANELES SOLARES

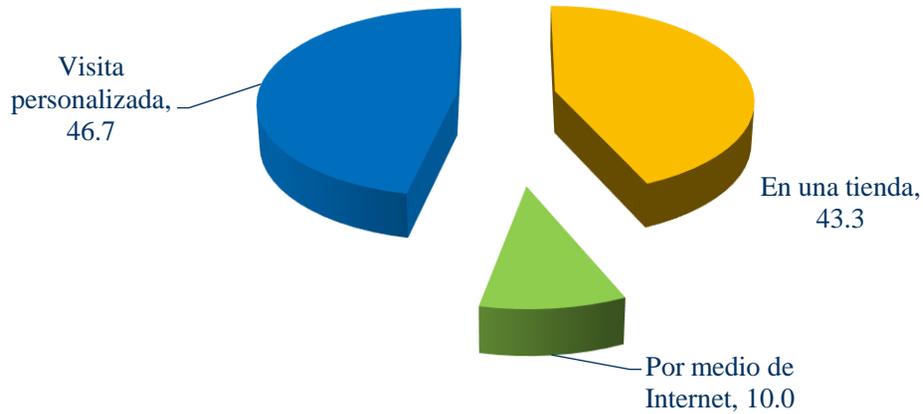


Ilustración No. 12: Donde le gustaría comprar paneles solares

El 46.7% de los encuestados manifestaron que les gustaría comprar paneles solares en una tienda, Esto corrobora el hecho de que las personas tienen poco conocimiento del producto y desean conocerlo.

El 33.33 % de los encuestados manifestaron gastar más de C\$ 3,000.00 mensuales en energía eléctrica, seguido de un igual 33.33% que aseguran que pagan entre C\$ 2,001 a C\$ 3,000.00 córdobas mensuales.

PAGO MENSUAL EN C\$ DE ENERGIA ELECTRICA

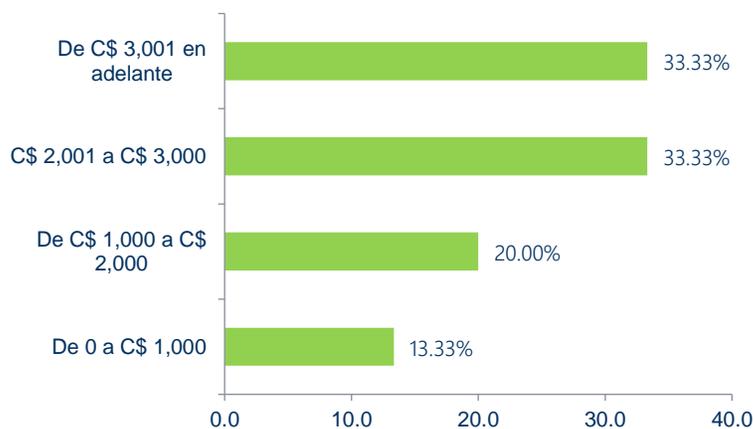
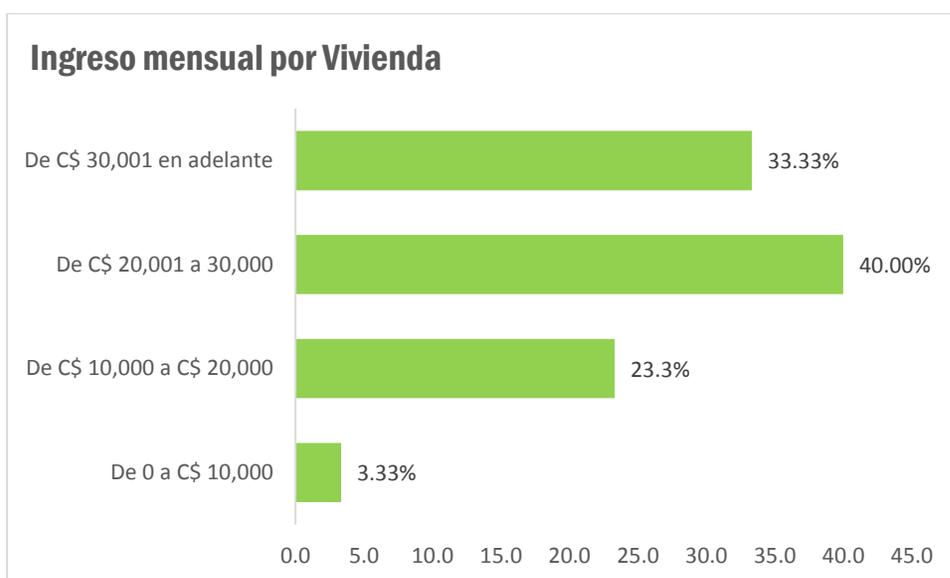


Ilustración No. 13: Cuanto paga mensual C\$ en la factura de energía eléctrica

El 33.33% de los encuestados manifestaron que pagan más de C\$ 3,000.00 en su factura de energía eléctrica.

El 33.33% de los encuestados reciben ingresos mensuales mayores a C\$ 30,000.00 mensuales, y un 40% manifestó recibir ingresos de C\$ 10,000.00 a C\$ 20,000.00 córdobas mensuales.

El mercado meta del inversionista estaría ubicado en viviendas con ingresos mayores a C\$ 30,000.00 córdobas mensuales, sujetos de crédito ante las instituciones bancarias.



*Ilustración No. 14: Cuanto es el ingreso mensual C\$ por vivienda
El 33.33% de los encuestados manifestaron que tienen ingresos mensuales
mayores a C\$ 30,000.00.*

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Con los resultados obtenidos en las encuestas se visualizó un mercado meta el cual estaría enfocado en viviendas que tengan condición media / alta 40% y 56.7% respectivamente, con ingresos mayores de C\$ 30,000/mes equivalen al 33.33% y que facturen en consumo de energía mayor al monto de C\$ 3,000.00 córdobas mensuales equivalentes al 33.33%

7.2 Propuesta de Plan de Negocio

Para el planteamiento del emprendimiento es necesario elaborar las directrices del negocio, encaminando el horizonte definiendo el cómo hacer, donde, y el hacia dónde.

En el Plan de Negocio se procurarán dos tipos de Productos marca Motoma, los cuales se ofrecerán como Kit Solar No. 1 y Kit Solar No. 2, uno que utiliza baterías y otro que no utiliza baterías, ambos interconectados a la red de distribución eléctrica. Además, debemos tener claro que en el levantamiento previo se establece la cantidad de energía requerida por el cliente y así estructurar el dimensionamiento del equipo (carga eléctrica a generar), así pues, se determina la cantidad de paneles solares necesarios para cumplir con el requerimiento.

El precio de venta estará conformado por el valor FOB del equipo puesto en fábrica en China, más Seguros y Fletes, conformando el precio CIF, más los gastos de importación, más la comisión por comercialización, más la comisión por venta, más la instalación. El tiempo de entrega será contra pedido. Sin embargo, se considera un inventario mínimo de 10 equipos por algún requerimiento inmediato.

Ya está incluido en la oferta el servicio de gestión por los requerimientos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 063-DGERR-002-2017, Normativa de Generación Distribuida Renovable para Autoconsumo, de la Ley 951, Ley de Reforma y adiciones a la ley 272. Que corresponden a los siguientes:

- Dictamen de Factibilidad Operativa emitido por la Empresa Distribuidora
- Estudio de Impacto a la Red
- Información de los equipos y obras
- Registro ante el MEM
- Acompañamiento en la elaboración del Contrato entre la Distribuidora y el Cliente

En el entendido que el cliente se hará cargo de gastos adicionales por instalaciones de equipos en el interior dentro de su propiedad, así mismo asumirá las ampliaciones, refuerzos, modificaciones o adecuaciones necesarias a las redes.

Se seleccionó como proveedor a la compañía Shenzhen Motona Power Co., Ltd ubicada en China, quienes ya nos proporcionaron cotización, y además brindan asesoría técnica y garantía de los equipos.

La promoción de los productos será a través de la elaboración de una Website de **Solar Energy Solutions, S.A.**, también se utilizarán las redes sociales más populares en Nicaragua como Facebook, Twitter e Instagram.

7.2.1 Perfil de la compañía

Solar Energy Solutions, S.A. es una idea de negocio con la finalidad de explorar las oportunidades presentadas por la reciente aprobación de la normativa de la generación distribuida para autoconsumo.

La empresa será constituida como una Sociedad Anónima, debidamente inscrita en el Registro Público Mercantil, en la ciudad de Managua, Nicaragua. Dentro del Acta de Constitución se define el objeto de la empresa como comercializadora, importadora y exportadora, e instaladora de Paneles Solares Fotovoltaicos, y equipos generadores de energía renovable, accesorios, suministros y demás artículos, y equipos energéticos de uso eficiente.

En los estatutos se define la durabilidad de 99 años, duración máxima en la legislación nicaragüense, la conformación de la junta directiva, sus responsabilidades y los plazos para su actualización.

El capital inicial por aportaciones de los socios es de US\$ 22,264, al tipo de cambio estimado al 31 de diciembre del 2019 de 33.9455 equivalente en córdoba a C\$ 755,762.61, con 100 acciones ordinarias con un valor de US\$ 222.64 que equivalen a C\$ 7,557.63 córdobas cada acción al tipo

de cambio del 31 diciembre 2019. La sociedad estará conformada por 2 Socios, Melba Santana y Yure Nascimento, cada socio aportara US\$ 11,132.03, la composición accionaria es del 50% cada socio con iguales derechos y responsabilidades, con opción a vos y voto.

La compañía estará registrada en la DGI en el Régimen General, inscrito por exportadora e importadora, en la clasificación de los demás contribuyentes en la Administradora de Rentas Larreynaga. También será registrada ante la Alcaldía de Managua donde pagará su Inscripción y Matricula.

Así mismo, se registrará ante el Instituto de Seguridad Social INSS obteniendo su número patronal e inscribirá a sus primeros trabajadores.

La compañía tendrá su enfoque en dar solución energética alternativa para las viviendas de uso residencial que facturen aproximadamente más de C\$ 3,000.00 mensuales esto equivale aproximadamente a 300 kWh/mes de consumo energético, dado que los montos y consumos menores a estos no resultan viable para instalar equipos fotovoltaicos, ya que los que consumen energía por debajo de los 300 kWh/mes se encuentra en las tarifas eléctricas subsidiadas tal como lo establece la ley 898. Ver Tabla No. 5: *Tabla de subsidios de tarifas eléctricas*

Con las oportunidades identificadas, los inversionistas beberán contar con la experiencia para estructurar y desarrollar la idea de negocio, la estrategia es alentar y promover, a los clientes que no dependen únicamente de la energía convencional, sino más bien optar por la alternativa de energía solar, podría ser alternando por el día el aprovechamiento de la energía del sol y por la noche la energía comercial y así reducir el costo del consumo de su factura energética.

Con este estudio se pretende obtener rentabilidad para los inversionistas, con una estrategia de ofrecer alternativa de energía solar a bajo costo y fácil acceso, diseñado para cada necesidad técnica/económica, y dirigido al sector residencial que consume más 300 KWh/mes y menos de 1000 KWh/mes.

7.2.2 Idea de Negocio – Comercializar Paneles Solares

Es importante establecer las condiciones básicas a considerar para la Propuesta del Plan de Negocio, una descripción clara y completa, con el fin de orientar al lector de lo que se pretende investigar.

Los paneles solares se han utilizado para uso residencial desde hace más de 20 años, pero su uso se ha limitado a zonas rurales y alejadas, el mercado residencial aun no lo ve atractivo, sin embargo, es aquí donde se pretende ofrecer como una alternativa para el ahorro de costo de la factura eléctrica, crear en el cliente la necesidad imperante de utilizar alternativas de ahorro frente al inminente cambio que la transformación tecnológica nos advierte, que es prepararse para el futuro.

A continuación, planteamiento de la idea de negocio para comercializar paneles solares fotovoltaicos, cuyo nicho de mercado será al sector que factura en la tarifa residencial, que consume más de 300 KWh/mes y menos de 1000 Kwh, ubicado en el barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua.

a) Mercado meta:

El diseño del producto está enfocado en las necesidades energéticas del cliente, en este caso, residencias y pequeños negocios que consumen menos de 1,000 KWh al mes. (Upsite Solutions BV, 2016 - 2018) “El ahorro mensual de electricidad para el cliente es de aproximadamente del 30%. Como resultados de análisis financieros, se ven retornos cercanos al 50% de la inversión para el segundo año de vida del panel” (párr. 2).

Previamente el técnico realizará una visita cliente y realizará levantamiento energético que será la base para el diseño, las recomendaciones y la oferta adecuada.

Los datos del levantamiento, Ver *Tabla No. 7: Ejemplo de levantamiento de consumo energético en una casa* sirven para estimar algún presupuesto en función a lo que sucede en cada realidad de costos de familia y la posibilidad de compra de acuerdo a nuestro proyecto para instalar algún panel solar o un total completo como Kit Solar.

Es bueno tener en cuenta los detalles de información básicos que debemos dominar como son por ejemplo los datos de consumo eléctrico, costo actual por kWh y problemas que sucedería por la ubicación del panel solar y costos de mantenimiento, siempre orientado a mejorar el presupuesto familiar y sobre todo de contribuir con el Medio Ambiente y su cuidado.

Es válido aclarar que el valor en C\$ del KWh es actualizado mes a mes según la Ley 272, Ley de Industria Eléctrica, y las leyes relacionadas, mediante las cuales se establece la obligación de la actualización del Pliego Tarifario, y se ordena aplicar a las empresas distribuidoras, Disnorte y Dissur a través de resolución administrativa emitida por el INE.

Tabla No. 7: Ejemplo de levantamiento de consumo energético en una casa

Consumo energético

Días al mes 30
 Costo tarifa promedio C\$ X Kwh C\$ 7.82 (C\$ 2660/340 C\$x Kwh)

Aparato	Tensión Voltge	Corriente Amperaje	Potencia Watts	Horas uso día	Horas uso mes	Cantidad	Kwh Mes
Televisor LED 43"	120	1.25	150	5	150	4	90
Teatro en Casa 26 Watt	120	0.4	48	5	150	1	7.2
Horno Microondas	120	10	1200	1	30	1	36
Impresora HP	120	1.2	144	1	30	1	4.32
Lampara de escritorio	120	0.24	28.8	1	30	1	0.864
Laptop HP personal	120	1.7	204	1	30	1	6.12
Laptop Dell MHE	120	2.5	300	1	30	1	9
Laptop Dell Intrals	120	1.3	156	1	30	1	4.68
Laptop Dell	120	1.3	156	0.000333	0.01	1	0.00156
Celular Sansung A5	120	0.5	60	4	120	1	7.2
Celular Sansung J2	120	0.15	18	6	180	1	3.24
Celular HTC MHE	120	0.15	18	6	180	1	3.24
Lamparas	120	0.142	17.04	4	120	10	20.448
Plancha	120	10	1200	0.066667	2	1	2.4
Abanico	120	0.667	80.04	10	300	8	192.096
Total				46.07	1382.01		386.81
Consumo en córdobas							C\$ 3,026.22

Fuente: Elaboración propia

b) Producto:

Se ofrecerá dos tipos Kits Solares, uno que utiliza baterías y otro que no utiliza baterías, ambos interconectados a la red de distribución eléctrica.

Componentes Sistema Solar Fotovoltaico:

Se trata de un sistema de generación de energía eléctrica que cuenta con los siguientes elementos: Ver *Tabla No. 8: Componentes*

Tabla No. 8: Componentes

Componentes	Descripción	Ilustración
Paneles fotovoltaicos:	Encargados de la generación eléctrica, existen distintos tipos, siendo los más usados los Monocristalino y los policristalino	
Regulador de carga:	Encargado de regular la cantidad de energía procedentes de los paneles y que se almacena en las baterías para su posterior uso. Estos elementos evitan cargas o descargas excesivas y protegen la vida de las baterías	
Inversor:	Encargado de transformar la corriente continua que proviene de los módulos/ baterías, en corriente alterna, para posteriormente ser utilizada.	
Baterías:	Encargadas de acumular la energía eléctrica generada para poder disponer de ella por la noche o en momentos del día cuando exista una falta de radiación.	

Elaboración propia



Ilustración No. 15: Ejemplo de un Kit Solar Fotovoltaico para una residencia sin baterías, On Grid

KIT SOLAR No.1: Sistemas de energía solar aislados a base de baterías (Off-Grid)

Los sistemas de paneles solares que utilizan baterías funcionan de forma idónea para situaciones en las cuales no hay acceso a la red eléctrica, es decir no hay cableado ni transmisión de energía de las compañías de luz. En estas circunstancias, los paneles solares sirven para generar electricidad de forma 100% autónoma de modo que esta se almacene en las baterías para ser utilizada posteriormente.

Los casos más comunes en los que se utiliza este tipo de sistemas son:

- Comunidades rurales aisladas que generan energía con los paneles en el día y la utilizan por las noches para iluminación.
- Construcciones remotas que requieren energía eléctrica para su operación, como casas de campo, construcciones, antenas de transmisión, etc.
- Luminarias para el alumbrado público y carretero.

Estos sistemas requieren de más elementos para su funcionamiento, lo cual representa más costos. El punto débil de este tipo de sistemas es la utilización de las baterías como tal, ya que estas tienen altos costos y una vida útil limitada a 4 o 5 años, lo cual significa que deben ser

reemplazadas una vez cumplido ese plazo. Esto, hace que los sistemas a base de baterías sean más costosos que los sistemas interconectados y los hace una inversión menos rentable ya que hay que reinvertir en mantenimiento.

Kit Solar 3000W 24V 8000Whdia

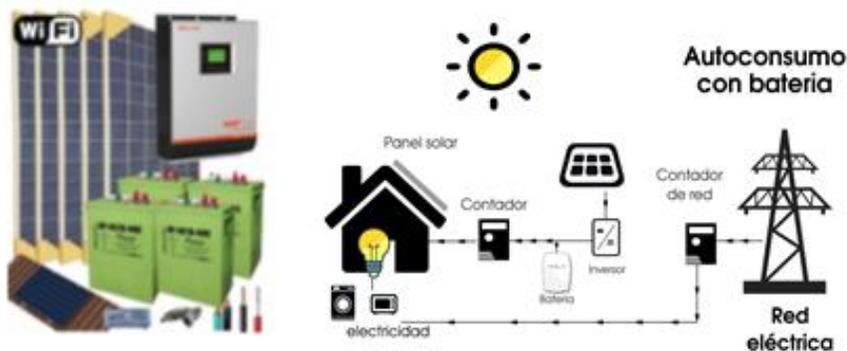


Ilustración No. 16: Producto - Kit Solar # 1

KIT SOLAR No. 2: Sistemas de energía solar interconectados a la red (On-Grid)

Este tipo de sistemas utilizan muy pocos elementos para su funcionamiento, los paneles solares y los micros inversores de interconexión. Los paneles generan energía y la transmiten a la red eléctrica, el usuario aprovecha la energía de los paneles en cualquier momento y envía los excedentes a la red para utilizarla en cualquier momento, aunque el sol no esté brillando. Estos sistemas son mucho más eficientes y con un menor costo que los sistemas a base de baterías.

Cuando hay un cableado eléctrico o una conexión a la red disponible, siempre es la mejor opción instalar un sistema de energía solar interconectado a dicha red.

Este tipo de sistemas no tienen costos de mantenimientos y pueden funcionar por más de 20 años. Los fabricantes de los equipos de buena calidad otorgan garantías por al menos 20 años.

Todo esto los hace una inversión rentable en la cual una vez pagados los costos iniciales se recupera la inversión y se generan ganancias en el largo plazo.

Kit Conexión Red Monofásico 1500W 9600Whdia con 1 MPPT

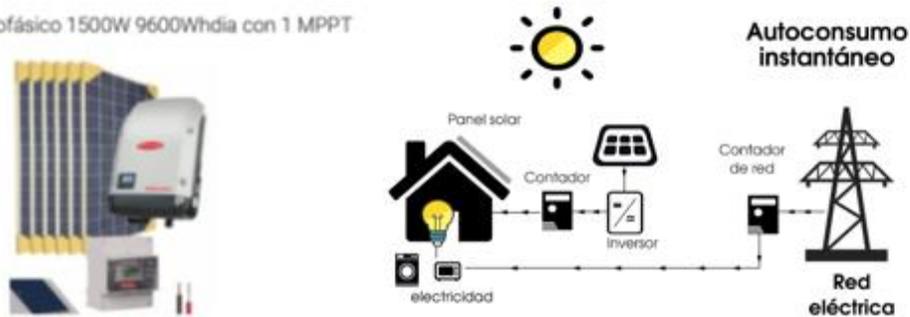


Ilustración No. 17: Producto - Kit Solar # 2

Debemos tener claro que en el levantamiento previo se establece la cantidad de energía requerida por el cliente y así estructurar el dimensionamiento del equipo (carga eléctrica a generar), así pues, se determina la cantidad de paneles solares a utilizar.

c) Precio:

El costo de un sistema de energía solar no solamente tiene que ver con cuánto cuestan los paneles solares, sino que también incluye otros factores como los demás equipos (micro inversores, convertidores, baterías, controladores, cableado, estructuras, protecciones eléctricas y demás, según el tipo y diseño del sistema), la instalación, los costos operativos.

En una casa tienes dos opciones, las dos relacionadas con el autoconsumo solar: utilizar la energía solar para reducir un poco la factura, o tratar de llegar al 'balance neto', (Ley de Generación Distribuida).

Si solo desea reducir la factura, puedes hacer una inversión más pequeña e ir ampliando con el tiempo. Se podría conseguir dos placas solares de 150w o 180w o incluso un panel solar 300w para empezar.

Pero lo del balance neto es otra historia. Consiste en generar prácticamente toda la electricidad que vas a consumir con tu kit de energía solar, es decir, conseguir el autoconsumo

solar. Cuando falte un poco, la cogerá de la red eléctrica general, y cuando sobre, se la dará a la compañía que suministra. A final del año se hace un balance y se paga (o le pagan) la diferencia.

En este caso necesitarás más placas solares y la inversión sería mayor. Pero se olvidará por completo de la factura eléctrica.

Tabla No. 9: Cotización de un kit de panel solar precio FOB. Origen China

Please see the system solution designed for your sister's house. It generates around 5kWh power a day. Look forward to your more comments.

SOG2-24V0.97KW						
Item	Equipment	Model	Specification	Qty	Unit	Price/Set
Main	PV Module	SO-SPN-MC156-325, OUTPUT:1S3P, 72V1.3KW	325Wp36Vm, Mono	3	Pcs	US\$1,412.0
	Battery	SLA-12V65G	12V65Ah, GEL	2	Pcs	
	Controller	SO-SCL-G60SC-24V40A	24V40Ax1, MPPT	1	Set	
	Inverter	DSE-SO--SIV-G50HP-24V3KW-330	24V3KW	1	Pcs	
	Cable	SO-CBL-1x4	PV1-F	100	M	
Option	PV Module Rack	SO-MR-325-2R2C	Galvanized, T type roof	1	Set	
	MC4 Connector	SO-MC4-I	MC4	3	Pcs	
	DC Breaker	SO-BK-DC-100V32A-1P	Breaker for battery	4	Pcs	
	Tool	SO-TL-TBTJ-4	Crimping Plier; MC4 wrench; etc	1	Set	
Remark	1. DOD (depth of discharge) 0.8. 2. Sunshine peak time 5.7 hours per day based on average data of ten years. If the data is different, please tell us. 3. PV Array generates power about 5.1kWh/day. 4. Battery can storage power about 1.56kWh. 5. PV Array supplying to load is about 3.5kWh power due to system loss. 6. Maximum Load Power is less than 3kW. 7. Backup time is up to real load power. 8. PDU=power distribution unit; RCD=residual current device; SPD=surge protection device. 9. System covers an area about 7.7 square meters by 22° tilt and 89.6cm gap between array. 10. LBM=Li-ion Battery Module; AGM=Absorptive Glass Mat;GEL=Gelatin 11. LF=Low Frequency; HF=High Frequency 12. Poly=Polycrystalline; Mono=Monocrystalline Above datas in Remark are for your reference only.					

El kit de panel solar cotizada en la Tabla No. 9, tiene una capacidad nominal de 4,875 watts por día, que equivalen a una capacidad real de 4,387 watts/día, que generan aproximadamente 132.21 Kwh/Mes.

Tabla No. 10: Calculo del ahorro del Kit de panel solar cotizado

DESCRIPCION	Watts/Dia	KWh/dia	Kwh/Mes
POR EL DIA	3,159	3.16	94.77
POR LA NOCHE	1,248	1.25	37.44
AHORRO TOTAL GENERA EL PANEL SOLAR	4,407	4.41	132.21

Tabla No. 11: Precio de Venta Kit Solar No. 1

Precio FOB	1,412.00
Precio CIF	2,098.48
Precio de Costo	2,319.40
Precio de Venta con Instalación	US\$ 3,883.44

Elaboración propia

Tabla No. 12: Precio de Venta Kit Solar No. 2

Precio FOB	1,278.96
Precio CIF	1,913.08
Precio de Costo	2,133.44
Precio de Venta con Instalación	US\$ 3,655.63

Elaboración propia

d) Plaza

Se seleccionó como proveedor a la compañía Shenzhen Motoma Power Co., Ltd ubicada en China, quienes ya nos proporcionaron cotización de sus equipos, y además brindan asesoría técnica y garantía de los equipos.

e) Publicidad

La promoción de los productos será a través de la elaboración de una Website de **Solar Energy Solutions, S.A.**, también se utilizarán las redes sociales más populares en Nicaragua como Facebook, Twitter e Instagram.

El uso de paneles solares podría disminuir hasta en un 100% la tarifa de electricidad a largo plazo luego de la inversión, sin embargo, en Nicaragua todavía no se ha masificado la explotación de esa fuente de energía renovable.

La inversión para hacerse con los suficientes paneles solares en una vivienda es de US\$3,883.44 para cubrir una demanda de 150 kilovatios (Kw) al mes. A pesar de esta inversión que se debe efectuar al principio, es de señalar que los paneles solares tienen una garantía de entre 25 y 30 años, por lo que a largo plazo el ahorro en la factura de electricidad hace rentable el uso de esa fuente de energía.

Escoge tu kit solar:

- 1 Elige el kit adecuado según tus necesidades de consumo.
- 2 Si tienes dudas en tu elección llámanos y te asesoraremos.
- 3 Realiza la compra y recibe tu kit en casa en 24/48 horas!
- 4 El kit dispone de manual de montaje para realizar la instalación paso a paso.
- 5 Puedes instalarlo tu mismo o bien mediante instalador, en tu tejado, porche, terraza, jardín o garaje
- 6 Disponemos de Servicio técnico para ayudarte durante el montaje
- 7 Pon en marcha la instalación, empieza a ahorrar y disfruta de la energía gratuita: el sol!

Kit solar Aislada - Kit de Aislada o autónomo

Ilustración No. 18: Publicidad - Website

La inversión en paneles solares se recupera en cinco años, por lo que después de ese tiempo los clientes gozarán en un 100% de los beneficios de esa fuente renovable de energía.

Los paneles generan, como mínimo, el 80% de su capacidad de energía, es decir, que, si el sistema es de 300 kilovatios al mes, aportará 240 kilovatios, “en el peor de los casos”.

Estos sistemas fotovoltaicos funcionan para cualquier aplicación, es decir, son útiles para hacer funcionar bujías, televisores, refrigeradoras, bombas de agua, cercos eléctricos, purificadores de agua o aires acondicionados, la gente puede ahorrar mucho dinero en facturas energéticas.

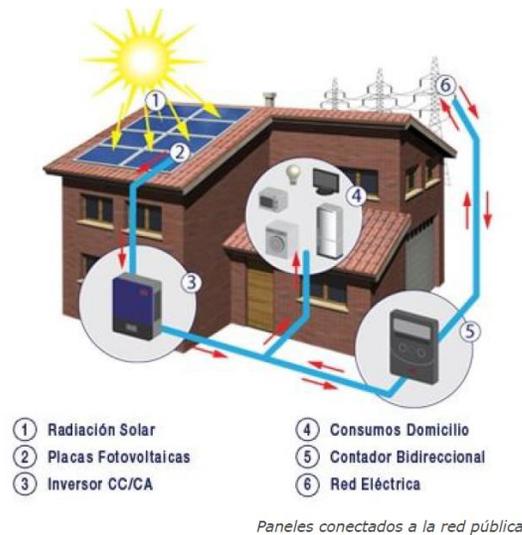


Ilustración No. 19: Publicidad - ¿Cómo funciona la energía fotovoltaica en casa?

f) Localización

El negocio estará ubicado en el Barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, capital de Nicaragua, y cabecera del municipio, dirección de las oficinas kilómetro cuatro y media carretera norte, sobre la carretera marginal será la localización de las oficinas de **Solar Energy Solutions, S.A.**

Managua, posee una extensión de 289 Km² con una población de 1,028 808 habitantes es la sede del gobierno y los poderes del Estado. Se localiza en el occidente de Nicaragua, en la costa suroeste del lago Xolotlán o Lago de Managua, es la ciudad más grande del país en términos de población y extensión geográfica.

El barrio Santa Rosa, concentrado en 54 manzanas, con una población de 6,397 habitantes y 1,284 viviendas. Se localiza en el Distrito IV, en la parte Norte de la ciudad de Managua, en la costa noroeste del lago Xolotlán o Lago de Managua (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, INIDE, 2008)



Ilustración No. 20: Localización Barrio Santa Rosa – Distrito IV – Managua Nicaragua

7.2.3 Estructura organizacional

Gerente General/ Comercial: Validará estrategias y las proyecciones, así como estudiar las posibles alianzas con otras organizaciones para mantener un óptimo desempeño de los procesos; generará alianzas con las empresas proveedoras para conseguir equipos y accesorios directamente de los distribuidores, o en su defecto contactar las mejores opciones del mercado. Gestionar las importaciones de compras junto con los requerimientos del área de ventas.

Las compras serán establecidas por las líneas de equipos que muestren el mejor nivel de desempeño y mayor durabilidad, ya que se busca que no estén requiriendo de mantenimiento

preventivo o correctivo fuera del tiempo especificado. Los productos serán paneles solares y demás componentes de alto desempeño que mediante las normativas establecidas los autoricen las autoridades correspondientes MEM e INE, los cuales sean aprobados para su distribución.
Cantidad de Personal requerido: 1 Persona

Gerente Administrativo Financiero/ Contable: Será responsable de las finanzas, la contabilidad y la administración en general. Elaboraciones de los estados financieros, presupuestos, elaboración de flujo de caja, relacionamiento con instituciones bancarias, gestión de crédito. Junto con la Gerencia General proyectar las compras y ventas. Manejo de precios de costos y establecimiento de precios de ventas: 1 Persona

Asistente Administrativa: Hará las funciones de auxiliar contable, debe contar con conocimientos en el manejo de programas de cómputo para el sistema de contabilidad, también para la elaboración y seguimiento de los inventarios físicos mensuales, colocación de órdenes de compra y programar las visitas del área de ventas. Mantendrá mediante la elaboración de comunicados y memorandos las diferentes acciones a cubrir para cada una de las áreas en el proceso de aplicación de métodos para la organización. 1 persona

La Asistente Administrativa no solamente deberá de cubrir las acciones de asistente del Gerente Administrativo Financiero, sino de ser un motor generador de acciones mediante los proveedores y clientes para una correcta entrega de los insumos en cada uno de los proyectos.

Conserje: Encargada del aseo del local, apoya al área administrativa en las tareas que se les sean asignadas como, por ejemplo; elaboraciones de fotocopias, cafetería, atención a los clientes.
1 persona

Vigilante: Encargado de la seguridad y vigilancia del local. 2 personas

Gerente Técnico / Ventas: Establecerá con su fuerza de ventas los segmentos de mercado a los que se pretende llegar. Comunicará las necesidades de productos al Gerente General/Comercial y junto con El, elaboraran las necesidades de compras y las metas de ventas. Deberá tener

conocimiento técnico de generación fotovoltaica, dará seguimiento a los clientes y las soluciones alternativas según las necesidades de los clientes. 1 persona

Vendedores: Deberán de contar con estudios mínimos en: Técnico en Electricidad, con una experiencia de 2 años en instalaciones, así como manejo de equipo de cómputo para programar y mantener mediante sistemas electrónicos sus visitas, coordinar con la dirección la compra de equipos y maquinaria necesaria para la instalación de los sistemas solares y coordinar al personal instalador que se le designe. 2 personas

Las tareas relativa a las ventas tendrán que estar encaminadas a casas habitación de nivel socioeconómico medio alto, buscando al mismo tiempo la coordinación hacia las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) y mediante la aplicación de las acciones se genere la sinergia para búsqueda de campos en conjunto. Cantidad de Personal requerido: 2 Personas

Outsourcing – Técnicos Instaladores: Contar con conocimientos de electricidad en sistemas domésticos e industriales para aplicaciones en sistemas de 127 y 220 volts, con experiencia mínima de 2 años; manejo de paquetería de cómputo para elaboración de reportes de actividades, así como elaboración de fichas técnicas para entregar proyectos llave en mano.

Los empleados deberán de cubrir 2 contratos por 3 meses, tiempo en el cual se deberá de manejar los equipos sin ningún problema, así como cubrir los requisitos del perfil de puesto y posteriormente en los siguientes 3 meses se establecerán metas para cada uno, de acuerdo a sus áreas de operación y en base a los resultados, la responsabilidad y el profesionalismo mostrado, se considerarán como parte fundamental del personal para continuar dentro de la institución.

La coordinación entre los instaladores y el área de ventas, será crucial y buscara que no solamente se apliquen procesos a las instalaciones de los sistemas, sino de generar los levantamientos de campo para captar áreas de Los sueldos del personal tendrán las prestaciones de ley, utilidades y vacaciones y sólo serán revisados después de cumplir 1 año de antigüedad, después del mes de junio, para buscar en base a logros y las metas fijadas, obtener una compensación por los servicios otorgados en las industrias y/o casas habitación.

Los sueldos de los vendedores tendrán las prestaciones de ley, utilidades y vacaciones y de igual manera sólo serán revisados después de cumplir 1 año de antigüedad, después del mes de junio, para determinar los mínimos a facturar mensualmente y en base a esto generar las acciones para la elaboración de compensaciones e incentivos.

Los incentivos para cada una de las áreas, se establecerán por la dirección y estos podrán ser de hasta el 10% de las utilidades generadas mes con mes una vez cubriendo las cuotas de venta.

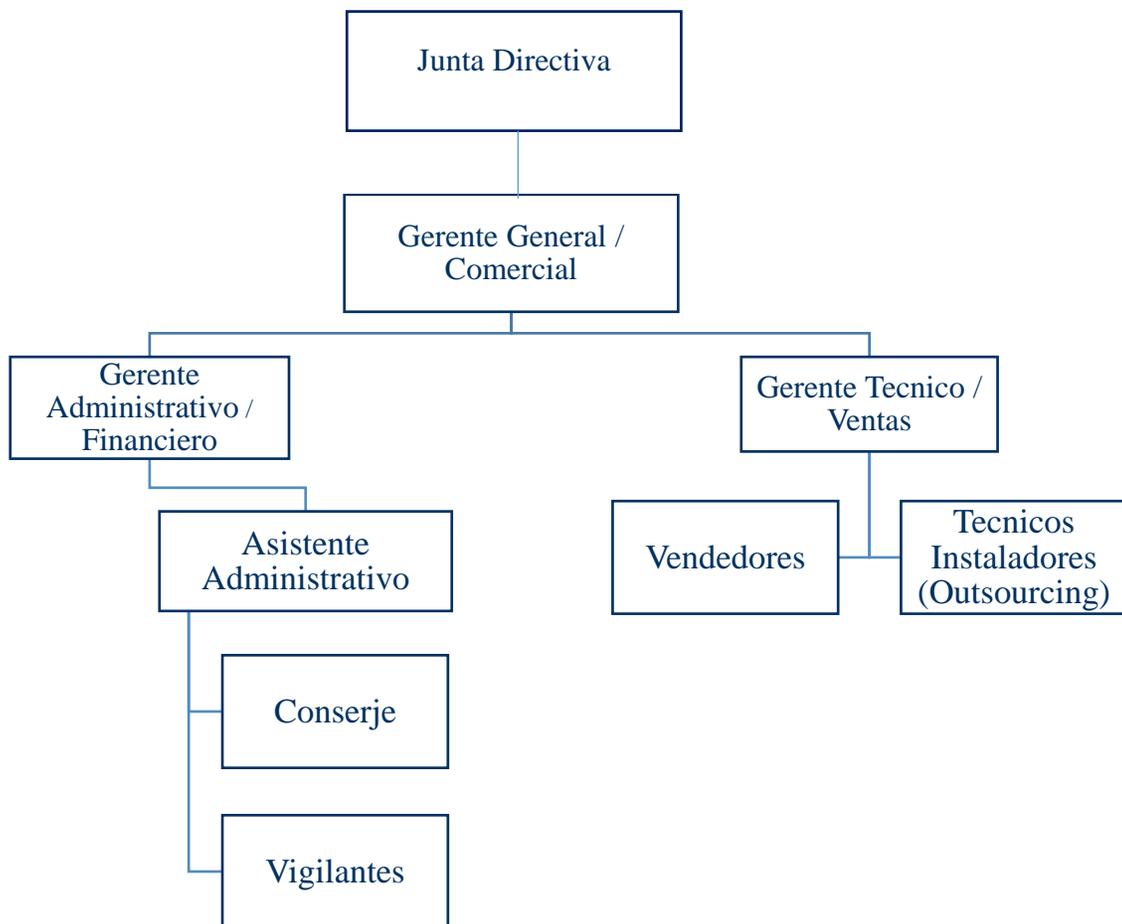


Ilustración No. 21: Organigrama

7.3 Las cinco fuerzas de Michael Porter

Para darle continuidad a la propuesta del Plan de Negocio hemos de aplicar la metodología de las Cinco Fuerzas de Michael Porter, que determinaran la rentabilidad a largo plazo del emprendimiento, así pues, a continuación, procederé a evaluar los objetivos y recursos frente a estas cinco fuerzas que rigen la competencia.

1. Amenaza de entrada de nuevos competidores. Alta

La amenaza de entrada a nuevos competidores es **Alta**, las barreras de entrada son débiles, el mercado es abierto, se pueden obtener bajos precios en el mercado internacional especialmente China por comprar altos volúmenes. La barrera más significativa es la Ley 951 que exige certificaciones para los instaladores y los productos.

Barreras de entrada: En Nicaragua no existen economías de escala, la competencia exporta, y las mayores exportaciones ocurren cuando son proyectos en zonas rurales que están vinculados al gobierno central, bajo la nueva forma legal Participación-Público-Privada. La variación de costos a nivel privado no influye mayormente en el precio final de los compradores, pueden tener precios especiales, sin embargo, los volúmenes y márgenes por panel no son lo suficientemente grandes como para tener ventajas en este sentido.

Requerimientos de capital: El funcionamiento actual de la industria implica que no se requiera una gran inversión de capital inicial. Desde que se cotiza una instalación hasta que esta se concreta pueden pasar varios meses. La empresa fotovoltaica no necesita un gran número de stock de paneles. Lo suficiente como para no perder una venta por incumplimiento, considerando los tiempos de envío en barco desde donde provengan los paneles (China). Las empresas fotovoltaicas pueden externalizar los procesos de instalación, disminuyendo aún más los costos fijos e inversiones iniciales.

Acceso a los canales de distribución: Un canal muy usado son las páginas web, sin embargo, el canal que presenta mayor impacto según las propias empresas del rubro es el “boca en boca”. El acceso a este canal es libre, siempre y cuando la empresa entrante pueda provocar un impacto positivo y visible en los clientes.

Políticas públicas y otros: Actualmente el gobierno exige a través de la ley 951 y su normativa de generación distribuida renovable para autoconsumo, la certificación de cada uno de los componentes y de los actores que sean parte de una instalación que desee conectarse a la red. A partir de este punto existen dos consecuencias; 1.- Esta medida aumenta las barreras protegiendo a empresas calificadas ya que evita a cualquier instalador o producto de dudosa calidad para la conexión a la red. 2.- Pero, por otro lado, la Ley puede ser demasiado exigente y burocrática, desincentivando las instalaciones del tipo on-grid, y el uso del beneficio otorgado por la Ley.

2. La rivalidad entre los competidores. Medio

La rivalidad entre los competidores es **Medio**, dado que el mercado no distingue entre un proveedor u otro, o entre el producto ofertado. Lo que presenta una diferencia son los años de presencia en el mercado que es percibido por el cliente como experiencia.

Aquí las competencias están enfocadas en los años en el mercado que tienen las demás compañías, que podría ser asimilada como experiencia, por citar unos ejemplos; ECAMI, TECNOSOL. Sin embargo, ambas compañías han enfocado sus esfuerzos a las zonas rurales.

Los paneles solares fotovoltaicos PV tienen poca diferenciación y así lo entienden los clientes. La diferenciación entre los paneles PV ofrecidos por uno u otro proveedor se encuentran en el valor agregado de los servicios extra, o la personalización de la solución ofrecida.

Algunas empresas solares plantean generar mayores barreras al exigir certificados de productos e instalaciones. Esto puede generar mayores barreras, pero solo en el mediano plazo. La medida dejaría fuera a actores pequeños, quienes podrían certificarse eventualmente. La búsqueda de clientes específicos, que requieren soluciones únicas, es en el corto y mediano plazo la mejor barrera sostenible.

Bajas barreras relacionadas a costos por cambiar. En la mayor parte del tipo de instalaciones actuales pocas veces se debe recurrir al proveedor del sistema fotovoltaico. Son pocas las ocasiones en que se necesita recurrir al proveedor o instalador, por ejemplo, una vez al año para mantenimientos. En estos casos, pueden generarse barreras de cambio, al captar clientes con mantenimientos por largos períodos de tiempo.

3. Poder de negociación de los proveedores. Medio-Bajo

El poder de negociación de los proveedores es **Medio-Bajo**, dado que existen varios proveedores en el mercado internacional, además de grandes producciones a escala especialmente en China, y lo que se prevee en el corto plazo es la baja de los precios de los paneles fotovoltaicos. Además, que estos proveedores no están interesados en la instalación sino más bien en vender sus productos.

Existen varias empresas proveedoras: estas no están concentradas. El papel de China es fundamental, pues por su mano de obra barata ha impulsado los costos de paneles PV hacia la baja. No obstante, es importante notar la concentración en los países donde se producen los paneles: China, Portugal y Alemania. Cambios en las políticas de estos países (fundamentalmente China) puede impactar directamente en la rentabilidad de las instalaciones. No es amenaza creíble que el proveedor se integre verticalmente, pues no es parte del negocio de éste la instalación, o ingeniería del proyecto, sino la producción en masa de paneles PV a bajo costo.

4. Poder de negociación de los compradores. Alto

El poder de negociaciones de los compradores es **Alto**, aquí el cliente tiene libertad de cotizar y comprar a quien le ofrezca el precio más bajo y el mejor servicio.

Dependiendo del nicho de mercado al que la empresa PV se enfoque, los compradores tienen un mayor o menor poder de negociación. Como no existen programas de Gobierno enfocados en instalaciones PV residenciales en la ciudad de Managua, entonces los únicos compradores de este mercado son los dueños de residencia. La cantidad de clientes es reducida en este mercado, por lo que el poder de negociación de los clientes es alto. Los clientes son libres de cotizar el panel PV y elegir aquel que más le convenza, ya sea por precio, o comodidad con la solución.

5. Amenaza de ingreso de productos sustitutos. Alta

La amenaza de ingreso de productos sustitutos es **Alta**. Su principal sustituto es la electricidad convencional. Sin embargo, la preocupación por el medio ambiente, la energía limpia,

ser un recurso renovable genera ventajas emocionales que crean buena imagen en el pensamiento de la gente que cada día más desea optar por alternativas para la conservación de la madre tierra.

El producto sustituto de los paneles fotovoltaicos es la electricidad convencional. Cuando se trata de instalaciones de generación distribuida residencial o plantas solares la amenaza es fuerte. En términos económicos la desventaja de la energía solar es clara si se mide a corto plazo, pero la energía solar es una fuente limpia. Posee ventajas emocionales, y genera una buena imagen para quien use este tipo de tecnología. Por lo tanto, es necesario para la promoción de esta energía que su uso sea visible (que se sepa que allí se está generando energía solar) y no solo en el techo (donde nadie lo ve). Esto último es recomendable sobre todo al sector comercial.

Existen casos en los cuales la energía solar posee además ventajas competitivas respecto a la energía convencional; por ejemplo, para iluminar zonas donde generalmente se quedan sin electricidad, o donde simplemente esta no llega. Allí el impacto de la energía solar es inmediato.

7.4 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas – F.O.D.A.

Saber reconocer las ventajas competitivas, las oportunidades que presentan el mercado, los riesgos inherentes, y debilidades que deberá superar; de este reconocimiento dependerá el éxito o fracaso de un nuevo emprendimiento.

Debemos diferenciar el análisis FODA aplicado a una empresa en marcha al de un emprendimiento como lo es este trabajo investigativo, en el cual el análisis FODA debe enfocarse en el recurso humano y sus capacidades relacionadas al negocio,

Al tratarse de un emprendimiento, donde su fortaleza es precisamente el capital humano, dado su alto componente tecnológico, debemos destacar que la contratación de especialistas podría marcar la diferencia para poder competir en este mercado. Su elemento diferenciador será contar con técnicos capaces de dar soluciones oportunas e innovadoras ajustadas a las necesidades particulares de cada cliente, sean económicas o técnicas.

A continuación, el Análisis FODA del emprendimiento:

Tabla No. 13: Análisis FODA

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Empresa especializada en instalaciones fotovoltaicas urbanas • Personal con amplio conocimiento técnico del negocio de la energía solar • Dimensionar el producto a las necesidades económicas del cliente. • La vida útil del panel solar de 25 a 30 años • La recuperación de la inversión por parte del consumidor (cliente potencial) es entre 5 a 7 años, dependiendo del tamaño de la instalación. • La energía producida como excedente será compensada por el distribuidor dueño de la red. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos más altos que la competencia en los primeros años de venta • Recursos financieros limitados con relación a la competencia • No tener distribución directa con el fabricante • El negocio no se expande a las zonas rurales • Barreras de entrada por ser nuevo • Competencia con mayor tiempo en el mercado.
Oportunidad	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Alto interés en el mercado por conocer de energía solar • La nueva ley de generación distribuida para auto consumo que regula las instalaciones eléctricas con energía renovable para autoconsumo • La baja en los precios de los paneles solares a nivel internacional • Las reformas en el sector eléctrico recortan de manera gradual los porcentajes de los subsidios a los usuarios de energía eléctrica, la exoneración del IVA y beneficios a los jubilados y por ende aumento en las tarifas de energía • La utilización de un recurso natural como es el sol para la generación de energía, 	<ul style="list-style-type: none"> • El contexto socioeconómico que inicio en abril del 2018 provoco pérdidas de empleos y una caída en la confianza de los consumidores y las empresas han tenido un alto costo social y económico • Promoción del gobierno central solo en áreas rurales • Pronostico del Banco Mundial de contracción del crecimiento económico del 3.8% y se contraería a -5.5 por ciento en 2019 •

- La ubicación de Nicaragua que recibe aproximadamente 4.27 Horas Solar Pico (HSP) al día que equivale a entre 6,000 Wh/m² /día y 5,500 Wh/m² /día, que potencializa aún más la eficiencia de generación de energía del panel solar.

- Apertura del mercado internacional para la venta a bajos costos de los paneles solares,

- La exoneración de impuestos para las compras locales e internacionales

Elaboración propia

Continuando con la propuesta del plan de negocio debemos plantear la Visión, que es como se ve en el futuro el emprendimiento, lo que pretende ser; Su misión expresando su identidad; sus objetivos dirigidos a toda la organización, como parte de la cultura corporativa; y las estrategias para el cumplimiento de esos objetivos. Esto dará una idea clara del negocio tanto para los trabajadores y los clientes.

VISION:

Lo que la empresa quiere ser en el futuro:

“Ser una empresa líder en la comercialización de paneles solares fotovoltaicos, ajustados a las necesidades de cada cliente”

MISION:

La misión debe ser la imagen de la compañía:

“Somos una empresa que promueve el uso energía solar para las viviendas, mediante soluciones alternativas ajustadas a las necesidades energética de cada cliente”

7.4.1 Estrategias

Tabla No. 14: Matriz de Estrategias FODA

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	Estrategias FO	Estrategias DO	
	Potencializar el reconocimiento de la compañía en el sector de la energía solar.	Disminuir el costo de los elementos de energía solar a través de negociación con proveedores en el exterior por volumen y fletes	
	Desarrollar personal comercial y técnico para dar soluciones a los clientes potenciales	Negociación con fabricantes directos, para la asesoría, consultaría y garantías, mejores precios, como México, China y EEUU	
	Realizar alianzas estratégicas con instituciones bancarias para el financiamiento a los clientes	Desarrollar a mediano plazo mercado de energía solar en la zona residencial de la ciudad de Managua	
AMENAZAS	Estrategia FA	Estrategia DA	
	Incentivar en redes sociales el uso de energía solar como la mejor fuente de generación eléctrica	Estructurar para los clientes potenciales ventajas y costos relativos a la energía solar en relación a la energía eléctrica convencional	
	Crear blog interactivo en la página web de la compañía que informe de las actualizaciones en innovación de energía solar, así también usos, beneficios, ventajas,	Elegir momentos propicios en temporadas donde la divisa se encuentre a favor para lograr disminuir costos en importaciones	

asesorías, consultoría, intercambio de ideas, etc	
<p>Crear en la página Web calculadora energética para que los clientes mismos utilicen y hagan sus propios cálculos de consumo de energía eléctrica. Con una guía de usuario, para capacitar a los clientes a conocer y practicar como ahorrar energía optimizando el consumo y a la vez dar a conocer el producto como una alternativa para la disminución en el consumo de la factura eléctrica convencional.</p>	<p>Identificar las cualidades de la energía solar frente al uso de otras energías renovables en costo y beneficios para los clientes finales.</p>

Elaboración propia

Como estrategia a mediano y largo plazo es muy aconsejable en este mercado diferenciarse y efectuar un plan de publicidad que muestre los beneficios de la energía solar en los hogares. En el componente de diferenciación muchas de estas empresas rivalizan directamente al ofrecer los mismos productos con las mismas instalaciones. Investigar en como diferenciar el producto asegura la participación de mercado de cada empresa. En cambio, si ofrecen los mismos productos todos, entonces compiten todos contra todos y se mantienen como una industria fácil para que entren nuevos participantes. El tipo de diferenciación se puede incluir en todos los demás elementos que influyen en la compra de los sistemas fotovoltaicos: confianza que genera la marca, métodos de financiamiento, flexibilidad de instalación, uso de los sistemas.

La visibilidad también es un punto importante, y esta se debe aumentar con planes completos de publicidad. Para aumentar el número de interesados en comprar un sistema solar, es necesario

aumentar la visibilidad de los sistemas que se encuentran funcionando; aumentar el conocimiento de precios de los paneles, beneficios económicos y tiempos en los que la inversión se paga.

También se sugiere promover que cuando se use energía solar en lugares públicos, se pueda informar de esto constantemente al público presente, por ejemplo, a través de monitores que indiquen los ahorros o gases de efecto invernadero no emitidos. Para todo lo recién descrito es necesario coordinar a todos los agentes de mercado interesados en aumentar el uso de energía solar y generar sinergia en los recursos utilizados para este propósito.

7.5 Evaluación de Rentabilidad Financiera

7.5.1 Moneda de Presentación

Los cálculos incluidos en los análisis financieros se presentan en moneda dólar porque de ese modo ya estamos analizando cifras manteniendo el valor del dinero en el tiempo para el inversionista respecto de mantener la inversión en términos de ajuste monetario.

Se estableció en el presente trabajo investigativo la Tasa Mínima de Rendimiento (TMAR) requerida por el inversionista del 22.50%, a la cual se le agrego el promedio de inflación del 5.99%, presentada por el Banco Central de Nicaragua a junio 2019.

Tabla No. 15: TMAR del Inversionista

Tasa Mínima requerida por el Inversionista	
Nivel de inflación	5.99%
Rendimiento mínimo requerido por el inversionista	22.50%
TMAR	28.49%

Elaboración propia

7.5.2 Pronóstico de Ventas

Para el cálculo del pronóstico de ventas se recurrió a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas. Ver *Tabla No. 16: Calculo Pronóstico de Ventas del 1er año*. Se determinaron tres criterios fundamentales para establecer clientes potenciales para el producto ofertado, como son; aceptación del producto, poder adquisitivo y la necesidad de ahorro en la factura de energía.

Por tal motivo se tomaron los indicadores Población total 1,199 viviendas, de los cuales el 93.1% facturan en la tarifa residencial. De la muestra se obtuvo que el 70% de los encuestados tiene una actitud de aceptación al producto, sin embargo, solamente el 33.33% de los encuestados facturan más de C\$ 3,000 al mes, y en igual proporción 33.33% devengan ingresos mayores de C\$ 30,000 al mes.

Se procedió a calcular el promedio de los tres porcentajes resultando que el 45.55% de los clientes potenciales (260.43 clientes) cumplen con los tres criterios de clientes potenciales. Por tanto, esto nos indica que para el primer año tendríamos un pronóstico de venta de 118 kit solares.

Tabla No. 16: Calculo Pronóstico de Ventas del 1er año

Descripción	%	Viviendas
Población total	100%	1,199
Población que factura en la tarifa residencial	93.1%	1,116.26
Muestra (encuestas)		30
Porcentaje de encuestados con aceptación al producto	70.00%	781.38
Porcentaje que facturan más de C\$ 3.000/mes	33.33%	260.43
Porcentaje con ingresos mayores de C\$ 30,000/mes	33.33%	260.43
PRONOSTICO DE VENTA	45.55%	118.63

Elaboración propia

7.5.3 Tasa de Crecimiento anual:

Se estimó La Tasa de Crecimiento Anual del emprendimiento (TCA) en un 4.34%.

El procedimiento para el cálculo de la Tasa de Crecimiento Anual fue el siguiente:

- Se utilizó para el cálculo de la TCA el promedio de las variaciones de 5 años, que corresponden desde el año 2012 al año 2016 de las siguientes informaciones; los usuarios de energía, el consumo facturado de energía eléctrica, y los precios promedios de la energía eléctrica en el sector residencial. Así mismo se indexaron estos con el indicador del Producto Interno Bruto (PIB) del mismo periodo.
- Los datos e informaciones fueron ordenadas de acuerdo a un criterio común a todos ellos para facilitar su consulta y análisis, ya que se relacionan al Consumo de Energía en el Sector Residencial.
- Por cada indicador se calcularon las variaciones de un año en relación al año inmediato siguiente, lo que nos revelaría un crecimiento/decrecimiento del indicador, para luego calcular el promedio de los cinco años.
- Una vez obtenido el promedio de cada indicador, se procedió a sumarlos y dividir entre cuatro para establecer la Tasa de Crecimiento Anual a emplear en el presente trabajo investigativo.

Tabla No. 17: Cálculo de la Tasa de Crecimiento Anual - TCA

Descripción	2012	2013	2014	2015	2016	g %
PIB %	6.5	4.9	4.8	4.8	4.7	5.14%
Usuarios de energía en la tarifa residencial	768,787	800,820	835,266	873,102	914,871	4.00%
Consumo facturado de energía eléctrica: Residencial MWh	940.7	984.9	1012.9	1104.1	1183.1	6.27%
Precios promedio de la energía eléctrica en la tarifa residencial (C\$/Kwh)	5.3986	5.6777	6.0107	5.1108	5.5330	1.57%
Tasa de Crecimiento Anual						4.34%

*g = crecimiento/decrecimiento promedio
PIB real del 2012 al 2016*

*Fuentes: Banco Central de Nicaragua e Instituto Nicaragüense de Energía.
Elaboración Propia*

7.5.4 Estimación de la Estructura de Capital

Los fondos necesarios para la inversión inicial son por el monto de US\$ 42,264, Ver *Tabla No. 20: Calculo de la Inversión Inicial*, cuyas fuentes de inversión estarán estructura de la siguiente forma: US\$ 22,264, equivalente al 53% de Aportaciones, y US\$ 20,000.00 equivalente al 47% por Contrato de Préstamo por parte de uno de los socios, a una tasa de interés del 24% anual.

Tabla No. 18: Estimación de la Estructura de Capital

Fuentes de la Inversión	US\$	C\$	%
Capital Propio	22,264	755,765	53%
Préstamo	20,000	678,910	47%
TOTAL	42,264	1,434,675	100%

Elaboración propia

7.1.2.2 Contrato de Préstamo

El monto a Financiar es de US\$ 20,000.00, será financiado con contrato de préstamo pactado con uno de los inversionistas, el acuerdo establece un plazo de 5 años con una tasa de interés del 24% anual.

Tabla No. 19: Contrato de Préstamo – Tabla de Amortizaciones

Años	a _s	Cuota Interés	Cuota Al Principal	Total Amortizado	Capital Vivo
0					20,000.00
1	7,284.95	4,800.00	2,484.95	2,484.95	17,515.05
2	7,284.95	4,203.61	3,081.34	5,566.30	14,433.70
3	7,284.95	3,464.09	3,820.87	9,387.16	10,612.84
4	7,284.95	2,547.08	4,737.87	14,125.04	5,874.96
5	7,284.95	1,409.99	5,874.96	20,000.00	0.00

Elaboración propia

7.5.5 Inversión Inicial

La inversión inicial es por el monto de US\$ 42,264. La aplicación de estos recursos financieros se distribuirá de la siguiente forma, Ver detalle en la *Tabla No. 20: Calculo de la Inversión Inicial*

- Inversión Circulante: Es la de mayor peso porcentual en la inversión inicial del presente proyecto, representa el 68% de la inversión inicial.

- Inversión Fija: Forma parte de la infraestructura operativa del negocio, es decir la base para iniciar con un mínimo de condiciones para iniciar el trabajo de oficina. La cual representa un 12% del monto total de la inversión inicial.

- Inversión diferida: Dentro de esta inversión se encuentran los gastos operativos, organización y constitución de la empresa. Esta partida representa el 20% de la inversión inicial.

Tabla No. 20: Calculo de la Inversión Inicial

Solar Energy Solutions, S.A.

INVERSION INICIAL

Tipo Cambio Estimado al 31.12.19:

33.9455

CONCEPTO	Cantidad	Costo Unitario C\$	Costo Unitario US\$	Total C\$	Total US\$	Participación
INVERSION CIRCULANTE						
Compra de inventarios						68%
Kit Solar PV	10	71,234.07	2,098.48	712,340.75	20,984.83	
Alquiler de local	1	10,183.65	300.00	10,183.65	300.00	
Alquiler Vehiculo	1	40,734.60	1,200.00	40,734.60	1,200.00	
Combustible	1	2,057.44	60.61	2,057.44	60.61	
Servicios basicos	1	3,500.00	103.11	3,500.00	103.11	
Agua	1 mes	100.00	2.95	100.00	2.95	
Energia	1 mes	2,000.00	58.92	2,000.00	58.92	
Telefonia (internet, celular, convencion)	1 mes	2,500.00	73.65	2,500.00	73.65	
Salarios	1 mes	181,395.73	5,343.73	181,395.73	5,343.73	
Viaticos	1 mes	20,000.00	589.18	20,000.00	589.18	
Beneficios a Empleados	1 mes	3,000.00	88.38	3,000.00	88.38	
Papeleria y utiles de oficina	1 mes	2,000.00	58.92	2,000.00	58.92	
Imprevistos	1 mes	2,000.00	58.92	2,000.00	58.92	
Subtotal Inversion Circulante				981,812.17	28,923.19	
INVERSION FIJA						
Vehiculos						13%
Camioneta 4X4						
Motocicleta - mensajera	1	30,000.00	883.77	30,000.00	883.77	
Mobiliario y Equipo de oficina						
Impresora	1	12,000.00	353.51	12,000.00	353.51	
Escritorios	5	6,000.00	176.75	30,000.00	883.77	
Computadoras de escritorio	4	12,000.00	353.51	48,000.00	1,414.03	
Laptop	1	15,000.00	441.88	15,000.00	441.88	
Sillas	5	3,000.00	88.38	15,000.00	441.88	
Aire acondicionado	2	13,578.20	400.00	27,156.40	800.00	
Publicidad						
Subtotal Inversion Fija				177,156.40	5,218.85	
INVERSION DIFERIDA						
Estudio de Prefactibilidad				18,000.00	530.26	19%
Consultoria - Capacitacion				20,000.00	589.18	
Publicidad						
Pagina web	1	9,000.00	265.13	9,000.00	265.13	
Brochure	500	10.00	0.29	5,000.00	147.29	
Spot televisivo	1	103,106.44	1,000.00	103,106.44	3,037.41	
Gastos de Organización e Instalacion						
Escritura de Constitución de la empresa				6,000.00	176.75	
Inscripción como comerciante 1% s/capital	-			5,500.00	162.02	
Obtención de Matrícula ALMA	-			5,500.00	162.02	
Permisos MEM				3,000.00	88.38	
Permiso de inspección				600.00	17.68	
Adecuación y mejoras de Instalaciones				100,000.00	2,945.90	
Subtotal Inversion Diferida				275,706.44	8,122.03	
TOTAL INVERSION INICIAL				1,434,675.01	42,264.07	100%

La aplicación de los recursos financieros
Elaboración propia

7.5.6 Balance General Inicial

Se elaboró Balance General de apertura al 1 de enero del 2020, observándose la composición de activos, pasivos y patrimonio. Ver a continuación *Tabla No. 21: Balance General de Apertura*.

Tabla No. 21: Balance General de Apertura

Solar Energy Solutions, S.A.

BALANCE GENERAL DE INICIO AL 1 DE ENERO DEL 2020

MONTO EN DÓLARES

			T/C	33.95
ACTIVOS		PASIVOS		
Activos Circulantes		Pasivos		
Efectivo en Caja y Bancos	\$ 7,938.35	Proveedores	\$	-
Inventarios de Mercaderías	\$ 20,984.83	Obligaciones Financieras	\$	20,000.00
Total de Activos Circulantes	\$ 28,923.19	Total Pasivos Circulantes	\$	20,000.00
Activo Fijo		TOTAL PASIVOS	\$	20,000.00
Mobiliario	\$ 883.77			
Equipo de computo	\$ 4,335.08	CAPITAL		
Equipo de comercialización	\$ -	Capital Social	\$	22,264.07
Depreciación acumulada	\$ -	Reserva Legal		
Total Activo Fijo	\$ 5,218.85	Utilidades Retenidas de periodos Anteriores		
Activo Diferido		TOTAL CAPITAL	\$	22,264.07
Gastos de organización e instalación	\$ 1,620.24			
Publicidad	\$ 3,449.84	TOTAL DE PASIVO + CAPITAL	\$	42,264.07
Permisos	\$ 106.05			
Alquileres pagados por anticipado	\$ 2,945.90			
Total Activos Diferidos	\$ 8,122.03			
TOTAL ACTIVOS	\$ 42,264.07			

Elaboración propia

7.5.7 Estado de Resultado Proyectado

7.5.7.1 Proyección de Ventas

En las proyecciones de ventas se consideraron las premisas citadas 9.2, Pronóstico de Ventas para el primer año de 118 unidades de kit solares. También se Proyectaron las ventas anuales a una tasa de crecimiento del 4.34% (Ver *Tabla No. 17: Calculo de la Tasa de Crecimiento Anual - TCA*).

Tabla No. 22: Proyección de Ventas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
KIT SOLAR No. 1 precio de Venta	3,883.44	3,883.44	3,883.44	3,883.44	3,883.44
KIT SOLAR No. 2 precio de Venta	3,655.63	3,655.63	3,655.63	3,655.63	3,655.63
Cantidades No. 1	59	62	65	67	70
Cantidades No. 2	59	62	65	67	70
Ingresos	447,204.59	466,619.76	486,877.83	508,015.40	530,070.65

Elaboración propia

7.5.7.2 Estado de Resultado Proyectado

En la demostración del Estado de Resultado Proyectado, Ver

Tabla No. 23: Estado de Resultados Proyectados, se observa que no presenta pérdidas en ninguno de los años de comercialización de los Kits Solares Fotovoltaicos, esto nos indica que nuestros ingresos por ventas cubren todos los costos y gastos incurridos por la empresa para su operación.

Para los costos y gastos se calculó un incremento anual relacionado con la inflación. La tasa de inflación calculada para cada año del estudio, utilizando como premisa el promedio de los últimos cinco años anteriores al año de presupuestación.

En el caso de los salarios el incremento fue del 10% que equivale al aumento de los salarios mínimo acordado por la Comisión del Salario Mínimo de forma anual.

Las comisiones por ventas dependen de las ventas y corresponden al 1.5% anual, tomando como base el precio de costo del producto.

Tabla No. 23: Estado de Resultados Proyectados

Solar Energy Solutions, S.A.

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

MONTOS EN DÓLARES

CONCEPTO	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024
(+) Ingresos por ventas de Kit Solar	447,205	466,620	486,878	508,015	530,071
(-) Costo de la mercadería	238,688	249,685	271,771	283,151	295,930
(=) Utilidad Bruta	208,516	216,934	215,106	224,865	234,140
(-) Gastos Operativos	147,865.81	154,550.58	162,147.85	169,726.78	177,917.00
Costos de Ventas	67,123	70,088	73,544	76,916	80,540
Costos Variables	25,447	26,491	27,810	29,011	30,278
Instalacion Outsourcing	21,866	22,746	23,733	24,764	25,839
Comision por Venta	3,580	3,745	4,077	4,247	4,439
Costos Fijos	41,676	43,596	45,734	47,905	50,262
Salarios + Encargos Sociales	19,826	20,740	21,757	22,790	23,911
Alquiler de Vehiculo	14,400	15,063	15,802	16,552	17,367
Combustible	4,000	4,184	4,389	4,598	4,824
Publicidad	3,450	3,609	3,786	3,965	4,161
Gastos de Administraciòn	80,743	84,463	88,604	92,811	97,377
Salarios y gastos inherentes de admon	44,298	46,339	48,611	50,919	53,424
Ferias, eventos, Capacitaciones	12,000	12,553	13,168	13,793	14,472
Servicios basicos	1,626	1,701	1,784	1,869	1,961
Mantenimiento y limpieza	5,100	5,335	5,597	5,862	6,151
Papelería	5,118	5,354	5,616	5,883	6,172
Alquiler Local	3,600	3,766	3,950	4,138	4,342
Impuestos Municipales	2,258	2,362	2,478	2,596	2,724
Amortizacion	1,624	1,699	1,783	1,867	1,959
Otros gastos	5,118	5,354	5,616	5,883	6,172
(=) Utilidad de Operaciòn (Sin depreciacion)	60,650	62,384	52,959	55,138	56,223
Depreciaciones	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
Depreciaciones	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
(-) Gastos Financieros	4,800.00	4,203.61	3,464.09	2,547.08	1,409.99
Intereses Corrientes por prestamos	4,800.00	4,203.61	3,464.09	2,547.08	1,409.99
(=) Utilidad Antes de Impuestos a la Renta	54,806.69	57,136.50	48,450.70	51,546.89	53,769.56
Impuesto a la Renta	16,442.01	17,140.95	14,535.21	15,464.07	16,130.87
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO	38,364.69	39,995.55	33,915.49	36,082.82	37,638.69

Elaboraciòn propia

7.5.8 Flujo de Caja Libre Proyectado en horizonte de 5 años

Se realizó cálculo del Flujo de Caja Libre Proyectado del Inversionista, los resultados obtenidos muestran flujos positivos desde el primer año de operación.

Tabla No. 24: Flujo de Caja Libre proyectado

Solar Energy Solutions, S.A.

FLUJO DE CAJA LIBRE PROYECTADO

MONTO EN DÓLARES

CONCEPTO	AÑO 0	1	2	3	4	5
Inversion Inical						
Inversion Circulante	28,923.19					
Inversion Fija	5,218.85					
Inversion Diferida	8,122.03					
Total Inversion	42,264.07					
Ingreso por ventas		447,204.59	466,619.76	486,877.83	508,015.40	530,070.65
Menos: Costo de venta		238,688.31	249,685.29	271,771.44	283,150.88	295,930.33
Menos: Gastos operativos		147,865.81	154,550.58	162,147.85	169,726.78	177,917.00
EBITDA		60,650.46	62,383.88	52,958.55	55,137.74	56,223.32
Menos: Carga Financiera		4,800.00	4,203.61	3,464.09	2,547.08	1,409.99
Menos: Amortizacion al principal		2,484.95	3,081.34	3,820.87	4,737.87	5,874.96
Menos: Depreciacion		1,043.77	1,043.77	1,043.77	1,043.77	1,043.77
Menos: Impuesto nacional		16,442.01	17,140.95	14,535.21	15,464.07	16,130.87
						-
Beneficio neto despues de impuestos		35,879.73	36,914.21	30,094.62	31,344.95	31,763.73
Mas: Depreciacion		1,043.77	1,043.77	1,043.77	1,043.77	1,043.77
Prestamo	20,000.00					
Recuperacion del Capital de Trabajo						37,045.22
Flujo de efectivo neto	(22,264.07)	36,923.50	37,957.98	31,138.39	32,388.72	69,852.72

Elaboración propia

7.5.9 Estimación de la tasa de descuento

La tasa de interés del préstamo es del 24%, para lo cual se calcula la tasa efectiva del costo de financiamiento resultando el 16.80%, para lo cual se descuenta el beneficio fiscal del 30%.

Tabla No. 25: Calculo del Costo del Financiamiento Externo

Cálculo de la Tasa del Costo del Financiamiento Externo	
Tasa de Interés de Préstamo (i)	24%
Tasa fiscal 30 % (t) (1-t)	70%
Tasa del Costo del Financiamiento Externo $i*(1-t)$	16.80%

. Elaboración propia

La tasa de descuento se calculó de tal manera que cubriera la exigencia mínima del inversionista del 22.5%, más la tasa de inflación 5.99%, y la tasa de financiamiento del 16.80%, ambas tasas fueron ponderadas utilizando la ecuación de la TMAR Mixta

Para el cálculo del VAN Económico – VANE se descontará con la tasa del 22.96% que es la **TMAR Mixta**. (Ver *Tabla No. 26: Estimación de la TMAR Mixta*).

Y, para el cálculo del VAN Financiero – VANF se descontará con la tasa mínima requerida por el inversionista, **TMAR del Inversionista** del 28.49%. (Ver *Tabla No. 15: TMAR del Inversionista*).

Tabla No. 26: Estimación de la TMAR Mixta

Fuente de capital	% de deuda	Costo de deuda	Costo ponderado
Aporte de socios	52.68%	28.49%	15.01%
Préstamo	47.32%	16.80%	7.95%
Total	100%	45.29%	22.96%

Elaboración propia

7.5.10 Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) del proyecto en horizonte de 5 años

Se procedió al cálculo del VAN Económico, con su TIR Económico y relación costo beneficio, luego igualmente, se calcula para la inversión el VAN Financiero, con su TIR Financiero y relación costo beneficio.

7.5.11 Cálculo del VAN Económico, TIR Económico y relación Costo Beneficio

El VAN Económico – VANE, tiene por objeto identificar los resultados de la inversión independientemente de la fuente de financiamiento. Examina si el emprendimiento por si mismo genera rentabilidad. Cuantifica la inversión, costos y gastos a precios de mercado sin distinguir si son fondos propios o de terceros, por lo tanto, no toma en cuenta el origen de los recursos monetarios y los costos financieros.

Para el cálculo del valor actual neto económico (VANE) se toma el monto total invertido compuesto por el capital propio más el monto financiado, los saldos del flujo de caja económicos se actualizan a valor presente, utilizando la tasa de descuento que resulto del cálculo de la TMAR Mixta igual a la tasa del 22.96%.

El VAN Económico resulto un monto de US\$ 86,030.66 es decir que el emprendimiento es viable, el VANE indica el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión, en otras palabras, la inversión es aceptable dado que es positivo.

La TIR Económica calculada es mayor a la Tasa de Descuento o TMAR Mixta;

$99.04\% > 22.96\%$ significa que el emprendimiento es viable; la tasa de rendimiento interno que resulto es superior a la tasa mínima de rentabilidad que exige la inversión, también representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero (Birtman & Smidt, 1977). Así mismo, la TIR es la tasa con la cual el VAN se hace cero, indicando un retorno de la inversión del 99.04%.

La relación costo beneficio (B/C) indica que por cada dólar invertido se retorna US\$ 3.04. El periodo de recuperación (PRI) es de 1 año y 4 meses, para cual se utilizó los flujos netos descontados a valor actual, con la tasa de descuento de la TMAR Mixta (22.96%), y acumulados a un horizonte de 5 años

A continuación, se presenta la demostración del cálculo de los indicadores Económicos de la inversión.

Tabla No. 27: Cálculo del Valor Actual Neto Económico - VANE

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
U. Operativa (sin depreciación)		60,650	62,384	52,959	55,138	56,223
(-) Depreciación		(1,044)	(1,044)	(1,044)	(1,044)	(1,044)
U. OPERATIVA NETA		59,607	61,340	51,915	54,094	55,180

Utilidad antes de impuesto		59,607	61,340	51,915	54,094	55,180
(-) Impto. Renta		(17,882)	(18,402)	(15,574)	(16,228)	(16,554)
UTILIDAD NETA		41,725	42,938	36,340	37,866	38,626

CALCULO DEL FLUJO CAJA LIBRE (FCL)

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA		41,725	42,938	36,340	37,866	38,626
(+) Depreciación		1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
Fondos Operativos del Proyecto		42,768	43,982	37,384	38,910	39,669

INVERSION						
Activo fijo	(5,219)					
Capital trabajo	(37,045)					
(+) Recuperación del Capital trabajo						37,045
FCL (Flujo Caja Económico)	(42,264)	42,768	43,982	37,384	38,910	76,715

CALCULO TMAR Mixta

% Deuda	47%
% Capital	53%
Tasa del Financiamiento TEA	24%
Tasa requerida por el Inversionista - Koa	28.5%
Tasa impuesto	30%

TMAR Mixta	22.96%
-------------------	---------------

CALCULO DEL VANE , TIRE , B/C y PRC

VANE	86,030.66
TIRE	99.04%
Relacion Costo Beneficio B/C	3.04

	0	1	2	3	4	5
Flujos Netos	(42,264.07)	42,768.46	43,981.85	37,384.12	38,909.55	76,714.67
Flujos Netos Descontados	(42,264.07)	34,782.20	29,089.78	20,108.87	17,021.20	27,292.67
Flujo Neto Acumulado	(42,264.07)	(7,481.86)	21,607.92	41,716.79	58,737.99	86,030.66

Periodo de Recuperación de la Inversión	1 AÑOS 4 MESES	1.26
--	-----------------------	-------------

Elaboración propia

7.5.12 Cálculo del VAN Financiero, TIR Financiero y relación Costo Beneficio

La Evaluación Financiera aplica para proyectos que requieren crédito para su financiamiento. Permite evaluar los beneficios del proyecto versus el valor del mismo considerando los factores de financiamiento (costo de capital financiero, monto, horizonte de planeamiento, amortización, intereses y aporte de los accionistas).

Para el cálculo del Valor Actual Neto Financiero (VANF) se toma el monto invertido por el accionista junto con los saldos del flujo de caja financiero y se actualizan a valor presente, utilizando la tasa de descuento requerida por el inversionista más la inflación 28.49%.

VAN Financiero resulto un monto de US\$ 75,959.99 lo que indica que la inversión es aceptable dado que es positivo. Igualmente, la TIR Financiera calculada es mayor a la tasa de rendimiento mínima requerida por el inversionista $165\% > 28.49\%$, también la TIR es la tasa con la cual el VAN se hace cero, indicando un retorno de la inversión del 165%. La relación costo beneficio indica que por cada dólar invertido se retorna US\$ 4.41.

El periodo de recuperación es de 10 meses, para cual se utilizó los flujos netos descontados a valor actual, descontada con la tasa de rendimiento mínima requerida por el inversionista del 22.5%, más la tasa de inflación 5.99%, y acumulados a un horizonte de 5 años

La Discrepancia (D): $D = VANF - VANE$ Mide el incremento del VAN debido a los méritos específicos del financiamiento del proyecto.

A continuación, se presenta la demostración del cálculo de los indicadores Financieros de la inversión.

Tabla No. 28: Calculo del Valor Actual Neto Financiero - VANF

CALCULO DEL CALENDARIO DE LA DEUDA

Monto deuda	20,000
Tasa del Financiamiento TEA	24%

Horizonte de pago del financiamiento (años)	5
---	---

Monto Capitalizado	\$ 20,000.00
Valor de cada cuota anual	\$ 7,284.95

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Deuda	20,000	20,000	17,515	14,434	10,613	5,875
Cuota		(7,285)	(7,285)	(7,285)	(7,285)	(7,285)
Interés		(4,800)	(4,204)	(3,464)	(2,547)	(1,410)
Amortización		(2,485)	(3,081)	(3,821)	(4,738)	(5,875)
Saldo	20,000	17,515	14,434	10,613	5,875	0

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FCL (Flujo Económico)	(42,264)	42,768	43,982	37,384	38,910	76,715
(+) Deuda	20,000					
(-) Amortización (Principal)		(2,485)	(3,081)	(3,821)	(4,738)	(5,875)
(-) Intereses		(4,800)	(4,204)	(3,464)	(2,547)	(1,410)
(+) Efecto financiero (EFI)		1,440	1,261	1,039	764	423
FCA (Flujo Caja Financiero)	(22,264)	36,924	37,958	31,138	32,389	69,853

CALCULO DEL VANF , TIRF , B/C y PRC

VANF	75,959.99
TIRF	165%
B/C	4.41

	0	1	2	3	4	5
Flujos Netos	(22,264.07)	36,923.50	37,957.98	31,138.39	32,388.72	69,852.72
Flujos Netos Descontados	(22,264.07)	28,735.36	22,989.56	14,677.01	11,880.89	19,941.24
Flujo Neto Acumulado	(22,264.07)	6,471.30	29,460.85	44,137.86	56,018.75	75,959.99

Periodo de Recuperación de la Inversión	0 AÑOS 10 MESES	0.77
--	------------------------	-------------

Elaboración propia

7.5.13 Análisis de Sensibilidad

7.5.13.1 Punto de equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio dio como resultado 82 unidades físicas de Kit Solares Fotovoltaicas, siendo en unidades monetarias el monto de US\$ 301,959.28, cuya demostración presentamos a continuación:

Tabla No. 29: Calculo del Punto de Equilibrio

Punto de Equilibrio	KIT No. 1	KIT No. 2	TOTAL
Q= Costos fijos totales/ Precio de venta-costo variable	40	42	82
En unidades monetarias US\$	153,495.89	148,463.39	301,959.28

Elaboración propia

7.5.13.2 Sensibilizando cantidades y precios

Se utilizo la herramienta Excel para analizar como varia el VANF ante cambios en los precios y las cantidades.

Análisis de Sensibilidad Bidimensional en Excel

Primeramente, se elabora una tabla en Excel en donde se coloca el VANF calculado US\$ 75,959.99, luego se digitan las cantidades de Kit solares según el pronóstico de venta; en este caso son 59 del Kit No. 1 y 59 del Kit No. 2, para un total de 118 Kit Solares. Luego se establecen cantidades menores hasta cuantas cantidades queremos calcular para sensibilizar el VANF, se sombrea el espacio de la tabla y luego se recurre al menú Datos/Análisis Y si/Tabla Datos, se sombrea el cuadro completo incluyendo las cantidades y el VANF

Sensibilidad – Analisis Bidimensional	Tabla de Datos	Datos → Analisis de Hipotesis → Tabla de Datos
---------------------------------------	----------------	--

En el cuadro de dialogo se selecciona

Celda de entrada (fila) = 59

Celda de entrada (columna) = 59

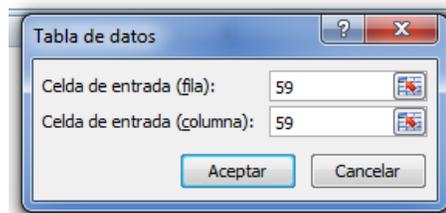


Ilustración No. 22: Ventana de Excel para sensibilizar el VANF para el ingreso de las cantidades del pronóstico de ventas

Sensibilizando VANF - modificando cantidades vendidas

En el ejercicio aplicado obtuvimos como resultados distintos VANF para distintas combinaciones de **cantidades** de Kit Solares vendidos. Por ejemplo, en la combinación de 40 del Kit No. 1 y 42 del Kit No. 2, en total **82 unidades nos da el punto de equilibrio**, cuyo resultado es un VANF igual a “0”

Tabla No. 30: Sensibilizando el VANF cuando se modifican las cantidades vendidas

SENSIBILIZANDO CANTIDAD

75,959.99	59	49	40	29	19
59	75,946.33	54,790.61	35,081.72	11,812.75 -	9,342.98
49	55,404.32	34,248.60	14,539.71 -	8,729.26 -	29,884.99
42	40,864.60	19,708.88 -	0 -	23,269 -	44,424.71
29	15,574.93 -	5,580.80 -	25,289.68 -	48,559 -	69,714.38
19	- 4,339.77 -	25,495.50 -	45,204.38 -	68,473.35 -	89,629.08

Elaboración propia

Para tener un VANF = 0 Solar Energy Solutions, S. A. tienen que vender 82 unidades de Kit solares al año.

Por otro lado, una combinación de 29 Kit No. 1 y 49 Kit No. 2, para un total de 78 unidades vendidas, resulta con un VANF negativo de – 8,729.26, lo cual no es rentable.

Sensibilizando VANF - modificando Precios de los Kit Solares

En el ejercicio de la *Tabla No. 31: Sensibilizando el VANF cuando se modifican los precios*, obtuvimos como resultados distintos VANF para distintas combinaciones de precios para los Kit Solares vendidos. Por ejemplo, en la combinación de precio de **US\$ 3,009.37 para el Kit No. 1** y **US\$ 2,179.06 para el Kit No. 2**, nos da el punto de equilibrio de las combinaciones de precios, cuyo resultado es un VANF igual a “0”

Tabla No. 31: Sensibilizando el VANF cuando se modifican los precios

SENSIBILIZANDO PRECIOS

75,959.99	3,883.44	3,383.44	3,009.37	2,509.37	2,009.37
3,655.63	75,959.99	59,802.62	47,714.78	31,557.41	15,400.04
3,155.63	59,802.62	43,645.25	31,557.41	15,400.04	- 757.33
2,179.06	28,244.94	12,087.57	0	16,157.64	- 32,315.01
1,679.06	12,087.57	- 4,069.80	16,158	32,315.01	- 48,472.38
1,179.06	- 4,069.80	- 20,227.17	32,315.01	48,472.38	- 64,629.75

Elaboración propia

Para tener un VANF = 0, Solar Energy Solutions, S. A. tiene que vender a un precio mínimo de US\$ 3,009.37 para el Kit Solar No. 1 y US\$ 2,179.06 para el Kit Solar No. 2.

Por el contrario, si vende en la combinación de precios de US\$ 2,009.37 y US\$ 3,155.63 para cada uno de los Kit Solares respectivamente da como resultado un VANF negativo de – 757.33

El análisis de Sensibilidad nos presenta como varía el VANF si se cambian las cantidades vendidas y también se cambian los precios.

Con estas herramientas el inversionista logra ejecutar cuantas combinaciones de precios y cantidades le sean necesarias para su análisis. Además, la información le es útil para establecer metas de ventas y proveer distintos tipos de precios de ventas para distintos tipos de clientes.

La meta del inversionista será vender más de 82 kit solares al año para lograr tener un VANF financiero positivo

7.5.13.3 Análisis de Escenarios

Se utilizó la herramienta Excel para analizar los Escenarios Probable, Optimista y Pesimista. Para ello se identificaron las variables críticas como son:

-  Monto de la Inversión,
-  % de activos fijos,
-  % de inversión a financiarse,
-  la tasa de financiación,
-  la tasa del inversionista y
-  la utilidad operativa

Primeramente, se elabora una tabla en Excel en donde se colocan los posibles escenarios se digitan las cantidades para cada una de las variables críticas según los escenarios mencionados. Ver Tabla No. 32: Datos para el Análisis de Escenarios: Probable, Optimista y Pesimista, luego se recurre al menú Datos/Análisis Y si/Administrador de escenarios, y se rellena según cada escenario.

Tabla No. 32: Datos para el Análisis de Escenarios: Probable, Optimista y Pesimista

Variables	ESCENARIOS		
	Probable	Optimista	Pesimista
Monto de la Inversión	42,264.07	30,000.00	60,000.00
% Activos fijos	13%	6%	26%
% de inversión a financiarse	47%	60%	30%
Tasa financiación	24%	18%	30%
Tasa del accionista	28%	20%	25%
Utilidad Operativa (sin depreciación)	287,353.96	450,000.00	100,000.00

Elaboración propia

Luego de crear la tabla con los datos para el análisis de los Escenarios; Probable o Base, Pesimista y Optimista, se procede a vincular las Variables Criticas a dichos Escenarios, de manera que, al ejecutar el Administrador de Escenarios, las Celdas Cambiantes del Excel que son las Variables Criticas influyan en los resultados para el cálculo de cada uno de los Escenarios.

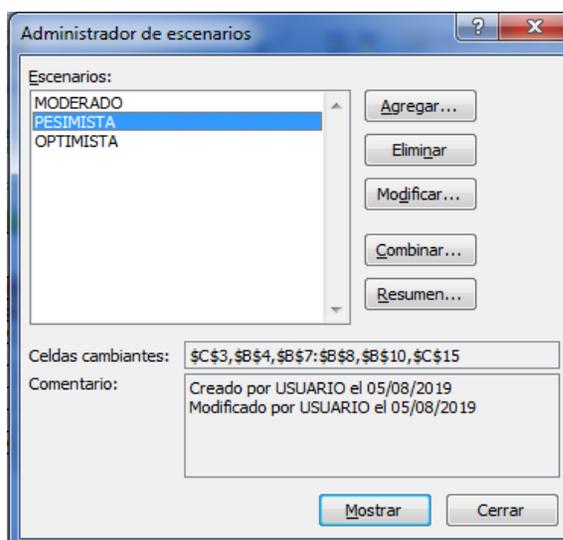


Ilustración No. 23: Ventana de Excel para la Administración de Escenarios para el análisis del Escenarios Probable, Pesimista y Optimista, cambiando los datos de las variables críticas (Celdas Cambiantes) para sensibilizar el VANF.

Se ejercitaron los escenarios con los recursos que nos facilita el Excel y los resultados obtenidos fueron los mostrados en la *Tabla No. 33: Resumen de Escenarios con variables criticas*

Tabla No. 33: Resumen de Escenarios con variables críticas

	Valores actuales:	PESIMISTA	OPTIMISTA	PROBABLE
Celdas cambiantes:				
Monto de la Inversión	42,264	60,000	30,000	42,264
% Activos fijos	13%	26%	6%	13%
% de inversión a financiarse	47%	30%	60%	47%
Tasa financiación	24%	30%	18%	24%
Tasa del accionista	28.5%	25%	20.0%	28.5%
Utilidad Operativa (S/D)	287,354	100,000	450,000	287,354
Celdas de resultado:				
VANE	86,030.66	(20,760.76)	193,222.86	86,030.66
TIRE	99.04%	10.86%	221.51%	99.04%
VANF	75,959.99	(20,636.98)	174,211.70	75,959.99
TIRF	165%	8%	517%	165%

Elaboración propia

Analizando los resultados, vemos que, en el escenario Optimista, las combinaciones de las variables críticas, obtenemos que con una inversión de US\$ 30,000, activos fijos del 6%, un porcentaje de inversión a financiar del 60%, con una tasa de financiación del 18%, una tasa del accionista del 20% y una utilidad operativa de US\$ 450,000, obtenemos un VANF del US\$ 174,211.70, con una TIRF del 517%.

En el escenario Pesimista, de las combinaciones de las variables críticas, obtenemos que con una inversión de US\$ 60,000, activos fijos del 26%, un porcentaje de inversión a financiar del 30%, con una tasa de financiación del 30%, una tasa del accionista del 25% y una utilidad operativa de US\$ 100,000, obtenemos un VANF del US\$ -20,636.98, con una TIRF del 8%.

Ambos escenarios; optimistas y pesimistas deberán ser considerados por el inversionista como una medición de riesgo del emprendimiento. Son múltiples las posibilidades y probabilidades, sin embargo, se logró trabajar con dos escenarios que muestran dos polos opuestos

VIII. Conclusiones

Lo expuesto a lo largo de la presente tesis permite arribar a las siguientes conclusiones:

En conclusión, al realizar los análisis y revisar los resultados evaluados por los criterios financieros, nos damos cuenta que el emprendimiento es financieramente rentable aún con la variación en los precios y las cantidades, como analizaremos a continuación.

La propuesta del Plan de Negocio es dada las oportunidades que presenta el entorno como son; el incremento de los precios de las tarifas de energía eléctrica, el alto consumo de la energía eléctrica, el crecimiento de los usuarios que facturan en la tarifa residencial y la entrada en vigencia de la ley de Generación Distribuida para auto consumo. Así pues, los usuarios encuestados manifestaron una actitud positiva al ofrecerles una alternativa que reduzca el costo en la factura de energía eléctrica.

Sin embargo, para el sector fotovoltaico, existe una alta rivalidad de mercado. Nuevos entrantes, competidores, clientes, sustitutos y proveedores tienen gran fuerza en el mercado. Si solo se observan estas variables se puede concluir que no es un sector muy rentable: alta competencia en todos los ámbitos. Sin embargo, la cantidad de clientes potenciales en Nicaragua crecerá más en el mediano plazo, como se vio en el inciso 7.5.3 del acápite VII; Tasa de Crecimiento Anual. Por tanto, es aconsejable mantenerse en el mercado.

El presente trabajo investigativo eligió como población de estudio una muestra del Barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, y se enfocó en un mercado meta que cumpliera con las siguientes características; ingresos mayores a C\$ 30,000.00 mensuales, el tipo de vivienda alta, montos mensuales mayores a C\$ 3,000.00 en la factura eléctrica. Con estas condiciones se procedió a elaborar la proyección de ventas para el primer año de 118 unidades de Kit solares fotovoltaicos y una tasa de crecimiento del 4.34%, datos que nos permitieron elaborar el flujo de caja libre proyectado.

Se calculó la inversión inicial por el monto de US\$ 42,264 y la Estructura Óptima de Capital resultó en una ponderación del 53 % de capital propio y 47% de préstamo. Se consideraron los

recursos disponibles del accionista para hacer su aportación y la diferencia a ser financiada por un préstamo a 5 años. Esta combinación del origen de los fondos optimizó la aplicación de los recursos disponibles para el emprendimiento.

Para la estimación de la Tasa de Descuento, se tomó la TMAR del 28.49%, que es la sumatoria de la Tasa mínima de rendimiento aceptada por el inversionista del 22.50 %, más el 5.99% de inflación estimada. También, se estimó la TMAR mixta del 22.96% que es el promedio ponderado de las aportaciones por sus costos de capital. Ambas tasas fueron utilizadas para descontar los flujos de efectivos para el cálculo de la VAN Económica (22.96%) y el VAN Financiero (28.49%).

Los cálculos muestran que el emprendimiento es rentable, El VAN Económico resultó un monto de US\$ 86,030.66, y el VAN Financiero resultó un monto de US\$ 75,959.99. Ambos resultados positivos indican el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. La Discrepancia (D): $D = VANF - VANE$ (US\$ 10,070.67) mide el incremento del VAN debido a los méritos específicos del financiamiento del proyecto.

La TIR Financiera calculada es mayor a la tasa de rendimiento mínima requerida por el inversionista $165\% > 28.49\%$, indicando un retorno de la inversión del 165%. También la TIR es la tasa con la cual el VAN se hace cero. La relación costo beneficio indica que por cada dólar invertido se retorna US\$ 4.41. El periodo de recuperación es de 10 meses, para cual se utilizó los flujos netos descontados con la tasa del 28.49% a valor actual, acumulados, en un horizonte de 5 años.

El cálculo del punto de equilibrio dio como resultado 82 unidades físicas de Kit Solares Fotovoltaicas, siendo en unidades monetarias el monto de US\$ 301,959.28

Con el análisis de sensibilidad se confirmó el punto de equilibrio, en donde con 82 unidades vendidas resulta un VANF igual a cero. Al sensibilizar el VANF cuando se modifican las unidades

vendidas, con cantidades mayores a 82 el VANF es positivo y con cantidades menores a 82 el VANF es negativo.

Así mismo, cuando se sensibilizó el VANF modificando los precios, resultó distintos VANF para distintas combinaciones de precios para los Kit Solares vendidos. Por ejemplo, en la combinación de precio de US\$ 3,009.37 para el Kit No. 1 y US\$ 2,179.06 para el Kit No. 2, nos da el punto de equilibrio de las combinaciones de precios, cuyo resultado es un VANF igual a "0". Por tanto, precios menores a esta combinación resulto en VANF negativos, y precios mayores a esta combinación resultaron a VANF positivos.

IX.Recomendaciones

El presente trabajo investigativo presenta la evaluación de rentabilidad financiera para la comercialización de paneles solares fotovoltaicos para los usuarios que facturan en la tarifa residencial en el barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, aunque sus resultados fueron positivos, es importantes que se consideren las siguientes recomendaciones:

- Ampliar el estudio a distintos tipos de muestra con extractos diversos, ya que la condición económica y la idiosincrasia de un barrio o sector difiere de otro.
- Completar la información financiera presentada con información técnica que evalúe la posibilidad de ofrecer otros tipos de productos que se adapten a las necesidades de la población nicaragüense.
- La Generación Distribuida es un tema extenso y novedoso en Nicaragua que podría tener como modelo otros países en la región que son pioneros en este tema.
- Desarrollar otros estudios que podrían elaborar análisis de sensibilidad con el modelo Hertz o la simulación de Monte Carlos que den mayor amplitud en el análisis de riesgo.
- Es importante incluir planes de financiamiento para los clientes haciendo alianzas con bancos que promuevan la energía verde.
- Fomentar la educación energética a través de las redes sociales que sensibilicen a la población para el ahorro de la energía y el uso de alternativas de generación renovable como la energía solar fotovoltaica
- El presente estudio es de carácter exploratorio y podría tomarse como referencia para estudios posteriores.

x.Trabajos citados

- Acosta, M. A. (Octubre de 2010). Plan de negocios para la distribución de paneles solares con la utilización de energías renovables. Tlaquepaque, Mexico: INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11117/3388>
- Alcaldía de Managua. (02 de Noviembre de 2018). Obtenido de Alcaldía de Managua Web site: https://www.managua.gob.ni/?option=com_content&task=category§ionid
- Alianza del Mercado Fotovoltaico PVMA. (2017). *The PV Market Alliance*. Obtenido de <http://www.pvmarketalliance.com/pv-market-alliance-announces-the-2016-pv-installations-at-75-gw-and-a-stable-market-in-2017/>: <http://www.pvmarketalliance.com>
- Asociación de la Industria Fotovoltaica. ASIF. (20 de Mayo de 2006). Energía Solar Fotovoltaica en la Comunidad de Madrid (2006). Madrid, España. Obtenido de <https://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=71>
- Banco Central de Nicaragua. (2017). *CARTOGRAFÍA DIGITAL Y CENSO DE EDIFICACIONES - Cabecera Municipal de Managua*. BCN, Managua. Obtenido de <http://www.bcn.gob.ni>
- Barrera, L. A. (Octubre de 2013). Tesis: "Diseño de un modelo de centro de formación profesional, funcionando con energía solar fotovoltaica.". Leon, Managua, Nicaragua: Tesis de Ingeniería Industrial.
- Birtman, H., & Smidt, S. (1977). *El presupuesto de bienes de capital; la toma de decisiones*. Recuperado el 06 de Septiembre de 2019, de <http://yirepa.es/La%20TIR.html>
- Bravo y Cano, J. y. (Abril de 2017). Propuesta para el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica como fuente primaria de un sistema de climatización basado en equipos ahorrativos de Tecnología Inverter en los auditorios Carlos Martínez Rivas, Fernando Gordillo y Roberto Gonzáles de la. (*Pagina No. 78*). Managua, Nicaragua: Tesis para optar al título de Ingeniero Electrico.
- CHN. (2012). *Estudio del mercado Energético de Nicaragua*. CENTRALES HIDROELECTRICAS DE NICARAGUA, S.A, Managua.
- EcoInventos. (7 de Junio de 2017). *Los 10 mayores países productores de energía solar del mundo*. (E. B. Justo, Editor, E. B. Justo, Productor, & Eva Benedicto Justo) Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de <https://ecoinventos.com/mayores-paises-productores-energia-solar-del-mundo/>: <https://ecoinventos.com>
- Eduardo Lastra, A. A. (Junio de 2009). (I. Nathan Associates, Ed.)
- elEconomista.es. (s.f.). (p. d. Javier Rivas, Editor, p. d. Javier Rivas, Productor, & EAE Business School) Recuperado el 05 de 10 de 2019, de EDITORIAL ECOPRENSA S.A.: <https://www.encyclopediafinanciera.com/finanzas-corporativas/estructura-de-capital.htm>

- Estrategia Competitiva. (s.f.).
www.educaguia.com/Apuntesde/comercio/extrategiacompetitiva.pdf. (©. F. S.L., Ed.)
 Obtenido de <http://www.feriaonline.com/>
- Fisher, A. A., Laing, J. E., Stoeckel, J. E., & Townsend, J. W. (1991). *Manual para el Diseño de Investigación Operativa en Planificación Familiar* (Segunda Edición en Español ed.). The Population Council. doi:ISBN 0-87834-061-0
- Fontana, F. F. (2017). Análisis de Costes y de Rentabilidad Económica de la Tecnología Solar Fotovoltaica en Viviendas Residenciales para Autoconsumo. Andalucía, Uruguay: Universidad Internacional de Andalucía. doi:978-84-7993-632-7
<http://www.5fuerzasdeporter.com/diferencia-entre-foda-y-5-fuerzas-de-porter/>. (s.f.).
- IES, "Energía". (s.f). *IES Unidad 2. ENERGÍA*. (T. 3. ESO, Ed.) Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <https://conteni2.educarex.es/mats/121418/contenido/http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/La%20Energ%C3%ADa.pdf>
- INE - Resolución Ministerial No. 002-DGERR-002-2017. (1 al 30 de Septiembre de 2018). *tarifarios*<https://www.ine.gob.ni/index.php/pliegos-tarifarios>. Obtenido de <https://www.ine.gob.ni/index.php/pliegos-tarifarios/> actualizado cada mes.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo, INIDE. (Marzo de 2008). www.inide.gob.ni. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de www.inide.gob.ni
- Instituto Nicaraguense de Energía - INE. (26 de Julio de 2019). *Normativas del Sector Eléctrico*. Recuperado el 26 de Julio de 2019, de <https://www.ine.gob.ni/index.php/electricidad/normativas/>
- IRENA. (2017). *Renewable energy benefits: Leveraging Local Capacity for Solar PV*. (I. R. Agency, Ed.) doi:978-92-9260-037-7 PDF
- López, P. L. (2004). *Punto Cero, 09(08), 69-74*. (P. L. López, Ed.) Recuperado el 18 de Agosto de 2019, de POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- Mendieta, M. C. (2 de Septiembre de 2014). La Energía Solar: Una alternativa para el desarrollo sostenible de los diversos sectores de Nicaragua. Managua, Managua, Nicaragua.
- Ministerio de Energía y Minas - MEM. (Enero 2017). *PLAN DE EXPANSION DE LA GENERACION ELECTRICA 2016 -2030*. Managua: Informe Ejecutivo - MEM.
- Ministerio de Energía y Minas - MEM. (Julio 2017). *ANUARIO ESTADISTICO DEL SECTOR ELECTRICO NACIONAL 2016*. MEM. Managua: MEM.
- Miñarro, J. R. (s.f.). <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>. (J. R. Miñarro, Editor, & Ministerio de Educación, Cultura y Deporte | Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado)

- Morales, C. M. (2010). <https://carlosmoralescastano.wordpress.com/>. Obtenido de <https://efproy.files.wordpress.com/2015/03/itm-unidad-2.pdf>.
- Perez y Merino, J. P. (2018). *Definicion de:*. (C. ©. 2008-2018, Editor) Obtenido de <https://definicion.de/energia/>: <https://definicion.de/energia/>
- Pineda, E. B., Alvarado, E. L., & Canales, F. H. (1994). *Metodologia de la Investigacion*. (PALTEX, Ed.) Recuperado el 27 de Agosto de 2019
- Piura, J. (2008). *Metodología de la investigación científica / Un enfoque integrador* (Sexta Edición ed.). doi:9992459638
- PV Magazine International. (6 de Octubre de 2018). *PV Magazine International*. (J.-Y. Bellet, Editor) Obtenido de PV Magazine International Web site: <https://www.pv-magazine.com/2018/10/06/the-weekend-read-decision-making-through-data/>
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2014). (s.f.). *Wikipedia Web site*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Vatio>
- Restrepo, S. L. (20 de Enero de 2017). *Herramientas Empresariales*. Recuperado el 18 de Agosto de 2019, de <http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio/Buenaspracticasesempresariales/BibliotecaGerenciaEstrategica/Evaluaci%C3%B3nFinancieradeProyectosC%C3%B3mooptimizar.aspx>
- Riquelme Leiva, M. (Junio de 2015). <http://www.5fuerzasdeporter.com>. Recuperado el Septiembre de 2018, de <http://www.5fuerzasdeporter.com>
- Riquelme Leiva, M. (Diciembre de 2016). <http://www.analisisfoda.com/>. (M. Riquelme Leiva, Ed.)
- Sampieri Hernandez y Mendoza, D. R. (2010). *Metodologia de la Investigacion* (5ta Edición ed.). México D.F., Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. doi:978-607-15-0291-9
- Sapag Chain N y Sapag Chain R, N. S. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. En N. S. Sapag. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Sapag, N. C. (2007). Proyectos de inversión: formulación y evaluación. En N. S. Chain, & M. F. Castillo (Ed.), *Proyectos de inversión: formulación y evaluación* (Primera Edición ed., pág. 488). Mexico, Chile: Pearson Educación. Recuperado el 2018, de <https://books.google.com.ni/books?id=pIS1QnFYt5IC&lpg=PT3&pg=PT3#v=onepage&q&f=false>
- Sapag, N. C. (2011). En N. S. Sapag, *Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación* (Segunda Edición ed., pág. 300). Chile, Chile: Pearson Educación.
- Sitio Web de IRENA. (s.f.). Obtenido de sitio Web de IRENA: <https://www.irena.org/aboutirena>

- Upsite Solutions BV. (2016 - 2018). Recuperado el 2018, de <https://www.panelessolares.cl/blog/paneles-solares/en-cuanto-tiempo-se-recupera-la-inversion-de-paneles-solares>
- Urtecho Zavala, F. G., & Ramirez Godinez, D. A. (Noviembre de 2009). Estudio de pérdidas de energía por bajo Factor de Potencia en consumidores de tarifas monomía del circuito SMT-ASO3020. (F. D. COMPUTACION, Ed.) Managua, Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingenieria - UNI.
- Viloria, J. R. (2010). *Instalaciones solares fotovoltaicas: (1ra Edicion ed.)*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A. doi:978-84-283-3203-3
- Weinberger, K. W. (Junio de Junio 2009). *Plan de Negocio. Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio*. (primera edición ed., Vol. 139 páginas). (E. L. Arce, Ed., & USAID/PERU/MYPE/COMPETITIVA, Trad.) Peru: Nathan Associates Inc, 2009. Obtenido de Eduardo Lastra D.
- WORLD BANK GROUP. (2017 de Abril de 2017). <http://globalsolaratlas.info/downloads/nicaragua>. (A. S.-G. Global, Editor, & Solargis, Productor) Obtenido de <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/nicaragua>.

xi.ANEXOS

Anexo No.1: Encuesta

Instrumento para medir la actitud del encuestado frente a la utilización de energía solar fotovoltaica y su capacidad de compra

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO CARLOS FONSECA AMADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE CONTADURÍA PÚBLICA Y FINANZAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÁSTER EN FINANZAS

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACION DE RENTABILIDAD FINANCIERA DE INVERSION PARA LA COMERCIALIZACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS PARA USO ALTERNATIVO EN LA TARIFA RESIDENCIAL DE LAS VIVIENDAS DEL BARRIO SANTA ROSA DE LA CIUDAD DE MANAGUA. EN UN HORIZONTE DE 5 AÑOS A PARTIR DEL 2020

Guía de Encuesta – Comercialización Sistemas Solares Fotovoltaicos

Introducción

La presente encuesta tiene como propósito conocer su opinión sobre la energía solar, para determinar si es viable implementar un modelo de negocio con elementos de energía solar. Los datos proporcionados servirán de mucho para indagar el tema en estudio; “Evaluación de rentabilidad financiera de inversión para la comercialización de sistemas solares fotovoltaicos para uso alternativo en la tarifa residencial de las viviendas del barrio Santa Rosa de la ciudad de Managua, en un horizonte de 5 años a partir del 2020”. De ello, se presentarán los resultados, conclusiones y recomendaciones del tema de estudio.

Agradecida de antemano por todo el apoyo que pueda brindar a la investigación.

Encuestadora: Melba Santana

Encuesta realizada del día _____ al _____ 2019.

Datos Generales:

- a) Género:
1. Hombre ()
 2. Mujer ()
- b) Edad: _____
- c) Ocupación: _____
- d) Número de miembros en la vivienda: _____
- e) Vivienda:
1. Propia ()
 2. Alquilada ()
 3. Otro ()
- f) Condición socioeconómica de la vivienda: ¹ 1.- Condicion Alta
1. Condición Alta ()
 2. Condición Básica ()
 3. Condición Baja ()

Preguntas cerradas

P1. Hoy en día escuchar sobre energía solar para uso residencial es muy frecuente

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ()
4. De acuerdo ()
5. Muy de acuerdo ()

¹ Condición socioeconómica de la vivienda Es importante remarcar que se trata de una clasificación determinada por el entorno (calles y acceso a servicios del barrio) y por la observación de la edificación (paredes, pintura, área de construcción, entre otros) y la posesión de otros bienes (aire acondicionado y automóviles). Es decir, esta clasificación de la condición socioeconómica no corresponde a una medición del ingreso ni de la vivienda ni del barrio

P2. Conocer sobre la energía solar es muy interesante

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ()
4. De acuerdo ()
5. Muy de acuerdo ()

P3. Es importante conocer información de las ventajas de la energía solar como alternativa para disminuir el costo de la factura eléctrica,

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ()
4. De acuerdo ()
5. Muy de acuerdo ()

P4. La energía solar es una buena alternativa de ahorro mensual de energía eléctrica a mediano plazo

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ()
4. De acuerdo ()
5. Muy de acuerdo ()

P5. Casi todas las viviendas poseen espacio para un proyecto de energía solar en su vivienda o establecimiento

1. Muy en desacuerdo ()
2. En desacuerdo ()
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo ()
4. De acuerdo ()
5. Muy de acuerdo ()

P6. Podría mostrarme un recibo de luz eléctrica de su vivienda o establecimiento

1. SI ()
2. Tal vez ()
3. NO ()

P7. ¿Estaría interesado en conocer planes de financiamiento para la adquisición de paneles solares fotovoltaicos?

1. SI ()
2. Tal vez ()
3. NO ()

P8. ¿Para usted cuál de las siguientes expresiones describe mejor el costo de la energía solar?

1. Costosa ()
2. Moderada ()
3. Económico ()

P9. Donde le gustaría adquirir elementos de energía solar (¿paneles, baterías, reguladores e inversores)?

1. En una tienda
2. Por medio de Internet
3. Visita personalizada

P10. ¿Por lo general cuanto es el pago mensual en córdobas de energía eléctrica en su vivienda o establecimiento?

1. 0 a 1,000.00
2. 1,001.00 a 2,000.00
3. 2,001.00 a 3,000.00
4. 3,001.00 en adelante

P11. ¿Cuánto es el ingreso aproximado promedio en córdobas de los habitantes de la vivienda?:

1. 0 a 10,000.00
2. 10,001.00 a 20,000.00
3. 20,001.00 a 30,000.00
4. 30,001.00 en adelante

Muchas Gracias por su tiempo

Anexo No. 2

Instrumento de Investigación: Memoria de Calculo resultados de la encuesta procesados en el software SPSS

Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	15	50.0	50.0	50.0
	Mujer	15	50.0	50.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	30	17	45	26.07	9.924
N válido (según lista)	30				

Ocupación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Estudiante	19	63.3	63.3	63.3
	Empleado	11	36.7	36.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Habitantes por Vivienda

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Habitantes por vivienda	30	3	7	4.77	1.223
N válido (según lista)	30				

Tipo de Vivienda

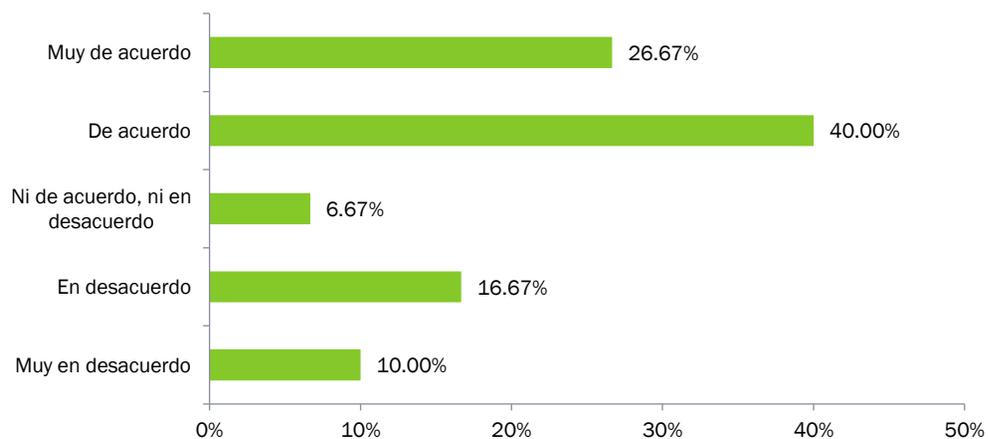
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Propia	29	96.7	96.7	96.7
	Otro	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Condición Socioeconómica de la Vivienda

			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Condición	Alta	17	56.7	56.7	56.7
	Condición	Media	12	40.0	40.0	96.7
	Condición	Baja	1	3.3	3.3	100.0
	Total		30	100.0	100.0	

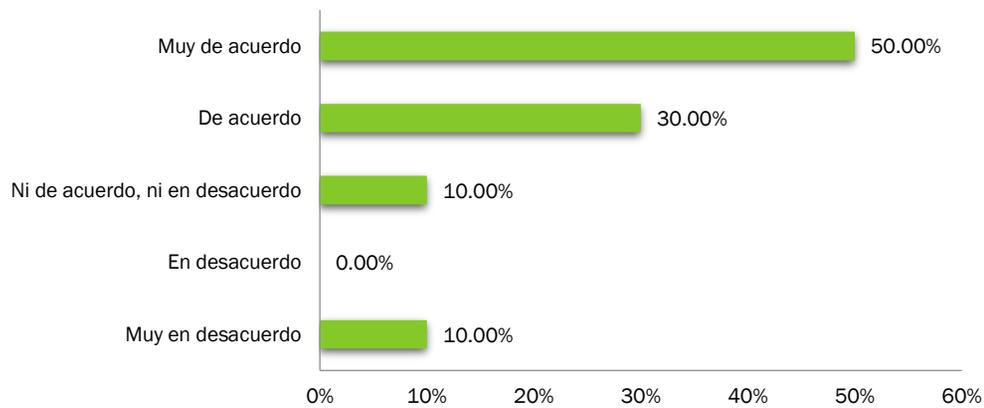
P1: Hoy en día escuchar sobre energía solar para uso residencial es muy frecuente

			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en	Desacuerdo	3	10.0	10.0	10.0
	En	desacuerdo	5	16.7	16.7	26.7
	Ni de	acuerdo, ni en	2	6.7	6.7	33.3
	De acuerdo		12	40.0	40.0	73.3
	Muy de	acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
Total		30	100.0	100.0		



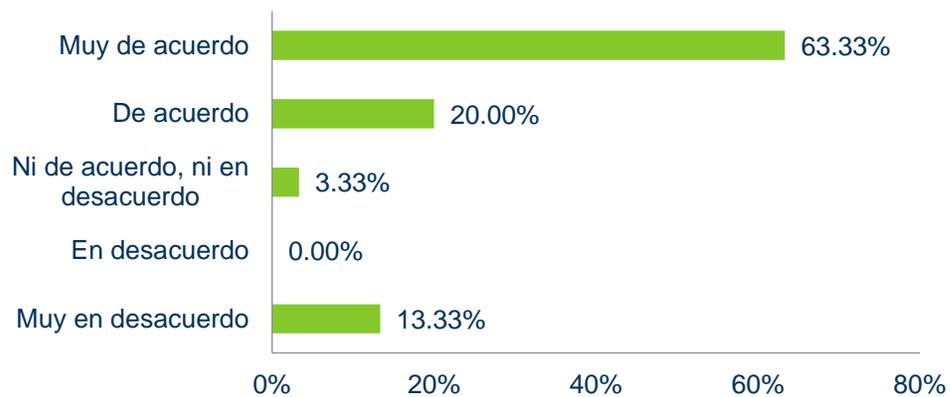
P2: Conocer sobre la energía solar es muy interesante

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en Desacuerdo	3	10.0	10.0	10.0
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	10.0	10.0	20.0
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0	0	0
	De acuerdo	9	30.0	30.0	50.0
	Muy de acuerdo	15	50.0	50.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



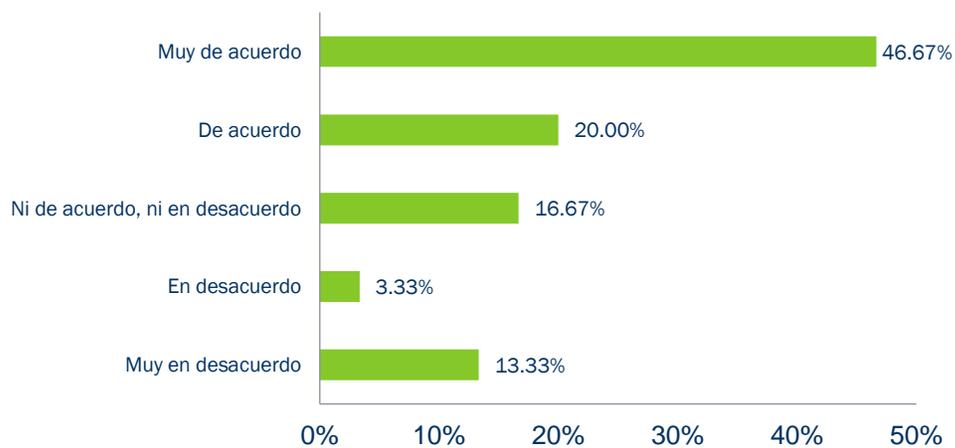
P3 Es importante conocer información de las ventajas de la energía solar como alternativa para disminuir el costo de la factura eléctrica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en Desacuerdo	4	13.3	13.3	13.3
	En desacuerdo	0	0	0	0
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1	3.3	3.3	16.7
	De acuerdo	6	20.0	20.0	36.7
	Muy de acuerdo	19	63.3	63.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



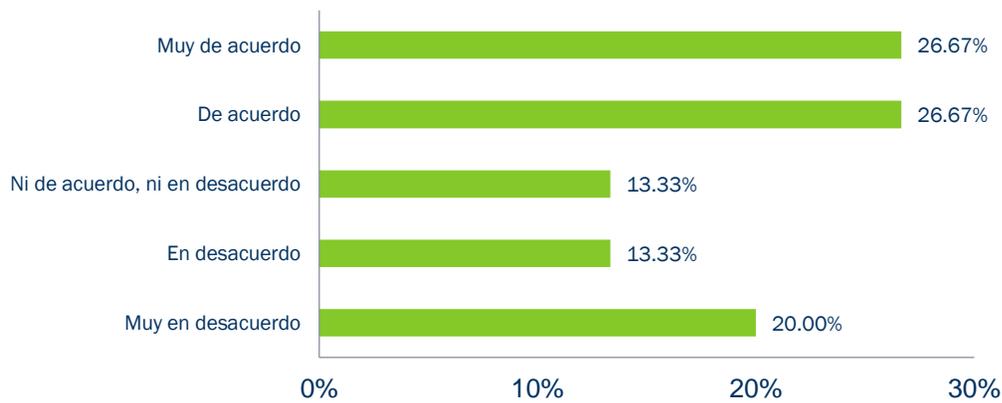
P4: La energía solar es una buena alternativa de ahorro mensual de energía eléctrica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Muy en Desacuerdo	4	13.3	13.3	13.3
En desacuerdo	1	3.3	3.3	16.7
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	16.7	16.7	33.3
De acuerdo	6	20.0	20.0	53.3
Muy de acuerdo	14	46.7	46.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	



P5 Casi todas la viviendas poseen espacio para un proyecto de energía solar en su vivienda o establecimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy en Desacuerdo	6	20.0	20.0	20.0
	En desacuerdo	4	13.3	13.3	33.3
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	4	13.3	13.3	46.7
	De acuerdo	8	26.7	26.7	73.3
	Muy de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	



PORCENTUALES: TOTALES

Ítems	Categoría	Frecuencia	Puntuación	Porcentaje
1	Muy de acuerdo	64	110	42.67%
2	De acuerdo	41	56	27.33%
3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	20	9	13.33%
4	Muy en desacuerdo	15	7	10.00%
5	En desacuerdo	10	8	6.67%
TOTAL		150	190	100.00%

Podría mostrarme un recibo de luz eléctrica de su vivienda o establecimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	15	50.0	50.0	50.0
	Tal vez	12	40.0	40.0	90.0
	No	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Estaría interesado en conocer planes de financiamiento para la adquisición de paneles solares fotovoltaicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	14	46.7	46.7	46.7
	Tal vez	13	43.3	43.3	90.0
	No	3	10.0	10.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Para usted cuál de las siguientes expresiones describe mejor el costo de la energía solar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Costosa	9	30.0	30.0	30.0
	Moderada	16	53.3	53.3	83.3
	Económico	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Donde le gustaría adquirir elementos de energía solar (paneles, baterías, reguladores e inversores)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En una tienda	13	43.3	43.3	43.3
	Por medio de Internet	3	10.0	10.0	53.3
	Visita personalizada	14	46.7	46.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Por lo general cuanto es el pago mensual en córdobas de energía eléctrica en su vivienda o establecimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos De 0 a C\$ 1,000	4	13.3	13.3	13.3
De C\$ 1,000 a C\$ 2,000	6	20.0	20.0	33.3
C\$ 2,001 a C\$ 3,000	10	33.3	33.3	66.7
De C\$ 3,001 en adelante	10	33.3	33.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Cuanto es el ingreso aproximado promedio en córdobas de los habitantes de la vivienda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos De 0 a C\$ 10,000	1	3.3	3.3	3.3
De C\$ 10,000 a C\$ 20,000	7	23.3	23.3	26.6
De C\$ 20,001 a 30,000	12	40.0	40.0	66.6
De C\$ 30,001 en adelante	10	33.3	33.3	100.0
Total	30.0	100.0	100.0	

Anexo No. 3

Instrumento de Investigación: Revisión documental Clasificación de las Tarifas en Baja Tensión

TARIFAS EN BAJA TENSION 120,240,480 V			
CODIGO	CLASIFICACION DEL SERVICIO	CODIGO	CLASIFICACION DEL SERVICIO
T-O	Residencial	T-6A	Riego Binomia
T-J	Jubilados	T-6B	Riego Binomia Horaria
T-1	General Menor Monomia	T-7	Bombeo Monomia
T-3	Industria Monomia	T-7A	Bombeo Binomia
T-9	Iglesias Monomia	T-2	General Mayor Binomia
T-1A	General Menor Binomia	T-4	Industria Mediana Binomia
T-3A	Industrial Menor Binomia	T-5	Industria Mayor Binomia
T-6	Riego Monomia	T-7B	Bombeo Binomia Horaria

*Fuente: Tesis “Estudio de pérdidas de energía por bajo Factor de Potencia en consumidores de tarifas monomía del circuito SMT-ASO3020”
(Urtecho Zavala & Ramirez Godinez, 2009)*

Anexo 4

Instrumento de Investigación: Revisión documental Precios Promedios de la Energía en Nicaragua

Precios promedio de la energía eléctrica

(córdobas por kilovatio hora)

Cuadro II-15

Año y mes	Bloques de consumo					Promedio nacional
	Residencial	Comercial	Industrial	Irrigación	Bombeo	
1994	0.5989	0.6654	0.4967	0.3321	0.3725	0.5367
1995	0.7040	0.8199	0.6176	0.4080	0.4789	0.6556
1996	0.8132	0.9801	0.7563	0.6011	0.6406	0.7953
1997	0.9940	1.1688	0.8805	0.7004	0.7402	0.9448
1998	1.3095	1.4749	1.1325	0.9186	0.9695	1.2305
1999	1.4043	1.5315	1.2094	0.9891	0.9852	1.3279
2000	1.3711	1.6272	1.2872	1.1659	1.1054	1.3860
2001	1.4370	1.7255	1.3565	1.1355	1.1846	1.4646
2002	1.6038	1.9492	1.4480	1.3382	1.2741	1.6307
2003	1.7792	2.1404	1.6241	1.4420	1.4779	1.8177
2004	1.8884	2.2762	1.7612	1.5299	1.5471	1.9523
2005	2.0129	2.4772	1.9229	1.6473	1.6754	2.1147
2006	2.6015	3.2587	2.5331	2.1386	2.2181	2.7646
2007	2.8139	3.6093	2.7600	2.4503	2.4833	3.0242
2008	3.6036	4.7084	3.6040	3.0653	3.2687	3.8974
2009	3.2763	4.2871	3.3157	2.6893	2.8421	3.5436
2010	3.8800	5.1068	3.8828	3.2753	3.4513	4.2034
2011	4.9858	6.6582	5.0738	4.2393	4.5242	5.4421
2012	5.3986	7.0605	5.3448	4.4919	4.7860	5.7875
2013	5.6777	7.3480	5.5550	4.6445	4.9442	6.0492
2014	5.8317	7.5349	5.6749	4.7460	5.0977	6.1846
Enero	5.6477	7.3436	5.5469	4.5702	4.9288	5.9605
Febrero	5.4729	7.4030	5.6086	4.5796	5.0277	5.9598
Marzo	5.7019	7.3038	5.5171	4.5743	4.9689	6.0000
Abril	5.7409	7.4989	5.7461	4.7354	4.9957	6.1464
Mayo	5.8719	7.3731	5.5940	4.6274	4.9804	6.1555
Junio	5.8020	7.3935	5.5358	4.6136	5.0400	6.1251
Julio	5.8972	7.5408	5.6623	4.6820	5.1042	6.1985
Agosto	5.9944	7.5932	5.6848	4.7613	5.1543	6.2579
Septiembre	5.9286	7.7100	5.7592	4.9750	5.2225	6.3345
Octubre	5.9715	7.6789	5.7222	5.0411	5.2221	6.3433
Noviembre	5.9407	7.7005	5.7450	4.9032	5.2688	6.3324
Diciembre	6.0107	7.8799	5.9763	4.8885	5.2591	6.4016
2015	5.2904	6.7871	5.1520	4.2810	4.6968	5.5984
Enero	5.9495	7.8190	6.0021	4.8627	5.2545	6.3540
Febrero	5.8204	7.9160	6.0407	4.8759	5.3844	6.3794
Marzo	6.0242	7.8141	5.9428	4.9163	5.2659	6.3956
Abril	5.4230	6.7567	5.0015	4.1212	4.4692	5.5698
Mayo	5.0329	6.3294	4.8750	4.0303	4.4177	5.3069
Junio	4.9539	6.3263	4.7723	4.0701	4.4528	5.2646
Julio	4.9891	6.3671	4.8111	3.9786	4.4744	5.2552
Agosto	5.0292	6.3308	4.7880	4.0559	4.4662	5.2450
Septiembre	5.0191	6.4286	4.8563	4.0354	4.5115	5.3060
Octubre	5.0720	6.3697	4.8111	4.1201	4.5357	5.3303
Noviembre	5.0604	6.4358	4.8743	4.1868	4.5830	5.3717
Diciembre	5.1108	6.5522	5.0484	4.1185	4.5465	5.4023
2016	5.3416	7.2284	5.5110	4.6624	5.1525	5.8685
Enero	5.4733	7.4448	5.7436	4.7298	5.2211	5.9955
Febrero	5.1800	7.2870	5.5732	4.5551	5.0879	5.7976
Marzo	5.1715	7.2462	5.5682	4.5817	5.0842	5.7895
Abril	5.3003	7.2152	5.5470	4.6048	5.1579	5.8778
Mayo	5.3095	7.0878	5.4856	4.8629	5.2141	5.8589
Junio	5.2137	7.1656	5.4240	4.7841	5.1954	5.8313
Julio	5.1800	7.1675	5.4074	4.5738	5.1815	5.7690
Agosto	5.3665	7.1563	5.3873	4.5011	5.1082	5.8297
Septiembre	5.4486	7.2033	5.6041	4.7038	5.1454	5.9482
Octubre	5.4848	7.1655	5.2440	4.6652	5.1205	5.8526
Noviembre	5.4381	7.2612	5.4892	4.6962	5.1599	5.9052
Diciembre	5.5330	7.3402	5.6581	4.6899	5.1539	5.9661
2017	5.8400	7.5838	5.7661	4.9080	5.2667	6.2099
Enero	5.4689	7.3467	5.6149	4.6162	5.1395	5.8914
Febrero	5.3702	7.4440	5.7489	4.6052	5.1735	5.9424
Marzo	5.6805	7.3991	5.6225	4.6553	5.0936	6.0138
Abril	5.8130	7.4641	5.7661	4.7327	5.1287	6.1507
Mayo	5.9153	7.4952	5.7098	5.0656	5.1585	6.2299
Junio	5.8880	7.5736	5.7314	5.0379	5.3221	6.2652
Julio	5.9360	7.6062	5.7350	4.8393	5.2929	6.2508
Agosto	5.9884	7.6540	5.7410	4.8762	5.3017	6.2901
Septiembre	5.9871	7.7084	5.8200	4.9767	5.4031	6.3561
Octubre	5.9751	7.7273	5.8143	5.2714	5.3809	6.3496
Noviembre	6.0178	7.7189	5.8368	5.2138	5.4145	6.3742
Diciembre	6.0399	7.8677	6.0523	5.0057	5.3910	6.4048
2018	6.1547	8.0333	6.1434	5.0835	5.5166	6.5314
Enero	6.0211	7.8719	6.0515	4.9616	5.3810	6.3656
Febrero	5.8895	7.9868	6.1339	4.9623	5.4876	6.3938
Marzo	6.0705	7.9683	6.0609	4.9586	5.4045	6.4323
Abril	6.1875	7.9802	6.1409	5.0490	5.4430	6.5404
Mayo	6.2977	8.0462	6.2442	5.2938	5.4699	6.6613
Junio	6.1541	8.0256	6.2338	5.2546	5.5396	6.5927
Julio	6.1744	8.0291	6.0332	5.0135	5.5182	6.4851
Agosto	6.2249	7.9970	6.0597	5.0737	5.5297	6.5024
Septiembre	6.1825	8.1166	6.1405	5.0150	5.5895	6.5855
Octubre	6.1932	8.1171	6.1139	5.3051	5.6079	6.5871
Noviembre	6.1803	8.1260	6.1486	5.0386	5.6215	6.5981
Diciembre	6.2806	8.1351	6.3592	5.0763	5.6064	6.6326
2019	6.3728	8.3674	6.5377	5.2443	6.6818	6.8605
Enero	6.3728	8.3674	6.5377	5.2443	6.6818	6.8605
Febrero	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Nota : Incluye precios de energía, comercialización, potencia, bajo factor de potencia y alumbrado público.
: No incluye subsidios.
: El precio en bombeo de mayo y junio 2013 responden a corrección contable realizada en generadora.
: El precio promedio, a partir de enero 2016 incluye los importes por restitución al financiamiento.
Fuente : INE y ENEL.

Anexo No. 5

**Instrumento de Investigación: Revisión documental Tasas de Crecimiento del PIB en
Nicaragua periodo 2012 al 2017**

**Principales indicadores macroeconómicos - Main
macroeconomic indicators**

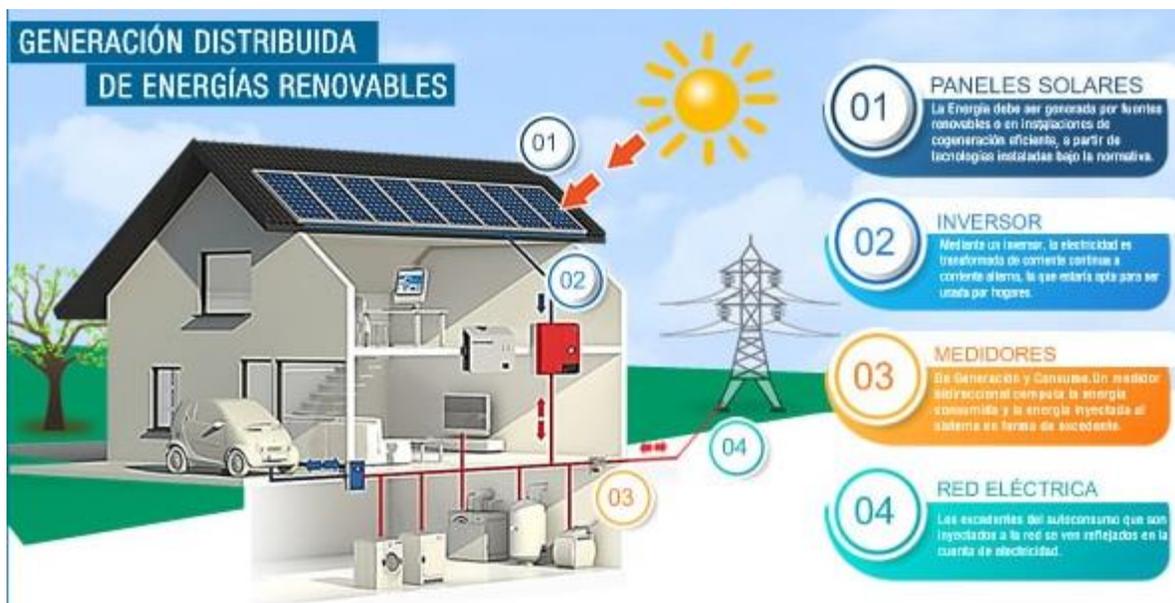
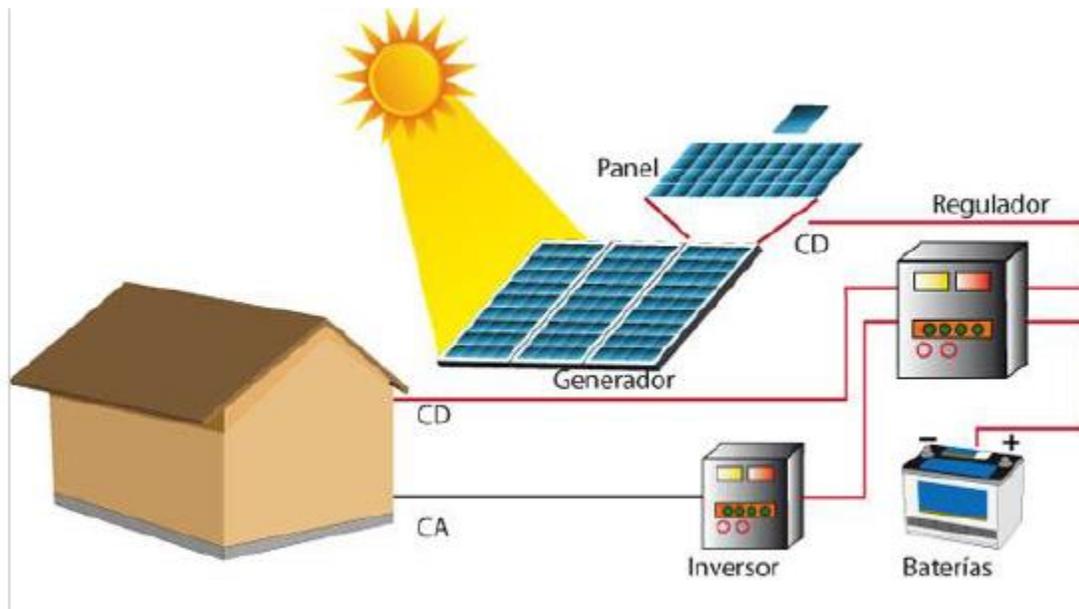
Conceptos - Concepts	201 2	201 3	201 4	201 5	201 6
-----------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

PIB a precios constantes (tasas de crecimiento) - Real GDP growth (%)	6.5	4.9	4.8	4.8	4.7
---	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente Banco Central de Nicaragua

Anexo No.6

**Instrumento de Investigación: Revisión documental Como Funciona la Generación
Distribuida**



Anexo No. 7

Instrumento de Investigación: Revisión documental Usuarios del servicio eléctrico en la tarifa residencial periodo 2013-2017



**INSTITUTO NICARAGUENSE DE ENERGIA
ENTE REGULADOR
USUARIOS DEL SERVICIO ELECTRICO EN LA TARIFA RESIDENCIAL**

Años / Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
2013	764,325.00	766,817.00	771,074.00	776,289.00	774,554.00	781,597.00
2014	805,715.00	808,986.00	815,131.00	819,866.00	816,791.00	822,775.00
2015	838,946.00	841,294.00	850,505.00	856,648.00	853,099.00	860,772.00
2016	875,721.00	878,863.00	885,312.00	890,714.00	887,402.00	893,480.00
2017	919,293.00	924,859.00	932,733.00	937,418.00	934,626.00	940,756.00

Años / Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2013	786,409.00	794,272.00	798,304.00	791,513.00	768,800.00	800,820.00
2014	824,679.00	829,984.00	832,028.00	827,244.00	813,247.00	835,266.00
2015	863,109.00	868,352.00	869,986.00	865,681.00	846,631.00	873,102.00
2016	896,587.00	904,800.00	911,356.00	900,100.00	881,839.00	914,871.00
2017	944,018.00	951,009.00	954,636.00	947,701.00	929,364.00	957,967.00

Fuente: Empresas Públicas y Privadas del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y Sistema Aislado Nacional (SAN).

Anexo No. 8

Instrumento de Investigación: Revisión documental Consumo facturado de energía eléctrica tarifa residencial periodo 2013-2017

BANCO CENTRAL DE NICARAGUA

Consumo facturado de energía eléctrica: Residencial

(Miles de MWH)

ño	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
2012	4.1	0.7	6.4	7.9	1.8	8.9	9	2	9.3	0.9	9	0.7	40.7
2013	2.5	5.5	0.9	5.2	7.2	1.9	2.4	2.5	1	2.4	0.4	3	84.9
2014	3.6	4.2	4.3	4.8	0.9	6.5	6.4	7.7	2.6	5.1	2.3	4.6	,012.90
2015	8.3	9.6	8.5	0.8	7.5	2	3.1	4.7	2.8	6.6	4	6.2	,104.10
2016	7.2	8.7	5.3	01.2	03.7	9.9	9.3	00.1	8.8	01	6.1	01.8	,183.10

Anexo No. 9

**Instrumento de Investigación: Revisión documental Índice de Precios al Consumidor
periodo 2010 – 2019**

Inflación como Indexador de Costos y Gastos periodo 2019 – 2024

Índice de precios al consumidor nacional, Managua y resto del país 1/, 2/

(Año base, 2006 = 100)

Cuadro II-1-06

Año y mes	IPC nacional	Variación %			IPC Managua	Variación %			IPC resto del país	Variación %		
		Mensual	Acumulada	Interanual		Mensual	Acumulada	Interanual		Mensual	Acumulada	Interanual
2010	139.1	-	9.2	9.2	138.7	-	9.1	9.1	139.7	-	9.5	9.5
2011	150.3	-	8.0	8.0	150.5	-	8.6	8.6	149.9	-	6.9	6.9
2012	161.1	-	6.6	6.6	161.8	-	7.1	7.1	159.9	-	5.8	5.8
2013	172.6	-	5.7	5.7	173.3	-	5.4	5.4	171.4	-	6.1	6.1
2014	183.0	-	6.5	6.5	183.8	-	6.5	6.5	181.6	-	6.4	6.4
2015	190.3	-	3.1	3.1	191.1	-	2.8	2.8	189.1	-	3.5	3.5
2016	197.0	-	3.1	3.1	197.6	-	3.1	3.1	196.0	-	3.1	3.1
2017	204.6	-	5.7	5.7	205.4	-	5.8	5.8	203.2	-	5.5	5.5
2018	214.8	-	3.9	3.9	215.3	-	3.3	3.3	213.8	-	4.8	4.8
2019	223.4	-	3.6	6.0	223.5	-	3.9	5.7	223.4	-	3.2	6.5

1/ : Los índices anuales corresponden al promedio del año.

2/ : Índices base 2006=100, enlazados con base 1999=100 en el período enero 2001 a diciembre 2009

Fuente : BCN

INFLACION COMO INDEXADOR DE COSTOS Y GASTOS

Porcentaje promedio de la inflación monetaria						
--	--	--	--	--	--	--

Detalle/Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Inflacion	6.48%	3.052%	3.130%	5.678%	3.885%	5.995%

Detalle/Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inflacion	3.052%	3.130%	5.678%	3.885%	5.995%	4.348%

Detalle/Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inflacion	3.130%	5.678%	3.885%	5.995%	4.348%	4.607%

Detalle/Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Inflacion	5.678%	3.885%	5.995%	4.348%	4.607%	4.903%

Detalle/Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inflacion	3.885%	5.995%	4.348%	4.607%	4.903%	4.748%

Detalle/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inflacion	5.995%	4.348%	4.607%	4.903%	4.748%	4.920%

Fuente. Estadísticas Banco Central de Nicaragua

Anexo No. 10

Instrumento de Investigación: Revisión documental Estimación del Tipo de Cambio



Banco Central de Nicaragua

Emitiendo confianza y estabilidad

AVISO

El Banco Central de Nicaragua informa al público en general los tipos de cambio oficial del córdoba con respecto al dólar de los Estados Unidos de América (USD) que regirán en el período abajo señalado:

TIPO DE CAMBIO OFICIAL DE 08 - 2019

Fecha	Córdoba por USD
01-Agosto-2019	33.2642
02-Agosto-2019	33.2687
03-Agosto-2019	33.2731
04-Agosto-2019	33.2776
05-Agosto-2019	33.2820
06-Agosto-2019	33.2865
07-Agosto-2019	33.2909
08-Agosto-2019	33.2954
09-Agosto-2019	33.2998
10-Agosto-2019	33.3043
11-Agosto-2019	33.3087
12-Agosto-2019	33.3132
13-Agosto-2019	33.3176
14-Agosto-2019	33.3221
15-Agosto-2019	33.3265
16-Agosto-2019	33.3310
17-Agosto-2019	33.3354
18-Agosto-2019	33.3399
19-Agosto-2019	33.3443
20-Agosto-2019	33.3488
21-Agosto-2019	33.3533
22-Agosto-2019	33.3577
23-Agosto-2019	33.3622
24-Agosto-2019	33.3666
25-Agosto-2019	33.3711
26-Agosto-2019	33.3756
27-Agosto-2019	33.3800
28-Agosto-2019	33.3845
29-Agosto-2019	33.3890
30-Agosto-2019	33.3934
31-Agosto-2019	33.3979

Proyeccion del Tipo de Cambio del 31 de diciembre del 2019

$$\left((1 + 0.05) \wedge \left(\frac{122}{366} \right) \right) = 1.016396357 * 33.3979 = \mathbf{33.9455}$$

