



# **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR  
POR EL TITULO DE ING. COMERCIAL**

**TEMA: “PLAN DE NEGOCIOS PARA EL ENSAMBLAJE,  
INSTALACIÓN Y COMERCIALIZACION DE PANELES SOLARES  
COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGIA”**

**AUTOR(ES): ALLAN ARTURO SAINZ FAJARDO  
GABRIELA LISETH MERO NARANJO**

**TUTOR DE TESIS: ING. EDISON OLIVERO**

**GUAYAQUIL, OCTUBRE 2014**



<b>TÍTULO:</b> “PLAN DE NEGOCIOS PARA ESAMBLAJE,INSTALACION Y COMERCIALIZACION DE PANELES SOLARES COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGIA”		
<b>AUTOR/ES:</b> ALLAN SAINAZ FAJARDO GABRIELA MERO NARANJO		<b>REVISORES:</b>
<b>INSTITUCIÓN:</b> UNIVERSIDADDEGUAYAQUIL		<b>FACULTAD:</b> Ciencias Administrativas
<b>CARRERA:</b> ING. COMERCIAL		
<b>FECHA DE PUBLICACION:</b>	<b>No.DE PAGS:</b> 130	
<b>ÁREADE TEMÁTICA:</b> <b>Campo:</b> ADMINISTRACION <b>Área:</b> FINANZAS <b>Aspecto:</b> COMERCIAL <b>Delimitación temporal:</b> 2014		
<b>PALABRAS CLAVES:</b> COMERCIALIZACION,ESAMBLAJE,INSTALACION		
<b>RESUMEN:</b> podemos decir que nuestro proyecto es muy beneficioso para nuestro medio ambiente, a la vez que se establece un equilibrio ecológico. Los ecosistemas sanos regulan nuestro clima y absorben CO2, purifican el agua que bebemos, controlan las inundaciones y frenan la erosión, protegen y fertilizan el suelo que sustenta nuestra comida. Los paisajes y áreas naturales constituyen una parte importante de nuestro patrimonio natural y de nuestra cultura, ofreciendo entre otros valores, un ambiente sano de ocio y recreo, paz y tranquilidad, descubrimiento y aprendizaje. En definitiva, nuestra vida y calidad de vida dependen del mantenimiento de hábitats y ecosistemas vivos y sanos.		
<b>No.DEREGISTRO(EN BASE DE DATOS)</b>		<b>No.DE CLASIFICACIÓN</b>
<b>DIRECCIÓN URL(TESIS EN LA WEB)</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b> ALLAN SAINAZ FAJARDO GABRIELA MERO NARANJO	<b>TELÉFONO</b> 0992085832 0993435394	<b>E-MAIL:</b> allansainaz@hotmail.com gabyfb7@hotmail.com
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>NOMBRE:</b> <b>Janeth Bonilla</b>	<b>TELÉFONO:</b> <b>42282187</b>

[Imprimir](#)[Cerrar](#)**[Urkund] 2% de similitud - arturo.sainez@outlook.com**

De: [report@analysis.arkund.com](mailto:report@analysis.arkund.com)  
Enviado: martes, 17 de junio de 2014 0:17:00  
Para: [eoliveroarias@hotmail.com](mailto:eoliveroarias@hotmail.com)

Documento(s) entregado(s) por: [arturo.sainez@outlook.com](mailto:arturo.sainez@outlook.com)  
Documento(s) recibido(s) el: 17/06/2014 0:24:00  
Informe generado el 17/06/2014 2:16:54 por el servicio de análisis documental de Urkund.

Mensaje del depositante:

-----  
Documento : tesis acadamecica obtencion ing comercial.docx [D11228993]

Alrededor de 2% de este documento se compone de texto más o menos similar al contenido de 50 fuente(s) considerada(s) como la(s) más pertinente(s).

La más larga sección comportando similitudes, contiene 57 palabras y tiene un índice de similitud de 86% con su principal fuente.

TENER EN CUENTA que el índice de similitud presentado arriba, no indica en ningún momento la presencia demostrada de plagio o de falta de rigor en el documento. Puede haber buenas y legítimas razones para que partes del documento analizado se encuentren en las fuentes identificadas. Es al corrector mismo de determinar la presencia cierta de plagio o falta de rigor averiguando e interpretando el análisis, las fuentes y el documento original.

Haga clic para acceder al análisis:

<https://secure.arkund.com/view/11107511-472201-817507>

Haga clic para descargar el documento entregado:

<https://secure.arkund.com/archive/download/11228993-763194-193233>

-----  
### UN PROBLEMA CON UN DOCUMENTO? ###

Un documento duplicado?  
Un análisis llevando metadatos?  
Un análisis inaccesible?

-> Escribir a nuestro equipo soporte para que la incidencia este resuelta lo antes posible.

-> Informar el equipo de la referencia de cada documento implicado [DXXXXXXX].

Contactos de nuestro equipo soporte:

Sudamérica: difusion@difusion.com.mx / +52 555 090 2800 (México)  
España: soporte@urkund.es / 902 001 288 (local)

Buenos éxitos para sus estudiantes y suerte para usted.

El equipo Urkund

presente con el presente documento el Plan de Negocios para el desarrollo de la actividad de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas, como fuente alternativa de información.

Elaborado por la Sra. María José García, profesora de Matemáticas, con D.N.I. No. 092714489, y con el D.N.I. No. 092714489, de ciudadanía No. 092714489, perteneciente a la Facultad de Ciencias, Administración y Economía, para certificar que luego de haber sido revisado y aprobado por el Comité de Asesoría de la Facultad de Ciencias, Administración y Economía, se certifica que el presente documento es una fuente alternativa de información.

Particular que comunicamos a usted para su conocimiento.

**ÍNDICE GENERAL**

CARÁTULA	I
<i>ÍNDICE GENERAL</i>	<i>II</i>
CERTIFICADO DEL TUTOR	III
CERTIFICADO DE GRAMATÓLOGA	IV
RENUNCIA A DERECHO DE AUTORÍA	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
SUMARIO ANALÍTICO	X-XI
ÍNDICE DE CUADROS	XII-XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIV

### CERTIFICACION DEL TUTOR

---

Por medio del presente comunico en mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, "PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACION DE PANELES SOLARES COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGIA".

Elaborado por la Srta. MERO NARANJO GABRIELA LISSETTE, con ced. De ciudadanía No.0927144568 y el Sr. SAINEZ FAJARDO ALLAN ARTURO, con ced. De ciudadanía No. 0925929457 Egresados de la Escuela de Ingeniería Comercial, Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil, me permito certificar que luego de haber orientado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



ING. COM CPA. EDISON OLIVERO ARIAS

TUTOR

## CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN DE LA ORTOGRAFÍA

Yo, **Lcda. MSc. Pilar Huayamave Navarrete**: **CERTIFICO** que revisé la ortografía del contenido del Proyecto de Investigación **“PLAN DE NEGOCIOS PARA EL ENSAMBLAJE, INSTALACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PANELES SOLARES COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGÍA”**, elaborado por los egresados: Allan Arturo Sainez Fajardo y Gabriela Liseth Mero Naranjo, previo a la obtención del Grado Académico de Ingeniería Comercial.

Para el efecto he procedido a leer y a analizar de manera profunda el estilo y la forma del contenido del texto:

- **Se denota pulcritud en la escritura en todas sus partes.**
- **Acentuación precisa.**
- **Utilización de los signos de puntuación de manera acertada.**
- **Evita en todos los ejes temáticos los vicios de dicción.**
- **Concreción y exactitud en las ideas.**
- **No incurre en errores en la utilización de las letras.**
- **Aplica correctamente la sinonimia.**
- **Existe claridad, congruencia y concordancia.**
- **Se maneja con conocimiento y precisión la morfosintaxis.**
- **El lenguaje es pedagógico, académico, sencillo y directo, por lo tanto de fácil comprensión.**

Por lo expuesto, y en uso de mis derechos como especialista en Literatura y Español, recomiendo la **Validez Ortográfica** de su proyecto previo a la obtención del título de **INGENIERÍA COMERCIAL**.



MSc. Pilar Huayamave Navarrete de Encalada  
C.I. 0906354808  
REGISTRO: 1006-08-811657  
CORREO: pilarelena@hotmail.es

## RENUNCIA DE DERECHOS DE AUTOR

POR MEDIO DE LA PRESENTE CERTIFICO QUE LOS CONTENIDOS DESARROLLADOS EN ESTA TESIS SON DE ABSOLUTA PROPIEDAD Y RESPONSABILIDAD DE **SR. ALLAN SAINZ FAJARDO Y SR.TA. GABRIELA LISETH MERO NARANJO AUTORES DE TESIS, CON C. C. #0925929457 Y 0927144568 CUYO TEMA ES:**

TEMA: **“PLAN DE NEGOCIOS PARA EL ENSAMBLAJE, INSTALACIÓN Y COMERCIALIZACION DE PANELES SOLARES COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGIA”**

DERECHOS QUE RENUNCIAMOS A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, PARA QUE HAGA USO COMO A BIEN TENGA.

ALLAN ARTURO SAINZ FAJARDO  
CI 0925929457

GABRIELA LISETH MERO NARANJO  
CI 0927144568

GUAYAQUIL OCTUBRE DEL 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Sin pretender que sean suficiente estas líneas: muchas gracias a mis padres, hermanas, amigos

La felicidad de cada uno no consiste en esto ni en aquello sino en conseguir y gozar cada uno de lo que le gusta.

ALLAN SAINÉZ F.

Mi agradecimiento a Dios, a mi familia y seres queridos en especial a mi madre que es mi fortaleza y mi motivación.

GABRIELA MERO N.

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, con todo nuestro amor porque hicieron todo en la vida, para que logremos nuestros sueños, por motivarnos, darnos la mano cuando sentíamos que el camino se terminaba, por brindarnos su ayuda, ahora nos toca regresar un poquito de todo lo inmenso que nos han otorgado.

Al más especial de todos, a ti Señor porque hiciste realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas y por toda la fortaleza con la que nos das confianza en sí mismos para poder hacer todo lo que nos proponemos en la vida. Esta tesis es para ti.

## RESUMEN

Podemos decir que nuestro proyecto es muy beneficioso para nuestro medio ambiente, a la vez que se establece un equilibrio ecológico. Los ecosistemas sanos regulan nuestro clima y absorben CO<sub>2</sub>, purifican el agua que bebemos, controlan las inundaciones y frenan la erosión, protegen y fertilizan el suelo que sustenta nuestra comida. Los paisajes y áreas naturales constituyen una parte importante de nuestro patrimonio natural y de nuestra cultura, ofreciendo entre otros valores, un ambiente sano de ocio y recreo, paz y tranquilidad, descubrimiento y aprendizaje. En definitiva, nuestra vida y calidad de vida dependen del mantenimiento de hábitats y ecosistemas vivos y sanos.

Financieramente es un proyecto rentable para el comercio y su distribución y accesible para los ecuatorianos de estatus de medio alto para arriba y cada vez que pasa el tiempo son más económicos ya que estos equipos o estos paneles solares son un complemento para el consumo de energía para nuestros hogares ya que a la larga obtendrá sus beneficios económicos que está calculado dentro de 12 años si bien es cierto estos aparatos tienen una vida útil más de 30 años además estos paneles solares nos ayudan como reserva de energía mediante una batería para cualquier corte de energía eléctrica inesperada ya que son molestos para el consumidor también este proyecto está pensado en el futuro de energías ilimitadas o energías renovables ya que con nuestra tecnología actual solo obtenemos de energía de plantas muertas como el petróleo y el carbón, además la competencia solo vende por separado estos aparatos o por kits en cambio nuestra empresa lo venderá a un mejor precio y en conjunto no por separado y así se crearía una ventaja sobre la competencia.

## **ABSTRACT**

We can say that our project is very beneficial to our environment, as well as an ecological balance is established. Healthy ecosystems regulate our climate and absorb CO<sub>2</sub>, purify drinking water, control floods and slow erosion, protect and fertilize the soil that sustains our food. The landscapes and natural areas is an important part of our natural heritage and our culture, offering among other values, a healthy leisure and recreation, peace and tranquility, discovery and learning environment. In short, our life and quality of life depend on the maintenance of habitats and ecosystems alive and healthy.

Is financially profitable project for trade and distribution and accessible for Ecuadorians status of medium high up and increasingly over time are cheaper because these teams or these solar panels are a complement to the energy consumption for our homes and that eventually get their economic benefits are calculated within 12 years if it is true these devices have a useful life over 30 years plus these solar panels help us as an energy reserve by battery for any power outage unexpected as they are annoying to the consumer also this project is designed in the future of limitless energy or renewable energy because with our current technology only get from energy from dead plants such as oil and coal, further competition only sells these devices separately or in kits change our company will sell at a better price and together not separately and thus create a competitive advantage.

## SUMARIO ANALITICO

<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>XII</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>XIV</b>
<b>CAPITULO UNO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 INTRODUCCION AL CAPITULO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 CRONOLOGÍA ENERGÉTICA.....</b>	<b>19</b>
1.2.1 PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES.....	23
1.2.2 ENERGÍAS RENOVABLES VS. NO RENOVABLES.....	23
1.2.3 EL SOL COMO PRINCIPAL FUENTE DE ENERGÍA.....	26
<b>1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....</b>	<b>27</b>
1.3.1 ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	27
1.3.2 SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	27
<b>1.4 ALCANCE.....</b>	<b>28</b>
<b>1.5 HIPOTESIS GENERAL.....</b>	<b>28</b>
<b>1.6 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>29</b>
<b>1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO DOS.....</b>	<b>30</b>
<b>ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....</b>	<b>30</b>
2.1.1 PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	30
2.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	31
2.1.3 OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	31
2.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	32
2.1.5 DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.....	32
2.1.6 DEFINICIÓN DE LA MUESTRA (TIPO DE LA MUESTRA Y EL TAMAÑO).....	34
2.1.7 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	35
2.1.8 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	44
<b>2.2 PLAN DE MARKETING.....</b>	<b>45</b>
2.2.1 ANTECEDENTES.....	45
2.2.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MARKETING.....	46
2.2.3 MERCADO META.....	46
2.2.4 MARKETING MIX.....	49
2.2.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	55
2.2.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	58
2.2.7 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA.....	61
2.2.8 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS Y DE LA COMPETENCIA.....	62
<b>CAPITULO TRES.....</b>	<b>64</b>
<b>ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1 INTRODUCCION.....</b>	<b>64</b>
<b>3.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>64</b>
<b>3.3 TAMAÑO DEL PROYECTO.....</b>	<b>65</b>
<b>3.4 Factores que inciden en el tamaño del proyecto.....</b>	<b>65</b>
3.4.1 Tamaño del Mercado.....	65
3.4.2 Localización de las Instalaciones.....	66
3.4.3 Disponibilidad de Financiamiento.....	67
<b>3.5 INGENIERIA DEL PRODUCTO.....</b>	<b>71</b>
3.5.1 Funcionamiento de Un Sistema Fotovoltaico (Sv).....	71
3.5.2 Sistema típico aislado de la red.....	73
3.5.3 Sistemas conectados a la red.....	74
3.5.4 Componentes de un sistema fotovoltaico residencial típico aislado de la red.....	76
<b>3.6 DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO APLICADO PARA USO RESIDENCIAL EN GUAYAQUIL.....</b>	<b>80</b>
3.6.1 Generador fotovoltaico.....	80
3.6.2 Banco de baterías.....	81
3.6.3 Regulador de carga.....	81

3.7	DIAGRAMA DE FLUJO .....	81
3.8	Requerimientos y costos de un Sistema Fotovoltaico Residencial .....	84
3.9	ESPECIFICACIÓN DE MAQUINARIA.....	84
3.10	MUEBLES, ENSERES Y EQUIPOS DE COMPUTACIÓN.....	85
3.11	VEHÍCULOS.....	86
<b>CAPITULO CUATRO .....</b>		<b>87</b>
<b>ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL ORGANIZACIONAL .....</b>		<b>87</b>
4.1	OBJETIVOS.....	87
4.2	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	87
4.2.1	NOMBRE DE LA EMPRESA .....	87
4.2.2	MARCO LEGAL DE LA COMPAÑÍA .....	87
4.2.3	PROCEDIMIENTO PARA SU CONSTITUCIÓN .....	88
4.2.4	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	89
4.2.5	ESTRATEGIA EMPRESARIAL.....	91
4.2.6	OBJETIVOS DE LA EMPRESA .....	92
4.2.7	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	93
<b>CAPITULO CINCO.....</b>		<b>96</b>
<b>ESTUDIO Y EVALUACION FINANCIERA.....</b>		<b>96</b>
5.1	INTRODUCCION.....	96
5.2	INVERSIONES.....	96
5.2.1	Activo fijo .....	97
5.2.2	Capital de trabajo.....	99
5.2.3	Origen de la inversión .....	100
5.3	INGRESOS Y GASTOS .....	100
5.3.1	Ingresos.....	100
5.3.2	costos y Gastos .....	101
5.3.3	Punto de equilibrio .....	107
5.3.4	ReCUPERACION DE INVERSION en un sistema fotovoltaico DEL CLIENTE POTENCIAL .....	108
5.4	Flujo de caja .....	108
5.5	EVALUACIÓN FINANCIERA .....	111
5.5.1	Tasa de descuento o de mercado.....	111
5.5.2	ANÁLISIS DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	112
5.5.3	ANÁLISIS DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	112
5.5.4	periodo de la recuperacion de la inversion.....	113
<b>CAPITULO SEIS.....</b>		<b>114</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>114</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>		<b>116</b>
<b>PAGINAS DE INTERNET CONSULTADA.....</b>		<b>117</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>118</b>
<b>ANEXO NO.1 GLOSARIO .....</b>		<b>118</b>
<b>ANEXO NO.2 FICHA TECNICA .....</b>		<b>119</b>
<b>ANEXO NO 3 IVESTIGACION DE MERCADO .....</b>		<b>125</b>
<b>ANEXO NO. 4 COTIZACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS .....</b>		<b>129</b>

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. 1 Energías renovables y no renovables.....	23
CUADRO 1. 2 Ventajas E. Renovables vs. E. Convencionales año 2013 .....	24
CUADRO 1. 3 Potencial Solar de Ecuador año 2012 .....	26
CUADRO 2. 1 Población por Cantón año 2010.....	33
CUADRO 2. 2 Población proyectada 2013.....	33
CUADRO 2. 3 Población objetivo por cantón año 2010.....	34
CUADRO 2. 4 Pago y Consumo del último mes por energía eléctrica.....	40
CUADRO 2. 5 Medios Publicitarios.....	53
CUADRO 2. 6 Pliego tarifario eléctrico año 2013.....	56
CUADRO 2. 7 Demanda actual .....	57
CUADRO 2. 8 Proyección de la demanda, 2013-2018.....	58
CUADRO 2. 9 Competidores.....	60
CUADRO 2. 10 Cuantificación de la oferta .....	61
CUADRO 2. 11 Proyección de la oferta, 2013-2018 .....	61
CUADRO 2. 12 Demanda insatisfecha.....	62
CUADRO 2. 13 Precios de la competencia .....	63
CUADRO 3. 1 Oferta del proyecto .....	66
CUADRO 3. 2 Características del local.....	67
Cuadro 3.3 Información de financiamiento de entidades bancarias de Ecuador Año 2013	
CUADRO 3. 3 Información de financiamiento de entidades bancarias de Ecuador año 2013.....	70
CUADRO 3. 4 Tasas de interés efectivas .....	71
CUADRO 3. 5Especificaciones del Proceso de instalación y transporte.....	82
CUADRO 3. 6 Proceso de instalación y transporte.....	83
CUADRO 3. 7 Componentes y costos del sistema fotovoltaico residencial .....	84
CUADRO 3. 8 Maquinaria a utilizar .....	85
CUADRO 3. 9 Muebles y Enseres.....	85
CUADRO 3. 10 Equipos de computación.....	86
CUADRO 3. 11 Vehículo a adquirir .....	86
CUADRO 4. 1 Matriz FODA.....	91
CUADRO 4. 2 Recursos humanos necesarios .....	95

CUADRO 5. 1 Inversión Inicial .....	97
CUADRO 5. 2 Activos Fijos.....	97
CUADRO 5. 3 Maquinaria y equipo .....	97
CUADRO 5. 4 Mobiliario .....	98
CUADRO 5. 5 Equipos de oficina .....	98
CUADRO 5. 6 Equipos de computación.....	98
CUADRO 5. 7 Vehículos .....	99
CUADRO 5. 8 Capital de trabajo.....	99
CUADRO 5. 9 Proyección de Ingresos del Proyecto de Negocios.....	101
CUADRO 5. 10 Costo de la materia prima .....	101
CUADRO 5. 11 Materiales de empaque .....	102
CUADRO 5. 12 Rubros de los gastos de la empresa.....	102
CUADRO 5. 13 Sueldos y salarios .....	103
CUADRO 5. 14 Depreciaciones.....	103
CUADRO 5. 15 Rubros Seguros.....	104
CUADRO 5. 16 Gastos en publicidad .....	104
CUADRO 5. 17 Gasto en mantenimiento .....	105
CUADRO 5. 18 Amortización de la deuda .....	105
CUADRO 5. 19 Activos diferidos.....	106
CUADRO 5. 20 Gastos de constitución.....	106
CUADRO 5. 21 Proyección de egresos.....	107
CUADRO 5. 22 Punto de Equilibrio.....	108
CUADRO 5. 23 flujo de caja del proyecto.....	110
CUADRO 5. 24 Tasa de descuento o de mercado (TMAR) .....	111
CUADRO 5. 25 Valor actual neto del proyecto.....	112
CUADRO 5. 26 Tasa interna de retorno del proyecto (TIR).....	113
CUADRO 5. 27 Periodo de la Recuperación de la Inversión.....	113
CUADRO 6. 1 Uso de sistema fotovoltaico.....	125
CUADRO 6. 2 La vivienda donde usted vive .....	125
CUADRO 6. 3 incomodidad por cortes de energía .....	125
CUADRO 6. 4 Importancia del ahorro de energía eléctrica.....	126
CUADRO 6. 5 Importancia del uso de energías alternativas .....	126
CUADRO 6. 6 Información sobre paneles solares .....	126
CUADRO 6. 7 Medio de información.....	127
CUADRO 6. 8 Conocimiento sobre los componentes fotovoltaicos .....	127
CUADRO 6. 9 Disponibilidad de energía eléctrica sin restricciones de cortes, mediante fuentes de energía alternativa .....	127
CUADRO 6. 10 Disposición a adquirir un sistema fotovoltaico .....	128
CUADRO 6. 11 Disposición a pagar un sistema fotovoltaico.....	128
CUADRO 6. 12 Predisposición a adquirir un sistema fotovoltaico.....	128

## INDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1. 1 Total de suministros de energías a nivel mundial por tipo de energía año 1971 a 2010.....	15
GRAFICO 1. 2 Caso eco-aldea “Santay” .....	17
GRAFICO 2. 1 Uso de sistema fotovoltaico .....	38
GRAFICO 2. 2 La vivienda donde usted vive.....	38
GRAFICO 2. 3 Incomodidad por cortes de energía.....	39
GRAFICO 2. 4 Importancia del ahorro de energía eléctrica .....	39
GRAFICO 2. 5 Importancia del uso de energías alternativas.....	40
GRAFICO 2. 6 Información sobre paneles solares .....	41
GRAFICO 2. 7 Medio de información .....	41
GRAFICO 2. 8 Conocimiento sobre los componentes fotovoltaicos .....	42
GRAFICO 2. 9 Disponibilidad de energía eléctrica sin restricciones de cortes, mediante fuentes de energía alternativa .....	42
GRAFICO 2. 10 Disposición a adquirir un sistema fotovoltaico.....	43
GRAFICO 2. 11 Disposición a pagar por un sistema fotovoltaico.....	43
GRAFICO 2. 12 Disposición a pagar por un sistema fotovoltaico.....	44
GRAFICO 2. 13 Satisfacción de la necesidad .....	47
GRAFICO 2. 14 Distribución de los sistemas fotovoltaicos .....	52
GRAFICO 3. 1 Local Comercial.....	67
GRAFICO 3. 2 Mercado de Valores como alternativa de financiamiento año 2013 .....	69
GRAFICO 3. 3 Efecto Fotovoltaico .....	72
GRAFICO 3. 4 Esquema de un sistema fotovoltaico residencial típico aislado de la red .....	74
GRAFICO 3. 5 Esquema de un SFV conectado a la red .....	75
GRAFICO 3. 6 Componentes de un sistema fotovoltaico.....	76
GRAFICO 3. 7 Celda fotovoltaica policristalina solar de 4 pulgadas.....	77
GRAFICO 3. 8 Panel fotovoltaico .....	78
GRAFICO 3. 9 Inversor .....	79
GRAFICO 3. 10 Baterías usadas en los sistemas fotovoltaicos.....	80
GRAFICO 4. 1 Misión de SISFOTOR.....	90
GRAFICO 4. 2 Visión de SISFOTOR.....	91
GRAFICO 4. 3 Organigrama .....	95
GRAFICO 6. 1 Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid.....	118

# CAPITULO UNO

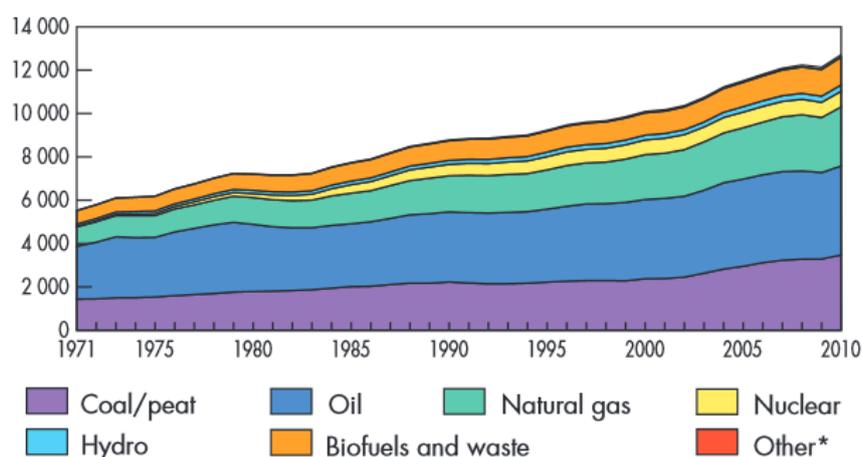
## 1.1 INTRODUCCION AL CAPITULO

La competitividad es clave para que un país participe en esta época de globalización mundial. Mantenerla o mejorarla dependerá de la eficiencia de la estructura de costos del país, específicamente de sus insumos energéticos, el cual un uso eficiente de estos insumos conllevaría a una mayor prolongación de la duración de las reservas energéticas y en consecuencia en una mejor preservación ambiental.

Como se observa en el grafico 1.1, se muestra la tendencia creciente de la demanda energética a nivel mundial, el cual va de la mano con el crecimiento económico y consumo energético.

Es de vital importancia buscar mecanismos eficientes para el consumo de los insumos energéticos y que a su vez no genere un impacto ambiental perjudicial.

**GRAFICO 1.1**  
**Total De Suministros De Energías A Nivel Mundial Por Tipo De Energía Año 1971 A 2010**



Fuente: Key World Energy Statistics 2012

Pese a que la recuperación mundial de la economía a partir del 2009 haya sido desigual y sobre todo, que las perspectivas económicas futuras sigan con alta

incertidumbre, la demanda energética primaria repunto considerablemente en 5% en el 2011 a nivel mundial, según el World Energy Outlook 2012. Las subvenciones que incentivan el gasto de combustibles fósiles superaron los 400.000 millones de dólares. Sin embargo, pese a este derroche de energía aún sigue existiendo un elevado número de personas sin acceso a la electricidad, alrededor a los 1300 millones, que representa aproximadamente el 20% de la población mundial.

Pese a la incertidumbre sobre el crecimiento económico a corto plazo, la demanda de energía global registra una fuerte alza y aumenta un tercio del 2010 al 2035. Si se asume un aumento de la población mundial de 1700 millones de personas y a la vez un aumento promedio de la economía mundial del 3,5%, se obtendría una demanda sin precedentes de servicios de energía y movilidad.

Este proyecto de negocio tiene la intención de analizar la factibilidad de la comercialización e instalación de paneles solares como medio de energía alternativa o complementaria. Los resultados de este análisis determinarían si la ciudadanía tendría la necesidad de complementar su consumo energético como una nueva alternativa para el consumo ambientalmente eficiente. En resumen, este proyecto de negocio tiene la visión de distribuir y comercializar los paneles solares como método de energía alternativa o complementaria, fomentando una cultura de uso racional del uso de la energía eléctrica.

De acuerdo a los antecedentes sobre el racionamiento energético en los años 1995, 1996, 1997 y 2009 conllevarían a concientizar a la ciudadanía en general con un sistema de energía solar, el cual sería un complemento para momentos de escasez energética. Este proyecto tiene como fin el informar, proveer y satisfacer la demanda de paneles solares a la par con técnicas de usos eficiente de la energía eléctrica.

Es así como en algunas partes del mundo como es el caso de Tokelau, el primer territorio que depende 100% de la energía solar. Tokelau es un archipiélago en Oceanía que es administrado por Nueva Zelanda. Tokelau se convirtió en el

primer territorio del mundo que genera energía solar para satisfacer su demanda de energía eléctrica.

Este archipiélago funciona con más de 4000 paneles solares el cual satisface de energía eléctrica para 1500 habitantes<sup>1</sup>.

Por otro lado, incluso en Ecuador, exactamente en las Islas Galápagos, se ha construido la primera terminal aérea ecológica del mundo. Utilizando la energía solar, la reutilización del agua y de la energía eólica, entre otras innovaciones tecnológicas ambientales<sup>2</sup>.

Por otra parte se tiene la construcción de la ECOALDEA\* de la Isla Santay, ubicada frente a la ciudad, en el río Guayas, se encuentra en un 100 % terminada. Así lo informó Luis Illescas, coordinador de la Región 5 del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (Miduvi), quien junto al Gobernador Roberto Cuero y varios sub secretarios de la cartera de Estado que impulsa el proyecto recorrieron la obra para verificar los trabajos.

#### GRAFICO 1.2

##### Caso eco-aldea "Santay"



56 casas ecológicas construye el Gobierno Nacional (Foto Wilson Bravo)

Fuente: Gobernación del Guayas

<sup>1</sup> BBC News –“Tokelau, el primer territorio que depende 100% de la energía solar”, [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/11/121107\\_tokelau\\_solar\\_am.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2012/11/121107_tokelau_solar_am.shtml), año 2013.

<sup>2</sup>Diario El Universo – “Islas Galápagos tendrán mañana la primera terminal aérea ecológica del mundo”, <http://www.eluniverso.com/2012/12/19/1/1447/islas-galapagos-tendran-manana-primer-terminal-aerea-ecologica-mundo.html>, año 2013.

La emoción de los habitantes de la Isla de Santay se hace realidad el próximo 2 de agosto cuando el Presidente de la República Rafael Correa, haga la entrega de 56 casas que albergarán a 235 personas.

La entrega de las viviendas es parte del proyecto Guayaquil Ecológico, también comprende la reubicación de los habitantes del Estero Salado y el parque Los Samanes.

Estas viviendas están construidas con pino importado de Chile, que ha sido tratado con químicos especiales y rociados con un aislante que según las autoridades impedirá la proliferación de polillas y hongos. Este tratamiento aplicado a la madera también evitará la propagación del fuego en caso de incendio.

Las ecoviviendas cuentan con un espacio para sala, comedor, cocina y con un pequeño lavaplatos. También tienen dos dormitorios, un baño, servicio de agua potable y sistema sanitario. Además, contarán con iluminación por paneles solares, se reveló que en total se colocará cerca de 150 paneles solares en toda la ECOALDEA\*.

Habrán dos paneles en cada poste a lo largo de las camineras y dos más en cada vivienda. Las casas contarán con un regulador e inversor, que transformará la energía solar en 110 voltios.

Por otro lado el Ministerio del Ambiente, a través de la Empresa Pública de Parques Naturales y Espacios Públicos, continúa realizando trabajos en favor de la comunidad del Área de Recreación Isla Santay. Los trabajos consisten en el incremento de la capacidad del sistema fotovoltaico y la instalación de una planta potabilizadora de agua.

Se concluyó la instalación de los paneles solares que incrementarán la capacidad de energía en cada una de las casas ecológicas, las mismas que anteriormente eran de 310 watts y pasaron a 930 watts; además se colocaron paneles en el muelle multipropósito, cumpliendo de esta manera con el objetivo de mejorar la iluminación de toda la ecoaldea en el 2012.

Paralelamente, se está instalando el sistema que utilizará la planta potabilizadora de agua, la cual abastecerá a las 56 casas que conforman la ecoaldea de la Isla Santay, posteriormente, se capacitará a los comuneros para que conozcan el manejo de la misma y se realizarán las pruebas de filtrado y purificación, para asegurar que sea apta para el consumo. Esta planta, producirá diariamente 50 metros cúbicos de agua, con lo cual podrá abastecer a las 250 personas que viven en el área protegida.

Con esta iniciativa se busca atender las necesidades de la población, mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes y fomentar el turismo de este paraíso natural.

En virtud de todos estos antecedentes, es por tanto necesario encontrar los aspectos relevantes como el nivel de conocimiento, los factores específicos del entorno y la aceptación del producto, que incidan en una correcta estrategia de distribución y comercialización, ajustada a los costos de operación, con la finalidad de garantizar la factibilidad y la rentabilidad del proyecto.

## **1.2 CRONOLOGÍA ENERGÉTICA**

En 1973, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), por razones políticas más no económicas, incrementó el precio del barril de petróleo de \$1,6 a \$10 por barril, lo que conllevó a una crisis económica a nivel mundial

que produjo recesión principalmente a los importadores de petróleo (Ruiz-Caro, CEPAL 2012). Esta crisis obligo a los países desarrollados a considerar la posibilidad de sustituir al petróleo con fuentes de energía alternativa, ya que como se explicó anteriormente la dependencia de este único insumo energético provenía en mayoría del golfo arábigo. Los países desarrollados analizaban diferentes fuentes energéticas con el fin de diversificar estas fuentes, de las cuales se encuentra la energía renovable como la solar o eólica, la energía nuclear y la implementación de programas de uso eficiente de la energía.

En la década de los 80's, debido a la mayor apertura comercial de la economía mundial, los países llegaron al consenso de que, para ser competitivos, deberían reducir sus costos de producción, el cual el insumo energético era uno de los principales. En la década de los 90's, se dieron las primeras apariciones de estudios sobre crisis ecológica, el cual los científicos concluían que el contenido de dióxido de carbono en la atmosfera estaba incrementando de manera significativa y que conllevaría a un posible calentamiento de la tierra. Diferentes análisis habían demostrado para ese entonces, que durante el presente siglo la presencia de gases de invernadero la atmosfera había crecido significativamente, lo que ha conllevado a un aumento del 0,5° centígrados. Si se mantuviera esta tendencia y no se buscaran medidas para evitar el calentamiento en los próximos 50 años, se estima que la temperatura de la tierra aumentaría aproximadamente 2° centígrados.

Por ahora, las medidas más efectivas para reducir la emisión de gases de efecto invernadero se ponen a continuación:

- Implementación de programas de uso eficiente de la energía con el fin de racionalizar su consumo y por lo tanto reducir de manera significativa los gases que provocan el calentamiento global.
- Uso de energías renovables y limpias, para sustituir de manera progresiva la tecnología que usa combustible fósil.

- Sacarle provecho a la energía solar, especialmente la recibida en nuestro continente, ya que la ubicación geográfica de Ecuador le permite una recepción de la luz solar eficiente.

Por otro lado, considerando el caso energético de Ecuador, la situación energética de este es alarmante, ya que la carencia de grandes hidroeléctricas no garantizan el acceso interrumpido al abastecimiento de energía eléctrica. La situación política es otra determinante de lo preocupante de la situación energética de Ecuador ya que debido a falta de políticas energéticas idóneas para la promoción del ahorro energético, no se evidencia una conciencia sobre el uso eficiente de este insumo en la ciudadanía en general.

En el año 2010, la gran demanda energética y la carencia de centrales hidroeléctricas que suplan significativamente el consumo energético, se implementaron usos de fuentes energéticas en base a combustibles fósiles e importaciones energéticas, tanto para el sector empresarial y en algunos casos el sector residencial. Tal fue la magnitud que para ese mismo año, que el 45% de la energía demandada, se originó de centrales de generación energética no renovables (termoeléctrica); a un bajo precio, pero con un alto al impacto ambiental.

Los mecanismos de generación clásica de energía eléctrica en Ecuador, son térmicas, hidráulicas y de transmisión eólica. En el 2008 la capacidad instalada de generación de energía eléctrica fue aproximadamente de 3000 Mw, el cual aproximadamente el 51% es hidráulica y el 49% térmica.

Con respecto al margen de reserva energética, en el año 2010 fue del orden del 17% de la capacidad instalada, el cual en tiempos de estiajes, descendió a niveles críticos con los consiguientes racionamientos. Ecuador tuvo racionamientos energéticos en los años 1995, 1996, 1997 y en el 2009 por la falta de lluvias, lo que causó impactos económicos significativos ya que afectó tanto al bienestar como a la competitividad de la sociedad ecuatoriana.

Por otro lado, el gobierno de turno tiene planificado para la transformación de la matriz energética a la fuente hídrica en un 93% para el 2016 y para ello se tiene planificado la puesta en marcha de 8 nuevos proyectos hidroeléctricos en operación, de los cuales el más importante es Coca Codo Sinclair.

A parte de Coca Codo Sinclair, se está construyendo la hidroeléctrica “Sopladora” (487 MW), que es parte del complejo hidroeléctrico Paute; Toachi-Pilatón (253 MW), ubicado entre Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi; Manduriacu (62,5 MW), Delsitanisagua (115 MW), Minas-San Francisco (276 MW), Quijos (50 MW) y Mazar Dudas (21 MW).

La proyección del gobierno nacional es que, para el 2020, el 93,53% de la energía usada sea generada por medios hídricos y solo el 4,86% por medios térmicos.

Sin embargo, con respecto a los precios de los módulos fotovoltaicos, estos han venido bajando en el tiempo. Según la consultora multinacional Bloomberg en su informe *"Reconsiderando las claves económicas de la energía fotovoltaica"*, hace mención de la caída de los precios a casi un 75% en los últimos 36 meses, que a día de hoy, la electricidad solar puede competir en horario diurno con los precios de la electricidad convencional en un considerable número de países<sup>3</sup>.

Por tanto el horizonte que planifica el gobierno central y el mercado mundial de producción de sistemas fotovoltaicos –precios más asequibles al público-, puede conllevar a un mejor bienestar para los ciudadanos ecuatorianos integrándose a los sistemas fotovoltaicos como una fuente adicional de energía básica.

Es por estas razones que es indispensable la generación energética por medio de paneles solares a nivel residencial para los estratos socioeconómicos que van del medio al alto, ya que es de vital importancia no solamente depender de estas fuentes de energías, sino buscar alternativas que minimicen los riesgos inherentes a la generación hidroeléctrica debido a las faltas de lluvias y por tanto complementar esta última con los sistemas fotovoltaicos.

---

<sup>3</sup> Consulta del artículo en el siguiente link: <http://www.energias-renovables.com/articulo/el-precio-de-los-modulos-fv-ha>

## 1.2.1 PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES

### 1.2.2 ENERGÍAS RENOVABLES VS. NO RENOVABLES

A medida que una sociedad se desarrolla consume más energía. Pero la energía que se obtiene del petróleo, del carbón y del gas son irrenovable como también sus reservas a medida que pasan los años.

Lo recomendable es ir sacando partida de otras fuentes de energía que están a nuestro alcance: sol, viento, residuos, etc., las cuales no contaminan el ambiente y son renovables, lo que significa un doble beneficio para los ciudadanos.

**CUADRO 1.1 Energías renovables y no renovables**

<b>Energías renovables:</b> Solar Hidráulica Eólica Biomasa Mareomotriz Energía De Las Olas Geotérmica
<b>Energías no renovables:</b> Carbón Petróleo Gas Natural

Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

Elaboración: Los autores

El consumo energético es esencial para el desarrollo social y económico de los países. Es vital utilizar diferentes fuentes energéticas de las tradicionales por los siguientes motivos:

- Las energías no renovables se agotan con el tiempo.
- Son perjudiciales para el medio ambiente.
- No se garantiza el abastecimiento energético desde el exterior.

Las energías renovables subyacen del viento, del sol, del agua de los ríos, del mar, del interior de la tierra. Estas fuentes energéticas instituyen un complemento a las energías no renovables fósiles (gas natural, carbón, petróleo) cuyo consumo

es cada vez más elevado, está provocando la escasez de los recursos y graves repercusiones para el ambiente.

A continuación en el cuadro No1.2 se exponen las ventajas, medioambientales, energéticas y socioeconómicas de estos tipos de energías.

**CUADRO 1.2**  
**Ventajas E. Renovables vs. E. Convencionales Año 2013**

	<b>E. Renovables</b>	<b>E. Convencionales</b>
<b>Ventajas medioambientales</b>	Las energías renovables no producen emisiones de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera	Las energías producidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) sí los producen
	Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento	La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medioambiente
	Las energías renovables son inagotables	Los combustibles fósiles son finitos
<b>Ventajas estratégicas</b>	Las energías renovables son autóctonas	Los combustibles fósiles existen solo en un número limitado de países
	Las energías renovables disminuyen la dependencia exterior	Los combustibles fósiles son importados en un alto porcentaje
<b>Ventajas socioeconómicas</b>	Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales	Las energías tradicionales crean muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio
	Las energías renovables han permitido a otros países desarrollar tecnologías propias	Las energías tradicionales utilizan en su gran mayoría tecnología importada

Fuente: Guía de la Energía Solar, Comunidad de Madrid

El consumo energético de fuentes no renovables actualmente presentan dos problemas fundamentalmente relevantes como es su capacidad limitada de recursos – especialmente de petróleo – y la quema de estos, el cual se liberan a la atmosfera grandes cantidades de CO2, que ha sido acusado de la causante principal del calentamiento global (Ruiz-Caro, CEPAL 2012). Por estas razones se estudian diferentes opciones para sustituir la quema de combustible fósiles por fuentes energéticas más limpias y sobre todo renovables.

### **1.2.2.1 Clasificación de las Energías Renovables**

Dependiendo de su uso, se evidencian varios tipos de energías renovables:

- Energía Solar
  - Energía Solar Térmica
  - Energía Solar Fotovoltaica
  
- Energía Eólica
- Energía Mini hidráulica
- Energía de la Biomasa
- Energía Mareomotriz y de las Olas
- Energía Geotérmica

### **1.2.2.2 Energías Renovables y Medio Ambientes**

La excesiva y creciente dependencia energética foránea de Ecuador y la importancia de preservar el medioambiente como también cerciorar un desarrollo sostenible, obligan al fomento del uso eficiente de la energía y la utilización de fuentes no perjudiciales para el mismo. Las energías renovables, más que fuentes de energías inagotables y autóctonas, permiten mitigar la dependencia energética foránea el cual contribuye a asegurar el suministro futuro.

Por otro lado se debe tener presente que usar energías renovables no incide en el cambio climático ni en el efecto invernadero.

#### **1.2.2.2.1 El cambio climático**

El sector energético es el principal emisor de gases de efecto invernadero. Los principales gases emanados son el CH<sub>4</sub> (Gas metano) y el CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono), derivados de la quema de combustibles fósiles, así como el de las instalaciones de hidrocarburos y gas y minas de carbón.

Las investigaciones del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) esbozan que las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero de origen humano, podrían elevar la temperatura mundial entre 1.4 °C y 5.8 °C para finales del siglo XXI. Estos gases podrían también influir en los

recursos hídricos, en pautas meteorológicas, los ecosistemas, en las estaciones climáticas y los acontecimientos climáticos extremos.

### **1.2.3 EL SOL COMO PRINCIPAL FUENTE DE ENERGÍA**

El Sol es el origen y fuente de vida de las demás formas de energía que el hombre ha hecho uso desde los inicios. Puede satisfacer todas las necesidades, si se usa de forma racional la luz que continuamente es proyectada hacia el planeta. Ha emanado energía solar desde hace aproximadamente cinco mil millones de años, y se prevé que todavía no ha llegado ni a la mitad de su capacidad productiva.

Según CENSOLAR, en el año 2012 la tierra ha recibido del sol cuatro mil veces más energía que la que se consume.

Según INOCAR, Ecuador, como se mencionó anteriormente, por su situación geográfica y climatológica, tiene significativamente las condiciones ambientales más favorecidas que el resto de Latinoamérica, ya que por Ecuador recibe 4,075 kilovatios-hora de energía por metro cuadrado, cifra superior a la de muchas regiones del Sudeste asiático y Europa Central, donde el uso de la energía solar no es significativo.

**CUADRO 1.3**  
**Potencial Solar de Ecuador año 2012**

<b>Región</b>	<b>Radiación Media</b>
Costa	4,5 Kwh/m <sup>2</sup> año
Sierra	3,5 Kwh/m <sup>2</sup> año
Oriente	3,8 Kwh/m <sup>2</sup> año
Galápagos	4,5 Kwh/m <sup>2</sup> año

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

No obstante, es preciso señalar que existen algunos problemas que se deben encarar y manejar. Dejando de lado la dificultad de una política energética solar

conlleve por sí misma, se debe tener en cuenta que la energía solar está sometida a continuas fluctuaciones y a variaciones relativamente bruscas. Así, por ejemplo, la radiación solar es menor en verano, que de manera coincidente es cuando más se la suele necesitar en la Sierra.

Es de mucha importancia seguir con el desarrollo de la nascente tecnología de recepción, acumulación y distribución de la energía solar, para obtener los medios que la hagan definitivamente competitiva, a escala mundial.

Desde el punto de vista de los problemas y oportunidades que generan el uso de fuentes energéticas no renovables se han establecido antecedentes para fundamentar la importancia de la implementación de este proyecto, ya que es de vital importancia promover el uso de fuentes energéticas renovables no solo en tiempos de estiajes y racionamientos, sino también para promover un consumo energético limpio y renovable, no contaminante.

## **1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**

### **1.3.1 ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

La energía solar fotovoltaica subyace de la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica. Esto puede ser conseguido sacando partida de las propiedades de los materiales semiconductores a través las células fotovoltaicas. El silicio suele ser el material principal para su fabricación. Cuando la luz del Sol (fotones) choca en una de las caras de la célula, genera una corriente eléctrica que se suele utilizar como fuente de energía.

### **1.3.2 SISTEMA FOTOVOLTAICO**

El producto que se pretende comercializar se llama sistema fotovoltaico, el cual es un módulo que está formado por una serie de celdas (células fotovoltaicas) que generan electricidad a partir de la luz que se proyecta sobre ellos (electricidad solar), aprovecha la energía solar y la transforma en energía eléctrica. Esto se consigue sacándole provecho a las propiedades físicas de los materiales

semiconductores a través de las células fotovoltaicas. El material que se utiliza para la fabricación de paneles solares se basa en el silicio.

En el mercado se cuenta con una gran variedad de tipos de módulos fotovoltaicos: pequeños o grandes; flexible o rígidos; en forma de teja, de placa o de ventana; con soporte de orientación mecánica o a través de sensores que orienta el modulo fotovoltaico donde se percibe mayor radiación solar; con soporte incorporado etc. En función de estas características el precio de los mismos también difiere.

En el capítulo tres de este proyecto de negocio se hablara con mayor detalle sobre las especificaciones técnicas de los sistemas fotovoltaicos para el uso residencial de los mismos.

#### **1.4 ALCANCE**

El alcance que tiene este proyecto es de carácter local, solo para los residentes de Guayaquil, particularmente a zonas residenciales en los cuales las personas ganen ingresos medios y altos.

Este proyecto propone a los ciudadanos de Guayaquil una tecnología alternativa y/o complementaria de abastecimiento de energía eléctrica, el cual por medios limpios y renovables pretende satisfacer el uso eficiente y racional de la energía eléctrica en Guayaquil

#### **1.5 HIPOTESIS GENERAL**

Si creamos una empresa que ensamble y distribuya paneles solares, entonces podremos suplir la demanda de los sectores sociales medio y alto de la población de Guayaquil.

- **Variable Independiente.**- creación de una empresa que ensamble y distribuya paneles solares.
- **Variable Dependiente.**- demanda de los sectores medio y alto de la población de Guayaquil.

## **1.6 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad económica y operacional del ensamblaje, distribución e instalación de paneles solares como medio de energía alternativa para el Ecuador.

## **1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar estrategias para la introducción del producto y servicio en el mercado.
- Determinar el monto de inversión así como los costos de operación y distribución del producto.
- Buscar y determinar proveedores estratégicos.
- Determinar la rentabilidad del proyecto.
- Analizar la factibilidad financiera de llevar a cabo el proyecto.

# **CAPÍTULO DOS**

## **ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

#### **2.1.1 PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

En esta sección se realizara el diseño y la implementación de la investigación de mercado con el fin de recopilar información que permita definir las preferencias del cliente objetivo. La investigación busca lo siguiente:

- Evaluar la satisfacción de los consumidores
- Revelar necesidades insatisfechas de los clientes potenciales
- Revelar los segmentos de mercado
- Determinar la apreciación del cliente objetivo con respecto a los sistemas fotovoltaicos.
- Establecer la imagen y el posicionamiento de productos similares
- Seleccionar los canales de distribución, Etc.

Con respecto al mercado potencial para introducir este producto, ésta investigación está direccionada a hogares que vayan definidos en función de la estratificación del nivel socioeconómico, el cual en Ecuador se dividen en cinco estratos, el 1,9% de los hogares se encuentra en estrato A, el 11,2% en nivel B, el 22,8% en nivel C+, el 49,3% en estrato C- y el 14,9% en nivel D<sup>4</sup>. Los estratos considerados como mercado potencial son el A, B y C+, el cual suman el 35,9% (1.9% + 11.2% + 22.8%) de la población.

El principal fin de esta investigación es la de recolectar información y analizarla de forma sistemática con el objetivo de revelar las características básicas y apreciaciones del cliente potencial con respecto a los sistemas fotovoltaicos como

---

<sup>4</sup> El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos realizó este estudio de estratificación del nivel socioeconómico. Véase en el link adjunto:  
[http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com\\_content&view=article&id=112&Itemid=90&](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=90&)

energía alternativa, y poder, de esta manera, realizar la proyección de demanda y el estudio financiero

### **2.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

Este proyecto de negocio está planificado como una alternativa para atenuar el porcentaje de la generación energética que se realiza por medio de combustibles fósiles, el cual contribuirá sosteniblemente en la preservación del medio ambiente, dado el calentamiento global y por otro lado disminuir de manera significativa los costos en el consumo de energía eléctrica definidos para estos estratos.

Es muy importante identificar y definir ese mercado insatisfecho de soluciones de generación de energías alternativas, particularmente, la fotovoltaica, en esta primera etapa del proceso de investigación.

En esta etapa de investigación de mercado se concluirá si este proyecto de negocio es factible, mediante un estudio de mercado a través de información primaria, que se obtendrá por medio de encuestas. El punto principal es contestar la siguiente pregunta: ¿Será factible la comercialización e instalación de sistemas fotovoltaicos?

### **2.1.3 OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

Se detalla a continuación los objetivos generales de la investigación de mercado:

1. Determinar la existencia de un mercado insatisfecho en Guayaquil y Samborondón.
2. Definir el segmento de mercado para la oferta de sistemas fotovoltaicos.

## **2.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

Los objetivos específicos son:

1. Identificar el perfil y particularidades del consumidor potencial.
2. Examinar el comportamiento del cliente potencial frente al nuevo producto.
3. Establecer un canal de distribución idóneo para la comercialización de los sistemas fotovoltaicos.
4. Tener conocimiento sobre la influencia del precio con respecto a la aceptación de los sistemas fotovoltaicos.
5. Revelar el grado de importancia de los sistemas fotovoltaicos para los clientes.
6. Cuantificar consumos promedios de gastos en energía eléctrica.
7. Determinar la influencia de la competencia en los clientes potenciales.

## **2.1.5 DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO**

Para el estudio de mercado del proyecto en mención, la toma de la muestra estará enfocada en las ciudades de Guayaquil y Samborondón, específicamente, en los Sectores de los Ceibos, Urdesa, Barrio del Centenario, Ciudadela Kennedy y Conjuntos residenciales de Samborondón, en razón de que son zonas con poder adquisitivo medio alto en adelante.

Según el último censo realizado por el INEC en el año 2010, la población de las ciudades de Guayaquil y Samborondón en el año 2010 fue de 2'342.792 habitantes según el cuadro 2.1

**CUADRO 2.1**  
**Población Por Cantón Año 2010**

<b>Cantones</b>	<b>Población 2010</b>
Guayaquil	2'291.158
Samborondón	51.634
Total	2'342.792

Fuente: Encuestas realizadas

Considerando la tasa de crecimiento poblacional estimada para el 2012 de 1,419%<sup>5</sup>, el cual también se asumirá para el 2013, la población total calculada para estos cantones sería de 2'462862 aproximadamente según el cuadro 2.2

**CUADRO 2.2**  
**Población Proyectada 2013**

<b>Cantones</b>	<b>Población proyectada 2013</b>
Guayaquil	2'409.752
Samborondón	53.110
Total	2'462862

Fuente: Encuestas realizadas

Como se mencionó anteriormente, el mercado potencial representa el 35,9% de la población, el cual en valores absolutos representan en total 884.167 habitantes. Por otro lado hay que considerar que el producto es dirigido para hogar y más no por habitante. Según el último censo de población y vivienda realizado en el 2010, concluye, que en promedio, existen 3,8 habitantes por familia, que para fines prácticos de este plan de negocios, se considera 4 habitantes por familia.

Teniendo en cuenta las consideraciones explicadas anteriormente, el mercado objetivo para fines de este estudio quedaría definido según el cuadro 2.3 , el cual se presume que existen 221.042 hogares que se los pueden catalogar como clientes potenciales.

---

<sup>5</sup> Según CIA World Factbook, el crecimiento estimado de la población es de 1,419%.

**CUADRO 2.3**  
**Población Objetivo por Cantón año 2010**

<b>Cantones</b>	<b>Segmento de mercado</b>
Guayaquil	216.275
Samborondón	4.767
Total	221.042

Fuente: Encuestas realizadas

### **2.1.6 DEFINICIÓN DE LA MUESTRA (TIPO DE LA MUESTRA Y EL TAMAÑO)**

Para la definición del tamaño de la muestra se utilizará la fórmula para el caso de una población infinita. Se utiliza ésta fórmula debido a que no existe información desagregada de la distribución de la población a nivel de parroquia, para así considerar solamente los sectores que cumplen con los estratos socioeconómicos considerados anteriormente. Es así que se asumirá una población infinita.

A continuación se explica la fórmula que se hará uso para el cálculo de la muestra:

$$n = Z^2 \frac{(p * q)}{B^2}$$

*Donde n= Tamaño de la muestra,*

*z= 1,645 para el 90% de confianza 1,96 para el 95% y 2,56 para el 99%*

*p= Frecuencia esperada del factor a estudiar*

*q= 1- p*

*B= Precisión o error admitido*

A continuación se ingresan los valores que se mencionaron en la fórmula de muestreo:

$$n = (1.06)^2 \frac{(50\% * 50\%)}{0.05^2} = 384,16$$

Según el cálculo del tamaño de la muestra a un nivel de confianza del 95%, un error admitido del 5%, una probabilidad del 50% de éxito que la población objetivo; estaría interesado en adquirir un sistema fotovoltaico ( $p=50\%$ ) y para una probabilidad de fracaso o de que no estarían interesados ( $q=50\%$ ), el tamaño de la muestra  $n=384,16$ , el cual se la redondea a 400 encuestas a realizar. De esta muestra calculada, la asignación para cada sector será en el mismo peso, ya que como se explicó anteriormente no se cuenta con información detallada de la población a nivel sectorial de los lugares escogidos como mercado objetivo.

### 2.1.7 DISEÑO DE LA ENCUESTA

Para el diseño de la encuesta, se consideraron preguntas cerradas, el cual den respuestas al consumo actual de los sistemas fotovoltaicos, como también la predisposición a pagar. A continuación se detalla el diseño de la misma.

1.- Utiliza Sistema fotovoltaico en su domicilio (si es así, pase a la pregunta

<b>Si</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

2.- La vivienda donde usted vive es:

<b>Propia</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Alquilada</b>	<input type="checkbox"/>

3.- ¿Le incomodan los cortes de energía?

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

4.- ¿Considera importante el ahorro de energía eléctrica?

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

5.- ¿Considera importante el uso de energías alternativas?

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

6.- ¿Cuánto pago el último mes por energía eléctrica?

\$ \_\_\_\_\_

7.- ¿Ha escuchado hablar de paneles solares? (No contestar pregunta 8 y 9 si su respuesta es no).

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

8.- ¿Por cuales medios se ha informado de los sistemas fotovoltaicos? (Contestar esta pregunta, si respondió si en la pregunta 7)

<b>Tv</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Internet</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Periódico</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Referencia de un amigo</b>	<input type="checkbox"/>

9.- ¿Reconoce la función que cumplen los componentes de un sistema fotovoltaico descrito a continuación? (Contestar esta pregunta, si respondió si en la pregunta 7)

	<b>Si</b>	<b>No</b>
Panel Solar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regulador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inversor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.- ¿Le gustaría disponer de energía eléctrica, a pesar de que existan horarios de racionamientos y/o cortes imprevistos mediante el uso de alguna fuente de energía alternativa que implique algún costo?

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

11.- ¿Estaría usted dispuesto a adquirir paneles solares como fuente de energía alternativa? (Si, responde "NO", fin de la encuesta).

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

12.- En promedio, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar usted por un kit de paneles solares, si este le supliera el 50% de su demanda energética, durante 30 años? (Considere la relación precio, calidad y potencia del equipo)

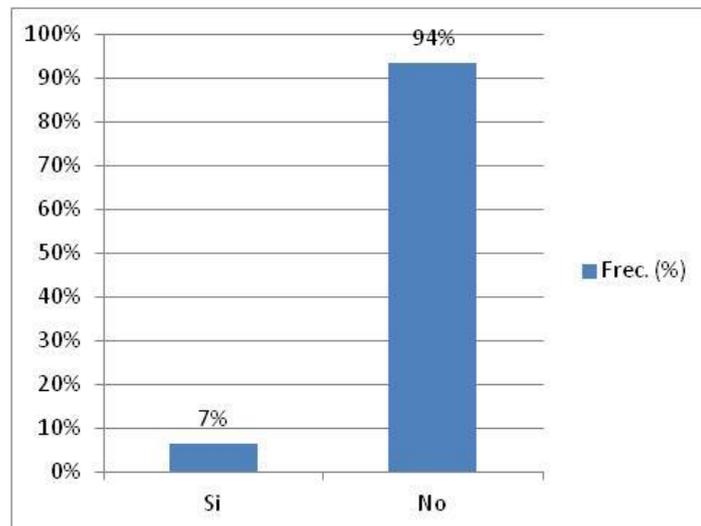
<b>\$ 4850 - \$5335</b>	<input type="checkbox"/>
<b>\$5335 - \$5850</b>	<input type="checkbox"/>
<b>\$5851 - \$6450</b>	<input type="checkbox"/>
<b>\$6451 - \$7100</b>	<input type="checkbox"/>

13.- En caso de tener un sistema de abastecimiento de energía a través de paneles solares, ¿se lo recomendaría a alguien?

<b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>
<b>No</b>	<input type="checkbox"/>

## 2.1.8 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

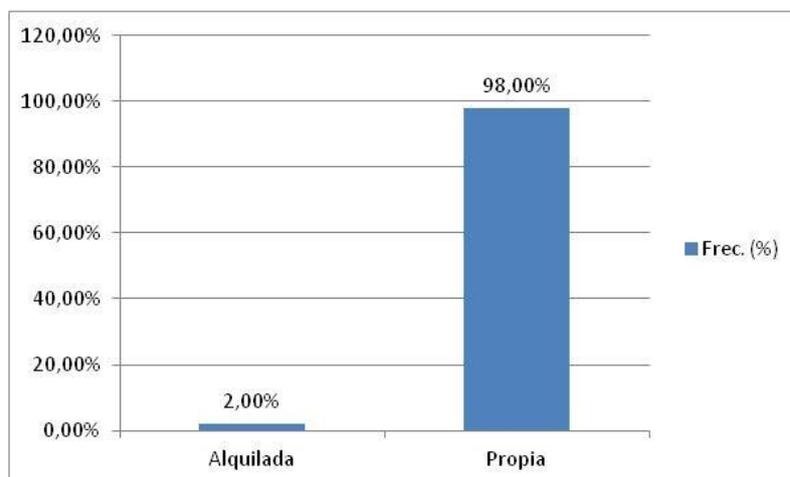
**GRAFICO 2.1**  
**Uso de Sistema Fotovoltaico**



Fuente: Encuestas realizadas

Según el gráfico 2.1 el 94% de los encuestados contestaron que no tenían sistemas fotovoltaicos en sus residencias y el 7% de estos mismo respondieron que sí.

**GRAFICO 2.2**  
**La Vivienda donde usted Vive**

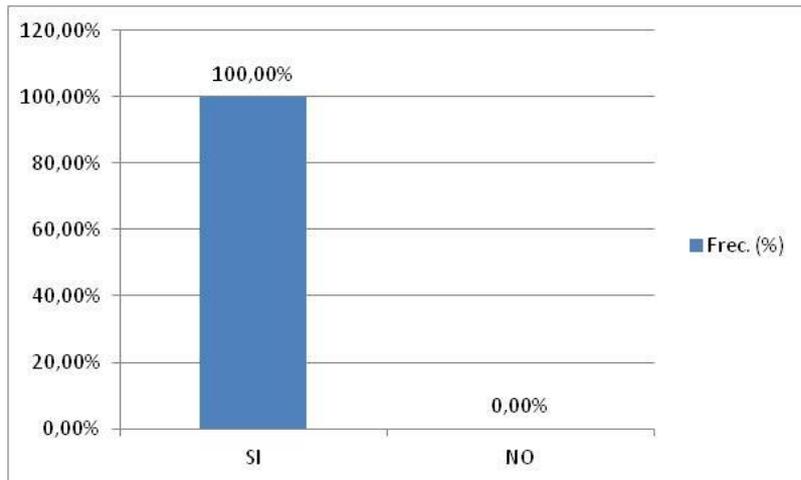


Fuente: Encuestas realizadas

Elaboración: Los autores

De acuerdo al gráfico 2.2, el 98% menciona que la vivienda donde habita es propia.

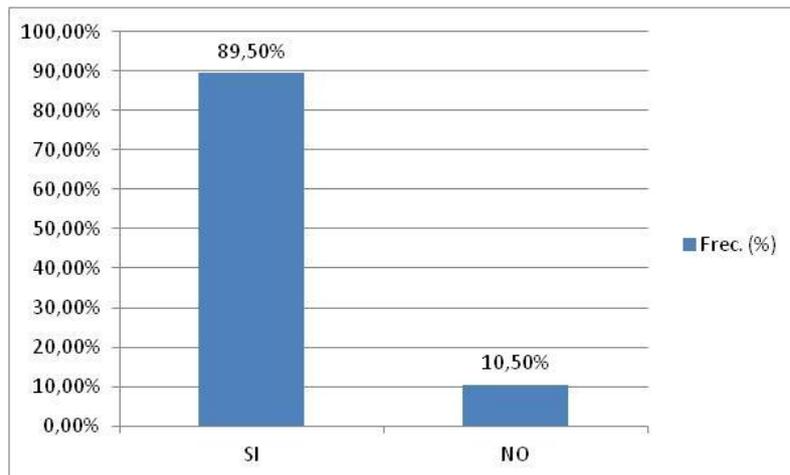
**GRAFICO 2.3**  
**Incomodidad Por Cortes De Energía**



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaboración: Los autores

Según el gráfico 2.3, el 100% de los encuestados respondieron que si les incomodan los cortes de energía.

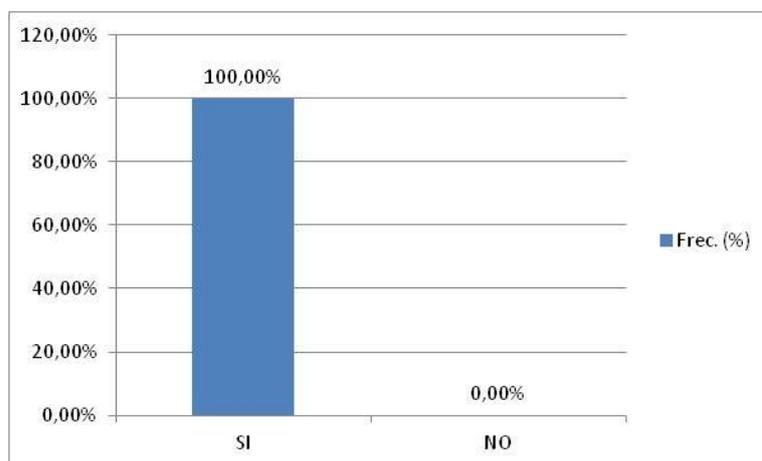
**GRAFICO 2.4**  
**Importancia del Ahorro de Energía Eléctrica**



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaboración: Los autores

Según el gráfico 2.4, el 89,50% de los encuestados mencionaron que si es importante el ahorro de energía eléctrica.

**GRAFICO 2.5**  
**Importancia del Uso de Energías Alternativas**



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaboración: Los autores

Según el gráfico 2.5 El 100% de las personas consideran que es importante el uso de energías alternativas.

**CUADRO 2.4**  
**Pago y Consumo Del Último Mes Por energía Eléctrica**

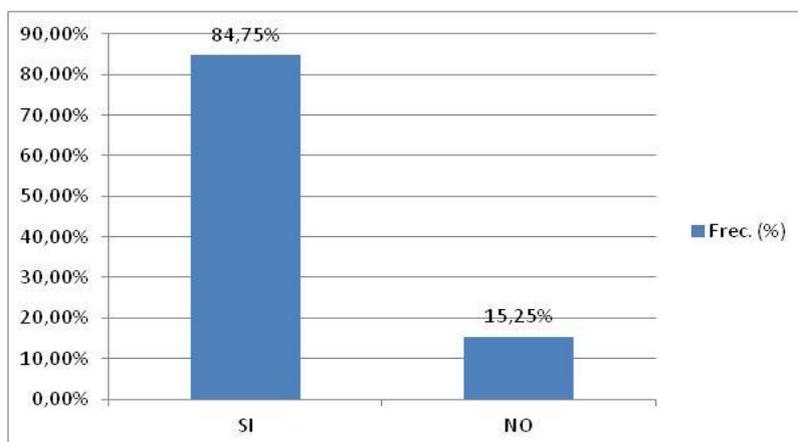
P6	Frec.	Gasto en energía (USD)	Desviación Estándar	Consumo energético (KWH)
Samborondón	43	\$ 93.05	\$ 42.70	775.42
Guayaquil	323	\$ 51.88	\$ 23.80	432.33
Total	366	\$72.465	\$ 33.25	603.88

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaboración: Los autores

Según el cuadro 2.4 el gasto promedio de energía eléctrica es de \$93.05 (o 775.42Kwh) con una dispersión promedio de \$42.70, es decir que el gasto energético en Samborondón fluctúan entre \$50.35 hasta \$135.75. Con respecto a Guayaquil el gasto promedio de energía eléctrica es de \$51.88 (o 432.33 Kwh) con una dispersión promedio de \$28.08, es decir que el gasto energético en

Guayaquil fluctúan entre \$28.08 hasta \$75.68. En General el promedio de gasto en energía eléctrica es de \$72.47 el cual equivale a 603.88 Kwh<sup>6</sup>.

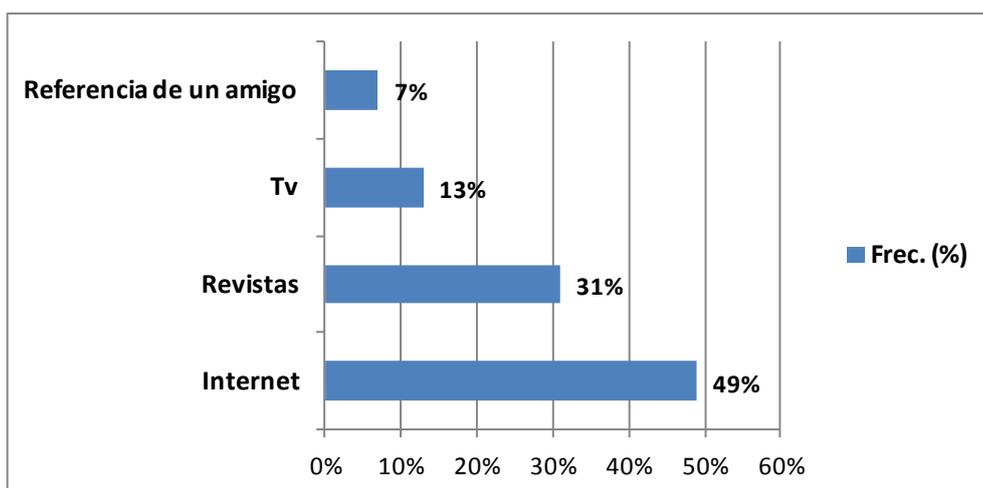
**GRAFICO 2.6**  
**Información Sobre Paneles Solares**



Fuente: Encuestas realizadas

Según el gráfico 2.6, el 84,75% de los encuestados dijeron que si habían escuchado hablar sobre paneles solares, a diferencia del 15,25% que no tenían idea.

**GRAFICO 2.7**  
**Medios de Información**

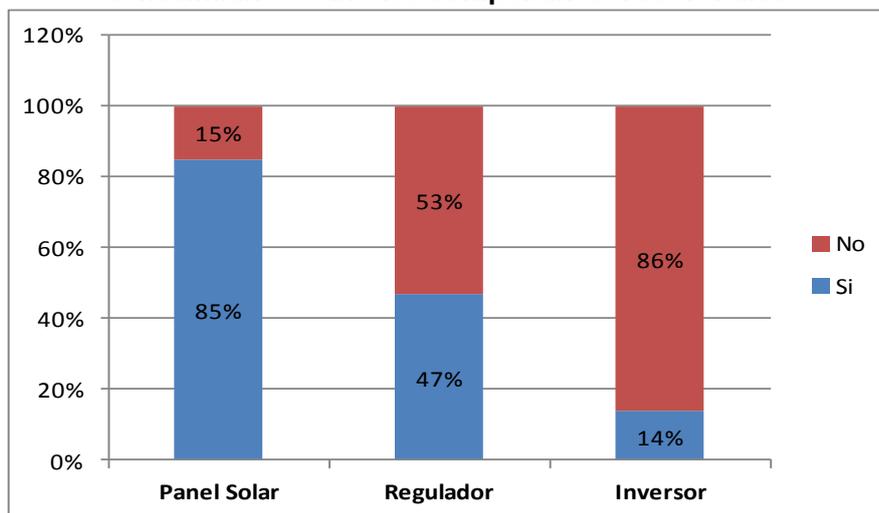


Fuente: Encuestas realizadas

<sup>6</sup> Se debe considerar que los datos de consumo energético en Kilovatios horas son aproximados, ya que los precios por Kilovatio hora difieren a mayor nivel de consumo.

Del 84,75% de personas que respondieron que si han escuchado sobre los paneles soles, según el gráfico 2.7, el 49% de estas mismas personas se informaron de los panales solares a través de Internet, el 31% por medio de revistas, 13% por televisión y el 7% restante por referencias de amistades.

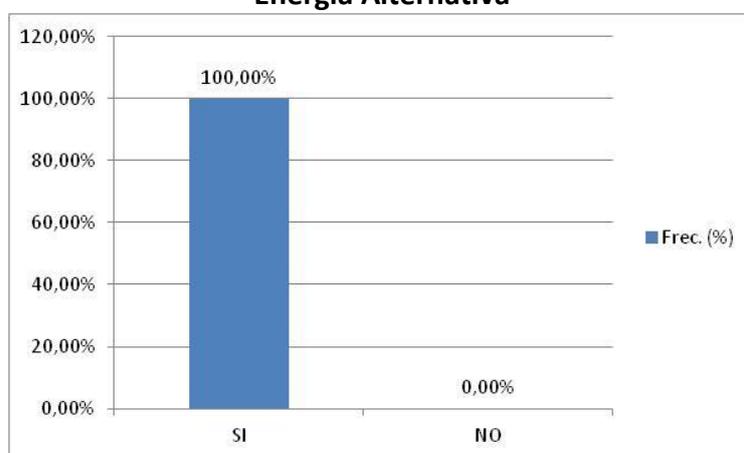
**GRAFICO 2.8**  
**Conocimiento Sobre los Componentes Fotovoltaicos**



Fuente: Encuestas realizadas

Según el gráfico 2.8 el 84,75% de las personas que afirmaron tener información sobre los sistemas fotovoltaicos (ver cuadro 2.6), el 85% menciona conocer los paneles solares, el 47% conocer sobre los reguladores de voltaje y 14% conocen sobre los inversores de voltaje, como componentes del sistema fotovoltaico<sup>7</sup>.

**GRAFICO 2.9**  
**Disponibilidad de Energía Eléctrica Sin Restricciones de Cortes, Mediante Fuentes de Energía Alternativa**

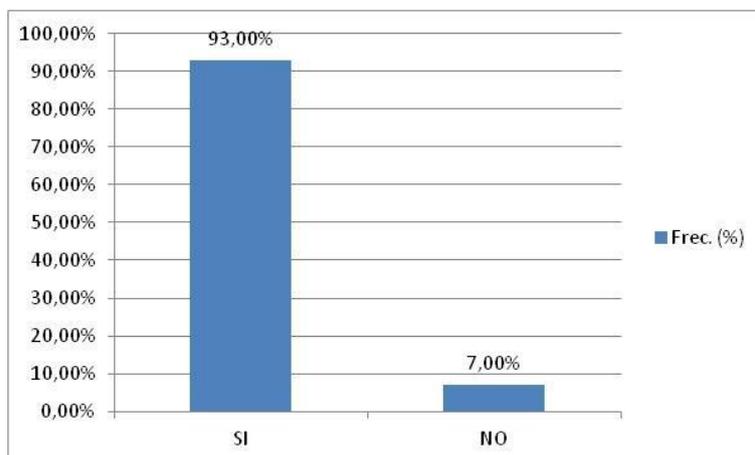


Fuente: Encuestas realizadas

<sup>7</sup> En sección 3.2.6 se explica sobre “reguladores de voltaje” e “inversores de voltaje”.

Según el gráfico 2.9, el 100% les gustaría disponer de energía eléctrica, a pesar de que existan horarios de racionamientos y/o cortes imprevistos mediante el uso de alguna fuente de energía alternativa que implique algún costo.

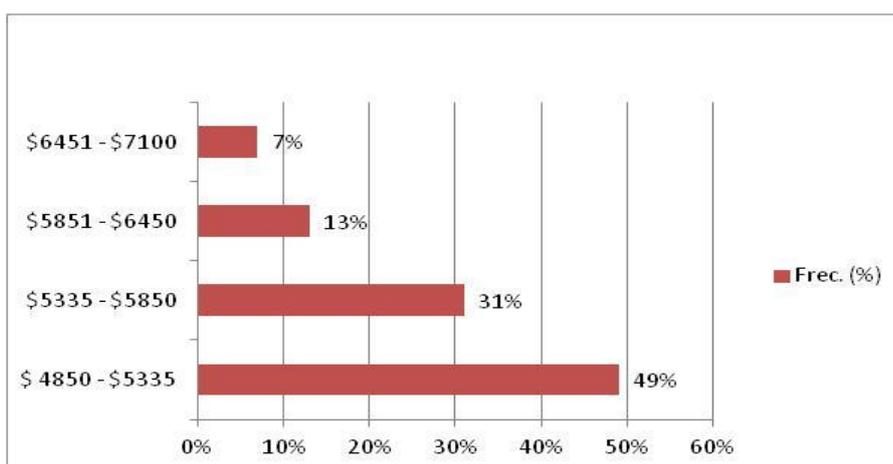
**GRAFICO 2.10**  
**Disposición a Adquirir Un Sistema Fotovoltaico**



Fuente: Encuestas realizadas

Según el gráfico 2.10, el 93% de las personas que no tienen sistema fotovoltaico y tienen casa propia, informaron estar de acuerdo en adquirir un sistema fotovoltaico.

**GRAFICO 2.11**  
**Disposición a pagar por un sistema fotovoltaico**

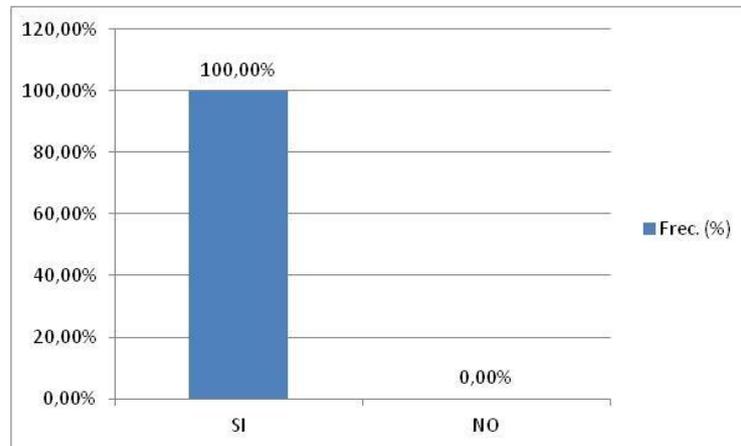


Fuente: Encuestas realizadas

Según el gráfico 2.11, del 93% de personas dispuestas a adquirir un sistema fotovoltaico, el 49% está dispuesto a pagar entre \$4850 y \$5335, el 31% entre

\$5335 y \$5850, el 13% entre \$5851 y \$6450 y el 7% restante entre \$6451 y \$7100.

**GRAFICO 2.12**  
**Disposición a Pagar Por un Sistema Fotovoltaico**



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaboración: Los autores

Según el gráfico 2.12, el 100% de las personas dispuestas a adquirir un sistema fotovoltaico, mencionaron que si les gustaría recomendar a alguien sobre este sistema de abastecimiento de energía.

### **2.1.8 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

- Como se explicó en la introducción de este capítulo, las encuestas realizadas, se repartieron de manera equitativa en los sectores estudiados.
- El 92,12% de los encuestados tienen vivienda propia y no tienen sistemas fotovoltaicos residenciales. De estos, todos afirman sentirse incomodo al momento de un corte de energía.
- El 89,50% de los consumidores potenciales, mencionaron que es importante el ahorro de energía eléctrica.
- El pago promedio de energía eléctrica que se efectuó en el último mes por parte de los clientes potenciales fue de \$72.47, el cual considerando el

pago promedio que se realiza por kilo vatio-hora su consumo promedio de energía sería de 603,88 Kwh mensuales.

- Todos los clientes potenciales mencionaron que es importante el uso de energías alternativas.
- Los encuestados que mencionaron tener alguna idea sobre los paneles solares que son 310 de 366, representa el 84,75%.
- Los encuestados que dijeron tener alguna idea sobre los sistemas fotovoltaicos, el 49% se informó de los mismos por medio de internet y el 31% por medio de revistas. De estos mismos encuestados el 85% -264 de 310- afirmaron tener alguna idea sobre el panel solar, 47% -146 de 310- afirmaron conocer el regulador y un 14% -43 de 267- afirmaron conocer el inversor como componente del sistema fotovoltaico.
- Con respecto a la disposición de adquirir sistemas fotovoltaicos residenciales, el 93% si están interesados en estos últimos, de los cuales el 49% estaría dispuesto a pagar en promedio \$5092,50, 31% a pagar \$5592,50, un 13% en pagar \$6150,50 y un 7% en pagar \$6775,50.

## **2.2 PLAN DE MARKETING**

### **2.2.1 ANTECEDENTES**

Una vez realizada la encuesta, el procesamiento de los datos y concluida la existencia de un mercado potencial para comercializar los sistemas fotovoltaicos, en esta sección se detallara las estrategias para instalar, distribuir y comercializar estos últimos. Estas estrategias deberán compensar las preferencias del consumidor objetiva que este producto tenga un buen posicionamiento en los clientes.

Las estrategias de marketing se componen en una importante herramienta, ya que aparte de dar presencia en el mercado sobre el producto y sus aspectos técnicos, también permite que el consumidor concientice sobre las ventajas de adquirir un sistema de energía alternativa que compensen sus necesidades y

genere un ahorro significativo. Se considera también que es importante el asesoramiento al cliente sobre el sistema fotovoltaico a adquirir dependiendo de su consumo energético.

## **2.2.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MARKETING**

### **2.2.2.1 Objetivos Financieros**

- Recuperación de la inversión inicial en el menor tiempo posible.
- Obtener flujos netos de cajas positivas y vayan de la mano con la expectativa de crecimiento anual.
- Eficiencia en la asignación de los gastos operativos y administrativos.

### **2.2.2.2 Objetivos de Mercadotecnia**

- Orientar el mercado potencial hacia la importancia que tiene a utilizar sistemas fotovoltaicos.
- Establecer las ventajas de los sistemas fotovoltaicos con respecto a los canales de distribución convencionales para determinar el futuro ahorro financiero.
- Introducción de los sistemas fotovoltaicos en el mercado potencial, para lograr un adecuado posicionamiento en la mente del cliente potencial como una alternativa importante.
- Lograr que el cliente tome conciencia de la importancia del uso de energías alternativas y la necesidad de contar con este producto.
- Alcanzar un incremento en las ventas de los sistemas fotovoltaicos en un 5% anual.

## **2.2.3 MERCADO META**

### **2.2.3.1 Macro segmentación**

La macro segmentación permitirá considerar un mercado referencial desde la perspectiva del consumidor, el cual se considera las dimensiones a continuación:

- Necesidades o funciones
- Tecnología
- Grupos de compradores

### 2.2.3.2 Funciones: ¿Qué Necesidades Satisfacer?

Abastecer de una tecnología de racionamiento de energía alternativa limpia y renovable, ideal para la preservación del medio ambiente y mitigar la crisis energética, ofreciéndole al usuario garantía, asesoría y servicio técnico para que de esta forma el cliente se sienta tranquilo al conocer que su producto goza de soporte posventa en todo momento.

### 2.2.3.3 Tecnología: ¿Cómo Satisfacer la Necesidad Existente?

Sistemas fotovoltaicos, que cuentan con paneles solares. Estos reciben los rayos solares y los transforman en energía eléctrica. Es una excelente opción para reducir el consumo de energía por medio de combustibles fósiles, el cual se ve reflejado en un mayor precio del KWh en la estación de verano, o proveer de energía eléctrica a lugares que no cuenten con acceso a la red eléctrica (carretera y lugares alejados).

**GRAFICO 2.13**  
**Satisfacción de la Necesidad**



Fuente: Elaboración propia

#### **2.2.3.4 Grupos/Compradores: ¿A Quién Satisfacer?**

Personas de estrato social medios a altos que reflexionen que es importante el utilizar energías alternativas para satisfacer su demanda de energía eléctrica en casos de mayor costo del KWH en horas picos, racionamientos o cortes imprevistos.

#### **2.2.3.5 Micro segmentación**

Esta herramienta consiste en identificar los conjuntos de compradores por medio de la siguiente clasificación:

- *Localización.*-Personas que se encuentren en los estratos Socioeconómicos medio hasta el alto.
- *Sexo.*- Es indiferente el género de las personas.
- *Edad.*- Mayores de 25 años.
- *Actividad.*- Que realicen actividades profesionales o empresariales.
- *Intereses.*- Personas preocupadas por el medio ambiente, por su estatus y por una solución eficiente y eficaz.

#### **2.2.3.6 Posicionamiento**

##### **2.2.3.6.1 Estrategias de Posicionamiento**

Las estrategias de posicionamiento tienen como principal objetivo establecer la forma en la cual los consumidores especifican el producto en lo que a sus principales características se refiere. Pretende saber el lugar que ocupa el producto en la mente del consumidor objetivo, en comparación con los productos de la competencia. Generalmente los consumidores están saturados de información acerca de bienes y servicios. Esto hace que sea muy complicado reevaluar los productos cada vez que toman una decisión de compra. Con el fin de simplificar el proceso de decisión de compra, los consumidores establecen categorías para los productos consumidos y las empresas de estos mismos, luego los “posicionan” en su mente.

El posicionamiento de un producto se logra mediante la publicidad, promociones, rumores o el *marketing* de boca en boca. Se debe enfatizar en cualquiera que sea el medio utilizado, que la idea de ventaja competitiva sea transmitida de manera sencilla y eficaz.

Con respecto al posicionamiento de las características específicas del producto, se puede mencionar que los sistemas fotovoltaicos que se comercializaran en Guayaquil y Samborondon utilizaran un eslogan muy fácil de aprenderlo con el fin de penetrar en la mente de los consumidores potenciales. A continuación se menciona el slogan a seguir:

*“Energía eléctrica limpia y renovable, solo la encontrarás si utilizas paneles solares”.*

## **2.2.4 MARKETING MIX**

### **2.2.4.1 Producto**

El funcionamiento que tiene los sistemas fotovoltaicos es el de transformar la energía solar en energía eléctrica. Una aplicación de esta tecnología ha sido para generación eléctrica para uso residencial.

Realizar la instalación de un sistema fotovoltaico para la electrificación de una casa, la energía generada, se la puede utilizar tanto para autoconsumo, o para venderla a la empresa eléctrica, sin embargo es necesario tener conocimiento sobre algunos aspectos importantes del producto.

- *Autonomía eléctrica.*- Esta es la principal característica de los sistemas fotovoltaicos. Si se cuenta con un sistema fotovoltaico bien dimensionado e instalado, es probable que se deje depender totalmente del suministro de la red.

Por otro lado, en varias ocasiones esta manera de generación eléctrica resulta ser la única posible en zonas aisladas en las que la llegada de la red eléctrica resulta muy complicada

- *Larga duración y resistencia de la instalación y el producto.*- Las instalaciones de sistemas fotovoltaicos carecen de componentes con elementos mecánicos que se puedan erosionar. Considerando lo anterior con lo resistente del diseño de estos sistemas fotovoltaicos hace que sea muy poco probable que sufran deterioros. Por lo general los componentes de los sistemas fotovoltaicos pasan por un proceso riguroso de control de calidad para garantizar su fiabilidad. Así los paneles solares, que son el principal componente, son diseñados y fabricados para que puedan soportar más allá de las condiciones térmicas normales que puedan sufrir en cualquier clima.
- *Aspectos ecológicos.*- No menos importante que la primera mencionada, pero quizás la característica que se busca en este modelo de negocio es la capacidad de producir energía limpia y renovable y así evitar la liberación de gases de invernadero a la atmósfera.
- *Sistemas aislados.*- Estos sistemas fotovoltaicos son los que no tienen conexión a la red eléctrica. Estos sistemas fotovoltaicos son utilizados en áreas aisladas en las cuales el tendido de la red eléctrica resulta más costoso comparando con el costo de la instalación de los sistemas fotovoltaicos. Estos sistemas comprenden de paneles solares, baterías, regulador o controlador e inversor de energía<sup>8</sup>.

En sistemas aislados un sistema fotovoltaico residencial mejora el nivel de vida de los usuarios, y en muchos casos reduce el consumo de energía sustituyéndola por una más confiable y menos contaminante, pues elimina el uso de quemadores de diesel (mecheros), pilas para linternas o equipos de sonido, TV y otros.

---

<sup>8</sup> En el capítulo 3 se dará más detalle sobre este tipo de instalaciones fotovoltaicas.

### 2.2.4.2 Precio

El precio de un bien o servicio se lo puede fijar, a base de los siguientes criterios:

- Margen con respecto a los costes de producción.
- Disponibilidad de pago del consumidor (excedente del consumidor)
- Precio de la competencia.

Para el caso de los sistemas fotovoltaicos, el precio de venta al público, se estimara en función de los posibles precios que estarían dispuestos a pagar los clientes, considerando también los costos unitarios más un margen del 15% de ganancia, como precio base.

Es importante mencionar que el estudio de mercado realizado a través de encuestas determinó el precio del producto. A continuación se calcula el promedio ponderado del precio a cobrar por medio de las categorías de precios que los clientes mencionaron que están dispuestos a pagar.

Como se explica en las conclusiones del estudio de mercado, el 93% de personas dispuestas a adquirir un sistema fotovoltaico, el 49% está dispuesta a pagar entre \$4850 y \$5335, el 31% entre \$5335 y \$5850, el 13% entre \$5851 y \$6450 y el 7% restante entre \$6451 y \$7100.

Para el cálculo del precio del producto se realiza el promedio ponderado haciendo uso de las marcas de clase de cada categoría de precio. Se expresa a continuación el cálculo:

$$P= 49\%(5092.50)+31\%(5592.50)+ 13\%(6150.50)+7\%(6775.50)$$

$$P= \$5.502,85$$

Es importante mencionar y resaltar que el precio de venta al público que en teoría estaría dispuesto pagar el cliente por un equipo, que en promedio sustituiría el 50% de su demanda energética, oscila entre los \$5242,86 y \$5763,15. También es importante agregar factores tales como:

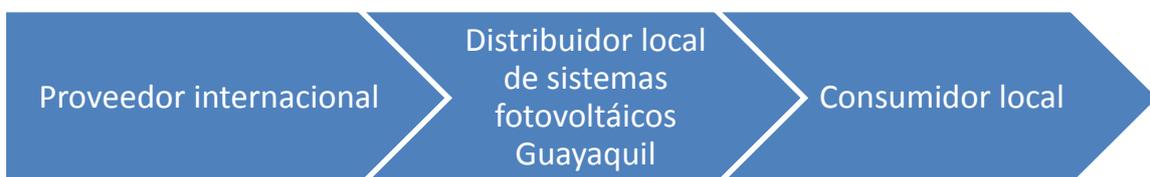
- Necesidad de capacidad de los sistemas fotovoltaicos (vatios por horas) en función de la demanda energética del cliente. Esto quiere decir que el precio quedara en función de los vatios requeridos por el cliente.
- Los costos de instalación y operación fue otro factor que se consideró, al momento de realizar el estudio de mercado por medio de encuestas, ya que a parte de los costos de los componentes que conforman el sistema fotovoltaico, también se debe considerar los costos de movilización, mano de obra y uso de herramientas, entre otros. En el capítulo 3 se detallan estos rubros.

#### 2.2.4.3 Plaza

El lugar para la comercialización de los sistemas fotovoltaicos será en Guayaquil. Esta ciudad será la matriz en el cual se realizara la gestión de las operaciones tanta para esta última, como para Samborondón.

La comercialización de los sistemas fotovoltaicos se los realizara al consumidor de manera directa por medio del servicio de instalación y mantenimiento de estos. La distribución de los sistemas fotovoltaicos se lo realizara de la siguiente manera:

**GRAFICO 2.14**  
**Distribución de los Sistemas Fotovoltaicos**



#### 2.2.4.4 Promoción

Por promoción se refiere, a todas las acciones que se realizan para comunicar los atributos del producto y persuadir a los consumidores meta para que lo obtengan. La promoción de un bien o servicio incluye las siguientes actividades

- Publicidad
- Promoción en ventas
- Relaciones Públicas
- Merchandising

Se explica a continuación estas actividades:

#### **2.2.4.4.1 Publicidad**

Debido a que los sistemas fotovoltaicos son un producto no muy conocido a profundidad, se realizara una campaña publicitaria por internet y por revistas especializadas, ya que según las conclusiones del estudio de mercado indican que, del 84.75% de personas encuestadas –que mencionaron tener algo de conocimiento sobre los sistemas fotovoltaicos-, el 80% obtuvo conocimiento de los sistemas fotovoltaicos a través de revistas especializadas y por internet. Se considerara adicionalmente revistas digitales, que por lo general son leídos por los estratos medio alto y alto.

A continuación se especifica los medios por los cuales se realizara la campaña publicitaria:

**CUADRO 2.5**  
**Medios Publicitarios**

<b>Medios Escritos</b>	<b>Medios Digitales</b>
Gestión	Eluniverso.com
Hogar	YouTube
Soho	Página web propia
Revista Dinners	Revistas digitales

Fuente: Elaboración propia

En adicción a lo descrito anteriormente, por las características principales del producto (ecológico y necesario para el Gobierno ecuatoriano) se considera la idea de promocionar los sistemas fotovoltaicos a través de los medios estatales.

Es de mucha importancia informar que la actividad publicitaria se concentrara tanto en medios escritos, como digitales.

#### **2.2.4.4.2 Promoción en Ventas**

Con la finalidad de generar incentivos suficientes y necesarios que persuadan al cliente a comprar un sistema fotovoltaico, se generaran estrategias para la venta de un sistema fotovoltaico adicionado el servicio de instalación y/o mantenimiento. Mediante esta estrategia se genera un incentivo para que se mantenga un aumento progresivo en el nivel de aceptación de los sistemas fotovoltaicos, el cual es de mucha importancia durante la etapa de introducción del producto. Se detalla a continuación las posibles estrategias de promoción de enganche:

- Considerando una baja demanda, el servicio de instalación será gratis
- Considerando una alta demanda, se considerara un mantenimiento gratis.

#### **2.2.4.4.3 Merchandising**

El *merchandising* consiste en técnicas y estudios comerciales para que la presentación del bien o servicio al consumidor final sea en las mejores condiciones posibles, haciendo que el producto sea atractivo para el cliente y se considera como un valor agregado mas no como un gasto. Para este efecto se considera importante establecer detalles como:

- Presentación
- Servicio
- Demostración
- Tiempos de entrega
- Inducción

Consideran que el producto que se pretende comercializar no es de consumo masivo, la estrategia de presentación será por medio de folletos, revistas, internet y distintos medios de difusión.

La empresa que realizara la comercialización de los sistemas fotovoltaicos se la publicitara de manera amplia con la finalidad de que se generen visitas por parte de los clientes potenciales y puedan participar en demostraciones técnicas, recibir asesoría y conocer alternativas de adquisición de los sistemas fotovoltaicos.

Dadas las características de los sistemas fotovoltaicos, no hay necesidad de un stand para su presentación, pues la página web de la empresa complementara ampliamente esos detalles.

## **2.2.5 ANALISIS DE LA DEMANDA**

### **2.2.5.1 Factores que afectan la demanda**

Existen diversos factores que afectan la demanda de un producto, mismos que pueden ser tanto externos como internos.

Los factores que tienen un mayor efecto en la demanda son el precio del propio bien, el ingreso personal, los precios de bienes relacionados como sustitutos o como complementarios, el crédito, el plazo del crédito, el interés del crédito, gustos y preferencias, temporada, hábitos y cultura principalmente.

Los sistemas fotovoltaicos residenciales tienen un costo elevado de instalación lo que puede afectar su demanda, pues los productos sustitutos pueden tener un valor de instalación mucho menor, no obstante, a la larga resulta una importante inversión pues no se requiere un pago mensual.

En la actualidad el uso de los sistemas ecológicos ha crecido a medida que el cuidado por el planeta y el consumo de sus recursos se convierte en una cuestión de consciencia global, por lo tanto la demanda de artículos que promuevan un bajo impacto al ambiente se verá elevada.

Otro aspecto que se debe recalcar es el inminente aumento en las tarifas de electricidad que se ha venido dando en los últimos años ha impulsado a que se busquen nuevas formas de generación alternativas.

Considerando las tarifas eléctricas en el año 2013, estas representan un mayor impacto para las familias con mayor demanda de energía eléctrica, como se puede ver en el cuadro 2.6.

**CUADRO 2.6**  
**Pliego Tarifario Eléctrico Año 2013**

<b>Consumo Kwh/mes</b>	<b>Ene-Dic.</b>
351-500	\$ 0.10
501 a 700	\$ 0.12
701 a 1.000	\$ 0.14
1.001 a 1.500	\$ 0.16
1501-2500	\$ 0.27
2.501 a 3.500	\$ 0.43
Más de 3.500	\$ 0.67

Fuente: Corporación Nacional de Electricidad

En el caso de Guayaquil, el 8,11% de los clientes residenciales, registran sus consumos entre 501 y más de 3.500 Kwh/mes. Este grupo representa aproximadamente 45 mil abonados, el cual entran a pagar la tarifa eléctrica de verano.

Según Mazzini, jefe de Grandes Clientes de la Eléctrica de Guayaquil, mencionó que las personas que reportan consumos por encima de los 500Kwh/mes son los clientes del nivel socio económico medio que normalmente utilizan calentadores de agua, acondicionadores de aire, bombas de agua y duchas eléctrico<sup>9</sup>.

#### **2.2.5.2 Demanda actual**

La demanda del producto viene dado por el total de productos que se adquieren dentro de la población que compone el segmento de mercado. En base a los datos estadísticos del Universo y Muestra del segmento de mercado y de las encuestas realizadas, se puede determinar la cantidad demandada:

<sup>9</sup> Diario El Universo – “El 8,11% pagará más por la luz con la tarifa de verano” - <http://unvrso.ec/0003HUH>, año 2013.

**CUADRO 2.7**  
**Demanda actual**

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Población</b>
Población urbana de cantones seleccionados	100%	2'462.862
Estratos medio – medio alto – alto	35.9%	884.167
Familias por vivienda	25%	221.0042
<b>Demanda actual</b>	<b>93%</b>	<b>205.569</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Según el cuadro 2.7, se obtiene entonces, que en el año 2013 un total de 205.569 familias estarían dispuestas a adquirir un sistema fotovoltaico residencial.

### **2.2.5.3 Demanda proyectada**

La demanda proyectada es la demanda compuesta por el número de productos que se pueden vender actualmente y estimando sus ventas a futuro.

Un aspecto muy importante a considerarse es que no existen datos estadísticos sobre la demanda histórica y por lo mismo la proyección de la demanda no se la puede realizar mediante el método de los mínimos cuadrados ordinarios.

Para la proyección de la demanda se considerará la tasa de crecimiento poblacional de Ecuador establecida por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), misma que según datos del 2012 es del 1,419%<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Véase en Index Mundi “Ecuador Perfil Población 2012”  
[http://www.indexmundi.com/es/ecuador/poblacion\\_perfil.html](http://www.indexmundi.com/es/ecuador/poblacion_perfil.html)

**CUADRO 2.8**  
**Proyección De La Demanda, 2013-2018**

<b>Demanda Proyectada</b>	<b>Tasa crecimiento poblacional</b>	<b>Demanda (Unidades)</b>
2013	-	205.569
2014	1.419%	208.486
2015	1.419%	211.445
2016	1.419%	214.446
2017	1.419%	217.488
2018	1.419%	220.575

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

## **2.2.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA**

La oferta es cubierta por las empresas que ofrecen un producto que mantenga similares características, beneficios y resultados, es decir, que abarca todos aquellos sistemas fotovoltaicos residenciales.

### **2.2.6.1 Clasificación de la oferta**

El mercado en el cual se desarrolla el producto es actualmente una oferta competitiva, pues no existen poder de mercado que impida la entrada de una nueva empresa.

Entre las razones que permiten asegurar este hecho se mencionan las siguientes:

- Existen varios comercializadores de los componentes del mismo producto.
- La participación en el mercado se define por los siguientes aspectos: calidad, precio y servicio del producto.
- Ningún comercializador domina el mercado

### **2.2.6.2 Factores que afectan la oferta**

Existen distintos factores que pueden incidir en que la oferta se vea afectada de manera positiva o negativa, mismos que repercuten en la competitividad del mercado. Se pueden hacer mención a los siguientes:

- Precio del bien o servicio.- Al tratarse de un producto que tiene un precio alto, existen mayores comercializadores interesados en ofertar el mismo, sin embargo estos mismos precios inciden en que el volumen de compra por parte de los consumidores se reduzca.
- Costos de producción.- Cuando se manejan costos de producción bajos, el margen de ganancia aumenta por producto, incentivando a potenciales comercializadores a introducirse en el mercado. Los costos fijos y variables se los determinara con exactitud en el capítulo financiero.

### **2.2.6.3 Oferta actual**

En el caso de los sistemas fotovoltaicos autónomos residenciales, se trata de un producto relativamente nuevo en el mercado guayaquileño. Al realizar la investigación sobre los posibles competidores se evidencio que en el país poco a poco se está dando a conocer este producto, lo que beneficia a la empresa por un lado, pues el consumo de este producto podría elevarse, pero por otro, es inminente la aparición de nuevos competidores, sin embargo, como se muestra en el cuadro 2.9, en la actualidad solo se conoce unos pocos competidores.

**CUADRO 2.9**  
**Competidores**

<b>EMPRESAS</b>	<b>PRODUCTO</b>
IMPORTADORA VEGA	Sistema fotovoltaicos residenciales no incluye instalación
CODESO	Sistema fotovoltaicos residenciales, incluye instalación.
RENOVA ENERGÍA	Sistema fotovoltaicos residenciales, no incluye instalación
ECO SOLAR	Sistema fotovoltaicos residenciales, incluye instalación.
BOSCH ( IMPORTADO POR COMERCIAL KYWI)	Sistema solar Termo fisión BOSCH

Fuente: Investigación propia

En base a estos breves datos, se puede mencionar que al momento no existe una alta competencia en el mercado guayaquileño, y cabe resaltar que no existe mucha información acerca de este producto, menos aún datos estadísticos de este sector económico.

#### **2.2.6.4 Oferta proyectada**

Para proyectar la oferta de este producto es necesario establecer el número de unidades vendidas por la competencia en la actualidad, sin embargo ninguna empresa acepto proporcionar información al respecto, a más de que no existen datos estadísticos.

En la encuesta realizada, al preguntar si contaban con un sistema fotovoltaico autónomo residencial, se observó que el 7% de estos mencionaron tener este

producto, por lo que se asumirá que este es el porcentaje del mercado que la oferta ha abarcado. Según el cuadro 2.10 la demanda actual es de 15.473 unidades vendidas por familia.

**CUADRO 2.10**  
**Cuantificación de la Oferta**

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Población</b>
Población urbana de cantones seleccionados	100%	2'462.862
Estratos medio – medio alto – alto	35.9%	884.167
Familias por vivienda	25%	221.042
Demanda actual	7%	15.473

Fuente: Investigación propia

Para la proyección de la oferta se considerará la tasa de crecimiento poblacional establecida para Ecuador, el cual como se mencionó anteriormente, según para el 2014 es del 1,419%.

**CUADRO 2.11**  
**Proyección de la oferta, 2013-2018**

<b>Demanda Proyectada</b>	<b>Tasa crecimiento poblacional</b>	<b>Demanda (Unidades)</b>
2013	-	15.473
2014	1.419%	15.693
2015	1.419%	15.915
2016	1.419%	16.141
2017	1.419%	16.370
2018	1.419%	16.602

Fuente: Investigación propia

### **2.2.7 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA**

La demanda insatisfecha constituye la diferencia entre la demanda actual total y la oferta. En base a los datos obtenidos anteriormente y como se explicó en el

Cuadro 2.7, se realiza el cálculo de la demanda insatisfecha, el cual se muestra el cuadro 2.12.

**CUADRO 2.12**  
**Demanda Insatisfecha**

<b>DEMANDA (Unidades)</b>	<b>OFERTA (Unidades)</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA</b>
205.569	15.473	-190.096
208.486	15.693	-192.793
211.445	15.915	-195.530
214.446	16.141	-198.305
217.488	16.370	-201.118
220.575	16.602	-203.973

Fuente: Investigación propia

Es evidente que hay oportunidades de ingresar al mercado, debido que existe una demanda insatisfecha muy amplia considerando la oferta actual (asumiendo que se mantendrá así).

### **2.2.8 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS Y DE LA COMPETENCIA**

En el mercado Guayaquileño, se evidencia que los sistemas fotovoltaico residenciales autónomos es un producto que está en su proceso de introducción, tanto es así que en las empresas que facilitaron información, no venden el producto de manera conjunta, si no por partes.

Entre los competidores analizados, se consultó un sistema fotovoltaico con las mismas características explicadas en este proyecto de negocio. A continuación se detalla los precios analizados de la competencia.

Entre estos competidores se encuentran los productores actuales de sistemas fotovoltaicos residenciales, mismos que se dedican a la comercialización de otros productos basados en energía solar tales como calentadores de agua, sistemas para la generación de energía eólica, etc.

A continuación en el cuadro 2.13 se detallan los precios de la competencia.

**CUADRO 2.13**  
**Precios de la Competencia**

<b>Empresa</b>	<b>Precio</b>
ECO SOLAR	\$ 5759,53
COMERCIAL KYWI S.A.	\$ 5863,47

Fuente: Investigación propia

# **CAPITULO TRES**

## **ESTUDIO TÉCNICO**

### **3.1 INTRODUCCION**

En este apartado se realizara el estudio técnico del proyecto de negocios. En realidad éste no se lo realiza de manera secuencial como se muestra en este informe, sino que el proyecto de negocio se lo desarrolla de manera conjunta con el estudio de mercado y entre ambos se generan los datos necesarios para el estudio financiero.

Los tópicos más relevantes que se estudian en este apartado son aquellos relacionados, con la producción y la logística. A continuación se desarrollan los siguientes puntos: Localización de la Planta, Distribución Interna, Tamaño, Ingeniería del Proceso, Organización Empresarial, entre otros. En resumen se puede mencionar que todos estos factores son los que determinan la base de la inversión (inicial y total) necesaria así como de los costos y gastos operativos.

### **3.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO**

Los objetivos del estudio técnico son los siguientes:

- Determinar las condiciones técnicas y operativas bajo las cuales el proceso puede dar marcha, considerando la localización del proyecto, el tamaño, y los recursos necesarios.
- Proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación.

### **3.3 TAMAÑO DEL PROYECTO**

El tamaño del proyecto hace referencia a la capacidad de producción de prestación de un servicio durante la vigencia del proyecto.<sup>11</sup>

Por ende, existen distintos factores que pueden afectar el tamaño del proyecto.

### **3.4 FACTORES QUE INCIDEN EN EL TAMAÑO DEL PROYECTO**

Se debe considerar que el tamaño del proyecto determina la capacidad de producción. Los factores que inciden en el mismo, según Miranda (2000), son los siguientes:<sup>12</sup>

- Tamaño del mercado
- Localización
- Costos y aspectos técnicos
- Disponibilidad de insumos y servicios técnicos
- Financiamiento

#### **3.4.1 TAMAÑO DEL MERCADO**

El tamaño del mercado permite saber si el producto tendrá acogida, o si por el contrario ya está saturado y por ende no existirá una demanda del mismo, no obstante en el capítulo I se determinó la demanda potencial del proyecto.

Al tratarse de un producto en el cual el cliente solo lo compra una vez, se puede estimar que la demanda disminuirá al transcurso de los años. Se estima cubrir la demanda, aún de manera tentativa, bajo los siguientes porcentajes en los cinco años tentativos para el proyecto:

---

<sup>11</sup> MIRANDA, Juan. Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera, económica. MM Editores. Barcelona-España 2000, p. 119.12Idem pág. 120

<sup>12</sup> MIRANDA, Juan. Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera, económica. MM pág. 120.

**CUADRO 3.1**  
**Oferta Del Proyecto**

	<b>PORCENTAJE</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA (UNIDADES)</b>	<b>OFERTA DEL PROYECTO (UNIDADES)<sup>13</sup></b>
DEMANDA 2012	-	-190.096	-
AÑO 1	0.077%	-192.793	150
AÑO 2	0.103%	-195.530	200
AÑO 3	0.126%	-198.305	250
AÑO 4	0.124%	-201.118	250
AÑO 5	0.122%	-203.973	250
PROMEDIO	0.1104%	-196.969,16	220

Fuente: Investigación propia

La razón por la cual se estima cubrir un 0.1104% en promedio, de la demanda potencial, es que se prevé una capacidad de producción e instalación de un poco más de dos sistemas fotovoltaicos residenciales cada dos días, es decir 5.5 sistemas en cinco días a 4 semanas por mes, y en 12 meses, se obtiene 264 sistemas de calentamiento de paneles solares, una cifra superior a los 150 sistemas de calentamiento por panel solar que se proponen para el primer año del proyecto, y las 250 unidades a partir del tercer año, sin embargo estos datos son tentativos pues en base a los costos requeridos y en base al punto de equilibrio se establecerá el número mínimo de sistemas fotovoltaicos residenciales a comercializarse por año.

### **3.4.2 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Como se explicó en el capítulo dos, sobre la plaza, la comercialización de los sistemas fotovoltaicos será en Guayaquil, en un local oficina – almacén<sup>14</sup>. Este local comercial cuenta con las siguientes características:

<sup>13</sup> Se propone este nivel de producción, ya que se prevé una curva de aprendizaje. Por otro lado, dados los factores de producción que se contemplan, se asumen que a partir del tercer año son constantes, considerando un escenario conservador.

<sup>14</sup> Local encontrado en Plusvalía - [http://www.plusvalia.com/propiedades/local-comercial\\_alquiler/alquilo-locales-comerciales-en-garzota-excelente-ubicacion-ideal-para-oficina-o-almacenes\\_351815.html](http://www.plusvalia.com/propiedades/local-comercial_alquiler/alquilo-locales-comerciales-en-garzota-excelente-ubicacion-ideal-para-oficina-o-almacenes_351815.html)- año 2013.

**CUADRO 3.2**  
**Características Del Local**

<b>Ambiente</b>	<b>2</b>
Tamaño	45m2 y 50m2 por ambiente
Ubicación	Garzota
Alquiler mensual	\$ 700

Fuente: Plusvalia.com

**GRAFICO 3.1**  
**Local Comercial**



Fuente: Plusvalia.com

### **3.4.3 DISPONIBILIDAD DE FINANCIAMIENTO**

Debido a la necesidad de crédito, las micro, pequeñas y medianas empresas requieren financiamiento que en unos casos son de manera inmediata, todo depende de la situación empresarial. Este financiamiento será obtenido mediante el mercado

financiero ecuatoriano, el cual las condiciones difieren en función del monto a adquirir, la necesidad a cubrir, el tamaño de la empresa, su capacidad de pago, el plazo al que lo va a recibir, sus garantías etc.

Entre las opciones que se pueden encontrar en el mercado para el financiamiento de las Pymes a corto plazo se evidencian las siguientes:

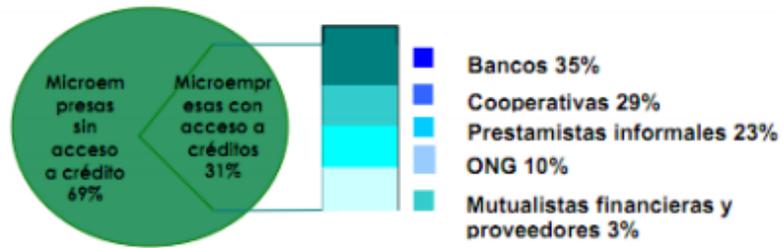
- Crédito bancario
- Carta de crédito
- Financiamiento de proveedores
- Leasing
- Papel comercial
- Línea de crédito
- Financiamiento de cuentas por cobrar
- Financiamiento por medio de inventarios
- Factoring

Sin embargo, al no tratarse de una empresa establecida en el mercado, lo más razonable es optar por un crédito bancario, dado que varias de las opciones de financiamiento descritas anteriormente aplican por lo general en una empresa establecida o ya esté funcionando en el mercado, como por ejemplo del financiamiento por medio de inventarios de proveedores, o a través de cuentas por cobrar, etc.

Entre las funciones o servicios que los bancos nacionales ofrecen al mercado ecuatoriano se pueden considerar el crédito bancario como un recurso muy importante, ya que se trata de un desembolso a un tiempo determinado, a cambio del pago del mismo, compensado con una tasa de interés específica.

Como se aprecia en la figura 3.2, el crédito bancario es el tipo de financiamiento más común en el país, ya que generalmente el que realiza el préstamo es el mismo banco en donde el prestamista tiene una cuenta bancaria.

**GRAFICO 3. 2**  
**Mercado de Valores como Alternativa de Financiamiento Año 2013**



Fuente: Andrade S. Calero E.

En la figura 3.2 demuestra que los créditos bancarios abarcan un 35% en cuanto a créditos se refiere.

A continuación, en el cuadro 3.3 se describen los créditos ofrecidos por la Banca nacional para la línea de crédito “Pymes”.

**CUADRO 3.3**  
**Información de Financiamiento de Entidades Bancarias de Ecuador Año 2013**

Entidad bancaria	Línea de crédito	Monto mínimo	Monto Máximo	Garantías	Destino	Plazo de pago	Tasa interés
Banco Pichincha	Pymes	\$ 15.000	-	Hipoteca, firmas o prendas	-	De 30 a 180 días, renovable	11,79% fija durante el plazo del crédito
Banco Produbanco	Pymes	Sujeta a evaluación en la aprobación	Sujeta a evaluación en la aprobación	Solicitadas en función del monto y destino específico	capital de trabajo y compra de activos	18 meses para capital de trabajo, hasta 24 meses para compra de activos	11,83%
Banco Pacifico	Pymes	-	-	Presentación de garantías reales	capital de trabajo, compra de activos fijos o proyecto de empresa	Depende del destino del crédito	11,83%
Banco Internacional	Pymes	-	-	Avales y Garantías Bancarias.	Capital de trabajo y capital de inversión	12 meses capital de trabajo, 24 meses capital de inversión	11,83%
Banco General Rumiñahui	Pymes	-	-	-	Requerimientos operativos a corto plazo	12 meses	11,83%
Banco de Machala	Pymes	-	10 veces al saldo promedio anual, hasta \$100.000	Mayor a \$25.000 solo se exige garantías y de acuerdo al monto	Capital de trabajo y capital de inversión	3 años	11,83%
Corporación Financiera Nacional	Pymes	-	Proyectos nuevos hasta el 70%, Proyectos de ampliación 100% Proyectos de construcción para la venta 60%, hasta \$200.000	-	Activos fijos o capital de trabajo	Activo Fijo: hasta 10 años y Capital de Trabajo: hasta 5 años	10,50%

Fuente: Investigación propia

Por otro lado, como se aprecia en el cuadro 3.4, se deja en evidencia las tasas de interés efectivas ofrecidas por las entidades bancarias nacionales para diferentes líneas de crédito. Estas tasas de interés se encuentran dentro del rango permitido por la ley.

**CUADRO 3.4**  
**Tasas de Interés Efectivas**

BANCO	Empresarial	Pyme	Hipotecario	Sobregiros
Pichincha	10.19%	11.79%	11.30%	16.30%
Produbanco	10.21%	11.83%	11.33%	16.30%
Guayaquil	10.21%	11.83%	10.45%	16.30%
Pacífico	10.21%	11.83%	9.65%	16.30%
Internacional	10.21%	11.83%	11.33%	16.30%
Bolivariano	10.21%	11.83%	11.07%	16.30%
Rumiñahui	10.21%	11.83%	11.33%	16.30%
Machala	10.21%	11.83%	11.33%	16.30%
CFN	10.50%	11.00%	--	-

Fuente: Investigación propia

Para fines práctico del desarrollo de este proyecto de negocio se trabajara con el servicio ofrecido por la Corporación Financiera Nacional, ya que por un lado ofrece la menor tasa de interés en el mercado y por otro lado, las políticas empresariales del actual gobierno benefician el desarrollo de las Pymes. Por lo tanto se intuye que en ésta institución financiera haya mayor apertura para la facilitación del crédito para el desarrollo de este proyecto de negocio.

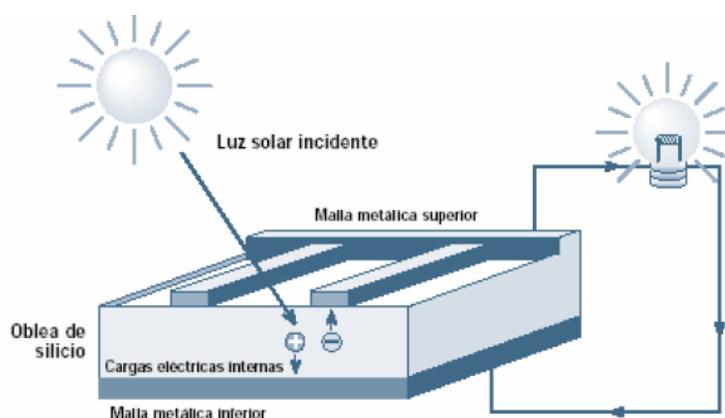
### **3.5 INGENIERIA DEL PRODUCTO**

#### **3.5.1 FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO (SV)**

El funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos (FV) consiste en la conversión de la luz solar directamente en energía eléctrica, mediante el uso de “células solares”. Las células solares están hechas de un material semiconductor dispuesto en dos capas: Positivo “P” y Negativo “N” (ver figura 3.3). Cuando la radiación solar incide en la

célula fotovoltaica en forma de luz solar, la línea que separa a capa Positiva y Negativa actúa como un diodo<sup>15</sup>. Los fotones<sup>16</sup> con energía suficiente inciden en la célula y generan que los electrones pasen de la capa positiva (P,+) a la capa Negativa (N,-). Si hay electrones en exceso, éstos se acumulan en el lado N mientras que en el lado P se produce una pérdida. Esta diferencia entre la cantidad de electrones de cada capa se lo conoce como el diferencial de potencial o voltaje, que se lo puede usar como fuente de energía. Mientras la luz solar recaiga directamente en el panel, el diferencial de potencial se mantendrá, incluso en días nublados, debido a la radiación difusa de luz.

**GRAFICO 3. 3**  
**Efecto Fotovoltaico**



Fuente: Norma Ecuatoriana De Construcción, Energías Renovables

Con respecto a la cantidad de energía eléctrica que un sistema fotovoltaico puede producir va a depender principalmente de dos razones:

1. La cantidad de luz solar;
2. La eficiencia para convertir la luz en electricidad por parte del sistema fotovoltaico.

<sup>15</sup> Si se desea saber el significado o concepto de “diodo”, vaya a la sección de glosario.

<sup>16</sup> Si se desea saber el significado o concepto de “fotón”, vaya a la sección de glosario.

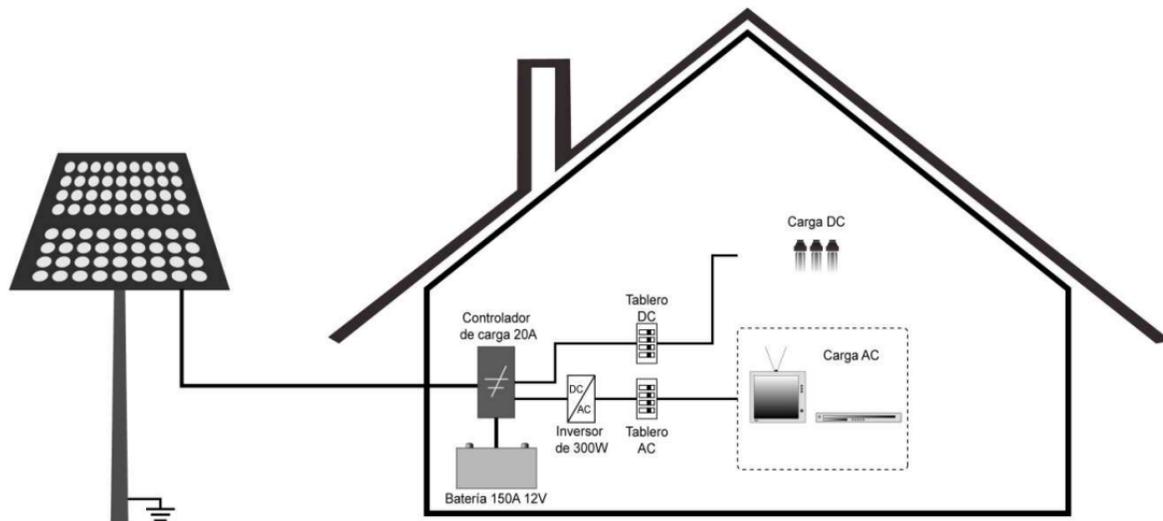
Un sistema fotovoltaico residencial permite al propietario de la casa poder generar parte o la totalidad de su demanda de energía eléctrica diaria, el cual genera durante el día un exceso de energía eléctrica, mismo que se puede utilizar en la noche. En el caso en que la casa tenga disponible una conexión a la red pública de energía eléctrica, los superávit de producción de energía solar se pueden direccionar a la red (así como también las necesidades nocturnas pueden suplirse por medio de la red). Los sistemas fotovoltaicos también se le pueden incluir un sistema de baterías o sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para que funcionen los circuitos seleccionados en la residencia durante horas o días ante cortes de energía eléctrica mediante la red.

A continuación se explica las dos Sistema fotovoltaicos de uso residencial:

### **3.5.2 SISTEMA TÍPICO AISLADO DE LA RED**

En el caso de un sistema fotovoltaico aislado, la corriente producida a través los paneles fotovoltaicos, se almacena en un banco de baterías mediante el regulador de carga que controla el voltaje y la corriente del sistema fotovoltaico. La conexión de cargas que utilizan la corriente continua se la puede conectar directamente de las baterías, en tanto que para suplir las cargas se usan corriente alterna se instala un inversor.

**GRAFICO 3.4**  
**Esquema de Un Sistema Fotovoltaico Residencial Típico Aislado de la Red**



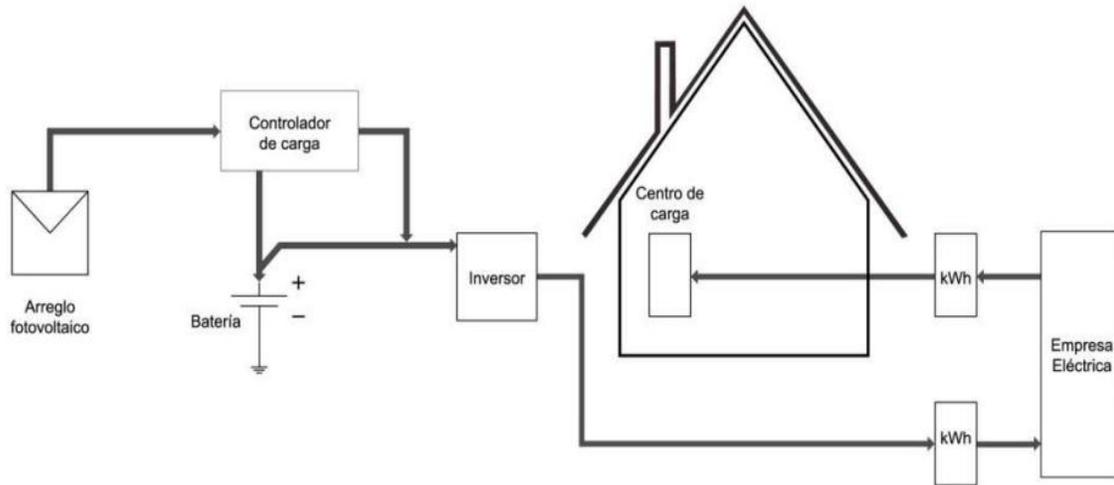
Fuente: Norma Ecuatoriana De Construcción, Energías Renovables

### 3.5.3 SISTEMAS CONECTADOS A LA RED

Con respecto a los sistemas fotovoltaicos conectados a la red, la energía que se genera en el arreglo fotovoltaico se transmite a la red a través de un inversor, y no es necesario un respaldo de baterías. En estos sistemas la generación fotovoltaica sufre a las cargas convencionales en baja tensión.

Se debe considerar que debido a la potencia limitada de un sistema fotovoltaico, en especial de los sistemas aislados, se recomienda el uso de equipos eléctricos que tengan un consumo eficiente como focos ahorradores o LED con pantalla reflectora, televisores tipo LED, refrigeradoras del tipo solar, radios o equipos estéreo de bajo consumo, bombas de agua de alta eficiencia, y conductores dimensionados apropiadamente para reducir la pérdida de voltaje en las acometidas y en las instalaciones interiores.

**GRAFICO 3.5**  
**Esquema de Un SFV Conectado a la Red**



Fuente: Norma Ecuatoriana De Construcción, Energías Renovables

Para realizar una adecuada instalación en función de las necesidades, es necesario realizar un estudio de la realidad socioeconómica de cada usuario, preferentemente al uso energético con fines productivos.

No es recomendable el uso de los sistemas fotovoltaicos para aplicaciones de calor como calentamiento de agua por medio de resistores<sup>17</sup> (duchas, termostatos), calefacción, aire acondicionado, refrigeradoras o congeladores convencionales o planchas, dado que estos demandan una alta potencia. Para estos casos se realiza la instalación de un sistema híbrido solar fotovoltaico – solar térmico, incorporar equipo a gas o biogás o usar grupos electrógenos de respaldo.

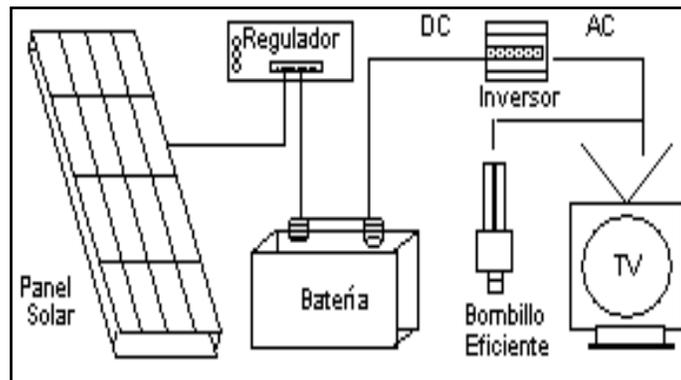
En el caso del servicio que se ofrecerá es basado en instalación de Sistema típico aislado de la red.

<sup>17</sup> Véase la definición de “resistor” en el glosario.

### 3.5.4 COMPONENTES DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO RESIDENCIAL TÍPICO AISLADO DE LA RED.

Los componentes principales de un sistema fotovoltaico residencial son las células fotovoltaicas y paneles, el regulador, las baterías, el inversor, y el contador que registra la cantidad de energía producida.

**GRAFICO 3.6**  
**Componentes de Un Sistema Fotovoltaico**



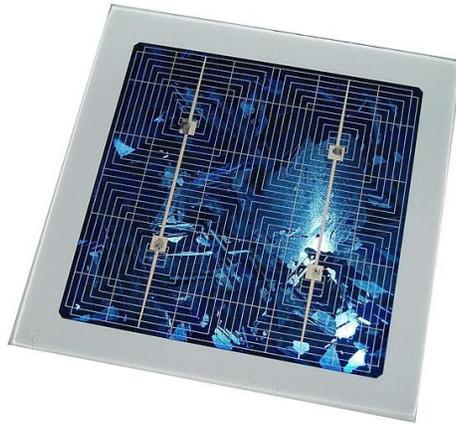
Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

A continuación se describe el funcionamiento de los componentes que forman parte del sistema fotovoltaico.

#### 3.5.4.1 Células Fotovoltaicas

Una célula fotovoltaica, o también llamada fotocélula, es un dispositivo electrónico que permite transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (flujo de electrones libres) mediante el efecto fotoeléctrico, generando energía solar fotovoltaica.

**GRAFICO 3.7**  
**Celda Fotovoltaica Policristalina Solar de 4 Pulgadas**



Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

Por lo general, las células fotovoltaicas se producen a partir del silicio monocristalino<sup>18</sup> o policristalino<sup>19</sup>. Las células monocristalinas son significativamente más eficientes que las producidas a partir de silicio multicristalino o policristalino.

#### **3.5.4.2 Paneles fotovoltaicos**

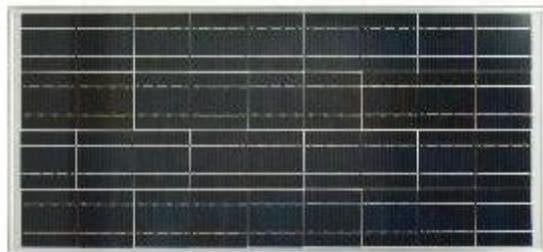
Un módulo o panel fotovoltaico es el componente básico para la construcción de un sistema fotovoltaico. Éste consiste en células fotovoltaicas interconectadas entre si y selladas con un revestimiento de vidrio respaldadas por un material impermeable, el cual permite mantenerlos en óptimas condiciones con una vida útil promedio de 30 años. Los paneles fotovoltaicos se fabrican con marcos adecuados para posteriormente montarlos. Un panel fotovoltaico contiene entre 48 y 72 células conectadas en serie, que representan aproximadamente desde 80 a 150 vatios pico. Sus dimensiones generalmente son 0,8 x 1,2 m<sup>2</sup> y 0,8 x 1,6 m<sup>2</sup> y su peso es de aproximadamente 12 kg/m<sup>2</sup>.

---

<sup>18</sup> Definición de monocristalino , véase en glosario.

<sup>19</sup> Definición de policristalino, véase en glosario.

**GRAFICO 3.8**  
**Panel Fotovoltaico**



Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

Se pueden añadir paneles fotovoltaicos según se incremente la necesidad de producción de energía eléctrica.

#### **3.5.4.3 Inversor**

La corriente generada por los paneles solares es continua (CC). Debido a que la mayoría de los equipos electrónicos que se usan normalmente en una casa utilizan corriente alterna (CA), el inversor es esencial para la conversión de la corriente continua a alterna. Los inversores fines fotovoltaicos incluyen funciones de control para la optimización de la potencia de la salida. Para reducir las pérdidas generadas entre los paneles fotovoltaicos y el inversor, es recomendable que éste último se lo ubique lo más cercano posible a los paneles fotovoltaicos. Además, se debe asegurar que el inversor este lo suficientemente refrigerado y no se exponga a la luz solar directa.

**GRAFICO 3.9**  
**Inversor**



Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

#### *3.5.4.3.1 Baterías*

Los sistemas fotovoltaicos que utilizan baterías de almacenamiento se los utiliza especialmente en zonas donde no hay red eléctrica disponible o bien éste no es fiable. La capacidad de almacenamiento de energía eléctrica generado por el sistema fotovoltaico la hace una fuente de energía confiable en condiciones adversas. Los sistemas fotovoltaicos que utilizan baterías de almacenamiento se usan en todo el mundo para suministrar energía eléctrica a sensores, luces, interruptores, electrodomésticos, aparatos de grabación, teléfonos y televisores.

**GRAFICO 3.10**  
**Baterías Usadas en los Sistemas Fotovoltaicos**



Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

### **3.6 DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO APLICADO PARA USO RESIDENCIAL EN GUAYAQUIL**

Según el análisis de mercado realizado, a través del censo de población y vivienda, se calculó el consumo aproximado mensual de energía eléctrica. En promedio estas personas facturan alrededor de \$48,31 mensual lo que equivale a unos 603.87KWh.

En base a este consumo energético aproximado del mercado objetivo, a continuación se explica que tipo de recursos dispondrán los sistemas fotovoltaicos por casa:

Se utilizará un sistema de fotovoltaico que tiene los siguientes elementos:

#### **3.6.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO**

Formado con 6 paneles solares cada uno de 80 W de potencia, con lo cual se pretende generar o cubrir la demanda de 2236.44 W-h/día de energía.

### **3.6.2 BANCO DE BATERÍAS**

El conjunto de paneles genera energía que es almacenada en un sistema de acumulación con una capacidad de 201 A-h/día. Este sistema consta de 6 baterías interconectadas.

### **3.6.3 REGULADOR DE CARGA**

Para enlazar el sistema fotovoltaico con las baterías se va a usar dos controladores o reguladores electrónicos de capacidad 60 A.

## **3.7 DIAGRAMA DE FLUJO**

La finalidad del diagrama de flujo es para representar gráficamente las etapas de un proceso. Para su construcción se detalla a continuación los procesos que se dan para la instalación del sistema fotovoltaico.

Como la finalidad de este proyecto de negocio es la de comercialización mas no la de producción, se explicara solamente el proceso de instalación. El proceso de instalación y ensamblaje se lo maneja como uno solo debido a que el producto debe ser instalado en el lugar de residencia del cliente. A continuación, en el cuadro 3.5, se describe los procesos incurridos en la instalación y transporte.

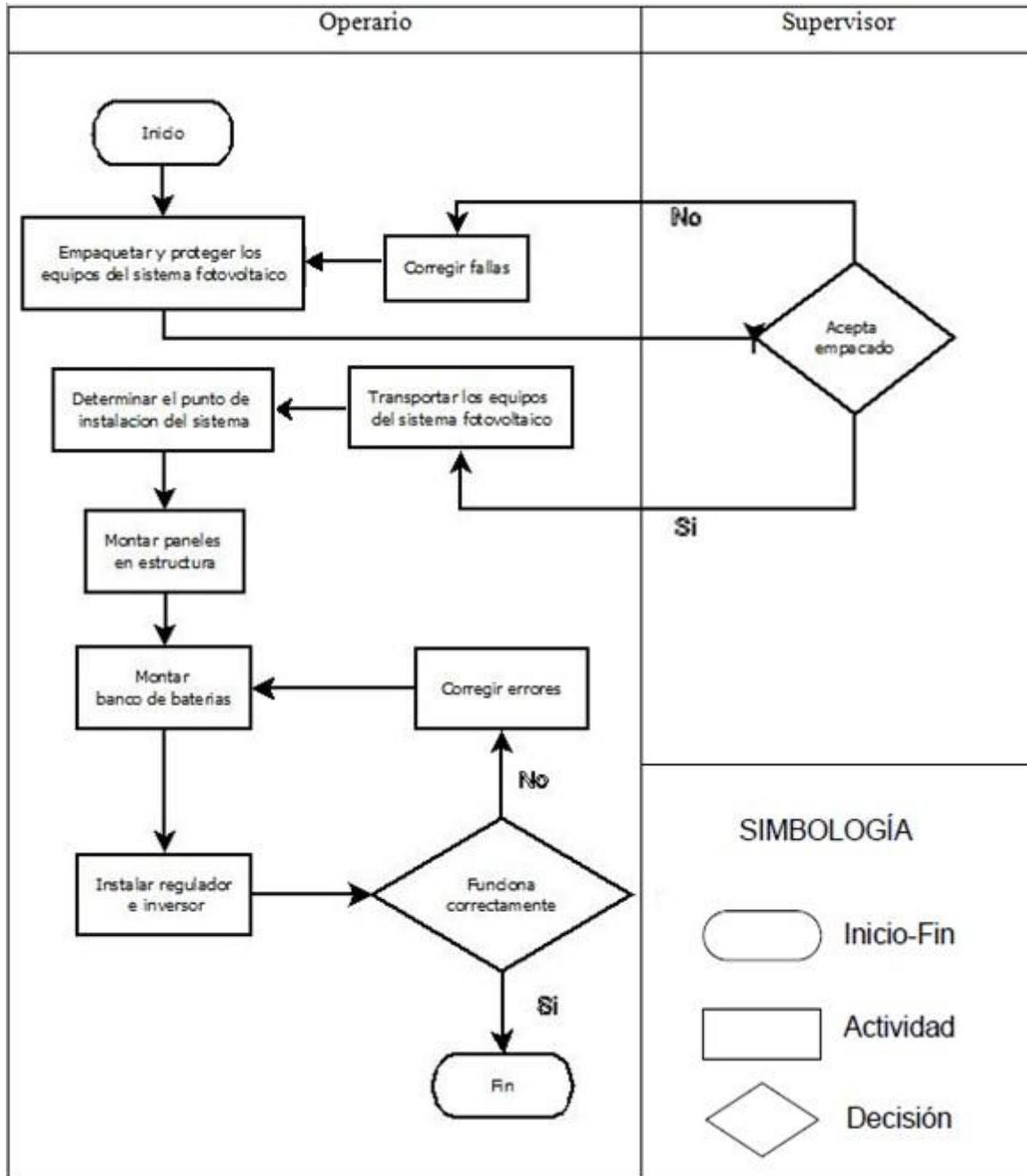
**CUADRO 3.4**  
**Especificaciones del Proceso de Instalación y Transporte**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>
Empaquetar y proteger los paneles solares	5 minutos	3 operarios	
Transportar los equipos del sistema fotovoltaico	1 hora		
Determinar el punto de instalación del sistema	15 minutos		Escalera, cables de seguridad
Instalar base	1 hora		
Montar paneles en estructura	1 hora		Taladro
Montar banco de baterías	30 minutos		Taladro
Instalar regulador e inversor	30 minutos		Taladro
Realizar pruebas de funcionamiento	15 minutos		
<b>Total</b>	<b>4.58 horas</b>		

Fuente: Elaboración propia

Paralelamente se describe el flujo de procesos de la instalación y transporte del producto, el cual se describe en el cuadro 3.6.

**CUADRO 3.5**  
**Proceso de Instalación y Transporte**



Fuente: Elaboración propia

### **3.8 REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO RESIDENCIAL**

Este proyecto se basa en la comercialización e instalación de los sistemas fotovoltaicos, mas no de la producción de los mismos, no se cuenta con costos variables o de producción. En esta apartado se explicara en breves rasgos los costos unitarios de un sistema fotovoltaico, en el capítulo financiero se los definirá mas a fondo.

De acuerdo con lo explicado en este apartado, los requerimientos básicos necesarios para un sistema fotovoltaico residencial se detallan en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.6**  
**Componentes y Costos del Sistema Fotovoltaico Residencial**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Panel solar modelo SQ 80 watts 12V (incluye soporte).	6
Batería Marca Fullman tipo estacionaria mono block de 6 elementos 50 A	1
Regulador Xantrex 12V dc carga 60A.	4
Inversor Stapower Sp150	1
Servicio de Instalación	

Fuente: Elaboración propia

En el cálculo de los costos unitarios descritos en el cuadro 3.7, se consideró el consumo promedio de energía de las personas encuestas en la investigación de mercado, el cual es de 603,8Kwh mensual.

### **3.9 ESPECIFICACIÓN DE MAQUINARIA**

A continuación, en el cuadro 3.8 se describe los materiales a utilizar para la instalación del sistema fotovoltaico autónomo residencial.

**CUADRO 3.7**  
**Maquinaria a utilizar**

DESCRIPCIÓN CANTIDAD	Cantidad
SOLDADORA ELÉCTRICA	1
JUEGO HERRAMIENTAS MENORES	2

Fuente: Elaboración propia

La soldadora eléctrica que se pretende adquirir es marca LINCOLN, traba con corriente alterna (AC) de 225 amperios y con un voltaje de 220V K1170, misma que funciona con suelda de “electrodo revestido<sup>20</sup>”.

### **3.10 MUEBLES, ENSERES Y EQUIPOS DE COMPUTACIÓN**

Entre los muebles, enseres y equipos que la empresa necesitara se los menciona en los cuadros 3.9 y el cuadro 3.10 Respectivamente.

**CUADRO 3.8**  
**MUEBLES Y ENSERES**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
ESTACIÓN TRABAJO GERENTE	1
ESCRITORIO	2
SILLAS GIRATORIAS	2
SILLAS VISITA	4
SOFÁ BIPERSONAL	1
SOFÁ TRIPERSONAL	4
ARMARIO	1
ARCHIVADOR	2
ESTANTERÍAS	3

Fuente: Elaboración propia

---

<sup>20</sup> Sobre definición de electrodo revestido, véase en glosario

**CUADRO 3.9**  
**Equipos de Computación**

DESCRIPCION	CANTIDAD
Computador	2
Laptop	1
Impresora	2

Fuente: Elaboración propia

### **3.11 VEHÍCULOS**

Para el traslado del Sistema de Calentamiento del Agua se requiere de un vehículo adecuado, por lo mismo, se proyecta la compra de una camioneta Luv D max, el cual el cuadro No 3.11 Muestra su precio de adquisición.

**CUADRO 3.10**  
**Vehículo a Adquirir**

DESCRIPCION	CANTIDAD	Precio
CAMIONETA CHEVROLET LUV D-MAX 2.5 L CHASIS 4x2	1	\$22.690

Fuente: Chevrolet.com

## **CAPITULO CUATRO**

### **ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL ORGANIZACIONAL**

#### **4.1 OBJETIVOS**

Los objetivos del estudio administrativo y legal se centran en los siguientes puntos:

- Definir una adecuada estructura organizacional para tener un correcto funcionamiento de la empresa.
- Establecer los requisitos normativos, reglamentarios y legales pertinentes para que el funcionamiento de la empresa vaya acorde la ley.
- Guiar correctamente la gestión de la empresa mediante el direccionamiento estratégico, como la visión, misión y objetivo a futuro de la empresa.
- Establecer las estrategias de mercado para el correcto posicionamiento de la empresa de manera competitiva.

#### **4.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

##### **4.2.1 NOMBRE DE LA EMPRESA**

La actividad de la empresa será la de producir Sistemas Fotovoltaicos Autónomos Residenciales, por lo mismo se llamará:

##### **SISFOTOR**

Que funciona como un acrónimo de Sistemas Fotovoltaicos Residenciales.

##### **4.2.2 MARCO LEGAL DE LA COMPAÑÍA**

Para que una empresa pueda constituirse y entre a funcionar, se necesita de un capital propio que se integre por las aportaciones de los inversores privados y por

vía deuda. Estas aportaciones han de consistir en bienes monetarios o en otra clase de bienes apreciados en dinero (terrenos, villas, vehículos, etc.).

Por todo lo expresado anteriormente, se puede observar que la empresa a crear será una compañía limitada, ya que su capital propio va a estar dividido en aportaciones de dos socios<sup>21</sup>.

Para la constitución de esta microempresa, se deben seguir procedimientos prescritos por la Ley de Superintendencia de Compañías, específicamente el marco legal de la compañía, para su futuro funcionamiento.

A continuación se esboza los pasos a seguir para la legalización de la compañía limitada.

#### **4.2.3 PROCEDIMIENTO PARA SU CONSTITUCIÓN**

- Se emite la escritura de constitución de la compañía<sup>22</sup>.
  
- Se presenta tres copias notariales a la Superintendencia de Compañías haciéndole la solicitud, con firma de abogado, la aprobación de la constitución, adjunto con el certificado de afiliación de la compañía a la Cámara correspondiente.
  
- Una vez que la Superintendencia de Compañía apruebe la escritura de constitución de la compañía, dispondrá su inscripción en el registro mercantil.
  
- En el periódico de mayor circulación, se debe publicar por una sola vez el domicilio de la compañía, la razón de su aprobación y un extracto de la escritura; posteriormente se debe entregar una edición del periódico a la superintendencia de compañías.

---

<sup>21</sup> Esto en virtud del inciso 1.1.3.2 del Instructivo Societario de la Superintendencia de Compañías.

<sup>22</sup> La escritura de constitución o escritura constitutiva es el documento elaborado por un notario público en el que se crea una sociedad de cualquier tipo.

- Se debe inscribir en el registro de sociedades de la Superintendencia de Compañías, en el cual se debe poner como anexo un certificado del RUC, copia de los nombramientos del administrador (representante legal) y del administrador que sule al representante legal, copia de la escritura con las razones que debe sentar el Notario y el Registrador Mercantil conforme se ordena en la Resolución aprobatoria.

#### **4.2.4 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

Según Amaya para que las organizaciones crezcan, generen utilidades y permanezcan en el mercado, se debe tener muy claro hacia dónde van, es decir, definir su direccionamiento estratégico<sup>23</sup>. La empresa es un sistema que trabaja para el cumplimiento de metas y objetivos. Sin embargo, a veces se da que estos últimos no están claramente definidos y tienda a que la empresa pierda el sentido de su actividad económica. El direccionamiento estratégico pretende establecer con claridad las metas y objetivos a futuro con el fin de plantear las estrategias apropiadas para llevarlas al cumplimiento de las mismas

Los elementos que conforman el Direccionamiento Estratégico de una empresa hasta ahora son:

- Misión
- Visión
- Valores o Principios corporativos
- Política

A continuación se describen cada una de ellas.

##### **4.2.4.1 Misión**

El objetivo de la misión es la de responder a la siguiente pregunta fundamental: ¿Cuál es el giro del negocio? o ¿Cuál es la actividad de la misma?

---

<sup>23</sup> AMAYA, J. Gerencia: Planificación & Estrategia. Universidad Santo Tomas. Bucaramanga –Colombia, 2001, p. 50

Para Vidal<sup>24</sup>, la misión de una empresa es una declaración o compromiso relativamente duradero del propósito de una organización, que diferencia de otras empresas similares. Es en sí, una declaración de la razón de ser de esta última.

A continuación se describe la misión de SISFOTOR

#### **GRAFICO 4.1** **Misión De SISFOTOR**

Comercializar sistemas autónomos fotovoltaicos residenciales, con estándares técnicos de alta calidad que contribuyan a disminuir el consumo de electricidad convencional de los hogares ecuatorianos, manejando tecnología que no afecte al ambiente, proveedores de calidad, un personal altamente capacitado y buscando la satisfacción integral del cliente.

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.4.2 Visión**

Para Vidal<sup>25</sup>, la visión es algo más que un compromiso para incrementar la cuota de mercado, molestar a la competencia o doblar las ganancias del año anterior. Es algo más emocional que analítico. La visión es una “imagen comunicada sobre lo que se quiere que la empresa sea o llegue a ser. Proporciona un fin intencionado para una orientación futura. La visión responde a la pregunta ¿Cómo se quiere que vea a la empresa aquellos que la empresa está interesado?”

La visión define las metas a alcanzar a largo plazo, pese que hay caso de empresas que lo redacto como un ideal, ésta debe ser palpable y medible. Cuando la empresa alcanza dicha visión, ésta se complementa con la misión, por lo tanto se debe trazar una nueva visión a alcanzar.

---

<sup>24</sup> VIDAL ARIZABALETA, E. Diagnóstico organizacional: Evaluación sistemática del desempeño empresarial en la era digital. ECOE Ediciones. Bogotá-Colombia, 2012, p. 106

<sup>25</sup> VIDAL ARIZABALETA, E. *Diagnóstico organizacional: Evaluación sistemática del desempeño empresarial en la era digital*. ECOE Ediciones. Bogotá-Colombia, 2012, p. 107

La misión por tanto deja claro el “donde está la empresa”, mientras que con la visión se define el “hacia dónde quiere ir la empresa”.

A continuación se describe la visión de SISFOTOR.

**GRAFICO 4.2**  
**Visión De SISFOTOR**

Liderar la participación en el mercado con la ampliación de nuevas líneas de productos, y extender el territorio de ventas a las principales ciudades del país como son Quito y Cuenca, dentro de los primeros 5 años de funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5 ESTRATEGIA EMPRESARIAL

Las estrategias de una empresa pueden consistir en diferentes vías o caminos con el fin de lograr los objetivos de la organización. Las estrategias que a seguir se las pueden plantear el análisis tentativo de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, mejor conocido como FODA.

A continuación se detalla el FODA del proyecto de negocio.

**CUADRO 4.1**  
**Matriz FODA**

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crecimiento de los costos de electricidad.</li> <li>– Poca competencia en el mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Competencia futura en crecimiento.</li> <li>– Cambios en los factores económicos del país</li> <li>– Elevación de precios en la materia prima.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS [Fortaleza; Oportunidad]</b>	<b>ESTRATEGIAS [Fortaleza; Amenaza]</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Especialización en los canales de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumentar el valor que el cliente asigna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hacer alianzas estratégicas con</li> </ul>

<p>distribución del producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor agregado de marca.</li> <li>- Conocimiento del negocio.</li> </ul>	<p>al producto, por sobre su valor real, mediante publicidad enfocada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliación de la línea de productos a fin de abastecer otros mercados.</li> </ul>	<p>proveedores con el fin de obtener precios preferenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociaciones con las cámaras de comercios pertinentes con el fin de tener una mayor seguridad y apoyo en el establecimiento de la empresa en el mercado y abrir nuevas oportunidades de negocios.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS [Debilidad; Oportunidad]</b>	<b>ESTRATEGIAS [Debilidad; Amenaza]</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos crecientes de insumos.</li> <li>- Competencia indirecta a bajos precios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer campañas publicitarias para resaltar las ventajas del producto con respecto a su precio.</li> <li>- Implementar estrategias de marketing y ventas para incrementar las ventas del producto.</li> <li>- Incrementar los ingresos por medio del servicio de mantenimiento eventual a los sistemas autónomos fotovoltaicos residenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer un buen historial crediticio con las instituciones financieras con el objetivo de contar con un respaldo financiero eventual.</li> <li>- Elevar la eficiencia y calidad del producto por medio de capacitaciones eventuales al personal operativo.</li> <li>- Realizar investigación técnica con el objetivo de mejorar los diseños de los sistemas fotovoltaicos tanto en calidad y eficiencia económica.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Los objetivos de una empresa son los que permiten que tanto la visión como la misión se lleven a cabo efectivamente. Por lo tanto se proponen los siguientes:

- Objetivo administrativo

Realizar los procesos internos de manera efectiva y eficiente, tanto sobre el control de inventario como de tiempo para mejorar la calidad de los procesos administrativos continuamente.

Considerando el crecimiento que la empresa tendrá al futuro, se hará la contratación de personal adecuado con el fin de asegurar la adaptación de la empresa a las necesidades cambiantes de tecnología en la industria como en el mercado.

- Objetivo Financiero

Cubrir en un lapso de 2 años la inversión inicial necesaria para este proyecto de negocio con el fin de asegurar ganancias netas a partir del tercer año, mismas que retribuirá a los inversores del proyecto y también poder reinvertir en la empresa.

Generar un excelente historial crediticio en la empresa, con el fin de acceder a futuros préstamos o líneas de crédito para el financiamiento de proyecto de expansión.

- Objetivo de ventas

Lograr el incremento de las ventas en un 30%, a partir del segundo año de operación, y en 25% para el tercer año con el fin de lograr una estabilidad en los años restantes.

#### **4.2.7 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**

Conseguir mano de obra operativa en el país, no requiere de muchas dificultades, ya que las actividades que se llevarán a cabo en la empresa las pueden realizar personas con conocimientos básicos para instalación, el cual mediante la dirección de un profesional, puede llevarse a cabo la instalación de los sistemas fotovoltaicos. La mano de obra que se requiere para la instalación de sistemas fotovoltaicos no debe ser especializada, por lo tanto se puede considerar que en

Ecuador existe un gran número de personas que cumplen los requisitos necesarios.

Por otro lado, también se debe considerar personal administrativo para las gestiones operativas de la empresa.

La edad estimada para el operario puede estar comprendida entre los 18 y 30 años, pues se necesita de personas bastante jóvenes, debido a la flexibilidad, agilidad y fuerza necesaria para instalar los paneles en los techos de los domicilios y demás componentes.

A continuación se describen los puestos a requerir:

Gerente General. Se encargará de los informes del desempeño administrativo de la empresa, como su direccionamiento.

Técnico Especialista.- Se encarga de llevar un control de los insumos que se gastan y de la producción. Por otro lado también de la capacitación y el control de los ayudantes técnicos.

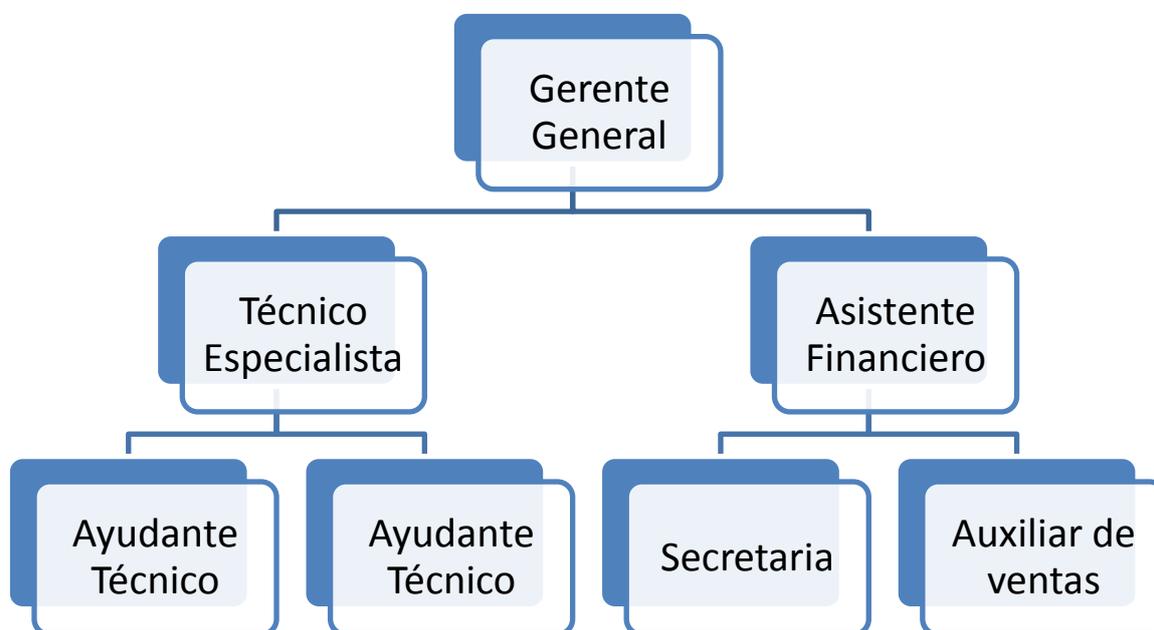
Ayudante Técnico.- Se encargara de la instalación del sistema fotovoltaico, como también de su mantenimiento.

Asistente Administrativo.- Se encarga de los informes contables de ventas, costos, gasto y proyecciones de la misma para su posterior presentación al Gerente General

Secretario.- Se encargara de planificar las visitas técnicas para la instalación y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos. También se encargara de llevar la agenda del Gerente General.

Auxiliar de Ventas.- Este se encargara de gestionar las ventas de los sistemas fotovoltaicos, por medio de internet, y llamadas telefónicas.

**GRAFICO 4.3  
ORGANIGRAMA**



Fuente: Elaboración propia

Los recursos humanos necesarios para el proyecto son los siguientes:

**CUADRO 4.2  
Recursos Humanos Necesarios**

Equipo	Cantidad
Gerente General	1
Asistente financiero	1
Técnico especialista	1
Auxiliar de ventas	1
Secretaria	1
Ayudante técnico	3
Contador por honorarios	1

Fuente: Elaboración propia

La empresa a crear, se pronostica que no contara con un nivel significativo de transacción el cual justifique tener un contador tiempo completo, por lo tanto, se prefiere contratarlo por honorarios, y supliendo las actividades de control interno será la secretaria contable, cuando sea necesario.

## **CAPITULO CINCO**

### **ESTUDIO Y EVALUACION FINANCIERA.**

#### **5.1 INTRODUCCION**

El estudio financiero es uno de los componentes para la evaluación de la factibilidad del proyecto de negocio. Este apartado requiere de la información de los capítulos anteriores, tanto del Estudio de mercado y el Estudio Técnico.

El objetivo principal que tiene ésta sección es la de verificar si el proyecto es viable desde la perspectiva económica y financiera, el cual se compone de los datos previamente calculados sobre la demanda insatisfecha, el tamaño de la empresa, proceso de comercialización, los requerimientos de materiales, etc.

#### **5.2 INVERSIONES**

Según Vaca, la inversión inicial del proyecto comprende la adquisición de los activos fijos o tangibles, como también de los diferidos o intangibles, el cual son necesarios para iniciar el funcionamiento de la empresa<sup>26</sup>. Por lo tanto, los elementos que resaltan en la inversión inicial comprenden los siguientes:

- Inversión en activos fijos tangibles.
- Inversión en capital de trabajo.

Para el caso del proyecto de negocio propuesto, la inversión se ha estimado en \$156.657,75

A continuación, en el cuadro 5.1 se detalla la información descrita.

---

<sup>26</sup> VACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos, Editorial Mc Graw Hill, séptima edición, 2013, p, 137

**CUADRO 5.1**  
**Inversión Inicial**

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
Activos fijos	\$ 29,950
Capital de trabajo	\$ 126,707.75
<b>Total</b>	<b>\$ 156,657.75</b>

Fuente: Investigación propia

### 5.2.1 ACTIVO FIJO

El grupo de los activos está conformado por los equipos y propiedades. Estos refieren a los bienes que la futura empresa deberá adquirir con la finalidad de realizar sus operaciones. Se describe a continuación en el Cuadro 5.2 el total de activos fijos.

**CUADRO 5.2**  
**Activos Fijos**

<b>Activos Fijos</b>	<b>Cantidad (U\$D)</b>
Maquinaria y Equipo	\$ 2,300
Mobiliario	\$ 2,520
Equipo de Oficina	\$ 200
Equipo de Computación	\$ 2,240
Vehículos	\$ 22,690.00
<b>Total</b>	<b>\$ 29,950</b>

Fuente: Investigación propia

El rubro maquinaria y equipo está formado por las herramientas que permiten la instalación del producto propuesto. A continuación, en el Cuadro 5.3 se presenta en detalle lo que incluye este rubro.

**CUADRO 5.3**  
**Maquinaria y Equipo**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Soldadora Eléctrica	1	\$1400	\$1400.00
Juego de Herramientas Menores	2	\$900	\$900

Fuente: Investigación propia

EL rubro de mobiliario comprende bienes como escritorios, sillas, sofás, estanterías, teléfonos, impresoras y computadores, el cual en el Cuadro 5.4 se los presenta en detalle.

**CUADRO 5.4**  
**Mobiliario**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Estación Trabajo Gerente	1	350.00	350.00
Escritorio	4	200.00	800.00
Sillas Giratorias	3	90.00	270.00
Sillas Visita	4	40.00	160.00
Sofá Bipersonal	1	150.00	150.00
Sofá Tripersonal	1	180.00	180.00
Armario	1	200.00	200.00
Archivador	2	150.00	300.00
Estanterías	1	110.00	110.00
<b>Total:</b>			<b>\$2520.00</b>

Fuente: Investigación propia

El rubro de equipos de oficina comprende dos teléfonos. Uno de 2 extensiones y otro inalámbrico. Se lo detalla en el Cuadro 5.5

**CUADRO 5.5**  
**Equipos de Oficina**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Teléfono 2 Extensiones	1	\$120.00	\$120.00
Teléfono Inalámbrico	1	\$80.00	\$80.00
<b>Total:</b>			<b>\$200.00</b>

Fuente: Investigación propia

El rubro de equipos de computación comprende una laptop, dos computadores y dos impresoras. Se lo detalla en el Cuadro 5.6

**CUADRO 5.6**  
**Equipos de Computación**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Laptop	1	\$1200.00	\$1200.00
Computador	2	\$800.00	\$800.00
Impresora	2	\$120.00	\$240.00
<b>Total:</b>			<b>\$2240.00</b>

Fuente: Investigación propia

Por último se detalla el rubro de vehículos, el cual se contara con una camioneta para el traslado de los productos a las residencia de los clientes que adquieran el producto.

**CUADRO 5.7**  
**Vehículos**

Descripción	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Camioneta Chevrolet Luv D- Max 2.5 L Chasis 4x2	1	\$22.690	\$22.690
<b>Total:</b>			\$22.690

Fuente: Investigación propia

### 5.2.2 CAPITAL DE TRABAJO

El último elemento de la inversión inicial es el capital de trabajo Este se obtiene a partir de la sumatoria de todos los rubros necesarios para iniciar las operaciones del proyecto; es decir, este corresponde al dinero en efectivo que requerirá en sus inicios la empresa para pagar a sus empleados, servicios básicos, insumos, etc., mientras comienza a recibir sus ingresos. Se detalla su desglose en el Cuadro 5.8.

**CUADRO 5.8**  
**Capital De Trabajo**

Rubros	Valor anual	Capital de trabajo
Materia prima	\$ 679,623.00	\$ 113,270.50
Servicios básicos	\$ 1,314.96	\$ 219.16
Sueldos y salarios	\$ 47,667.14	\$ 7,944.52
Honorarios contador	\$ 2,640.00	\$ 440.00
Suministros	\$ 360.00	\$ 60.00
Seguros	\$ 825.90	\$ 137.65
Mantenimiento	\$ 1,497.50	\$ 249.58
Depreciaciones	\$ 5,488.00	\$ 914.67
Alquiler	\$ 8,400.00	\$ 1,400.00
Combustible	\$ 1,500.00	\$ 250.00
Gasto en publicidad	\$ 10,930.00	\$ 1,821.67
<b>Total</b>	<b>\$ 760,246.50</b>	<b>\$ 126,707.75</b>

Fuente: Investigación propia

Se estima que el total de capital de trabajo requerido es de \$126,707.75, de los cuales para el caso de la instalación de sistemas fotovoltaicos residenciales, se estima egresos operativos anuales por un valor de \$760,246.50. Se espera que desde el primer mes de operación de la empresa se comience a comercializar el producto y a partir del segundo mes recibir los primeros ingresos del mismo. Sin embargo, para evitar cualquier imprevisto se prevé proyectar un **capital de trabajo en materia prima** equivalente a dos meses promedio de operación, el cual suma la cifra requerida de capital de trabajo \$126,707.75-.

### **5.2.3 ORIGEN DE LA INVERSIÓN**

La inversión inicial requerida por el proyecto, reúne todo los elementos descritos anteriormente. El 70% será financiado vía deuda y el 30% inversión de los accionistas, el cual como se describió en el capítulo del estudio técnico, se considerara el financiamiento que otorga la Corporación Financiera Nacional a una tasa de interés de 13,40%

## **5.3 INGRESOS Y GASTOS**

A continuación se detallarán los ingresos y egresos planificados para el proyecto de comercialización de sistemas fotovoltaicos autónomos residenciales con la finalidad de establecer una proyección que permitirá realizar un evaluación pertinente.

### **5.3.1 INGRESOS**

Para calcular los ingresos estimados, se debe considerar la capacidad operativa estimada en el estudio técnico para el proyecto, el cual cubrirá en promedio el 0.72% de la demanda insatisfecha por año, a su vez considerando que se los venderá a un precio de \$5502.85 el primer año. A partir del segundo año se considera la tasa de inflación proyectada a 3.747%.

Con estos datos se realiza la proyección del primer año de operación, el cual se muestran en la Cuadro 5.9

**CUADRO 5.9**  
**Proyección De Ingresos Del Proyecto De Negocios**

<b>INGRESOS</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
CANTIDAD	150	200	250	250	250
PVP	\$ 5,502.85	\$ 5,709.04	\$ 5,922.96	\$ 6,144.89	\$ 6,375.14
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 825,427.50</b>	<b>\$ 1,141,808.36</b>	<b>\$ 1,480,739.90</b>	<b>\$ 1,536,223.22</b>	<b>\$ 1,593,785.50</b>

Fuente: Investigación propia

### 5.3.2 COSTOS Y GASTOS

#### 5.3.2.1 Costo Materia Prima

La materia prima se conforma por los insumos que componen el producto. A continuación, en la Cuadro 5.10 se detallan los mismos.

**CUADRO 5.10**  
**Costo De La Materia Prima**

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Panel solar modelo SQ 80 watts 12V (incluye soporte)	6	\$ 433.50	\$ 2,601.00
Batería Marca Fullman tipo estacionaria mono block de 6 elementos	8	\$ 177.33	\$ 1,418.64
Regulador Xantrex 12V dc carga 60A	2	\$ 219.00	\$ 438.00
Inversor Stapower Sp150	1	\$ 70.83	\$ 70.83
Materiales De Empaque Por Producto	1	\$ 2.35	\$ 2.35
<b>Total</b>			<b>\$ 4,530.82</b>

Fuente: Investigación propia

Como se aprecia en el Cuadro anterior, estos son los costos de los insumos necesarios por sistema fotovoltaico residencial.

En adicción a estos costos, se considera algunos materiales de empaque para que el traslado del producto a la residencia del hogar sea seguro y garantizado, el cual se estiman en un valor de \$2.35 por producto y se detallan a continuación.

**CUADRO 5.11**  
**Materiales De Empaque**

Materiales de empaque por producto	Valor Por Unidad
Cinta Embalaje	0.30
Strech Film	0.70
Esponjas	0.50
Cartón	0.80
Imprevistos 2%	0.05
<b>Subtotal</b>	<b>2.35</b>

Fuente: Investigación propia

### 5.3.2.2 Gastos administrativos

Los gastos administrativos estos directamente relacionados con la gestión del negocio. Estos egresos incluyen rubros como honorarios de profesionales de apoyo, talento humano, suministros de oficina y aseo, depreciaciones, mantenimiento y seguros de los bienes utilizados, y las amortizaciones de los activos diferidos establecidos en la inversión inicial.

**CUADRO 5.12**  
**Rubros De Los Gastos De La Empresa**

Gastos	Valor Mensual	Valor anual
Sueldos y salarios	\$ 3,972.26	\$ 47,667.14
Honorarios contador	\$ 220.00	\$ 2,640.00
Suministros	\$ 30.00	\$ 360.00
Seguros	\$ 68.83	\$ 825.90
Mantenimiento	\$ 124.79	\$ 1,497.50
Depreciaciones	\$ 457.33	\$ 5,488.00
Agua potable	\$ 15.00	\$ 180.00
Energía eléctrica	\$ 79.58	\$ 954.96
Teléfono	\$ 15.00	\$ 180.00
Gastos en alquiler	\$ 700.00	\$ 8,400.00
Gasto en publicidad	\$ 910.83	\$ 10,930.00
Combustible	\$ 125.00	\$ 1,500.00
Gastos por interés	\$ 1,005.22	\$ 12,062.65
Gastos Act. diferidos		\$ 2,860.00
<b>Total</b>	<b>\$ 7,723.85</b>	<b>\$ 95,546.14</b>

Fuente: Investigación propia

Con respecto a los sueldos y salarios del personal y alineándose al organigrama de la empresa descrito anteriormente, en el Cuadro 5.13, se detalla a

continuación los gastos por estos rubros. Se consideran los beneficios establecidos por el código de trabajo de Ecuador: como son el 13° sueldo, 14° sueldo, aporte patronal al IESS y vacaciones.

**CUADRO 5.13**  
**Sueldos y Salarios**

No.	Equipo	Sueldo Base	Sueldo Unificado	13° Sueldo	14° Sueldo	Vacaciones	Aporte IESS	Fondos de Reserva
1	Gerente General	\$ 700	\$ 700	\$ 700	\$ 318	\$ 350	\$ 78.05	\$ 700
1	Asistente financiero	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 318	\$ 300	\$ 66.90	\$ 600
1	Técnico especialista	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 318	\$ 300	\$ 66.90	\$ 600
1	Auxiliar de ventas	\$ 318	\$ 318	\$ 318	\$ 318	\$ 159	\$ 35.46	\$ 318
1	Secretaria	\$ 318	\$ 318	\$ 318	\$ 318	\$ 159	\$ 35.46	\$ 318
3	Ayudante técnico	\$ 318	\$ 954	\$ 954	\$ 318	\$ 477	\$ 106.37	\$ 954
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 2,854</b>	<b>\$ 3,490</b>	<b>\$ 3,490</b>	<b>\$ 1,908</b>	<b>\$ 1,745</b>	<b>\$ 389</b>	<b>\$ 3,489</b>

Fuente: Investigación propia

Con respecto a la depreciación, ésta fue calculada considerando el método de línea recta, dado que es el más usado y por lo tanto permite manejar un escenario estándar. A continuación, el Cuadro 5.14. Se esboza los rubros del mismo.

**CUADRO 5.14**  
**Depreciaciones**

Activos Fijos	Cantidad (U\$D)	Vida Útil	Depreciación Anual (U\$D)	Año de uso	Valor de salvamento
Maquinaria Y Equipo	\$ 2,300	10	\$ 230	5	\$ 1,150
Muebles Y Enseres	\$ 2,520	10	\$ 252	5	\$ 1,260
Equipo De Oficina	\$ 200	10	\$ 20	5	\$ 100
Equipo De Computación	\$ 2,240	5	\$ 448	5	\$ 0
Vehículos	\$ 22,690	5	\$ 4,538	5	\$ 0
Total	\$ 29,950		\$ 5,488		\$ 2,510

Fuente: Investigación propia

Para el caso del rubro seguro, se consideran el valor de primas de seguros anuales del mercado, para el aseguramiento de los bienes del proyecto. A continuación, el Cuadro 5.15 Se detallan estos gastos.

**CUADRO 5.15**  
**Rubros Seguros**

<b>Seguros</b>			
<b>Activos</b>	<b>Cantidad (U\$D)</b>	<b>% Prima</b>	<b>Valor anual</b>
Maquinaria y Equipo	\$ 2,300	2%	\$ 46
Muebles y Enseres	\$ 2,520	2%	\$ 50
Equipo de Oficina	\$ 200	2%	\$ 4
Equipo de Computación	\$ 2,240	2%	\$ 45
Vehículos	\$ 22,690	3%	\$ 681
<b>Total por seguros</b>			<b>\$ 826</b>

Fuente: Investigación propia

Según se estableció en el estudio de mercado, la empresa requerirá tres rubros de publicidad: uno que se refiere a los medios impresos (revista Portal y La familia de El Comercio), material para el punto de venta, y anuncios en internet; sin embargo, con el motivo de introducir más rápidamente el producto en el mercado, se pretende participar en dos ferias por año, por lo que serían 4 rubros de publicidad como se detalla en el Cuadro 5.16.

**CUADRO 5.16**  
**Gastos En Publicidad**

<b>Publicidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor mensual</b>	<b>Valor anual</b>
<b>Impresa</b>			<b>\$ 600.00</b>	<b>\$ 7,590.00</b>
Revistas	3	\$ 200.00	\$ 600.00	\$ 7,200.00
Afiches	20	\$ 12.00	-	\$ 240.00
Trípticos	1000	\$ 0.15	-	\$ 150.00
<b>Participación en ferias (anual)</b>				<b>\$ 2,500.00</b>
Stand	1	\$ 2,000.00		\$ 2,000.00
Gastos	1	\$ 500.00		\$ 500.00
<b>Internet</b>			<b>\$ 70.00</b>	<b>\$ 840.00</b>
Mantenimiento sitio web	1	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 240.00
Publicidad Web	1	\$ 50.00	\$ 50.00	\$ 600.00
<b>Total</b>			<b>\$ 670.00</b>	<b>\$ 10,930.00</b>

Fuente: Investigación propia

Por otro lado se consideran también los gastos en mantenimiento realizados a los activos de la empresa, el cual se detallan en el cuadro 5.17.

**CUADRO 5.17**  
**Gasto En Mantenimiento**

<b>Activos</b>	<b>Valor total</b>	<b>Mantenimiento (%)</b>	<b>Valor anual</b>
Equipos de computación	\$ 2,240	2%	\$ 44.80
Equipos de oficina	\$ 200	1%	\$ 2.00
Maquinaria y equipo	\$ 2,300	2%	\$ 46.00
Muebles y Enseres	\$ 2,520	2%	\$ 50.40
Vehículo	\$ 22,690	3.50%	\$ 794.15
<b>Total</b>			<b>\$ 937.35</b>

Fuente: Investigación propia

Con respecto a los gastos por interés, se consideran pagos constantes como se aprecia en el cuadro 5.18.

**CUADRO 5.18**  
**Amortización de la deuda**

<b>Años</b>	<b>Pago</b>	<b>Principal</b>	<b>Interés</b>	<b>Monto</b>
AÑO 0				<b>\$ 109,660.42</b>
AÑO 1	\$ 33,994.73	\$ 21,932.08	\$ 12,062.65	\$ 87,728.34
AÑO 2	\$ 31,582.20	\$ 21,932.08	\$ 9,650.12	\$ 65,796.25
AÑO 3	\$ 29,169.67	\$ 21,932.08	\$ 7,237.59	\$ 43,864.17
AÑO 4	\$ 26,757.14	\$ 21,932.08	\$ 4,825.06	\$ 21,932.08
AÑO 5	\$ 24,344.61	\$ 21,932.08	\$ 2,412.53	\$ 0.00

Fuente: Investigación propia

Para la realización de la proyección de los egresos totales del proyecto, es importante tomar en cuenta que la empresa tendrá un crecimiento de producción para el año 2 (33%) y 3 (25%), y luego se mantiene constante la producción<sup>27</sup>. Los rubros que consideran este crecimiento son todos los elementos del Costo de Producción, excepto la depreciación, la cual se basa en un valor fijo anual según el valor estimado de los bienes.

<sup>27</sup> En virtud del crecimiento porcentual anual de la oferta del proyecto descrito en la sección 3.2.3. Véase cuadro 3.1.

### 5.3.2.2.1 Activo Diferido

Los activos diferidos corresponden a los que se deben pagar con la finalidad de realizar los estudios previos del proyecto, como también para pagar los gastos que se incurren para constituir una empresa en el caso de hacerse efectivo el proyecto planteado<sup>28</sup>.

**CUADRO 5.19**  
**Activos Diferidos**

Rubro	Costo
Gasto De Constitución	\$ 1,860.00
Estudios Del Proyecto	\$ 1,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 2,860.00</b>

Fuente: Investigación propia

A continuación se detalla los rubros descritos anteriormente.

**CUADRO 5.20**  
**Gastos De Constitución**

Detalle	Costo
Cámara Comercio	\$ 90.00
Deposito Constitución (\$200/accionista)	\$ 400.00
Diseño Sitio Web	\$ 450
Honorarios Abogado	\$ 350.00
Menores (Copias, movilización, etc)	\$ 120.00
Municipio	\$ 120.00
Notaria	\$ 80.00
Permiso Bomberos	\$ 150.00
Registro Mercantil	\$ 100.00
<b>Total</b>	<b>\$ 1,860.00</b>

Fuente: Investigación propia

Al igual que en la proyección de los ingresos, en esta proyección se toma en cuenta el porcentaje de inflación del país del 3.747%<sup>29</sup>. Se detallan a continuación, en el cuadro 5.21 la proyección de egresos.

<sup>28</sup> Según las Normas Internacionales de Información Financiera NIIF's, se recomienda mandar este rubro como cuenta de gasto en el primer año del proyecto.

<sup>29</sup> Según el Banco Central para el 2014 estima una inflación de 3.82%, para el 2015 de 3,75% y para el 2016 de 3,67%. Para fines prácticos se considera el promedio de las tres.

**CUADRO 5.21**  
**Proyección De Egresos**

<b>Costos y Gastos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Materia prima	\$ 679,623.00	\$ 940,117.97	\$ 1,175,147.46	\$ 1,175,147.46	\$ 1,175,147.46
<b>Total costo de ventas</b>	<b>\$ 679,623.00</b>	<b>\$ 940,117.97</b>	<b>\$ 1,175,147.46</b>	<b>\$ 1,175,147.46</b>	<b>\$ 1,175,147.46</b>
<b>Gastos Administrativo</b>					
Sueldos y salarios	\$ 47,667.14	\$ 49,453.22	\$ 51,306.23	\$ 53,228.68	\$ 55,223.16
Honorarios contador	\$ 2,640.00	\$ 2,738.92	\$ 2,841.55	\$ 2,948.02	\$ 3,058.48
Suministros	\$ 360.00	\$ 373.49	\$ 387.48	\$ 402.00	\$ 417.07
Seguros	\$ 825.90	\$ 856.85	\$ 888.95	\$ 922.26	\$ 956.82
Mantenimiento	\$ 1,497.50	\$ 1,553.61	\$ 1,611.83	\$ 1,672.22	\$ 1,734.88
Depreciaciones	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00
Agua potable	\$ 180.00	\$ 186.74	\$ 193.74	\$ 201.00	\$ 208.53
Energía eléctrica	\$ 954.96	\$ 990.74	\$ 1,027.87	\$ 1,066.38	\$ 1,106.34
Teléfono	\$ 180.00	\$ 186.74	\$ 193.74	\$ 201.00	\$ 208.53
Gastos en alquiler	\$ 8,400.00	\$ 8,714.75	\$ 9,041.29	\$ 9,380.07	\$ 9,731.54
Gasto en publicidad	\$ 10,930.00	\$ 11,339.55	\$ 11,764.44	\$ 12,205.25	\$ 12,662.58
Combustible	\$ 1,500.00	\$ 1,556.21	\$ 1,614.52	\$ 1,675.01	\$ 1,737.77
Gastos por interés	\$ 12,062.65	\$ 9,650.12	\$ 7,237.59	\$ 4,825.06	\$ 2,412.53
Gastos Act. diferidos	\$ 2,860.00	-	-	-	-
<b>Costos totales del proyecto</b>	<b>\$ 775,169.14</b>	<b>\$ 1,033,206.90</b>	<b>\$ 1,268,744.68</b>	<b>\$ 1,269,362.41</b>	<b>\$ 1,270,093.69</b>

Fuente: Investigación propia

### 5.3.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio hace referencia al punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos relacionados a la actividad que se realiza. Es decir, cual es la cantidad mínima de ventas que se debe realizar para que la empresa no genere pérdida. A continuación, en el Cuadro No 5.22 Se detalla la proyección del punto de equilibrio.

**CUADRO 5.22  
Punto De Equilibrio**

<b>Año</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Costos Fijos	\$ 92,686.14	\$ 93,088.94	\$ 93,597.23	\$ 94,214.96	\$ 94,946.23
Costo unitario	\$ 4,530.82	\$ 4,700.59	\$ 4,876.72	\$ 5,059.45	\$ 5,249.03
Precio	\$ 5,502.85	\$ 5,709.04	\$ 5,922.96	\$ 6,144.89	\$ 6,375.14
Punto equilibrio	95	92	89	87	84
P. Equilibrio (\$)	\$ 524,714.19	\$ 526,994.51	\$ 529,872.02	\$ 533,369.12	\$ 537,509.01

Fuente: Investigación propia

Según este resultado, se necesita como mínimo de la venta de 95 unidades, para cubrir los costos fijos en que se incurrirán. La venta de 95 unidades generaría como ingresos y egreso iguales a \$524,714.19. Por otro lado, debido a los gastos por intereses, este punto de equilibrio va disminuyendo con el tiempo llegando para el último año de proyección a una cantidad de 84 unidades como mínimo a vender.

#### **5.3.4 RECUPERACION DE INVERSION EN UN SISTEMA FOTOVOLTAICO DEL CLIENTE POTENCIAL**

Como se ha mencionado anteriormente, el costo unitario de un sistema fotovoltaico es de \$ 5502.85, considerando que el gasto promedio mensual en energía eléctrica que se cubre es de \$36.24 lo que equivale a \$434.88 anuales, el cliente potencial vera un ahorro significativo a partir del doceavo año. Se debe recalcar que la vida útil promedio de un panel fotovoltaico es de 30 años aproximadamente.

#### **5.4 FLUJO DE CAJA**

El flujo de caja o efectivo es un estado muy importante para la realización de la evaluación financiera, ya que toma en cuenta los ingresos y egresos de efectivo que tendrá el proyecto, por esto se descartan las depreciaciones y amortizaciones, las cuales no representan salidas de dinero en cada período.

Con respecto a los requisitos de financiamiento, como se evidencia en el inciso 3.4.3 sobre la disponibilidad de crédito, la Corporación Financiera Nacional solo

financia el 70% de la inversión total, por tanto la inversión de los accionistas debe ser del 30% de este mismo rubro.

Así mismo en este estado se toma en cuenta el valor de salvamento o residual de los activos fijos del proyecto, el cual corresponde al valor en libros que registrarían los bienes al quinto año de operación.

Como egreso de dinero, es importante mencionar a las cuotas de capital del crédito obtenido para el financiamiento inicial, las cuales representan egresos en todo el flujo proyectado.

**CUADRO 5.23**  
**Flujo De Caja Del Proyecto**

<b>Años</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
CANTIDAD		150	200	250	250	250
PVP		\$ 5,502.85	\$ 5,709.04	\$ 5,922.96	\$ 6,144.89	\$ 6,375.14
<b>(+) INGRESOS</b>		<b>\$ 825,427.50</b>	<b>\$ 1,141,808.36</b>	<b>\$ 1,480,739.90</b>	<b>\$ 1,536,223.22</b>	<b>\$ 1,593,785.50</b>
<b>(-) Costos</b>						
Materia prima		\$ 679,623.00	\$ 940,117.97	\$ 1,175,147.46	\$ 1,175,147.46	\$ 1,175,147.46
<b>(-) Total costo de ventas</b>		<b>\$ 679,623.00</b>	<b>\$ 940,117.97</b>	<b>\$ 1,175,147.46</b>	<b>\$ 1,175,147.46</b>	<b>\$ 1,175,147.46</b>
<b>(-) Gastos</b>		<b>\$ 95,546.14</b>	<b>\$ 93,088.94</b>	<b>\$ 93,597.23</b>	<b>\$ 94,214.96</b>	<b>\$ 94,946.23</b>
<b>(=) Costos totales del proyecto</b>		<b>\$ 775,169.14</b>	<b>\$ 1,033,206.90</b>	<b>\$ 1,268,744.68</b>	<b>\$ 1,269,362.41</b>	<b>\$ 1,270,093.69</b>
<b>(=) Utilidad Operativa</b>		\$ 50,258.36	\$ 108,601.45	\$ 211,995.21	\$ 266,860.81	\$ 323,691.81
(-) Impuestos		(\$ 11,056.84)	(\$ 23,892.32)	(\$ 46,638.95)	(\$ 58,709.38)	(\$ 71,212.20)
<b>(=) Utilidad neta</b>		\$ 39,201.52	\$ 84,709.13	\$ 165,356.27	\$ 208,151.43	\$ 252,479.62
(+) Depreciaciones		\$ 5,488.00	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00	\$ 5,488.00
(+) Amortización de activos diferidos		\$ 2,860.00				
(+) Valor de salvamento						\$ 2,510.00
<b>(-) Inversión Inicial</b>	<b>(\$ 156,657.75)</b>					
(+) Activos fijos	(\$ 29,950.00)					
(+) Capital de trabajo	(\$ 126,707.75)					
(+) Rec. Capital de trabajo						\$ 126,707.75
(+) Financiamiento	\$ 109,660.42					
(-) Amortización de deudas		(\$ 21,932.08)	(\$ 21,932.08)	(\$ 21,932.08)	(\$ 21,932.08)	(\$ 21,932.08)
<b>(=) Flujo de caja</b>	<b>(\$ 46,997.32)</b>	<b>\$ 25,617.43</b>	<b>\$ 68,265.05</b>	<b>\$ 148,912.18</b>	<b>\$ 191,707.34</b>	<b>\$ 365,253.28</b>

Fuente: Investigación propia

## 5.5 EVALUACIÓN FINANCIERA

### 5.5.1 TASA DE DESCUENTO O DE MERCADO

Para calcular la tasa de descuento o de mercado se utilizara la metodología del modelo de **valoración de activos financieros** o **Capital asset pricing model (CAPM)**. Esta herramienta financiera permite determinar la tasa de retorno requerida para un cierto activo dado un nivel de riesgo sistemático como de la de la actividad económica ejercida.

Para fines del cálculo de una tasa de mercado atractiva, por medio de CAPM, se debe considerar un mercado y empresa que sea comparable a la actividad que se pretende ejercer. Se consideró la empresa **Hanwha Solarone Co Ltd**<sup>30</sup>, empresa que radica en Estados Unidos. Esta empresa posee un Beta de 2,76 y el rendimiento del sector al que pertenece (de energías renovables) es del 10,09%. A continuación, en el Cuadro 5.24 se esboza los detalles del cálculo de la tasa de mercado asociado al riesgo de ejercer esta actividad económica.

**CUADRO 5.24**  
**Tasa De Descuento O De Mercado (TMAR)**

<b>A</b>	Beta de empresa comparable	2.76	
<b>B</b>	Bonos del tesoro americano a 5 años <sup>31</sup>	4.61%	
<b>C</b>	Riesgo país (Ecuador)	5.02%	
<b>D</b>	Tasa libre de riesgo Ecuador	9.63%	B+C
<b>E</b>	ROE Sector	10.09%	
<b>F</b>	<b>Tasa de mercado (TMAR)</b>	<b>10.90%</b>	<b>D+A(E-D)</b>

Fuente: Investigación propia

Según el cálculo por medio de CAPM, la tasa de mercado atractiva es de 10.90%,

<sup>30</sup> Hanwha SolarOne es una compañía global de primera clase de energía renovable en el NASDAQ (HSOL). Nació como Hanwha SolarOne recién después de Hanwha group se hizo cargo Solarfun Power Holdings en 2013.

<sup>31</sup> Se considera los bonos del tesoro americano a 5 años ya que el rendimiento de los bonos de largo plazo refleja de un modo más próximo el retorno sin riesgo de quiebra disponible para un período largo de tenencia, y por ello es más comparable con el tipo de inversión que se realiza para la empresa a crear.

### 5.5.2 ANÁLISIS DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN es uno de los indicadores más utilizados para verificar la factibilidad financiera de los proyectos, ya que compara la inversión inicial versus los flujos netos a recibir a descontados a valor actual, utilizando para esto la tasa de descuento calculada.

**CUADRO 5.25**  
**Valor Actual Neto Del Proyecto**

AÑOS	(=) FLUJO DE CAJA
<b>AÑO 0</b>	<b>(\$ 46,997.32)</b>
<b>AÑO 1</b>	\$ 25,617.43
<b>AÑO 2</b>	\$ 68,265.05
<b>AÑO 3</b>	\$ 148,912.18
<b>AÑO 4</b>	\$ 191,707.34
<b>AÑO 5</b>	\$ 365,253.28
<b>VAN</b>	<b>\$ 437,577.73</b>

Fuente: Investigación propia

En el caso planteado, el proyecto es viable, ya que se obtiene un VAN = \$ 437,577.73 positivo; ya que el concepto de este indicador da por viable un proyecto, siempre y cuando el valor calculado del VAN sea mayor a 0, porque se entiende que se obtendrá beneficios adicionales a la inversión realizada.

### 5.5.3 ANÁLISIS DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno o rendimiento -de aquí en adelante TIR-, demuestra la rentabilidad que obtendrá el inversionista por llevar a cabo el proyecto. La TIR calculada se compara con la tasa de descuento calculada, y si es mayor que la tasa de interés o costo de oportunidad, es conveniente realizar la inversión, pero si ocurriría lo contrario se deberá rechazar el proyecto.

**CUADRO 5.26**  
**Tasa Interna De Retorno Del Proyecto (TIR)**

<b>AÑO</b>	<b>Flujo neto de caja</b>
<b>AÑO 0</b>	<b>(\$ 46,997.32)</b>
<b>AÑO 1</b>	\$ 25,617.43
<b>AÑO 2</b>	\$ 68,265.05
<b>AÑO 3</b>	\$ 148,912.18
<b>AÑO 4</b>	\$ 191,707.34
<b>AÑO 5</b>	\$ 365,253.28
<b>TIR</b>	<b>133.32%</b>

Fuente: Investigación propia

Remplazando los datos del Cuadro 5.26 en la fórmula de la interpolación, se obtiene un TIR de 133.32%, el cual resulta ser mayor que la tasa de descuento calculada, por lo que se verifica la viabilidad del proyecto según este segundo indicador.

Al ser la tasa de mercado menor a la tasa interna de retorno ( $TIR \geq TMAR$ ), el proyecto es atractivo para su ejecución.

#### **5.5.4 PERIODO DE LA RECUPERACION DE LA INVERSION**

Esta herramienta financiera permite determinar el tiempo de recuperación de la inversión del proyecto. A continuación en el cuadro 5.27 se detalla el mismo.

**CUADRO 5.27**  
**Periodo De Recuperación De La Inversión**

<b>Año</b>	<b>Flujo neto de caja</b>	<b>Rentabilidad Exigida</b>	<b>Recuperación de Inversión</b>	<b>Saldo de Inversión</b>
Año 0	<b>(\$ 46,997.32)</b>	\$ 0.00	\$ 0.00	<b>(\$ 46,997.32)</b>
AÑO 1	\$ 25,617.43	\$ 2,792.20	\$ 22,825.24	<b>(\$ 24,172.09)</b>
AÑO 2	\$ 68,265.05	\$ 7,440.62	\$ 60,824.43	\$ 36,652.34
AÑO 3	\$ 148,912.18	\$ 16,230.83	\$ 132,681.35	\$ 169,333.69
AÑO 4	\$ 191,707.34	\$ 20,895.33	\$ 170,812.01	\$ 340,145.70
AÑO 5	\$ 365,253.28	\$ 39,811.15	\$ 325,442.13	\$ 665,587.84

Fuente: Investigación propia

## **CAPITULO SEIS**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Los sistemas fotovoltaicos residenciales autónomos, son una alternativa nueva frente al actual sistema eléctrico, por lo mismo, representan una oportunidad de negocio al considerar que, si bien requieren una fuerte inversión, luego producen un ahorro considerable.
- Las tendencias actuales se direccionan a la protección del medio ambiente, por lo tanto, los sistemas fotovoltaicos residenciales van encaminados a la misma dirección ideológica, el cual se acopla a las necesidades energéticas del mercado residencial.
- La investigación de mercado arrojo resultados sobre una limitada oferta de los competidores que comercializan partes del producto de la misma característica, pero no se especializan en la venta del producto en su conjunto. Esto permite tener una ventaja en la especialización en la comercialización de sistemas fotovoltaicos residenciales.
- En resumen de los datos obtenidos, existe una demanda insatisfecha que da la posibilidad para la creación de una empresa que comercialice los sistemas fotovoltaicos residenciales el cual requiere de una inversión inicial de \$ 46,997.32, el cual en su totalidad es financiada por crédito bancario.
- El periodo de recuperación de la inversión del proyecto se lo estima en el tercer año de operación.

- De acuerdo al desarrollo de la presente tesis se concluye la prueba positiva de la hipótesis; ya que la proyección de ingresos, de egresos y la gestión del proyecto tendrán beneficios económicos desde el primer año de operación. Por otro lado los indicadores de evaluación financiera presentan saldos positivos: VAN= \$437,577.73, TIR= 133.32%. Se debe considerar que los análisis realizados se lo hicieron desde una perspectiva conservadora.
- Se recomienda el uso de energías renovables, especialmente la solar ya que sus costos de producción han bajado y tienen mayor accesibilidad al público.
- Se recomienda hacer análisis de mercado en otras provincias para clases sociales media y media alta, para determinar si es factible ingresar a esos mercados.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- (CONELEC), C. N. (2013). Pliegos y Cargos Tarifarios .  
<http://www.conelec.gob.ec/documentos.php?cd=3073&l=1>.
- Allen L. Webster, C. L. (2012). *Estadística aplicada a la Empresa y a la Economía*. McGraw-Hill.
- Amaya, J. A. (2007). *Gerencia: Planificación & Estrategia*. Universidad Santo Tomas.
- Brealey, S. M. (2010). *Principios De Finanzas Corporativas*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Caribe, C. E. (2012). *Contribución de los servicios energéticos*.
- Clery, A. (2013). *Monografías*. Obtenido de LAS COMPAÑÍAS EN EL ECUADOR.
- Companias, S. d. (20 de Mayo de 2014). LEY DE COMPAÑIAS . Quito.
- Energía, C. N. (2011). Informe Anual.  
[http://www.cenace.org.ec/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=6:phocatinfanales&Itemid=50](http://www.cenace.org.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=6:phocatinfanales&Itemid=50).
- Galápagos, G. d. (2012). En marcha energía alternativa en Galápagos.
- Kotler, P. (2011). *Fundamentos de Marketing*. Pearson Education.
- Kozulj, R. (2010). *La participación de las fuentes renovables en la generación de energía eléctrica: inversiones y estrategias empresariales en América latina y el caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- proyectos, F. y. (2011). *Marcial Córdoba Padilla*. Ecoe.
- S., C. N. (2010). *Diseño, construcción y pruebas de un sistema publicitario alimentado con energía solar, y controlado con un relé inteligente*. Escuela Superior Politecnica del Chimborazo.
- SEMPLADES. (2012). *Análisis de la situación actual de la gestión del sector eléctrico*. Quito.
- Usuarios, T. E. (2012). *Estudio sobre el Servicio de Energía Eléctrica en el Ecuador y su impacto en los consumidores*. Quito.
- Vidal, E. (2004). *Diagnóstico organizacional: Evaluación sistemática del desempeño empresarial en la era digital*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

## **PAGINAS DE INTERNET CONSULTADA**

*[http://www.ehowenespanol.com/impacto-ambiental-paneles-solares-sobre\\_48771/](http://www.ehowenespanol.com/impacto-ambiental-paneles-solares-sobre_48771/). (s.f.).*

*<http://www.islasantay.info/2011/07/56-casas-ecologicas-en-la-isla-santay.html>. (s.f.).*

*<http://www.parquesyespacios.gob.ec/1053/noticias-continuan-las-obras-en-la-isla-santay/>. (s.f.).*

*[http://www.renova-energia.com/energia\\_renovable/energia\\_solar\\_fotovoltaica.html](http://www.renova-energia.com/energia_renovable/energia_solar_fotovoltaica.html). (s.f.).*

*<http://www.telegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/item/ecoaldea-en-la-isla-santay-esta-avanzada-en-un-95.html>. (s.f.).*

## ANEXOS

### ANEXO No.1 GLOSARIO

#### D

**Diodo.-** Un diodo es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido.

#### E

**Electrodo revestido.-** Tiene un núcleo metálico, un revestimiento a base de sustancias químicas y un extremo no revestido para fijarlo en el porta electrodo.

**GRAFICO 6.1**  
**Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid**



Fuente: Guía de la Energía Solar – Comunidad de Madrid

#### F

**Fotón.-** Fotón es un término introducido por la mecánica cuántica en la teoría electromagnética para designar una partícula de luz, o un cuanto de energía electromagnética. La representación aceptada del fotón, física y geométrica, involucra la descripción matemática de una fibra de luz, formando haces o paquetes que se representan estocásticamente por un rayo.

**Fotocélula Monocristalina.-** Al enfriarse, el silicio fundido se solidifica formando solo un único cristal de grandes dimensiones. Luego se corta el cristal en delgadas capas que dan lugar a las células. Estas células generalmente son un azul uniforme.

**Fotocélula Policristalina.-** Durante el enfriamiento de silicio en un molde se forman varios cristales. La fotocélula es de aspecto azulado, pero no es uniforme, se distinguen diferentes colores creados por los diferentes cristales.

## ANEXO No.2 FICHA TECNICA

### 1.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

A continuación, se describe las diferentes fases o pasos a seguir para el diseño de un sistema fotovoltaico.

#### 1.1.1 Verificación de la aptitud del lugar

Las características climáticas de la zona determinan la ubicación del generador fotovoltaico, su exposición respecto al sol, la mayor inclinación sobre el plano horizontal, y las características de las estructuras de soporte.

En la zona de la Costa se ha detectado:

Presencia solar efectiva cuales se alcanza valores de insolación de 4,5 a 5 horas diarias de insolación.

#### 1.1.2 Cuantificación de la necesidad diaria de energía

Según el estudio de mercado, el consumo promedio de energía de nuestros clientes potenciales seria de 603,88KWH mensuales en la cual de manera diaria seria 20,12KWH.

Por otro lado, la investigación de mercado arroja que la mayoría desearía que al menos los paneles cubran el 50% de la demanda energética lo que representaría una demanda de energía diaria de 10.06KWH en promedio.

### **1.1.3 Elección de la inclinación de los módulos**

La inclinación normalmente tiene que ser igual a la latitud del lugar. La experiencia de los fabricantes e instaladores de paneles solares recomiendan una inclinación de 15° menor, si en verano se necesita mayor energía y 15° mayor si en invierno se requiere de mayor energía.

Para el caso que nos asiste en la ciudad de Guayaquil; cuya latitud es 2° 10 min 0.01 sec, entonces inclinación de los módulos serían:

Para verano:  $2^{\circ} 10' 0.01'' - 15^{\circ} = -13^{\circ} 10' 0.01''$

Para invierno:  $2^{\circ} 10' 0.01'' + 15^{\circ} = 17^{\circ} 49' 60''$

Estos valores son teóricos pero, en la práctica por encontrarnos en la línea equinoccial el ángulo de inclinación es prácticamente 0 grados

### **1.1.4 Cálculo de la potencia pico del generador fotovoltaico**

La energía producida por un módulo es linealmente proporcional a la radiación solar incidente sobre la superficie de los módulos solares. Por lo tanto, es necesario efectuar este cálculo basándose en las informaciones relativas a la radiación solar del lugar, que cambia de un sitio a otro y de un mes a otro. Para realizar este cálculo, se hace necesario introducir una constante llamada hora equivalente u hora de sol.

Se define como “**hora equivalente (hora de sol)**” el período de tiempo en el que la radiación solar toma un valor igual a 1000 W/m<sup>2</sup>; es decir una hora de sol = 1kWh/m<sup>2</sup>.

Conociendo el parámetro Hora-Equivalente mensual del lugar, es posible calcular la potencia de pico del generador fotovoltaico:

$$Potencia\ pico\ del\ generador\ fotovoltaico = \frac{Demanda\ diaria\ de\ energia}{Horas\ equivalentes}$$

El generador fotovoltaico deberá tener una potencia pico linealmente proporcional a la carga del sistema, que es **10064 W-h**.

Las horas equivalentes de insolación en la zona del proyecto, se las puede considerar como **4.5 horas** con lo cual:

Potencia pico del generador fotovoltaico		
Carga máxima diaria Wh	Horas equivalentes de insolación (h)	Potencia pico (W)
10064	4.5	2236,57

### 1.1.5 Evaluación del aporte de energía de cada panel

Los paneles solares se orientan siempre hacia la línea ecuador y su inclinación debe ser aproximadamente igual a la latitud del lugar incrementada en 15° para maximizar la energía captada en épocas invernales que es cuando las horas de radiación son menores.

Una expresión aproximada para determinar el número de Watios – hora, que puede aportar un panel cuya potencia nominal sea **P** Watios; a lo largo de un típico día de invierno, instalado en un lugar cuya latitud sea **L** grados es:

$$E = (5 - L / 15) \times (1 + L / 100) \times P$$

Aplicando la ecuación expuesta anteriormente, con los datos de la zona de Guayaquil:

$$L = \text{Latitud de } 2^{\circ} 10' = 2,20^{\circ}$$

$$P = \text{Potencia nominal del panel} = 80 \text{ W}$$

Entonces:

$$E = (5 - L / 15) \times (1 + L / 100) \times P$$

$$E = (5 - 2,20 / 15) \times (1 + 2,20 / 100) \times 80 = 4,86 \times 1,022 \times 80$$

$$E = \mathbf{397,35 \text{ W-h}}$$

#### 1.1.6 Cálculo del número de paneles.

Conociendo la energía **E** que aporta cada panel, se está en capacidad de calcular el número de paneles necesarios para la instalación, usando la siguiente fórmula:

$$N. \text{ paneles} = \frac{\text{Consumo diario}}{\text{Energía aportada por panel}}$$

Conociendo la energía **E = 397,35 Wh** de cada panel y el **consumo diario pico = 2236,44 Wh** del proyecto, se obtiene:

$$N. \text{ paneles} = \frac{2236,44}{397,35}$$

$$N. \text{ paneles} = 5.62 = 6$$

### 1.1.7 Diseño del sistema de acumulación

Cuando se tiene bajos niveles de insolación, es incuestionable que el sistema fotovoltaico tiene una producción inferior a la obtenida en días con insolación óptima.

Es posible dimensionar la acumulación, de modo que se garantice una alimentación de la carga, incluso contando con un número máximo de días consecutivos con ausencia de insolación.

Es necesario conocer datos de placa de las baterías seleccionadas.

Para el cálculo de las baterías o sistema de acumulación es necesario conocer datos importantes, tales como:

- El voltaje nominal del sistema que será de 12 Voltios,
- La potencia pico del sistema (carga) que será de 2236,57 W-h/día
- Factor de rendimiento de conductores igual a 0,95
- Factor de rendimiento de las baterías igual a 0,9
- Factor de descarga de la batería que es de 0,8
- Días de almacenamiento que son 2
- Voltaje nominal de la batería es 12
- Con estos datos se procede a calcular la carga eléctrica del sistema:
- Carga del sistema =  $2236,44/24 = 186,37$  A-h/día
- Carga corregida del sistema =  $68,7 / 0,95 / 0,9 = 217,97$  A-h-día
- Capacidad del sistema de acumulación =  $80,4 \times 2 / 0,8 = 272,47$  A-h/día
- Conociendo la capacidad de la batería = 35 A-h
- Entonces: Baterías en paralelo =  $272,47/ 35 = 7.78 = 8$
- Baterías en serie =  $12 / 12 = 1$
- Total de baterías = 8
-

### **1.1.8 Diseño del Controlador o regulador de carga**

Se denomina controlador aquel sistema, generalmente electrónico que permite acoplar el generador fotovoltaico con el sistema de acumulación, garantizando el correcto funcionamiento carga y descarga de las baterías, cuidando su vida útil.

El controlador es un aparato electrónico inteligente que permite la coincidencia entre la cantidad de energía solar con el requerimiento en potencia del equipo. Es decir permite el normal funcionamiento del sistema a diferentes niveles de irradiación solar y de requerimiento de carga. Normalmente se diseña tomando en cuenta muy bien el valor de voltaje del sistema.

Para el diseño del controlador se toma en cuenta:

El voltaje del sistema que es 12 V

El factor para corriente excesiva por irradiación que es un número dimensional propio de cada controlador e indica el porcentaje adicional a su capacidad que puede soportar. Para este caso es de 1,25.

Conociendo la corriente de corto circuito del sistema que es de 74,4 A

Entonces:

- La capacidad de proyecto del controlador es de:  $1,25 \times 74,4 = 93 \text{ A}$
- Capacidad del controlador: 60 A
- Número de controladores:  $93/60 = 2$

### **1.1.9 Inversor**

El panel fotovoltaico produce corriente continua (DC). En sistemas fotovoltaicos autónomos, para poder utilizar cargas en corriente alterna se necesita un dispositivo electrónico, denominado inversor, que convierta la corriente continua en corriente alterna (AC). Por lo cual se necesita un inversor que como mínimo sea igual a la suma de potencia de todos los equipos.

Según la potencia calculada de un sistema común sería de 10.06Kwh se utilizara un inversor de esa magnitud.

## ANEXO No 3 IVESTIGACION DE MERCADO

**CUADRO 6.1**  
**Uso de Sistema Fotovoltaico**

<b>P1</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>	<b>Frec.</b>
SI	26	6,50%	200
NO	374	93,50%	200
Total	400	100%	400

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.2**  
**La Vivienda Donde Usted Vive**

<b>P2</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
Alquilada	8	2,00%
Propia	366	98,00%
Total	374	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.3**  
**Incomodidad Por Cortes De Energía**

<b>P3</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
SI	366	100,00%
NO	0	0,00%
Total	366	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.4**  
**Importancia Del Ahorro De Energía Eléctrica**

<b>P4</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
SI	327	89,50%
NO	39	10,50%
Total	366	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.5**  
**Importancia Del Uso de Energías Alternativas**

<b>P6</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
SI	366	100,00%
NO	0	0,00%
Total	366	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.6**  
**Información Sobre Paneles Solares**

<b>P7</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
SI	310	84,75%
NO	56	15,25%
Total	366	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.7**  
**Medio De Información**

P8	Frec.	Frec. (%)
Internet	152	49%
Revistas	96	31%
Tv	40	13%
Referencia de un amigo	22	7%
Total	310	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.8**  
**Conocimiento Sobre Los Componentes Fotovoltaicos**

P9	Si		No		Total
	Fr.	Fr. (%)	Fr.	Fr. (%)	
Panel Solar	264	85%	15%	47	310
Regulador	146	47%	53%	164	310
Inversor	43	14%	86%	267	310

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.9**  
**Disponibilidad De Energía Eléctrica Sin Restricciones De Cortes, Mediante Fuentes De Energía Alternativa**

P10	Frec.	Frec. (%)
SI	366	100,00%
NO	0	0,00%
Total	366	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.10**  
**Disposición A Adquirir Un Sistema Fotovoltaico**

<b>P11</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
SI	340	93%
NO	26	7%
Total	366	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.11**  
**Disposición A Pagar Un Sistema Fotovoltaico**

<b>P12</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
\$ 4850 - \$5335	167	49%
\$5335 - \$5850	105	31%
\$5851 - \$6450	44	13%
\$6451 - \$7100	24	7%
Total	340	100%

Fuente: Encuestas realizadas

**CUADRO 6.12**  
**Predisposición A Adquirir Un Sistema Fotovoltaico**

<b>P13</b>	<b>Frec.</b>	<b>Frec. (%)</b>
SI	340	100,00%
NO	0	0,00%
Total	340	100%

Fuente: Encuestas realizadas

# ANEXO No. 4 COTIZACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS



**RAMHS** Cía Ltda.

RICAURTE ARIAS MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Dire: Av. 6 Marzo y Gomez Rendon esquina  
 Telefonos.: 248-4346 / 248-4347 / 09-588-7047  
 ramhs2017@gmail.com

Señores: Allan Sainez Fajardo

**PROFORMA**

Guayaquil, 9 de febrero 2013

Nº 0012938

Presente: \_\_\_\_\_

CANT.	MARCA	DESCRIPCION MERCADERIA	P.UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CEMUR	SOLDADORA ELECTRICA DE 250 DHP. EN ACYDE 220 VOLTIOS FASE: UNO		\$ 1.390,00
1	VICTOR	SOLDADORA AUTOGENA TORDENMAN		\$ 780,00
1	CTF	ESMERIL DE 3/4 HP 110 VOLTIOS PIEDRA DE 6" 3450 RPM		\$ 118,00
1	JAWIN	EXTENSIONA FIJA DE 8"		\$ 440,00
1	ALBON	DOBLEDORA DE TUBO HIDRAULICA MANUAL DE 1/2 A 2"		\$ 960,30
1	NEWID	DOBLEDORA DE TUBO MANUAL DE 1/2 A 3/4		\$ 1890,00
1	USA	TANQUE DE CARBUR		\$ 990,00
1	ALB	COMPRESOR ELECTRICO DE 3 HP CON TANQUE HORIZONTAL DE 70 LITROS 110 VOLTIOS HASTA 135 PSI CARBON LUBRICADO POR ACEITE		\$ 349,00
1	BOSCH	AMOLADORA ANGULAR PARA DISCO DE 7" 8500 RPM 260 WATS 6.45 26-180		\$ 318,90
1	DVD	TALADRO DE PEDESTAL DE 1 HP 110 VOLTIOS KANDER DE 200 W 110 VOLTIOS		\$ 599,00
				6.535,20
			-17% DSCIO	1.110,98
				5.424,42
			12% IVA	650,91
			TOTAL	6.075,13
		FORMA DE PAGO: CONTADO - CEFALING		
		ENTREGA: 24 DE FEBRERO		
		VALOR DE LA COTIZACION: \$ 6075,13		
		<i>[Firma]</i>		
			<b>RAMHS</b>	
			Gerberto Anangón	
			GERENTE VENTAS	