

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI).



ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PANELES  
SOLARES EN LOS ALOJAMIENTOS DEL SECTOR DEL EDÉN EN PUERTO  
AYORA, GALÁPAGOS, ECUADOR, COMO ESTRATEGIA DE TURISMO  
SOSTENIBLE.

ANABELLE CATALINA CALDERON ROSERO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MÁSTER EN GESTIÓN DEL  
TURISMO SOSTENIBLE.

San José, Costa Rica

Mayo 2018

## **APROBACIÓN**

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gestión del Turismo  
Sostenible

---

Marcela Carré  
PROFESOR TUTOR

---

Laura Arguedas  
LECTOR No.1

---

Carlos Rivero Blanco  
LECTOR No.2

---

Anabelle Calderón Rosero  
SUSTENTANTE

## **DEDICATORIA**

A mi esposo e hija Caetana porque son mi motor de vida, mi luz y mi guía, que durante este tiempo con su amor y paciencia hicieron que todo sea posible; siendo mi aliento para ser mejor esposa, madre, y ser humano.

A mi madre quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación, siendo la base fundamental para llegar a donde estoy hoy, depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta. Gracias mamá.

A mis abuelitos que fueron mi más grande inspiración y supieron enseñarme que con amor, responsabilidad, esfuerzo y dedicación todo se puede.

**Anabelle**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la vida, por ser mi guía y quien ilumina siempre nuestras vidas con su amor incondicional y las bendiciones de cada día.

A mi madre quien con sus consejos supo encaminarme para lograr mi objetivo y el apoyo brindo en cada momento de la vida y en especial durante el transcurso de mi carrera;

Un profundo agradecimiento a todos quienes conforman la Facultad de Ambiente y Desarrollo de la Universidad para la Cooperación Internacional: autoridades, profesores y amigos que formaron parte de mi vida estudiantil.

A mi tutora Marcela Carré, por asesorarme con sus conocimientos en la realización del presente documento; y que constantemente me animó y direccionó para seguir adelante en este proceso como estudiante.

**Anabelle**

## HOJA DE APROBACIÓN

## INDICE

APROBACIÓN .....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
HOJA DE APROBACIÓN.....	v
INDICE .....	vi
INDICE DE CUADROS .....	viii
INDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN EJECUTIVO .....	x
DATOS INFORMATIVOS.....	11
1. INTRODUCCION .....	12
1.1. Localización Geográfica .....	12
1.2. División Política de las Islas Galápagos.....	12
1.3. Área de Influencia .....	13
1.4. Antecedente .....	14
1.5. Problemática. ....	15
1.6. Hipótesis. ....	17
1.7. Justificación.....	18
1.8. Supuestos .....	19
1.9. Restricciones.....	19
1.10. Objetivo general.....	19
1.11. Objetivos específicos.....	19
2. LINEA BASE .....	21
2.1. Demanda.....	21
2.2. Proyección de la demanda.....	22
3. MARCO TEORICO .....	23
3.1. Marco Referencial .....	23
3.2. Normas legales que sustenten el proyecto. ....	33
4. MARCO METODOLÓGICO .....	35
4.1. Fuentes de información.....	35
4.2. Técnicas de Investigación .....	36
4.3. Método de Investigación .....	36
5. PROPUESTA.....	57
5.1. Determinación del Título .....	57
5.2. Determinación de Objetivos .....	57
5.3. Determinación de Justificación.....	57
5.4. Políticas Propuestas.....	58
5.5. Mantenimiento.....	59
5.6. Presupuesto .....	63
CONCLUSIONES .....	65
RECOMENDACIONES .....	67
BIBLIOGRAFIA .....	69
ANEXOS .....	70
Anexo N.- 1 Acta del Proyecto Final de Graduación .....	70

Anexo N.- 2 Cotización Calentador Solar .....	74
Anexo N.- 3 Planillas Casa Edén.....	75
Anexo N.- 4 Proforma.....	76

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Demanda de Consumo de Combustible Santa Cruz.....	21
Cuadro N° 2 Proyección de la demanda de Energía Eléctrica Santa Cruz .....	22
Cuadro N° 3 Población.....	37
Cuadro N° 4 Encuesta .....	38
Cuadro N° 5 Beneficios.....	39
Cuadro N° 6 Cambio de energía .....	40
Cuadro N° 7 Uso de energía .....	41
Cuadro N° 8 Ventajas .....	42
Cuadro N° 9 Disposición .....	43
Cuadro N° 10 Baja contaminación .....	44
Cuadro N° 11 Ahorro significativo .....	45
Cuadro N° 12 Agua caliente.....	46
Cuadro N° 13 Labor docente .....	47
Cuadro N° 14 Paneles .....	48
Cuadro N° 15 Incursión.....	49
Cuadro N° 16 Ahorro.....	50
Cuadro N° 17 Alojamientos del sector Del Edén Isla Santa Cruz .....	54
Cuadro N° 18 ANÁLISIS “FODA” del Proyecto .....	55
Cuadro N° 19 “Matriz FO DO FA DA” del Proyecto.....	56
Cuadro N° 20 Consumo Eléctrico kw .....	62
Cuadro N° 21 Casa Edén consumo año 2017 .....	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Mapa de Ubicación de Galápagos .....	12
Figura N° 2 Panel fotovoltaico.....	27
Figura N° 3 Calentador de agua .....	28
Figura N° 4 Funcionamiento .....	29
Figura N° 5 Tubo al vacío .....	32
Figura N° 6 Beneficios .....	39
Figura N° 7 Cambio de energía.....	40
Figura N° 8 Uso de energía .....	41
Figura N° 9 Ventajas .....	42
Figura N° 10 Disposición.....	43
Figura N° 11 Baja contaminación.....	44
Figura N° 12 Ahorro significativo.....	45
Figura N° 13 Agua caliente .....	46
Figura N° 14 Labor docente .....	47
Figura N° 15 Paneles .....	48
Figura N° 16 Incursión .....	49
Figura N° 17 Ahorro .....	50
Figura N° 18 Casa Edén .....	60
Figura N° 19 Comedor Casa Edén.....	60
Figura N° 20 Vista Frontal Casa Edén .....	61
Figura N° 21 Vista Lateral Casa Edén .....	61

## UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL (UCI).



### RESUMEN EJECUTIVO

La implementación de paneles solares en los alojamientos del sector del Edén en Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, puede tomarse como una estrategia de turismo sostenible ya que es un proyecto de interés para toda la comunidad de la Isla Santa Cruz, y no solo para el sector hotelero, su implementación genera innumerables beneficios de importancia como es la protección del medio ambiente al generar energía sin emisión de gases contaminantes como el CO<sub>2</sub>. Es importante mencionar que el objetivo del proyecto es motivar al sector hotelero de Puerto Ayora a involucrarse en el cambio de la energía tradicional generada por diésel a la energía fotovoltaica que produce electricidad de origen renovable, obtenido directamente a partir de la radicación solar mediante dispositivos denominados células fotovoltaicas. Estos sistemas tienen grandes ventajas en el ámbito económico y en el ambiental, que sin duda esta última es una característica que se promociona en las Islas Galápagos como un aporte a la protección de las especies únicas en el mundo, que son el atractivo para el turismo tanto nacional como internacional y que contribuyen al desarrollo y progreso del país. El uso de paneles solares tiene varias ventajas al generar una economía significativa tanto en el valor de los equipos como en la vida útil de los mismos sin necesidad de mantenimiento y con una garantía promedio de 25 años, lo cual hace al proyecto rentable, interesante, e innovador ya que se propone el reemplazo de la electricidad generada actualmente por diésel a la generada por radicación solar como se verá en la propuesta del proyecto. Para ello se investigó mediante encuestas al sector hotelero del Edén y una entrevista a un propietario, para conocer el interés que puede tener el citado proyecto, determinándose la necesidad de fomentar la implementación de estos calentadores de agua como punto inicial, para lograr paulatinamente el cambio integro de la energía tradicional a energía solar.

## **DATOS INFORMATIVOS**

### **1. UBICACIÓN**

Ubicados en la provincia de Galápagos, cantón Santa Cruz, Ciudad de Puerto Ayora.

### **2. BENEFICIARIOS DIRECTOS**

- Alojamientos del barrio del Edén.
- Turistas nacionales.
- Turistas extranjeros.
- Empleados del establecimiento.

### **3. BENEFICIARIOS INDIRECTOS**

- Comunidad

### **4. UBICACIÓN**

Los establecimientos están ubicados en el barrio del edén, considera como residencial ante Gobierno Municipal de Santa Cruz.

### **5. PERIODO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO.**

Dependerá del tiempo en que la empresa realice la adquisición del producto.

### **6. PRESUPUESTO ESTIMADO**

El presupuesto varía según el número de plaza de los establecimientos.

Para una habitación de 4 plazas se requiere un calentador de 250 lts. Cuyo costo instalado es de 1000 usd. Con una garantía referencial de ahorro en la planilla de luz eléctrica del 40 % al 50 %. (dato promedio emitido por el vendedor de la empresa Technova de la ciudad de Quito)

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. Localización Geográfica

Las Islas Galápagos se encuentran ubicadas en el océano pacífico a 1000 km de la costa ecuatoriana. Específicamente en la Isla Santa Cruz, que políticamente está representado por el Cantón Santa Cruz en su ciudad principal de Puerto Ayora.

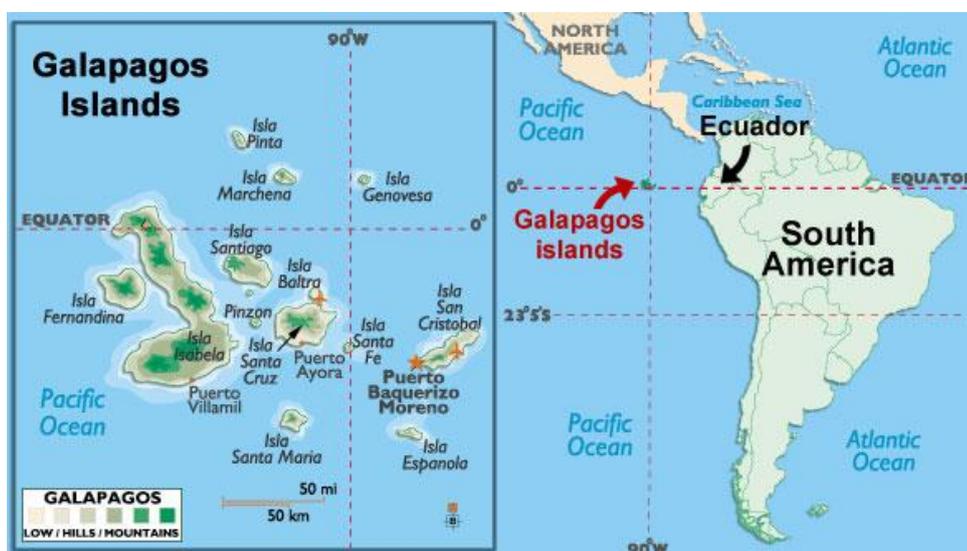


Figura N° 1 Mapa de Ubicación de Galápagos

### 1.2. División Política de las Islas Galápagos.

Galápagos constituye una de las 24 provincias en las que se divide políticamente la República del Ecuador. La Provincia de Galápagos es relativamente reciente, ya que fue creada el 18 de marzo de 1976, con el fin de darle a esta región insular, a la que se le reconoce un notable valor ecológico, biológico, turístico y estratégico, su plena integración en el régimen administrativo nacional.

La provincia de Galápagos está dividida políticamente en tres cantones, que se corresponden con las islas de: San Cristóbal con su capital cantonal Puerto Baquerizo Moreno, que es también la capital provincial; Santa Cruz cuya capital cantonal es Puerto Ayora; e Isabela con Puerto Villamil como capital cantonal.

Esta isla concentra el mayor número poblacional alrededor de 15000 habitantes. A pesar de no ser la capital provincial, cuenta con el primer aeropuerto de la zona y el de mayor descarga de pasajeros con fines turísticos. En cuanto a la capacidad hotelera, presenta una diferencia aun mayor pues cuenta con 48.73%, contra un 29.12% de San Cristóbal y 22.15% de Isabela.

En el año 2007 se implementó un plan de generación de electricidad eólica en la Isla San Cristóbal con la creación de una compañía independiente, Eólica San Cristóbal S.A. (EolicSA), que desde el 2007 hasta el 31 de marzo de este año ha estado encargada de la operación de tres turbinas para la producción de energía eléctrica y una granja solar. El proyecto de energía renovable de las Islas Galápagos ha proporcionado el 30 % de la electricidad consumida por la isla de San Cristóbal, ahorrando el consumo de 8,7 millones de litros de diésel y eliminando la emisión a la atmósfera de 21.000 toneladas de dióxido de carbono. Este proyecto es un ejemplo para los países en desarrollo de cómo reducir emisiones de CO<sub>2</sub>.

Se debe mencionar que este proyecto se logró gracias a la ayuda de organismos Internacionales cuyos gastos económicos el país no lo podría hacer. Es así como la investigadora motiva al sector hotelero con el presente proyecto a involucrarse de forma independiente en la implementación de paneles solares con costos bajos y con rentabilidad posterior al eliminar la energía tradicional altamente contaminante para el entorno natural de las Islas, con sus diversos usos.

Fuente: **Diario EL COMERCIO**

### **1.3. Área de Influencia**

El proyecto es de gran impacto dentro de la sociedad Santa Cruceña sobre todo en los alojamientos del sector del barrio el Edén ya que, con la implementación de esta propuesta del uso de la energía solar, como parte de las buenas prácticas ambientales que reduzca estratégicamente las emisiones contaminantes de los combustibles fósiles en la isla y su dependencia,

incentivando y demostrando de manera sustentable el potencial del sistema solar. Actualmente, el archipiélago de Galápagos tiene una generación de un 30 % de energía a través de fuentes renovables. Sin embargo, el 70% restante de luz eléctrica se produce en plantas termoeléctricas que consumen combustibles como el diésel. Por lo cual el proyecto presente tiene como finalidad el motivar a todo el sector hotelero en la implementación de paneles solares para generar electricidad que satisfaga las necesidades de los turistas al mismo tiempo evitar la emisión de dióxido de carbono.

#### **1.4. Antecedente**

Por su ubicación en el planeta, Ecuador tiene cada día un promedio de diez horas de luz solar perpendicular. Siendo una fortaleza que incentiva al uso de esta energía como una alternativa favorable al medio ambiente, aunque no se dispone de una cuantificación, esta tecnología gana espacio entre los ecuatorianos. Ya existe en hoteles, restaurantes, edificios y viviendas que se abastecen parcial o totalmente con este tipo de energía. Entre las diferentes ventajas la más importante es que se trata de una fuente inagotable y ayuda a reducir el consumo de combustibles fósiles, teniendo zonas con hasta 10 horas de luz natural, de forma perpendicular que es la más útil para estos fines.

La región insular por su ubicación geográfica cuenta desde hace muchos años atrás con un suministro de electricidad a través del uso de diesel hasta la actualidad. Pero un evento en el año 2001 marcó un gran impacto en la consecución normal de la generación térmica, fue aquel encallamiento del buque tanque Jessica que transportaba a las islas el diesel destinado para la planta eléctrica del Cantón, ello provocó el derrame de más 600.000 toneladas de combustible, causando daño a la flora y fauna en el desembarque en cada uno los puertos, actualmente la isla Baltra cuenta con una estación con todas las certificaciones ambientales.

El hecho fue decisivo, y surge la iniciativa de buscar una reducción del consumo de diesel para la generación eléctrica, para lo cual en el año 2003 se condensa la idea e inicia la implementación del proyecto de energías renovables para Galápagos. Ejecutado por el Gobierno de Ecuador e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

De esta manera se determinó la viabilidad de la implementación de energías renovables de acuerdo con la geografía de cada una de las islas pobladas, con la finalidad de tener una eficiencia en las tecnologías al ser implementadas, es así como Santa Cruz y San Cristóbal se implementaron la energía eólica y para Floreana e Isabela la energía fotovoltaica a mediana escala lo que ha generado un promedio del 30 % menos de consumo de diésel.

Sin embargo, hay factores que inciden en el adecuado manejo y sostenibilidad de la implementación de este tipo de tecnologías, entre ellos son la demanda creciente de energía dado por el crecimiento poblacional, uso irracional de la energía y la falta de compromiso institucional para este tipo de proyectos, entre otros.

El Gobierno Nacional está comprometido con la iniciativa cero combustibles fósiles para las islas Galápagos, por lo que se encuentra realizando todos los esfuerzos necesarios para la consecución de los proyectos de energías renovables.

### **1.5. Problemática.**

El aislamiento del Archipiélago de Galápagos del Ecuador Continental ha generado una gran dependencia del combustible fósil, así también el crecimiento demográfico en las islas por el asentamiento de colonos y la llegada de turistas nacionales y extranjeros que aumentan la demandad en el consumo de energía eléctrica, lo cual ha generado la necesidad de suplir de energía eléctrica a esta región para el desarrollo de actividades productivas y básicamente turísticas.

La Isla Cruz, cabecera cantonal Puerto Ayora, es la segunda isla más grande la más habitada y económicamente activa del archipiélago de las Galápagos. Se localiza en el centro del conjunto de islas, con un área de 986 km<sup>2</sup> y una altitud máxima de 864 msnm, la población de la Isla Santa Cruz asciende a 15 mil habitantes aproximadamente, los habitantes de la isla viven del turismo, de la pesca y del cultivo. El turismo atrae unas 60.000 o 70.000 personas por año, dañando progresivamente el ecosistema la isla. La energía eléctrica tiene su principal combustible al diésel, altamente contaminante por las grandes emisiones de CO<sub>2</sub>

En la temporada de calor se consumen unos 16 000 galones diarios de diésel, para mover los ocho generadores eléctricos de la planta geotérmica y soportar la demanda del consumo de los aires acondicionados y de la luz. Lo que implica un alto costo para el Estado y a la vez un gran impacto para el ambiente.

Razón por la cual se propone el proyecto de cambiar la energía actual por energía renovable a grave de la implementación de paneles solares que contribuyen al cuidado ambiental del ecosistema de las Islas, una mejor atención al turista que es quien da la primera fuente de ingreso a las Islas. La misma que será subintrada para el calentamiento de agua en el sector hotelero de la localidad el Edén en la cual se encuentran asentados 26 lugares de alojamiento que utilizan energía eléctrica para el calentamiento del agua que se suministra al turista.

A través de esta implementación se espera motivar a todo el sector hotelero y al colono a cambiar su sistema eléctrico tradicional por el solar, cuyos beneficios son grandes empezando con la eliminación de CO<sub>2</sub>, el manteniendo y arreglo es económico y consiste en la limpieza del polvo únicamente.

El Ministerio de Energía y Minas del Ecuador, a través de la empresa Electro Ecuatoriana desde el Gobierno del expresidente Lucio Gutiérrez, también ha financiado y ejecutado proyectos de electrificación solar rural, sobre todo en la

región Insular (Islas Galápagos), con mejor éxito que la empresa privada. Durante el Gobierno del Econ. Rafael Correa Delgado, quien se ha mostrado interesado en que, en las Islas Galápagos, exista solo un sistema de electrificación solar, conectando la actual Red de Electrificación a una Central de Energía solar para abastecer de energía al Archipiélago, como actualmente acontece en algunas ciudades alemanas, españolas y japonesas.

El actual Gobierno también se ha mostrado interesado en financiar proyectos de nuevas urbanizaciones que se diseñen en la Sierra Ecuatoriana, para que cuenten con instalaciones solares, tanto para calentar agua como para generar energía eléctrica (paneles fotovoltaicos).

Los cambios climáticos y el efecto invernadero que se evidencia hoy en día es un claro indicativo de los niveles de contaminación que existe actualmente. Por lo que es necesario buscar una fuente alternativa energética natural segura y económica que permita el desarrollo de la vida diaria de los colonos.

Un ejemplo de lo mencionado es el uso de energía solar, en calentadores de agua comunes en el país, a través de paneles solares que captan dicha energía, basada en la conversión térmica, la misma que se basa en la radiación electromagnética del sol que penetra en un colector. Una vez que dicha radiación es absorbida dicha en el colector, la temperatura aumenta, la cual es utilizada para calentar agua en el presente caso. Reduciendo de esta manera el importe de luz eléctrica hasta en un 50 % del pago mensual, lo cual se convierte en un proyecto rentable que mejora la economía del propietario y precautela la calidad del aire de la Isla al tratarse de una energía limpia.

#### **1.6. Hipótesis.**

La implementación de paneles solares para el calentamiento de agua, en el sector hotelero del barrio del Edén, permitirá reducir el nivel de emisión de CO<sub>2</sub> y una mejora en el importe mensual por concepto de luz eléctrica.

### **1.7. Justificación.**

Las organizaciones ecologista y ambientalistas han determinado que el uso de los combustibles fósiles está generando un alto nivel de contaminación en el entorno natural, evidenciándose en el calentamiento global como un indicativo inmediato, es por ello por lo que hay propuestas interesante puesta en marcha que reemplazar dicha elegía contaminante, tal es el caso de los paneles solares y sus múltiples usos tanto domésticos como industriales. Por ello es importante ganar la competencia contra los combustibles fósiles reemplazándoles con paneles solares, eficientes y económicos.

Estos paneles solares son dispositivos tecnológicos que pueden aprovechar la energía solar la misma que la convierten en energía utilizable por los seres humanos para calentar el agua generando réditos económicos importantes que pueden utilizarlos en mejoras para atender a los clientes y en minimización de elementos contaminante al ambiente como ocurre con los combustibles fósiles. Se debe mencionar que el mantenimiento de estos paneles solares es mínimo y fácil de hacerlo si la necesidad de personal técnico, así como la vida útil del equipo que en condiciones normales supera los veinte años.

En este sentido el proyecto contribuye significativamente al cuidado del medio ambiente al tener a mano una fuente de energía que no emite gases contaminantes, con lo cual se tiene aire puro el mismo que garantiza la salud de los turistas y colonos de la localidad, así como una reducción significativa en el pago de las planillas de luz

Finalmente se debe mencionar que el proyecto en mención incentiva no solo al gremio hotelero sino a la población en general a instalar en sus domicilios dichos paneles cuyos beneficios tanto ambientales como económicos se demuestran en el presente proyecto.

### **1.8. Supuestos**

- La implementación de paneles solares para el suministro de agua caliente es una alternativa para proteger el ambiente de la Isla.
- Los paneles solares tienen costos económicos bajos
- Los paneles solares no requieren técnicos para su mantenimiento
- El cambio a energía solar motiva y garantiza el aire puro en la Isla
- Los paneles solares contribuyen a mejorar la imagen de protección y cuidados ambientales ante los turistas que utilizan los diversos alojamientos.
- Representan un ahorro significativo y una única inversión que en poco tiempo se paga

### **1.9. Restricciones.**

- Que la banca no incentive a los empresarios aprobando los créditos.
- Demora en la toma de decisión
- Proceso de contratación e inicio de la implementación de los paneles solares dilatorio
- Temor por incursionar en un gasto del cual hay temor por la calidad de los resultados.

### **1.10. Objetivo general.**

Elaborar una propuesta para la implementación de paneles solares en los alojamientos del Barrio el Edén, que contribuya a reducir el consumo de energía eléctrica y eliminar los agentes contaminantes de la energía fósil.

### **1.11. Objetivos específicos**

- Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante el uso de energía renovable en sector hotelero de la Isla Santa Cruz

- Fortalecer el cuidado y mejoramiento del ambiente de la isla de Santa Cruz al sustituir el uso de energía eléctrica proveniente de la quema de combustible fósil por energía renovable producida por los paneles solares.
- Identificar y enumerar en el sector hotelero El Edén las ventajas que tiene el cambio a energía solar fotovoltaica en el ámbito económico y ambiental.

## 2. LINEA BASE

### 2.1. Demanda

El Gobierno Nacional, preocupado por la viabilidad ecológica, económica y social de las actividades en las islas Galápagos, ha manifestado la necesidad de adoptar medidas y ejecutar acciones tendientes a impedir la degradación del hábitat y el impacto ecológico en el delicado equilibrio de las especies que coexisten en el Parque Nacional Galápagos y en la Reserva Marina de Galápagos. El cambio de energía eléctrica por fotovoltaica representa una baja en el consumo de diésel en la Isla Santa Cruz.

**Cuadro N° 1** Demanda de Consumo de Combustible Santa Cruz

<b>CONSUMO DE COMBUSTIBLE – (Galones)</b>				
<b>Isla</b>	<b>Año</b>			
	2013	2014	2015	2016
Santa Cruz	1.715.692,00	1.990.008,00	1.942.744,00	1.825.333,02

**Fuente:** ELECGALÁPAGOS S.A

El consumo de combustible como es el diésel usado actualmente se reduce debido al mayor aporte de las centrales de Generación Renovable (Parque eólico y Planta Fotovoltaica), que se instalaron en el año 2015, junto al presente proyecto significa un elemento más que aporte a minimizar el consumo de diésel.

Para el caso de los alojamientos ubicados en el edén se recogió un muestreo de los establecimientos que consideraron la posibilidad de realizar un cambio en el uso de la energía eléctrica a través de la implementación de paneles solares y aportar con su responsabilidad ambiental.

Como parte de este compromiso, la planificación energética en las islas se realiza considerando la iniciativa Cero Combustibles Fósiles en Galápagos, que pretende erradicar el uso de combustibles derivados del petróleo en el

archipiélago, mediante el desarrollo de proyectos de energías renovables no convencionales y el uso racional de la energía.

## 2.2. Proyección de la demanda

Las siguientes tablas demuestran la proyección de la demanda en la generación eléctrica, así como el incremento en la correspondiente utilización de consumo de combustible fósil hasta el año 2022. Esto ocasionará una alta contaminación por emisión de CO2 al ambiente, por lo que es urgente incursionar en energía renovable.

**Cuadro N° 2** Proyección de la demanda de Energía Eléctrica Santa Cruz

<b>PROYECCIÓN DE ENERGÍA ANUAL (Total Kwh)</b>					
Santa Cruz	<b>kWh / Año</b>				
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Energía kWh	33.150.474,47	4.620.359,20	36.090.243,94	7.560.128,67	39.030.013,40

**Fuente:** ELECGALÁPAGOS S.A

Se tomaron en consideración una muestra de tres alojamientos correspondientes a cada una de las categorías (Casa de Huéspedes, Hostal y Hotel) según Registro oficial de la Coordinación Zonal Insular del Ministerio de Turismo, en base a la ubicación del tema propuesto, es decir la zona urbana de Puerto Ayora.

La proyección de consumo de los alojamientos, se tomaron en base a información entregada por la empresa eléctrica de Galápagos, conforme al consumo registrado por demanda de energía (diesel).

### **3. MARCO TEORICO**

#### **3.1. Marco Referencial**

##### **3.1.1. Energías fósiles**

La mayor parte de la energía del planeta es mediante luz solar si se analiza previamente, esta energía, en el ciclo del agua, que permite la generación de energía hidroeléctrica, la generación de vientos por las diferencias de presión, aprovechado por los aerogeneradores, la energía solar ha generado grandes masas vegetales que producen los carbones como ejemplos.

La vida vegetal gracias a la luz solar produce la fotosíntesis, donde hay un conjunto de reacciones químicas da la formación de materia orgánica a partir de a inorgánica con la luz del sol.

El efecto invernadero es vital para el mantenimiento del clima en la Tierra, parte de la energía que penetra en la atmósfera se refleja en la superficie del planeta, debido a la diversidad en la longitud onda, de la radiación incidente y la reflejada, ocasiona que una porción de esta energía es retenida por los gases de efecto invernadero como son el vapor de agua, del CO<sub>2</sub>, el metano y los óxidos de nitrógeno, gracias a lo cual el clima sea más benigno.

Pero actualmente hay un aumento en la concentración de algunos gases especialmente el dióxido de carbono y los óxidos de nitrógeno, dando como resultado un incremento en el efecto invernadero que ocasiona un aumento de la temperatura de la temperatura media de la superficie terrestre.

Esto problema ocasiona cambios notorios en el clima, observándose la fusión de los glaseares, cuyo aumento en las aguas de los mares ha dado grandes anegaciones. Este aumento del agua libera a la atmosfera, parte del metano contenido en el permafrost que es la capa profunda del suelo que permanece helada.

Para evitar tal proceso es necesario reducir las emisiones de dióxido de carbono sustituyendo las fuentes fósiles por fuentes renovables.

Para ello se firmó en 1997 el protocolo de Kioto con el objetivo de reducir las emisiones de estos gases, conocidos como gases de efecto invernadero, (dióxido de carbono, metano, dióxido de nitrógeno, y gases fluorados)

### **3.1.2. Energía renovable**

El uso de energía fósil ocasiona dos problemas de importancia, como es energía no renovable, energía de carácter finito, y la contaminación del ambiente. Por el contrario, la energía renovable se agota como son la biomasa, la energía hidráulica, la energía eólica, y la solar esta última utilizada para calentar agua y energía eléctrica.

### **3.1.3. Tipos de energía renovable**

La energía renovable, se producen en forma continua considerada energía inagotable, estas fuentes son consideradas una fuente de alternativa a las llamadas convencionales, que producen un impacto ambiental. Las energías renovables, han cubierto las necesidades del hombre, habiendo sido superadas en el siglo anterior por el empleo del carbón y luego por el uso del petróleo y gas natural.

Las energías renovables han constituido parte importante de la energía utilizada por el hombre desde tiempos remotos, como son la luz solar, eólica e hidráulica. Con el desarrollo de la tecnología y ciencia, se abandonaron las fuentes mencionadas antes, utilizando cada vez más motores térmicos y eléctricos que generan CO<sub>2</sub>.

Estas energías renovables se han considerado como alternativa a las energías tradicionales garantizadas, a diferencia de los combustibles fósiles que requieren largos años para su formación. Así como su menor impacto ambiental.

Estas energías son abastecidas por la luz solar, no ocasionan efectos en el medio ambiente, no son contaminantes, no producen gases de efecto invernadero lo cual si ocurre con los combustibles fósiles.

#### **3.1.4. Energía solar**

La electricidad es una forma de energía versátil que satisface cualquier necesidad del ser humano, hay una infinidad de aparatos que en forma de corriente continua o alterna utilizan la electricidad como fuente de energía, dando un alto índice de consumo de electricidad, lo que ha dado lugar a optar por otras fuentes de energía renovable.

BRIDGEWATER, Gill (2009) La Energía solar, se refiere al aprovechamiento energético en forma térmica o fotovoltaica de la energía que proviene del sol. El elemento encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía útil es el panel solar, pudiendo ser de dos clases captadores solares térmicos y modelos fotovoltaicos. La energía solar es una de las fuentes de energía que más desarrollo está experimentando en los últimos años y más expectativas tienen para el futuro

Los sistemas tradicionales de producción de electricidad tienen una problemática asociada que hace necesario el intentar desarrollar otro tipo de fuente energética como son.

Centrales hidráulicas, afectadas por el efecto invernadero y el cambio climático que ocasionan sequías cada vez más prolongadas que no permiten asegurar la producción estable de energía eléctrica.

Las centrales térmicas, con el problema de los combustibles fósiles que son recurso limitado. Generan estas grandes cantidades de gases contaminantes con sus efectos ya conocidos.

Resultado de los antes mencionado determina el uso de energía renovable, y la mejor alternativa es la energía solar. Se han identificado dos métodos, directos e indirectos. En el primer caso el sol aprovecha para calentar el fluido (agua, sodio, sales fundidas) y convertirlo en vapor para producir electricidad mediante el movimiento de un alternador. La producción de esta electricidad se hace mediante un ciclo termodinámico convencional como haría una central térmica de combustible fósil. En el segundo caso la luz del sol es convertida directamente en electricidad mediante el uso de células solares.

El potencial solar de Ecuador está entre los más altos de toda Sudamérica. Este sistema convierte directamente la luz del sol en corriente continua, en electricidad, esta transformación se lleva a cabo mediante células solares, elaborado de un material de silicio que genera electricidad cuando inciden sobre ellos la energía solar. Energía solar Térmica: consiste en la radiación del sol para calentar un fluido, que en función de su temperatura se emplea para producir agua caliente e incluso vapor

### **3.1.5. Panel Fotovoltaico**

Se basa en el efecto fotovoltaico y se da cuando el material de la de la celda solar absorbe parte de los fotones del sol. El fotón libera a un electrón que está en el interior de la celda, ambos lados de la celda están conectados a un cable eléctrico.

Este panel solar puede ser utilizado para producir agua caliente, como también para producir electricidad por medio de paneles fotovoltaicos. Estos paneles están formados por una serie de celdas de silicio, llamadas células fotovoltaicas, que convierten luz en electricidad.

Una celda fotovoltaica de silicio, de 100 cm<sup>2</sup> de superficie produce aproximadamente 1,5 Watt de energía 0,5 voltios y 3 amperes de corriente en condiciones óptimas esto es la luz solar en pleno, a una radiación 1000W/m<sup>2</sup>. La energía entregada por esta celda es proporcional al nivel de radiación solar.



**Figura N° 2 Panel fotovoltaico**

### **3.1.6. El Calentador Solar para Agua**

BRIDGEWATER, Gill (2009): En calentador de agua solar utiliza y optimiza los rayos del sol para generar calor y calentar el agua. Los rayos solares inciden sobre una superficie absorbente del calor, el agua contenida en el sistema se calienta y comienza a circular, el agua caliente se almacena en un depósito, el agua del depósito se utiliza o se enfría y comienza a circular de nuevo, y así sucesivamente, tiene algunos elementos básicos como colector, acumulador sistema de caños (p.15).

- **Colector.** - Capta la energía del sol y transformarlo en calor. Por medio de una estructura metálica se dota a los colectores de una inclinación idónea para lograr que la captación sea óptima, ya que es la parte más importante y su área de captación.

- Acumulador. - Es el depósito de agua caliente, para conservarla con la menor pérdida posible y de esta manera disponer de la misma cuando sea necesaria.
- Sistema de caños. - Poseen la función de transportar el agua fría y el agua caliente a través de los elementos que forman el sistema.



Figura N° 3 Calentador de agua

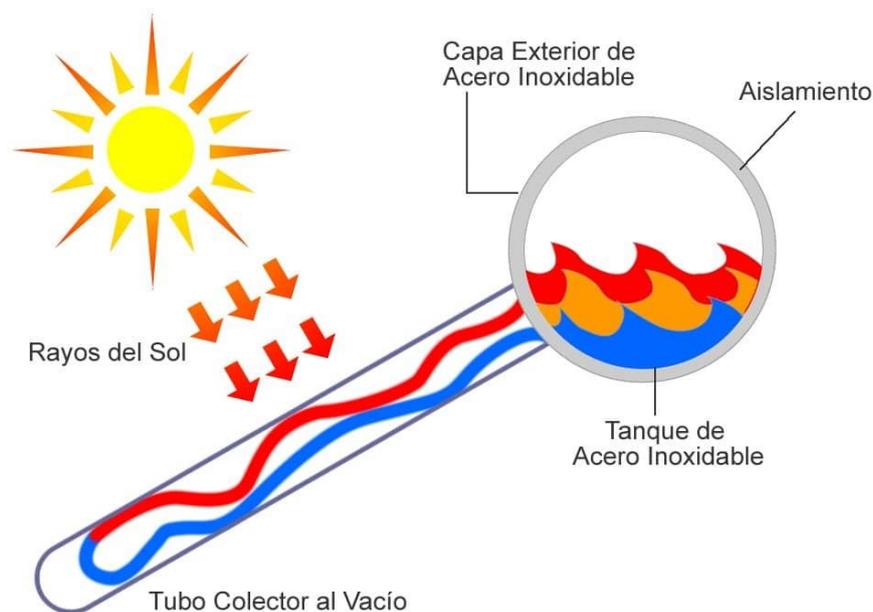
### 3.1.7. El Funcionamiento

FOSTER, Artur. (2007) El calentamiento del agua se inicia cuando los rayos solares inciden sobre la superficie del colector y elevan la temperatura del agua que circula por los conductos que tiene en su interior. El agua al calentarse pierde densidad y tiende a ascender pasando a través de las tuberías al acumulador que está situado encima.

Esta agua se calienta a su vez por el mismo procedimiento y vuelve a ascender repitiéndose el proceso mientras los rayos solares incidan en el colector. Así se establece un circuito natural en el cual toda la energía solar captada en el colector pasa al tanque. El ángulo de inclinación del colector es aproximadamente de 10 a 15 grado, además de la latitud del lugar de instalación.

La mejor eficacia para el calentamiento en el Ecuador zona tropicales es desde las 10:00 hrs. a las 16:00 hrs. Al final del día se tiene agua caliente, entre 60 y 75 grados 87 centígrados, almacenada en el tanque termo sellado. Se estima que la pérdida de temperatura durante la noche es de entre 3 y 7 grado centígrados. Los calentadores solares se realizan desde el momento de su instalación, normalmente en la azotea de la casa, o simplemente en un lugar abierto orientado hacia el sol, de tal manera que queden expuestos a la radiación solar todo el día.

El agua circulará por todo el sistema, logrando así mediante el efecto denominado termosifón una diferencia de temperaturas, este sistema opera por convección natural, el agua caliente es más ligera que el agua fría y, tiende a subir.



**Figura N° 4 Funcionamiento**

### **3.1.8. Indicadores**

De acuerdo con las variables expuestas se detallan a continuación los respectivos indicadores, que permitirán conocer el mejor avance del proyecto y lo que se obtendrá a futuro.

## **Demanda**

Demanda Insatisfecha

Productos sustitutos

Motivo de consumo

Forma de consumo

Frecuencia de consumo

Disponibilidad de consumo

Lugar de compra

Calidad

Presentación

## **Oferta**

Empresas comercializadoras

Número de oferentes

Cantidades ofertadas

Secuencia de ventas

Aceptación del producto

Presentación del producto

## **Producto**

Calidad

Beneficios

Marca

Tamaño

## **Precio**

Calidad

Competencia

Determinación del precio

Componentes del precio.

### **Comercialización**

Presentación del producto

Plaza

Publicidad

Vías de comunicación

Cultura de consumo

#### **3.1.9. Captadores planos protegidos**

Son los más utilizados por tener la relación costo-producción de calor más favorable. En ellos, el captador se ubica en una caja rectangular, cuyas dimensiones habituales oscilan entre los 80 y 120 cm de ancho, y de alto entre 150 y 200 cm de alto, y los 5 y 10 cm de grosor (si bien existen modelos más grandes). La cara expuesta al sol está cubierta por un vidrio muy resistente, mientras que las cinco caras restantes son opacas y están aisladas térmicamente. Dentro de la caja, expuesta al sol, se sitúa una plancha de aluminio.

Esta plancha está unida o soldada a una serie de colectores solares por donde fluye el agua potable. A dicha plancha se le aplica un tratamiento selectivo para que aumente su absorción de calor, o simplemente se la pinta de negro.

#### **3.1.10. Tubos de vacío**

Los tubos de vacío suponen un concepto distinto: se reduce la superficie captadora a cambio de unas pérdidas caloríficas menores. La lámina captadora se coloca dentro de los tubos al vacío, por tanto, con unas pérdidas caloríficas despreciables. Estos tubos presentan el mismo aspecto que un tubo fluorescente

tradicional, pero de color oscuro. Los paneles se forman con varios de estos tubos montados en una estructura tipo peine.

Las ventajas de este sistema son su mayor aislamiento (lo que lo hace especialmente indicado para climas muy fríos o de montaña), y su mayor flexibilidad de colocación, ya que usualmente permite una variación de unos 20° sobre su inclinación ideal sin pérdida de rendimiento. La desventaja es un costo significativamente mayor y una resistencia inferior a los golpes y al granizo.

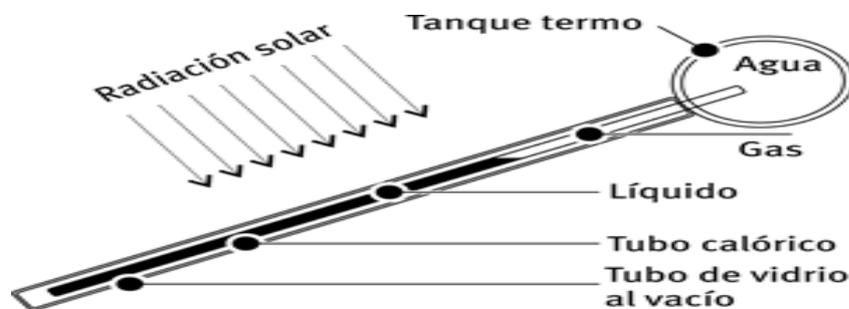


Figura N° 5 Tubo al vacío

### 3.1.11. Tecnología del Producto

El producto consiste en un sistema de calentamiento de agua compuesto por tres elementos

- Panel
- Tanque
- Base

### 3.1.12. Panel

El Panel está compuesto en sus cuatro lados por una caja de acero inoxidable en el exterior y acero galvanizado en el interior, con aislante térmico de y por una plancha que funciona como piso de la caja la misma que se suelda a la caja luego de colocar la tubería de. Encima de la plancha se coloca un vidrio templado

para proteger la lámina y mantener el aluminio caliente, gracias al aire entre el aluminio y el vidrio. Se observan todas las piezas que conforman el panel

### **3.1.13. El Tanque**

Es diseñado en acero inoxidable en la parte interna, y en la externa lleva hierro galvanizado y se coloca un aislante térmico de poliuretano quedando tipo sándwich. Lleva dentro de sí un espiral de tubo de cobre mismo que llevará el agua potable fría al espiral y al tanque colector, sale agua a los colectores térmicos que será calentada por la energía térmica; con ello libera agua caliente que será utilizado en el hogar la temperatura oscila entre 30° C y 40°C. Ingresar agua caliente a temperaturas entre 70°C y 90°C proveniente del panel al tanque reservorio impulsada por el principio de termosifón o circulación natural, que en otras palabras, significa que el agua caliente tiende a subir, por ser más liviana que el agua fría, esta agua caliente permanece en el tanque calentando el agua del espiral; permitiendo que el agua ingrese en un solo sentido manteniendo lleno el tanque reservorio y así alivia el exceso de presión dentro del tanque reservorio. El tanque tiene una capa de aislamiento a base de espuma de poliuretano de 5 cm de espesor que permite mantener el agua caliente por un período de hasta 72 horas en caso de que las condiciones climáticas impidan que el sistema capte energía solar.

### **3.2. Normas legales que sustentan el proyecto.**

La Constitución Política del Ecuador en el artículo 395, literal 1 establece “Que el Estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de generación natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras” (www.asambleanacional.gov.ec, s.f.).

La Ley de Turismo en su artículo 4, literal b establece “Garantizar el uso racional de los recursos naturales, históricos, culturales y arqueológicos de la nación.

Art 3 del mismo cuerpo legal literal d, establece” la conservación permanente de los recursos naturales, culturales del país.

El PLANDETUR es una herramienta de planificación estratégica que integra, ordena y orienta la gestión competitiva del desarrollo del turismo sostenible en el Ecuador en todos los ámbitos de actuación para el beneficio de sus pueblos y el mejor uso de sus recursos.

La Ley de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Galápagos en su artículo 2 establece las normas básicas para el establecimiento de políticas y la planificación de la Provincia de Galápagos, en su numeral 1 indica ”El mantenimiento de los sistemas ecológicos y de la biodiversidad de la provincia de Galápagos, especialmente la nativa y la endémica, permitiendo a la vez la continuación de los procesos evolutivos de esos sistemas bajo una mínima interferencia humana, tomando en cuenta, particularmente el aislamiento genético entre las islas, y entre las islas y el continente”. “La calidad de vida del residente de la provincia de Galápagos debe corresponder a las características excepcionales del Patrimonio de la Humanidad”.

## 4. MARCO METODOLÓGICO

Elaboración de una propuesta de implementación de paneles solares en los alojamientos del sector del Edén en Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, como estrategia de turismo sostenible.

### 4.1. Fuentes de información

#### Fuentes Primarias:

Shvam S. Nandwani, El Calentador Solar de Agua-Sistema Integrado, Construcción, Funcionamiento y el Uso, Folleto, VIº Taller sobre Teoría, Construcción Experimentación y Divulgación de Dispositivos Térmico Solares, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica Desarrollo del texto correspondiente al uso de las fuentes.

Fernández Salgado, José M<sup>a</sup>. “Tecnología de las energías renovables”. Madrid: AMV Ediciones, 2009.

Perales Benito, Tomás. “Instalación de paneles solares térmicos: componentes, instalación, desarrollo de proyectos”. México: Alfaomega, 2008.

Perales Benito, Tomás. “Instalación de paneles solares térmicos: componentes, instalación, desarrollo de proyectos”. México: Alfaomega, 2009

#### Fuentes Secundaria:

<https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2018/03/05-Calentador-Solar.pdf>

[http://fisica.usach.cl/sites/fisica/files/tproyectoelico/\\_denisse\\_quinteros\\_massarido.pdf](http://fisica.usach.cl/sites/fisica/files/tproyectoelico/_denisse_quinteros_massarido.pdf)

Rotativo El Comercio 2015/05/23

El Telégrafo 2016/04/20

## 4.2. Técnicas de Investigación

Para el presente caso se utiliza La técnica de la encuesta cuyo instrumento es el cuestionario estructurado el mismo que debe ser confiable y validado en la aplicación de la muestra revisado previamente el criterio con expertos en el tema.

### 4.2.1. Objetivos

Unificar la investigación

Fijar la atención en los aspectos esenciales del objeto de estudio.

Aislar problemas y precisar los datos requeridos.

### 4.2.2. Pasos para el diseño de formularios

Delimitar objetivos.

Operativizar variables.

Determinar la unidad de observación.

Elección del método ideal de aplicación.

## 4.3. Método de Investigación

**Deductivo:** La deducción es uno de los principales métodos de razonamiento imprescindible. Ya que se llega a toda conclusión luego de un razonamiento. Se utiliza en el análisis e interpretación de la investigación de campo.

**Exploratorio:** Se utiliza para indagar las causas y efectos del problema de estudio en relación de las variables de investigación, para familiarizarnos con un tópico desconocido, poco estudiado o novedoso. Sirve para desarrollar métodos a utilizar en estudios de mayor profundidad.

**Descriptivo:** Se utiliza para medir la variable y describir los resultados sin establecer ninguna relación con otras variables. Analizan cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes.

**Correlacional:** Se utiliza para tomar en cuenta las variables de investigación, las relaciona y comprueba sus efectos o resultados. Pretende observar cómo se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí.

**Población**

Encuesta a los propietarios de los 26 alojamientos del sector El Edén

**Cuadro N° 3 Población**

<b>Unidades de observación</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Propietarios de los alojamientos del Edén	26	100
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** La Investigadora

## ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PROPIETARIOS DE LOS HOSPEDAJES

**Apreciado Propietario:** Con la finalidad de conocer la importancia del de la implementación de paneles solares para el calentamiento de agua en el sector hotelero del Edén, le solicito contestar el siguiente formulario. Los resultados ayudarán a la elaboración de una propuesta en beneficio de la comunidad hotelera en Santa Cruz.

**Instrucción:** Sírvase colocar una **X** en la alternativa que considere adecuada.

**Cuadro N° 4 Encuesta**

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿Conoce Usted, los beneficios y bondades de la energía solar para el calentamiento de agua?				
2	¿Estaría dispuesto a usar energía solar, sabiendo que no es contaminante y genera economía a la empresa?				
3	¿Considera necesario el uso de energía renovable en la Isla?				
4	¿Conoce las ventajas de este tipo de energía en el medio ambiente, así como el uso para calentadores de agua?				
5	¿Estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su hospedaje?				
6	¿Sabía que los paneles solares no emiten contaminación al medio ambiente?				
7	¿Sabía que el uso de energía solar significa un ahorro económico significativo para su negocio?				
8	¿Estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su alojamiento, a un bajo costo?				
9	¿Sabía que el cambio energético para 4 personas tiene un valor promedio de \$1000 usd? únicos?				
10	¿Estaría dispuesto a incursionar en el cambio energético, sabiendo que es un valor único, es garantizado por 25 años?				
11	¿Sabía que el ahorro promedio en consumo total de energía eléctrico significa el 40 % con paneles solares en el país destinados a calentamiento de agua?				
12	¿Conoce en la competencia, si existe ahorro significativo de energía eléctrica cuando hay paneles solares para calentar agua?				

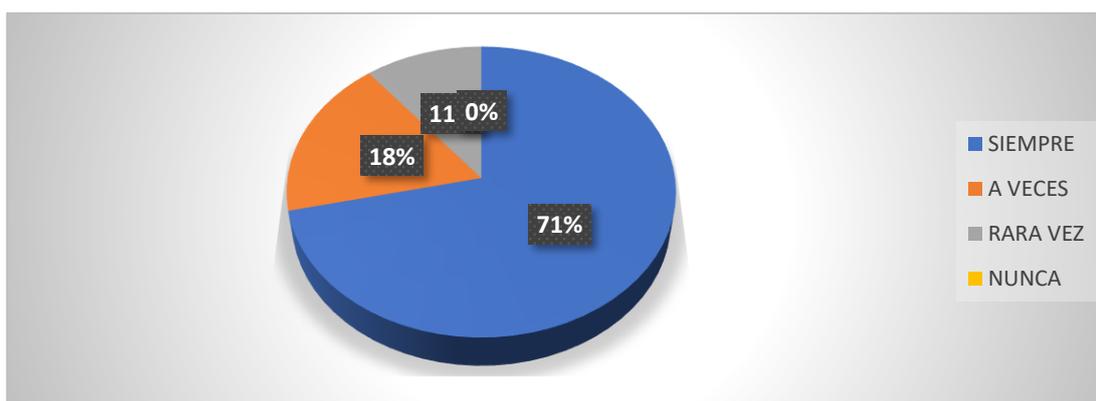
## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PROPIETARIOS DE LOS HOSPEDAJES

1.- ¿Conoce Usted, los beneficios y bondades de la energía solar para el calentamiento de agua?

**Cuadro N° 5 Beneficios**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	20	71%
A VECES	5	18%
RARA VEZ	3	11%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Encuesta a Propietarios  
Elaborado por: La Investigadora



**Figura N° 6 Beneficios**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los propietarios encuestados, el 71 % dicen conocer, los beneficios y bondades de la energía solar para el calentamiento de agua, el 18 % a veces y el 11 % rara vez.

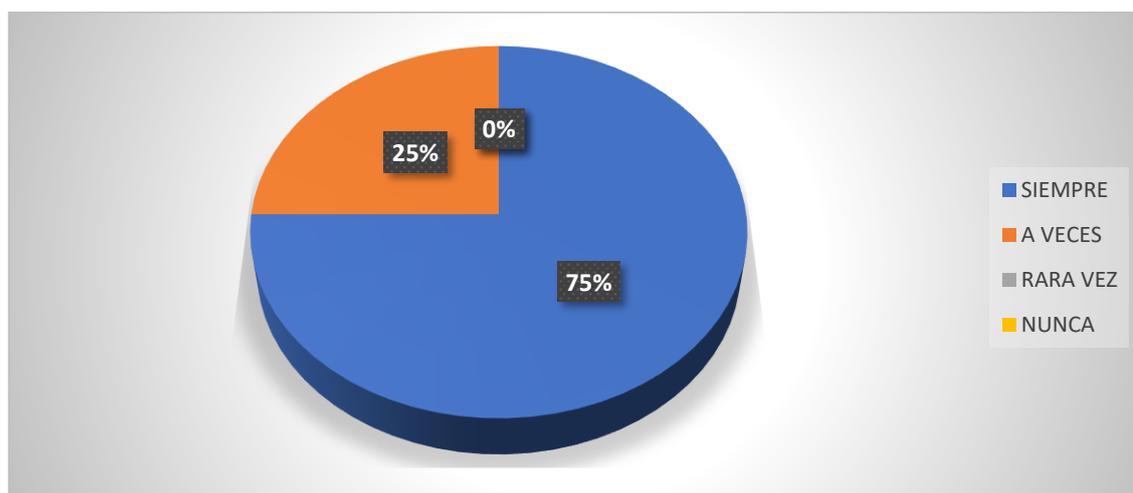
Se determina consecuentemente que los existe un alto porcentaje de propietarios de los hospedajes que saben que la energía solar es beneficiosa y económica, así como no contaminante lo cual es una fortaleza para el proyecto.

2.- ¿Estaría dispuesto a usar energía solar, sabiendo que no es contaminante y genera economía a su empresa?

**Cuadro N° 6 Cambio de energía**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	21	75%
A VECES	7	25%
RARA VEZ	0	11%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 7 Cambio de energía**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los docentes encuestados, el 75 % manifiestan que siempre estarían dispuestos a usar energía solar, sabiendo que no es contaminante y genera economía a su empresa el 25 % a veces.

Se puede determinar que la mayoría de los propietarios son conscientes de las ventajas que tiene la energía solar, sin embargo, hay un grupo minoritario que posiblemente desconocen dichas bondades por lo que es necesario orientación técnica.

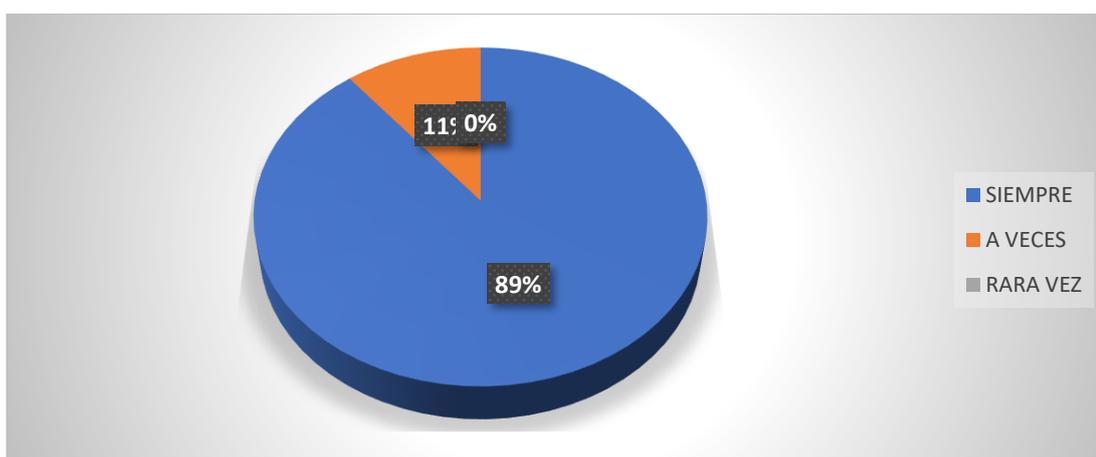
3.- ¿Considera necesario el uso de energía renovable en la Isla?

**Cuadro N° 7 Uso de energía**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	25	89%
A VECES	3	11%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios

**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 8 Uso de energía**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los investigados, el 89 % indican que siempre considera necesario el uso de energía renovable en la Isla el 11 % a veces.

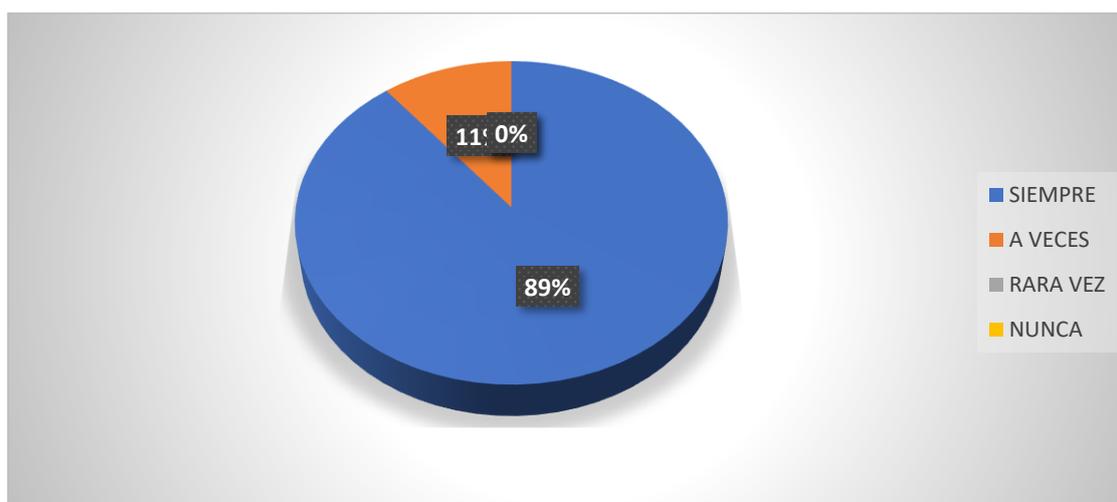
Consecuentemente y acorde a la pregunta anterior se ratifica la necesidad motivar el cambio de energía eléctrica por renovable en bien del entorno y economía de la empresa.

4.- ¿Conoce las ventajas de este tipo de energía en el medio ambiente, así como el uso para calentadores de agua?

**Cuadro N° 8 Ventajas**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	25	89%
A VECES	3	11%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 9 Ventajas**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De los docentes encuestados, el 89% manifiestan siempre conoce las ventajas de este tipo de energía en el medio ambiente, así como el uso para calentadores de agua, el 11 % a veces.

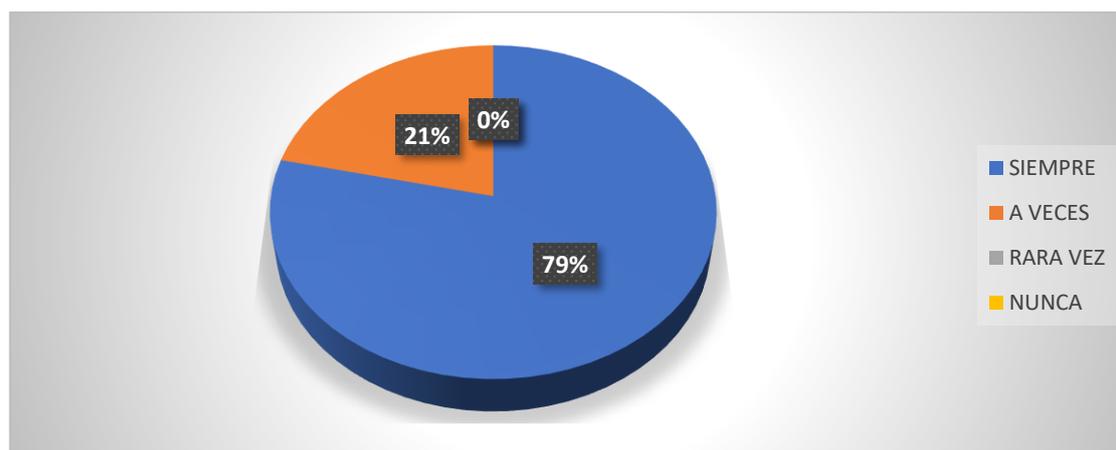
Por lo que se puede determinar que la mayoría de los propietarios han escuchado, pero no tienen una convicción acerca de los beneficios y ventajas que este tipo de energía ofrece a un bajo costo.

5.- ¿Estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su hospedaje?

**Cuadro N° 9 Disposición**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	22	79%
A VECES	6	21%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Encuesta a Propietarios  
Elaborado por: La Investigadora



**Figura N° 10 Disposición**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los propietarios encuestados, el 79 % manifiestan que siempre estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su hospedaje el 21 % a veces.

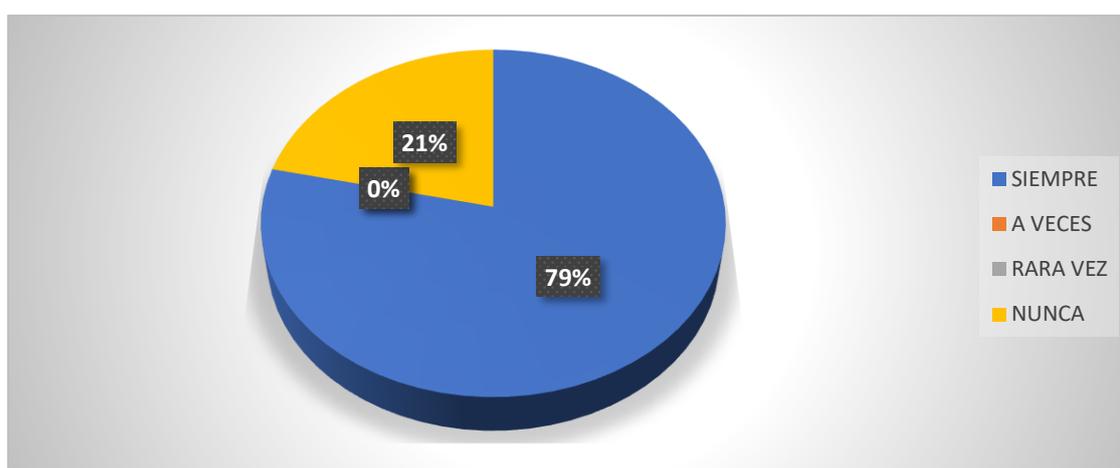
Se determina por consiguiente que en gran parte del sector hotelero de Santa Cruz ayudaría a mejorar el cuidado ambiental cambiando su fuente de energía lo cual es importante y necesario.

6.- ¿Sabía que los paneles solares no emiten contaminación al medio ambiente?

**Cuadro N° 10 Baja contaminación**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	22	79%
A VECES	0	21%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	6	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 11 Baja contaminación**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los encuestados, el 79% manifiestan que siempre sabían que los paneles solares no emiten contaminación al medio ambiente el 21 % a veces

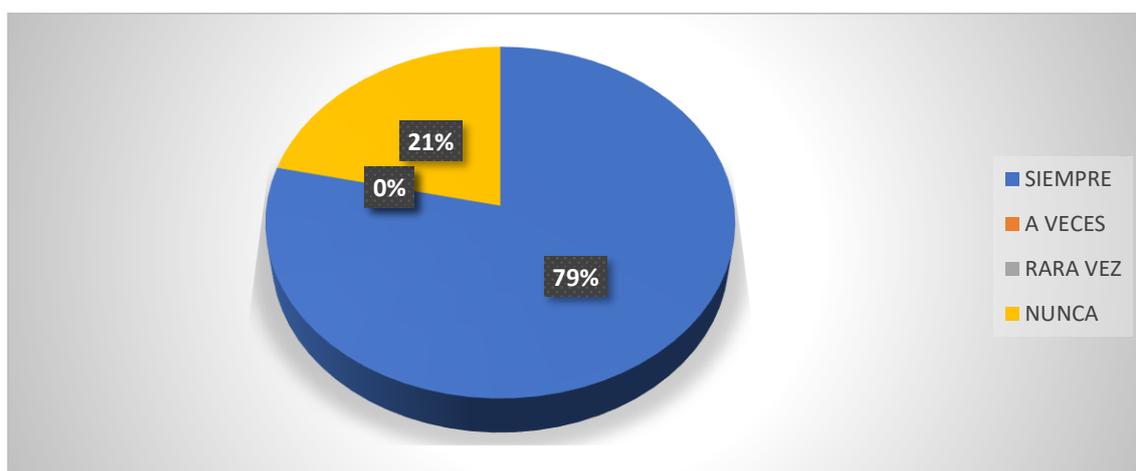
Por lo que se puede determinar que en una parte del sector hotelero de la Isla hay un grupo pequeño que requiere motivación y orientación técnica sobre los calentadores solares.

7.- ¿Sabía que el uso de energía solar significa un ahorro económico significativo para su negocio?

**Cuadro N° 11 Ahorro significativo**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	22	79%
A VECES	0	0%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	6	21%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 12 Ahorro significativo**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los encuestados, el 79% manifiestan que siempre saben que el uso de energía solar significa un ahorro económico significativo para su negocio o, el 21 % a veces.

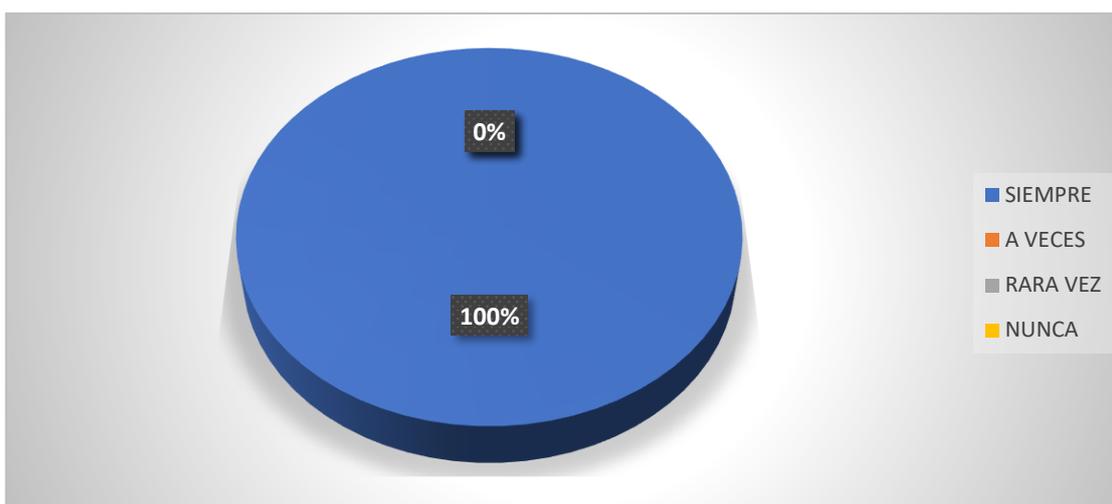
Por lo que se puede determinar que la mayoría de los propietarios están vinculados con el conocimiento de la energía salada en su comportamiento tanto académico como social, lo cual amerita atención inmediata.

8.- ¿Estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su alojamiento, a un bajo costo?

**Cuadro N° 12 Agua caliente**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	28	100%
A VECES	0	0%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 13 Agua caliente**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los docentes encuestados, el 100% manifiestan que Estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su alojamiento, a un bajo costo

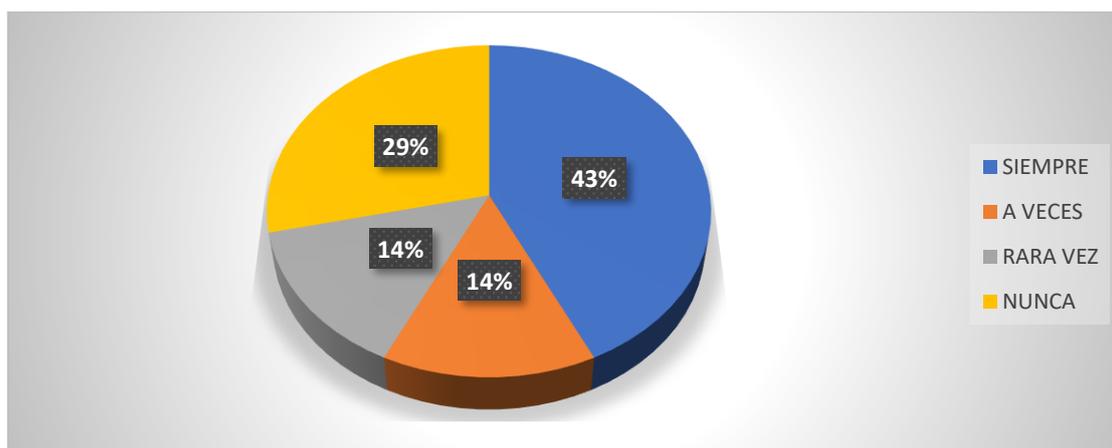
Por lo que puede manifestar que hay interés en los propietarios de los alojamientos en incursionar en el cambio de la actual energía a energía solar, por las ventajas socializadas anteriormente.

9.- ¿Sabía que el cambio energético para 4 personas tiene un valor promedio de \$1000 usd? únicos?

**Cuadro N° 13 Labor docente**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	12	43%
A VECES	4	14%
RARA VEZ	4	14%
NUNCA	8	29%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 14 Labor docente**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

Los encuestados indican que el 43 % manifiestan que siempre sabía que el cambio energético para 4 personas tiene un valor promedio de \$1000 usd. Únicos, el 29 % a veces el 14 % rara vez y el 14 % no sabían.

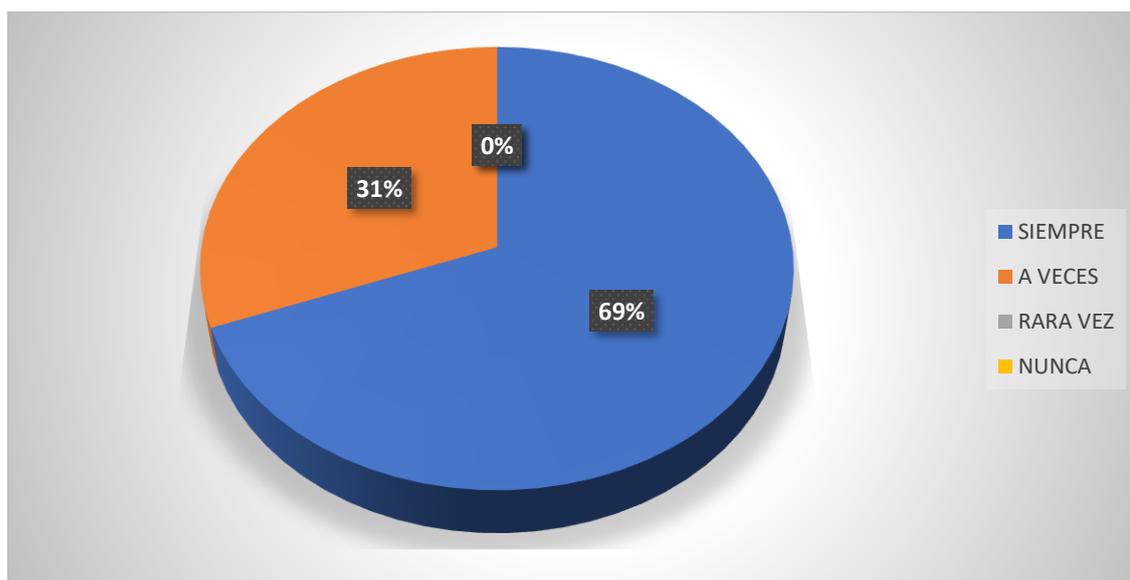
Con el criterio manifestado se determina que se debe fomentar actividades que fomenten y despierten interés en el uso de energía renovable de forma inmediata si fuese el caso.

10.- ¿Estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su alojamiento, a un bajo costo?

**Cuadro N° 14 Paneles**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	18	69%
A VECES	8	31%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 15 Paneles**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los encuestados, el 69 % dicen que siempre estaría dispuesto a implementar paneles solares para calentar el agua de su alojamiento, a un bajo costo el 31% a veces.

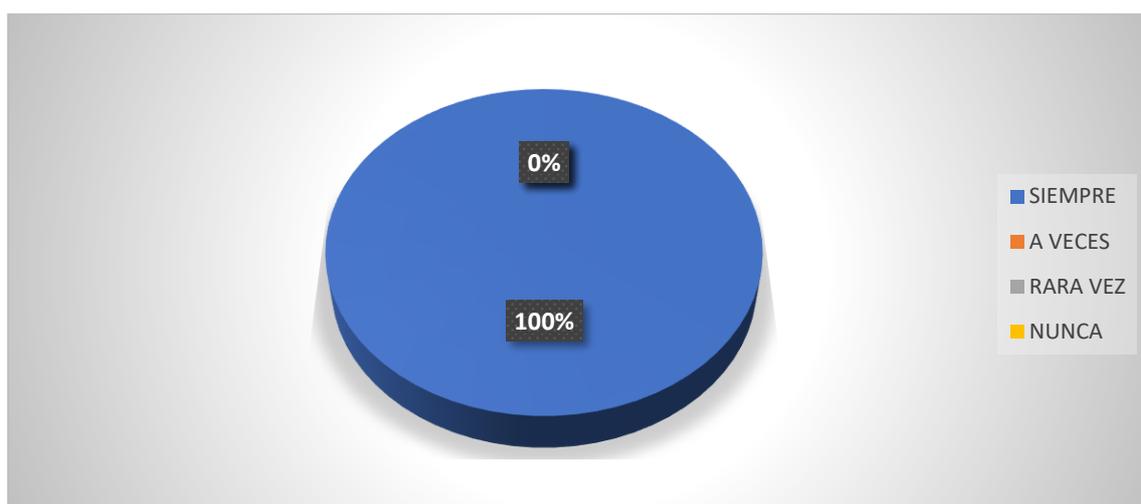
Por lo que se puede determinar que es necesario estructurar una capacitación en el sector hotelero para facilitar y viabilizar el cambio de energía

11.- ¿Estaría dispuesto a incursionar en el cambio energético, sabiendo que es un valor único, y es garantizado por 25 años?

**Cuadro N° 15 Incursión**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	28	100%
A VECES	0	0%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 16 Incursión**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los encuestados, el 100 % dicen que siempre estaría dispuesto a incursionar en el cambio energético, sabiendo que es un valor único, y es garantizado por 25 años.

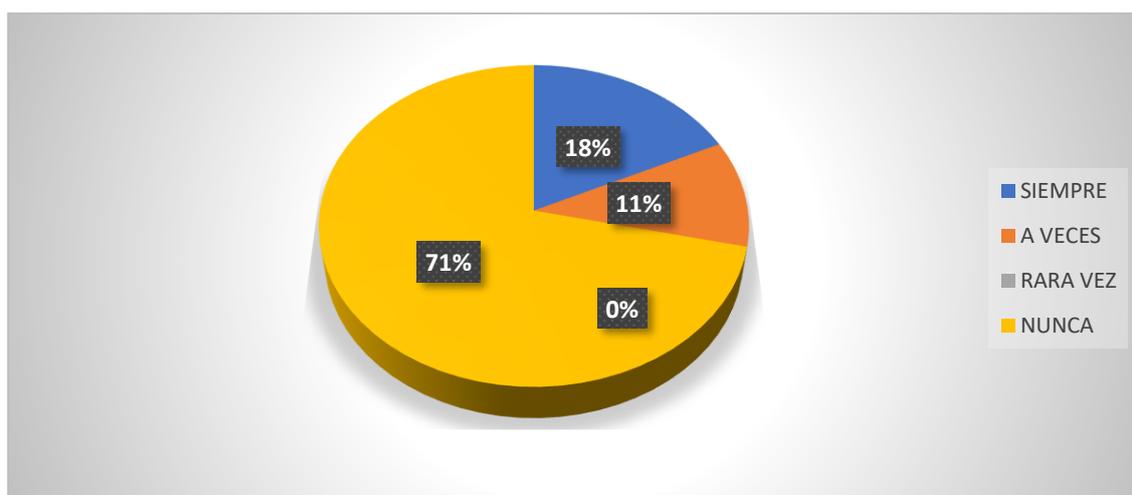
Por lo que se puede determinar que es necesario incentivar al sector hotelero a fin de generar el cambio de energía eléctrica a solar, cuyos beneficios son grandes en bien social y ambiental.

12.- ¿Sabía que el ahorro promedio en el Ecuador equivale a un 40 % de la energía eléctrica si se usan paneles solares en el calentamiento de agua?

**Cuadro N° 16 Ahorro**

ALTERNATIVAS	NÚMERO	PORCENTAJE
SIEMPRE	5	18%
A VECES	3	11%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	20	71%
TOTAL	28	100%

**Fuente:** Encuesta a Propietarios  
**Elaborado por:** La Investigadora



**Figura N° 17 Ahorro**

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

De acuerdo con los encuestados, el 71 % dicen que nunca sabía que el ahorro promedio en el Ecuador equivale a un 40 % de la energía eléctrica si se usan paneles solares en el calentamiento de agua, el 18 % siempre sabían y el 11 % a veces.

Por lo que se puede determinar que es necesario incentivar al sector hotelero a fin de que incursionen en el cambio de sistema energético la cual es sana y renovable sin costo alguno.

## **ENTREVISTA AL GERENTE DEL HOTEL FERNANDINA**

### **1.- ¿Qué tiempo tiene Usted los calentadores solares para agua?**

En el Hostal hicimos una primera prueba hace cuatro años, y hasta la presente fecha no hemos tenido problemas con el agua caliente peor aún con algún problema técnico, no requieren ningún mantenimiento, únicamente revisar que estén libres de polvo o algún tipo de basura.

### **2.- ¿Cómo nació la idea de implementar estos calentadores?**

Un cliente representante de estos calentadores de la ciudad de Quito vino de vacaciones, durante su permanencia en el Hostal nació la conversación acerca del gran ahorro que estos representan, me interesó y en una segunda visita vacacional, concretamos la traída de un calentador de 300 litros.

### **3.- ¿Qué es lo más atractivo de estos calentadores?**

El gasto único, no requieren mantenimiento alguno, a no ser que sufran algún golpe y tengan avería. Luego la temperatura que alcanzan, así como la eficiencia de estos, lo cual hace atractivo y novedoso. Finalmente me llamo la atención el uso de energía solar.

### **4.- ¿Qué destacaría Usted acerca de la energía solar?**

Principalmente el que no tiene costo alguno, lo que hacer rentable la inversión, el vivenciar personalmente el uso de energía limpia que no contamina el ambiente como ocurre con los eléctricos o los calefones, No hay contaminación lo cual es atractivo para la Isla.

### **5.- ¿Si hay algo que Usted resaltaría de esta energía solar? ¿Cuál sería?**

En las Islas se promulga y se fomenta el cuidado ambiental, hay un alto consumo de diésel altamente contaminante al ambiente. El gobierno y algunas Organizaciones Ambientalistas han contribuido a fomentar la energía eólica y la generación eléctrica mediante paneles solares con buenos resultados y ejemplo para muchos lugares en el continente. Lo cual es resaltante y si el colono puede hacerlo que mejor.

**6.- ¿Usted puede indicarnos el ahorro económico que estos representan?**

La empresa que me ofertó, me indico que el uso de agua caliente en la vida diaria de una familia representa aproximadamente el 50 %. Lo cual es verdad, he podido comprobar. Sin embargo, al cliente no se le puede exigir ahorro, aunque hay la promoción en las Islas el ahorro de energía y la ubicación de la basura en su lugar. Lo cual ha dado resultados. Puedo decir que en el Hostal han generado una economía en las planillas de luz entre el 35 % y el 40 % de ahorro.

**7.- ¿Cuál es la inversión de un calentador y su capacidad de calentamiento?**

Cuando hice la adquisición me costó \$ 1400,00 usd el calentador de 300 Litros que da capacidad para 5 personas con un baño moderado promedio de 5 minutos. Estimo que se pagó en un año.

**8.- ¿Qué dificultades encontró para la implementación?**

Sinceramente ninguna, ya que no exige ningún trámite tratándose de energía limpia y que va en bien del cuidado ambiental, el equipaje no es grande y la instalación es inmediata, no requiere personal técnico. Fácil de Instalar.

## **9.- ¿Recomendaría Usted la implementación de estos calentadores solares?**

Sin duda, son eficientes, generan agua caliente todo el tiempo, un ahorro significativo, un gasto único muy rentable y lo más importante para el medio ambiente en las Islas la generación de energía limpia. Estos programas deberían ser fomentados por el Estado Ecuatoriano para todos los pobladores lo cual sería una manera y ejemplo de cuidar y proteger el medio ambiente.

### **ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA**

#### **Se puede concluir que:**

- Los calentadores solares con una forma de evitar consumo de combustibles fósiles como es el Diésel que abastece gran parte de la energía en las Islas.
- Esta energía solar no genera contaminación al ambiente como ocurre con el CO<sub>2</sub>.
- Son mecanismos de fácil operación e instalación
- No requieren mantenimiento técnico, solo limpieza física exterior
- Tiene garantía promedio de 20 años
- Generan agua caliente sobre los 70 grados Celsius
- Generan ahorro promedio del 40 % del consumo de energía eléctrica
- Hay varias empresas que ofertan lo cual es una oportunidad para conseguir a un menor precio.
- Son muy difundidos en el continente

Para poder desarrollar el proyecto es muy importante realizar la investigación correspondiente, como la cotización del equipo a instalar, características, normas que den cumplimiento, así como requisitos de instalación. A continuación, se enlista las etapas con sus respectivas actividades.

## ETAPA N.-1

- Determinar el consumo energía eléctrica.

Cuadro N° 17 Alojamientos del sector Del Edén Isla Santa Cruz

<b>Tipo de Alojamiento</b>	<b>Nombre Comercial</b>	<b>Habitaciones</b>
Hostal	Aquamarine	9
Hostal	Arena Negra	5
Hostal	Blue House	7
Hostal	Cactuspad y Orchidea	8
Hostal	Carpao	5
<b>Casa de Huéspedes</b>	Casa de Pablo	4
Hostal	Casa Edén	8
Hostal	Casa Mathías	5
Hotel	Dejavu	17
Hostal	El Pinzón	5
Hotel	Fernandina	22
Hostal	Galápagos Dreams	15
Hostal	Galápagos Paradise	30
Hotel	Galápagos Island	16
Hotel	Galápagos Suites	6
Hotel	La Casa de Judy	20
<b>Casa de Huéspedes</b>	La Casa Redonda	3
Hostal	La Fortaleza de Haro	5
Hotel	La Perla de Galápagos	6
Hostal	Lonesome George	6
Hostal	Los Sueños Silvestres	5
Hostal	Mi caleta Inn	6
Hostal	Ocean Dreams	10
Hotel	Palace Galápagos	7
<b>Casa de Huéspedes</b>	Stefany	2
Hostal	Verde Azul	19
<b>Casa de Huéspedes</b>	Villa Galápagos	2

Se toma como modelo propositivo la información del Hostal Casa Edén. Un alojamiento de una habitación para cuatro personas, el consumo promedio de agua en el alojamiento en un baño de ducha es de 5 min. Y el consumo promedio es de 40 litros de agua. El valor cuantitativo para el consumo de agua / tiempo es de 40 litros en 5 minutos. Así como el ahorro promedio es del 40 % de la energía que consume

Se ha tomado como muestra propositiva los rubros económicos relacionados a facturación de un hostel.

• **ANÁLISIS FODA**

**Cuadro N° 18 ANÁLISIS “FODA” del Proyecto**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
1. Energía solar gratuita 2. Implementación de calentadores inmediata 3. Energía natural y limpia, lo cual minimiza la emisión de CO2 al ambiente.	1.-Oportunidad de difusión al sector hotelero para ahorro de energía eléctrica 2.-tendencia mundial a programas de ahorro que les permita optimizar su operación eficientemente, con ahorro del 50 % promedio 3. Tendencia al uso de equipos eficientes con garantía y tecnología moderna
DEBILIDADES	AMENZAS
1.- Falta de información y promoción acerca del uso de paneles solares y sus ventajas 2.-Falta difusión de la inversión económica y el beneficio en la vida útil de equipo 3.-Falta de una estrategia de comunicación adecuada que le permita dar a conocer las ventajas del proyecto en el cuidado del ambiente en la Isla.	1.-Desconocimiento de la eficiencia de los calentadores 2.-Ausencia de empresa que venda y promocióne estos calentadores en la Isla 3.- Falta de una entidad que fomente el financiamiento.

**Fuente:** FODA

**Elaboración:** La investigadora

**Cuadro N° 19** “Matriz FO DO FA DA” del Proyecto

<p><b>ANÁLISIS INTERNO</b></p> <p><b>ANÁLISIS EXTERNO</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>1. Energía solar gratuita</p> <p>2. Implementación de calentadores inmediata</p> <p>3. Energía natural y limpia, lo cual minimiza la emisión de CO2 al ambiente.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>1.- Falta de información y promoción acerca del uso de paneles solares y sus ventajas</p> <p>2.-Falta difusión de la inversión económica y el beneficio en la vida útil de equipo.</p> <p>3.-Falta de una estrategia de comunicación adecuada que le permita dar a conocer las ventajas del proyecto en el cuidado del ambiente en la Isla.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p>	<p><b>ANÁLISIS FO</b></p>	<p><b>ANÁLISIS DO</b></p>
<p>1.-Oportunidad de difusión al sector hotelero para ahorro de energía eléctrica</p> <p>2.-tendencia mundial a programas de ahorro que les permita optimizar su operación eficientemente, con ahorro del 50 % promedio</p> <p>3. Tendencia al uso de equipos eficientes con garantía y tecnología moderna</p>	<p>Captar la atención del sector helero para motivar el cambio de energía eléctrica por energía renovable, lo que representa grandes beneficios, en el cuidado ambiental y en el aspecto económico importante ahorro</p>	<p>Difundir y demostrar las ventajas que tiene la energía solar en el ambiente, así como el ahorro significativo que esta representa para la empresa hotelera.</p>
<p><b>AMENAZAS</b></p>	<p><b>ANÁLISIS FA</b></p>	<p><b>ANÁLISIS DA</b></p>
<p>1.-Desconocimiento de la eficiencia de los calentadores</p> <p>2.-Ausencia de empresa que venda y promociione estos calentadores en la Isla</p> <p>3.- Falta de una entidad que fomente el financiamiento.</p>	<p>Fortalecer el conocimiento del ahorro que significa la energía solar vs. eléctrica</p> <p>Aprovechar la oportunidad de cambio de energía con costos manejables</p> <p>Contribuir a la reducción del diésel en la isla como fuente de energía</p>	<p>Fomentar la protección ambiental</p> <p>Motivar al sector hotelero a ahorrar en el pago de planillas de luz a través del cambio de energía</p> <p>Capacitar al usuario en el uso y manejo del calentador solar</p>

**Elaboración:** La investigadora

## **5. PROPUESTA**

### **5.1. Determinación del Título**

Implementación de calentadores de agua con energía solar para mejorar la economía en el consumo de electricidad, y evitar la emisión de CO<sub>2</sub> al medio ambiente, en la Casa Edén.

### **5.2. Determinación de Objetivos**

#### **5.2.1. Objetivo General**

Motivar al sector Hotelero del Edén el cambio de energía eléctrica por energía solar para el suministro de agua caliente

#### **5.2.2. Objetivos específicos**

- Evitar la emisión de gases contaminantes al medio ambiente como es el CO<sub>2</sub>, producido por el uso de diésel en el suministro de energía eléctrica en la Islas Santa Cruz.
- Implementar un sistema de calentamiento de agua en la Casa Edén, con energía renovable.
- Validar el ahorro que genera la energía solar en el calentamiento de agua, comparado con la energía eléctrica, así como las ventajas de la energía renovable.

### **5.3. Determinación de Justificación**

El uso de la energía solar es un tema que se difundió en los años 40 luego de la segunda guerra mundial cuando los investigadores y científicos pronosticaron grandes efectos en el futuro como efecto de generación de sustancias químicas utilizadas en la guerra y que luego fueron usados en la vida

cotidiana como el uso de combustibles a mayor escala sin dar importancia a las normas de cuidado y manejo ambientales que ya fueron determinadas. Se indicó los problemas de afectación a la salud a toda forma de vida cercana a los combustibles como el kerosene, el diésel, la gasolina, los alcoholes entre otros que emitían fuertes emisiones de gases durante su producción y gases contaminantes como el CO<sub>2</sub> durante su combustión. En los años 60 ya aparecieron problemas ambientales que no fueron difundidos hasta los años 70, como deterioro de la capa de ozono, afectaciones pulmonares de importancia a los empleados y obreros que manipulaban estos combustibles y destrucción de toda forma de vida natural o animal en los lugares en los cuales había derrames de estos elementos.

Se fomentó en los años 80 el uso de energía solar para diversos ámbitos comerciales conocida como energía fotovoltaica básicamente para producir energía eléctrica con todas sus aplicaciones, lamentablemente no eran rentables para la economía de sectores que manejaban la economía mundial, lo cual era fácil ya que el mundo no estaba globalizado y los países subdesarrollados estaban ajenos a las noticias que no eran de interés.

Consiente del daño que ocasionan el uso de estos combustibles en las Islas Galápagos para generar electricidad se propone una alternativa personal manejable económicamente y a disposición inmediata que contribuye a mejorar el cuidado del medio ambiente, la difusión de la protección del entorno natural al generar energía fotovoltaica con luz solar eliminando la emisión de Co<sub>2</sub> al ambiente que tanto daño ha venido ocasionando al mundo entero.

## **ETAPA N.- 2**

### **5.4. Políticas Propuestas**

- Brindar un servicio eficiente, al turista seguro, oportuno y de calidad socializando el uso de energía solar en bien del medio ambiente de las Islas y del planeta.
- Comunicar al turista del Hostal, el uso de energía solar la cual es libre de contaminación y genera economía en el pago de luz eléctrica.
- Prestar un servicio moderno, libre de contaminantes y con mejor evidencia que el que ofrece la energía eléctrica en el suministro de agua caliente al turista y/o huésped
- Socializar en el cliente al Hostal la difusión de acciones ecologistas en bien del entorno natural de las Islas, usando energía natural.
- Satisfacer todas las necesidades de agua caliente sin costo energético en el Hostal.
- Difundir el uso de energía solar en las Islas contribuyendo a la protección del planeta.
- Comunicar al turista el uso de energía solar para garantizar el cuidado ambiental del entorno al eliminar la emisión de gases contaminantes que generan los combustibles fósiles.

### **5.5. Mantenimiento**

Los calentadores de agua solar no requieren mantenimiento técnico, lo cual hace más rentable el proyecto sin embargo es importante programar una revisión semestral y anual relacionada a:

- Inspección de fugas de agua en las juntas de las tuberías que están al aire libre.
- Revisión y limpieza de polvo o algún tipo de basura que suela quedar en los paneles.
- Eventualmente y si fuera el caso de alguna lluvia fuerte, luego de la misma revisar que no haya acumulación de tierra sobre los paneles o en sus alrededores.

**ETAPA N.- 3**

## **CASA EDÉN**



**Figura N° 18 Casa Edén**

### **Comedor**



**Figura N° 19 Comedor Casa Edén**

**Vista Frontal**



**Figura N° 20 Vista Frontal Casa Edén**



**Vista Lateral**

**Figura N° 21 Vista Lateral Casa Edén**

## Cuadro N° 20 Consumo Eléctrico kw

Año 2017 Sector del Edén

Tipo de Alojamiento	Nombre comercial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio mes Kw
Hostal	Aquamarine	2971	3581	3727	5501	4388	3543	2156	2034	1964	1761	1594	1773	2916,08
Hostal	Arena Negra	1012	1296	1298	1567	1434	825	26	11	45	183	208	218	676,92
Hostal	Blue House	128	322	310	240	62	72	41	40	47	23	58	39	115,17
Hostal	Carpao	309	760	993	1263	906	788	399	248	279	242	286	370	570,25
Casa de Huéspedes	Casa De Pablo	129	96	100	113	69	107	3	14	107	30	0	63	69,25
Hostal	Casa Edén	801	901	718	1100	711	609	399	354	364	343	323	686	609,08
Hostal	Casa Mathías	418	302	302	357	316	361	338	376	437	368	391	352	359,83
Hotel	Dejavu	5883	7089	7333	8085	7222	5963	4915	3728	3759	3468	3782	3082	5359,08
Hostal	El Pinzón	1612	1853	1698	2370	2423	2004	1353	1217	1252	1027	955	1166	1577,50
Hotel	Fernandina	5630	7425	6813	12484	4243	5834	3957	3223	1989	2407	2611	2407	4918,58
Hostal	Galápagos Dreams	585	403	515	552	445	570	465	456	442	536	357	393	476,58
Hostal	Galápagos Paradise	5278	6554	7529	10206	9344	7604	5243	4263	3730	3104	2970	2747	5714,33
Hotel	Galápagos Island	2536	3772	3171	5240	5149	4648	2998	3280	2797	2636	2514	2292	3419,42
Hotel	Galápagos Suites	1057	1351	1398	1820	1366	1092	969	665	660	645	608	845	1039,67
Hotel	La Casa De Judy	3424	4532	4172	5027	2980	2693	2094	1698	1397	1102	1135	1072	2610,50
Casa Huéspedes	La Casa Redonda	680	826	723	851	540	662	397	369	341	310	365	332	533,00
Hostal	La Fortaleza De Haro	1168	986	1234	1431	990	1040	630	729	862	705	715	616	925,50
Hotel	La Perla De Galápagos	1792	2056	1877	2715	1844	957	773	739	560	521	668	618	1260,00
Hostal	Lonesome George	839	1276	1007	1190	915	785	735	659	692	779	779	612	855,67
Hostal	Los Sueños Silvestres	307	636	678	711	718	474	230	190	201	172	142	187	387,17
Hostal	Mi Caleta Inn	915	1001	1044	1035	782	639	463	399	393	395	473	529	672,33
Hostal	Ocean Dreams	410	711	500	679	580	413	89	132	127	85	87	121	327,83
Hotel	Palace Galápagos	725	885	957	1590	982	679	785	680	609	553	702	624	814,25
C. Huéspedes	Stefany	160	234	209	467	454	312	155	161	124	150	137	170	227,75
Hostal	Verde Azul	1530	2019	428	2754	2631	1958	1346	979	1162	1746	1684	1562	1649,92
Casa de Huéspedes	Villa Galápagos	645	1310	1124	1280	1149	901	784	476	393	534	475	465	794,67

## 5.6. Presupuesto

El presupuesto corresponde a la Casa Edén de 8 plazas.

Los calentadores solares en el Ecuador han generado entre el 40 % y el 50 % de ahorro en el pago de planillas de luz eléctrica.

Cuadro N° 21 Casa Edén consumo año 2017

CASA EDEN PARA 8 PLAZAS		
Mes	Consumo	010 ctv/ Kw
Enero	801	80,1
Febrero	901	90,1
Marzo	718	71,8
Abril	1100	110
Mayo	711	71,1
Junio	609	60,9
Julio	399	39,9
Agosto	354	35,4
Septiembre	364	36,4
Octubre	343	34,3
Noviembre	323	32,3
Diciembre	686	68,6
Total/anual		\$ 730,90
Ahorro 40%		\$ 292,36

Inversión \$ 2000,00 usd. Para dos calentadores de 250 litros cada uno.

Valor \$ 1000,00 usd. c/u Instalados

Ahorro mensual aprox. \$292,36 usd.

### Requerimiento

Para 4 plazas (4 personas de requiere u calentador de 250 litros)

Casa el Edén tiene 8 plazas. Se requieren 2 calentadores para disponer de 500 litros de agua caliente al día.

**Inversión \$2000,00 usd.**

**Ahorro \$ 292,36 usd. anual**

**Costo**

$\$2000,00 / \$ 292,36 = 6,84$  (meses) cuotas equivalentes a 7 meses

En 7 meses se paga la inversión de 2 calentadores solares de 250 litros c/u

EL Hostal está en condiciones de hacer la cancelación del valor total mediante un crédito diferido con tarjeta de crédito sin intereses.

**Propuesta para generar energía eléctrica:**

Se propone cambio de energía a un Hostal que consume promedio 450Kw / mes

Costo de paneles fotovoltaicos \$10.000,00 usd.

Paneles 10 diez

Financiamiento 42 meses (3 años y medio)

Inversión única

Garantía 25 años

Promedio pago mensual de energía eléctrica 450 Kw. Es de \$75 usd.

En 42 meses se pagaría \$ 3150,00 usd. Se debe invertir \$ 6859,00

Financiamiento en Ecuador \$10,000.00 para 42 meses equivale a cuotas de \$ 310,00 usd.

**Recomendación:**

Generar un préstamo a 42 meses pagadero con cuotas de \$310,00 usd.

**Ventajas:**

Tener energía por 25 años **sin contaminación CO2**

Los primeros tres años y medio se paga cuotas, el resto de 21,5 años se tendrá energía sin costo (450Kw/mes)

## CONCLUSIONES

- Los calentadores solares a pesar de tener un costo aparentemente significativo cuando se trata de un negocio como el presente caso de un Hostal, el costo es rentable y se paga en un tiempo mínimo comparado con la vida útil del mismo y libre de mantenimiento como es el de 25 años promedio.
- Los calentadores solares no requieren ningún tipo de accesorio una vez instalado que garantice el suministro de agua caliente, lo que le convierte en un sistema ideal y duradero.
- Los calentadores de agua alcanzan fácilmente una temperatura de 80 grados Celsius, que garantiza agua caliente en las tuberías con un promedio de 50 grados Celsius lo cual es muy bueno.
- Los calentadores solares utilizan energía solar ciento por ciento, sin emisión de gases contaminantes por lo que se los identifica en el mundo entero como energía limpia libre de contaminación.
- Los sistemas de calentamiento solar son más eficientes que los que utilizan electricidad o gas, están en función de estos combustibles, los solares no en el caso de no haber radiación por lluvia o nubosidad, le energía almacén por un lapso de 48 horas garantizando el suministro de agua caliente.
- En el Ecuador las empresas que suministran calentadores de agua con energía solar garantizan una economía promedio en una familia de 5 personas entre el 40% y 50 % de economía en las planillas de luz, ya que el promedio de uso de agua caliente por persona es de 6 minutos en la ducha y un consumo de 40 litros de agua. Es por ello que en el Ecuador Continental hay una gran demanda de calentadores solares

aprovechando que por la situación geografía del país y encontrándose en la Mitad del Mundo los rayos solares caen perpendiculares y con un promedio de 10 horas diarias. Situación similar en las Islas Galápagos

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar Los calentadores solares a pesar de tener un costo aparentemente significativo cuando se trata de un negocio como el presente caso de un Hostal, el costo es rentable y se paga en un tiempo mínimo comparado con la vida útil del mismo y libre de mantenimiento como es el de 25 años promedio.
- Instalar calentadores solares, estos no requieren ningún tipo de accesorio una vez instalado que garantice el suministro de agua caliente, lo que le convierte en un sistema ideal y duradero.
- Los calentadores de agua alcanzan fácilmente una temperatura de 80 grados Celsius, que garantiza agua caliente en las tuberías con un promedio de 50 grados Celsius siendo esto muy bueno, lo que genera economía al usuario.
- Utilizar calentadores solares, así el cuidado ambiental, ya que los calentadores solares utilizan energía solar ciento por ciento, sin emisión de gases contaminantes por lo que se los identifica en el mundo entero como energía limpia libre de contaminación.
- Los sistemas de calentamiento solar son más eficientes que los que utilizan electricidad o gas, están en función de estos combustibles, los solares no, en el caso de no haber radiación por lluvia o nubosidad, le energía almacén por un lapso de 48 horas garantizando el suministro de agua caliente
- En el Ecuador las empresas que suministran calentadores de agua con energía solar garantizan una economía promedio en una familia de 5 personas entre el 40% y 50 % de economía en las planillas de luz, ya que el promedio de uso de agua caliente por persona es de 6 minutos en la ducha y un consumo de 40 litros de agua. Es por ello que en el Ecuador

Continental hay una gran demanda de calentadores solares aprovechando que por la situación geográfica del país y encontrándose en la Mitad del Mundo los rayos solares caen perpendiculares y con un promedio de 10 horas diarias. Situación similar en las Islas Galápagos

### **Observación**

El ejemplo de la casa Edén puede tomarse para cualquier otro Hostal u Hotel, ya que el consumo es proporcional a las plazas (personas) el consumo de agua por persona y el costo del equipo son constantes.

Ver en los siguientes anexos:

- Anexo: 2 cotización
- Anexo: 3 Planillas Casa Edén
- Anexo: 4 Proforma para energía fotovoltaica a todo el Hostal

## BIBLIOGRAFIA

- Castellanos Jorge (2002) Instalación de Calentadores Solares. Tecnovas Corp.
- Cervera Medel, Manuel (2008). FODA: un enfoque prospectivo. México D.F Universidad Nacional Autónoma, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
- Diseño del Plan Estratégico de Desarrollo de Turismo Sostenible para Ecuador “2007. PLANDETUR 2020”.
- Ecuador (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial: Nro. 449 del 20 de octubre 2008. Quito, Ecuador.
- Guevara Sixto (2003) Diseño de calentadores solares. ESPOL
- Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos2004. (guía del PMBOK) Tercera Edición. Estados Unidos.
- La comercialización de servicios – Productos y Destinos Turísticos Sostenibles. Mercadeo Aplicado al Turismo. Intermark. 2013
- Plan Maestro de Electrificación 2013 -2022. Ecuador
- Romero R. (2002) Metodología de Investigación CODEU Quito
- Sánchez Miño (2002) Energía renovable/ Fundación Natura

### Sitios Webs

- <https://www.idenergia.com/blog/dudas-placas-solares-para-calentar-agua/>
- <https://www.energiafotovoltaica/paneles-solares-para-generar-luz>
- <https://www.placassolares.com/blog/dudas-generacióndeenergía-fotovoltaica-agua/>
- <https://www.calentadoresfotovoltaicos/.com>

## ANEXOS

### Anexo N.- 1 Acta del Proyecto Final de Graduación



#### ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

**Nombre y apellidos:** Anabelle Calderón Rosero  
**Lugar de residencia:** Ecuador  
**Institución:** Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos  
**Cargo / puesto:** Analista de Producción

Información principal y autorización de proyecto	
<b>Fecha:</b> 30 de noviembre 2017	<b>Nombre de Proyecto:</b> Elaborar una propuesta de implementación de paneles solares en los alojamientos del sector del Edén en Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, como una buena práctica de turismo sostenible.
<b>Áreas de conocimiento:</b> Turismo	<b>Área de aplicación:</b> Turismo Sostenible Planificación Turística
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 04 de Diciembre 2017	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto:</b> 04 de Marzo 2018
<b>Tipo de PFG: (tesina)</b> Tesina	
<b>Objetivos del proyecto:</b> Objetivo General. - Elaborar una propuesta para que los alojamientos del Edén, Islas Galápagos Ecuador, implementen el uso de paneles solares en sus operaciones y contribuyan con el desarrollo sostenible.  Objetivos Específicos. - <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar un diagnóstico situacional de los alojamientos del sector de Edén, mediante la identificación de la línea base de consumo energético, que permita la reducción de emisiones de CO2 producidas por el consumo de energía eléctrica.</li><li>Revisar los aspectos técnicos y legales de las energías renovables en Galápagos, Ecuador para tener en cuenta en la implementación de este sistema de energía alternativa.</li><li>Determinar los aspectos financieros para tener en cuenta en la implementación de esta alternativa para evidenciar su viabilidad.</li></ul>	
<b>Descripción del producto:</b> El proyecto trata sobre una propuesta de implementación de paneles solares para el sector del	

Barrio del Edén en la parroquia de Puerto Ayora, como alternativa de sostenibilidad para Galápagos.

La propuesta consiste en que se implemente al menos un panel solar por alojamiento, considerando la capacidad máxima del establecimiento. Por ende, para poder desarrollar el proyecto es muy importante realizar la investigación correspondiente, realizar la cotización del equipo a instalar, características, normas que den cumplimiento, así como requisitos de instalación.

Este proceso se maneja por etapas:

Etapas 1

1. Determinar el consumo de energía eléctrica.
2. Realizar el análisis FODA
3. Investigar normas y leyes que den cumplimiento al uso de paneles solares.
4. Investigar los requisitos para instalación de los paneles solares.

Etapas 2

1. Características de equipo
2. Cotizar equipo a instalar
3. Realizar levantamiento en el sitio donde se instala el equipo

Etapas 3

1. Instalación por cuenta del empresario

#### Impactos en los sectores beneficiados.

Esta propuesta de implementación de paneles solares busca que los alojamientos, viviendas, negocios e instituciones públicas de Puerto Ayora, puedan considerar al segmento muestra (sector del edén) tomado como piloto, para utilizarlo como ejemplo y optimizar las estrategias de ahorro y responsabilidad ambiental en su diario vivir.

Finalmente, con esta propuesta y su divulgación, se pretenderá colocar como tema de discusión y reflexión en la comunidad, la problemática de los altos consumos energéticos y la dependencia del mismo por parte de los diferentes sectores; las consecuencias que generan y lo necesario que es para el avance del país.

#### **Necesidad del proyecto:**

- Conocer el número de establecimientos turísticos del sector del Edén que no cuentan con un sistema de ahorro energético (paneles solares).
- Viabilizar la idea de implementar alternativas de uso energético que sirvan para beneficio del sector y el desarrollo sostenible de la localidad.
- El incremento de los establecimientos turísticos ha generado un aumento del consumo de energías no renovables.
- Debido a la crisis ambiental de los últimos años se ha generado un incremento en la emisión de gases de carbono. A pesar de ello, la comunidad local particularmente

establecimientos turísticos no han contemplado posibles soluciones a esta problemática que ayudarían a mitigar los efectos causados por el calentamiento global, agotamiento de recursos naturales, urbanismo desmedido, destrucción de la biodiversidad y el excesivo consumismo.

Bajo ese contexto la respuesta está en manos de la sociedad, no solo en los gobiernos; de ahí que este proyecto persigue, no solo mejorar e impulsar la economía de la localidad sino también formar parte del cambio, constituyendo un proyecto enmarcado en el eje ambiental de la sostenibilidad.

**Justificación de impacto:**

El proyecto de energías renovables de las islas Galápagos se inició hace ocho años con el objetivo de reducir las importaciones de combustible fósil como diésel, para suplir las necesidades energéticas del archipiélago tras el accidente del petróleo del barco Jessica en el año 2001 que transportaba alrededor de 570 000 litros de diésel a una de las principales islas, el mismo que encalló en un arrecife de coral derramando el contenido de sus depósitos.

El clima favorable de las islas, las corrientes y el viento impidieron que el accidente se convirtiera en un desastre ecológico de gran magnitud en la Reserva Marina de Galápagos. Efecto que provocó que la ONU y el Gobierno de Ecuador realizaran un acuerdo a favor de las islas para prevenir estos accidentes a futuro.

Actualmente Santa Cruz cuenta con un sistema de energía eólica que ha logrado reducir el 30% del consumo de diésel y transporte de combustible fósil a otras islas.

Por tal motivo, es de vital importancia que se implemente la colocación de paneles solares en los alojamientos del sector del Edén, Galápagos, Ecuador, como una estrategia de turismo sostenible.

**Restricciones:**

- A. Que la banca no incentive a los empresarios aprobando los créditos.
- B. Demora en la selección del proveedor calificado.
- C. Proceso de contratación e inicio de la implementación de los paneles solares.
- D. Ejecución del proyecto en épocas de lluvia, evitando que el equipo de instalación tome más tiempo de lo establecido.

**Entregables:**

- Acta de Constitución del proyecto.
- Propuesta de implementación de paneles solares
- Aspectos técnicos de los equipos (paneles solares)

— Determinar aspectos económicos de la viabilidad de la propuesta.

**Identificación de grupos de interés:**

**Cientes(s) directos(s):**

- Establecimientos Turísticos - alojamientos
- Cámara de Turismo
- Ministerio de Ambiente
- Ministerio de Turismo

**Cientes(s) indirectos(s):**

- Parque Nacional Galápagos
- Propietarios de los establecimientos
- Comunidad de Puerto Ayora
- Proveedores del producto.

**Aprobado por Tutor:**

Marcela Carré

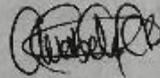


**Firma:**

**Estudiante:**

Catalina Calderón

**Firma:**



## Anexo N.- 2 Cotización Calentador Solar



**Technova Sol**  
Energía que renace cada día

Fecha: Quito, 27 de abril de 2018  
Nro: CTZ1050

Señores: CONSUMIDOR FINAL  
Atencion: SR. PAEZ ROBERTO

Presentes:-  
Sirvase encontrar en la siguiente proforma la información requerida .

Cantidad	MODULOS Y/O DETALLES	Valor Unitario	Valor Total
2.00	ECO BY HELIO3 250LTS,ACERO INOXIDABLE INFORMACIÓN GENERAL 1. Calentador eléctrico de emergencia: 4KW/ 220V; 18amps. 2. Nº de colectores: 25 tubos al vacío triple capa. 3. Vida útil: hasta los 20 años. 4. Garantías: - Partes y accesorios eléctricos: 1 año - Tanque almacenamiento: 2 años. - Colectores solares: 5 años.  POR CADA EQUIPO INCLUYE 1. Tanque de agua 250 lts (1) 2. Colectores, tubo al vacío triple capa (25) 3. Estructura de aluminio (1) 4. Válvula de seguridad (1) 5. Anodo de magnesio (1) 6. Calentador eléctrico de emergencia (1) 7. Contactor, 25 amps (1) 8. Controlador solar TK7 Ó SR500/ 110V- 220V (1)	930.49	1,860.98
2.00	SERVICIOS DE INSTALACIÓN COMPLEMENTARIO CALENTADORES HELIO3	150.00	300.00
		SUBTOTAL IVA:	2,160.98
		DESCUENTO:	(370.98)
		IVA:	214.80
		<b>TOTAL:</b>	<b>2,004.80</b>

**FORMA DE PAGO.**

- \* **Pagos al contado:**  
Se aceptan billetes de cualquier denominación.
- \* **Con Cheque:**  
Únicamente se aceptarán cheques emitidos por Bancos Nacionales e Internacionales que operen en el territorio ecuatoriano.  
Cheque a nombre de: Technovasol Cia Ltda.
- \* **Tarjetas de crédito:**  
Diferidos con o sin intereses según promoción vigente. Se aceptan cualquier tarjeta de Interdin, Banco Pichincha, Guayaquil, Banco Pacífico, Banco de Loja, Banco General Rumiñahui, Banco Comercial de Manabí.  
Para compras "corriente" se aceptan tarjetas de crédito de cualquier Banco emisor.
- \* **Transferencia Bancaria:**

La Floresta - Lugo n24-405 y Av. Coruña Tlfs.: (593-2) 5151 474 / 3110 599  
Página Web: [www.technovasol.com](http://www.technovasol.com)  
Quito - Ecuador

Anexo N.- 3 Planillas Casa Edén

**ELECGALAPAGOS S.A.**  
Empresas Reestructuradas - Ecuador

**EMPRESA ELECTRICA PROVINCIAL GALAPAGOS ELECGALAPAGOS S A**

Dir Matriz: Española B N y Juan José Flores

Dir Sucursal: Española B N y Juan José Flores

Contribuyente Especial Nro: 588

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD SI

Fecha Emisión: 4-Abr-2017 Fecha Máxima de Pago: 17-Abr-2017

0991500006001

**FACTURA** No. 001 - 006 - 00264097

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN 0404201701200100600026409709915000064

FECHA Y HORA DE AUTORIZACION 2017-04-04T18:55:05-05:00

AMBIENTE: PRODUCCION EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO



040420170109915000050012001000002640971002110219

**INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR**

Identificación: 0021102  
Nombre: RUIZ DIAZ LUIS FERNANDO  
Dirección: 18 DE FEBRERO 41- 0 y SEYMOUR  
Provincia / Cantón / Parroquia: GALAPAGOS SANTA CRUZ  
Tipo de Tarifa: COMERCIAL BAJA TENSION CON DEMANDA PUEERTO AYORA

Código único eléctrico nacional: 199021102  
CC / RUC: 1701036103

**1. FACTURACIÓN SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO PÚBLICO**

Módulo: 18841011  
Mes de Consumo: Marzo-2017  
Lectura Desde: 1-Mar-17

Lectura Hasta: 1-Abr-17

Días Facturados: 31  
Factor de Multiplicación: 40.800  
Factor de Potencia: 0.91899

WWh Consumo: 6013

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Unidades
Energía Medida	0002587	0002430	0000613	WWh
Energía Facturada			0000613	WWh
Reactiva	0000578	0000513	00002652	WVarh
Demanda Facturada	0000037		0000037	KW

SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO PÚBLICO	
SERVICIO	VALOR (USD)
Demanda	177.33
Energía	613.17
Comercialización	1.41
Interés por Mora	5.39
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	
Subtotal Alumbrado Público (AP)	65.96
Base IVA: 12%	0.00
Base IVA 0 %	662.76
IVA: 12%	0.00
IVA 0 %	0.00
<b>TOTAL SE Y AP (1)</b>	<b>862.76</b>

**HISTORIAL DE CONSUMOS**



MAR 10488 APR 10404 MAY 4977 JUN 4324 JUL 4009 AGO 3672 SEP 2592 OCT 2592 NOV 2815 DIC 3794 ENE 5630 FEB 7425 MAR 6813

**NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN SANTA CRUZ**

Nombre: RUIZ DIAZ LUIS FERNANDO  
Dirección del Servicio: 18 DE FEBRERO 41- 0 y SEYMOUR  
Fecha de Emisión: 4-Abr-2017

Servidor: 1900021102  
Cédula/RUC: 1701036103

CONCEPTO	VALOR
TRIBUTO A BOMBEROS	5.63
<b>Total Tributo Cuerpo de Bomberos (2)</b>	<b>5.63</b>

**NOTIFICACIÓN DE PAGO POR LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN SANTA CRUZ**

Nombre: RUIZ DIAZ LUIS FERNANDO  
Dirección del Servicio: 18 DE FEBRERO 41- 0 y SEYMOUR  
Fecha de Emisión: 4-Abr-2017

Servidor: 1900021102  
Cédula/RUC: 1701036103

CONCEPTO	VALOR
TASA DE RECOLECCIÓN BASURA	192.68
<b>Total Tasa de Recolección de Basura (3)</b>	<b>192.68</b>

RESUMEN DE VALORES A PAGAR	
Total Sector Eléctrico (Hoja 1)	862.76
Total Tributo Cuerpo de Bomberos (2)	5.63
Total Tasa de Recolección de Basura (3)	192.68
<b>TOTAL A PAGAR (USD)</b>	<b>1061.07</b>

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	1061.07		

**Anexo N.- 4 Proforma**  
**Para suministrar energía fotovoltaica a un Hostal para 10 plazas consumo promedio 450 Kw /mes.**



<b>PROVIENTO S.A. Energías Renovables Ecuador</b>			
RUC: 1791819446001			
Proforma #:	170-0418	Fecha:	19-abr.-18

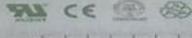
Estimado Roberto,  
 A continuación la proforma del sistema más adecuado para satisfacer una demanda de 450KWh/mes y un inversor de 4000W de potencia a 120 Vac.

**Datos del cliente:**

Nombre/Razon Social:	Roberto Paiz
Atención:	
Dirección:	Quito

**Proforma por:**

Equipos Medición:		Equipos Generación:		X		Servicios Internos:		Servicios externos:		Valor (USD)				
Cantidad:		Descripción Item:										Unidad	Total	
#	En Stock													
10	Pcs	4	<b>Panel Solar Policristalino SIMAX 250W/24VDC</b> Paneles de calidad SIMAX se venden mucho en Alemania y Australia, razón por la cual la empresa tiene puntos de venta en estos países. Potencia: 250Wp / 0 ...+ 3% Configuración: 156 x 156mm Modules: 6 x 12 Voltaje circuito abierto/óptimos: 43.5 / 36.2V Corriente cortocircuito/óptimos: 7.52 / 6.91 A NOCT: 45°C +/-2°C Eficiencia módulo: 15.2% Max. Voltaje String: 1000VDC Diodos Bypass: S1 Dimensiones: 1640x992x40 mm Peso: 19.2 kg Certificaciones: IEC, TUV, CE Garantía técnica: 12 años Origen: China  										300.00	3,000.00
1	Pcs	1	<b>Controlador de carga MORNINGSTAR TriStar 45</b> Voltaje 12/24/48 VDC Corriente 45 A Tecnología PWM Con LVD (low Voltage Disconnect) Con tres LEDs para el estado de batería Con una LED que indica la recarga Todas las protecciones eléctricas Equipo Tropicalizado y de estado sólido Diseño EEUU.  										250.00	250.00
1	Pcs	2	<b>Inversor UPS Powerstar 4KW/48VDC</b> Potencia nom: 4000 W (continua) Potencia max: 8000 W (10seg) Voltaje Entrada: 48 VDC (baterías) Voltaje Entrada: 120 VAC (red eléctrica) Voltaje Salida: 120 VAC Eficiencia 88% autosenising 60Hz sinusoidal pura  										1,200.00	1,200.00
1	Pcs	4	<b>Medidor MORNINGSTAR TS-M2</b> El medidor mostrará una gran cantidad de información sobre el TriStar controlador y el funcionamiento de su sistema. Además, el medidor manual permite funciones de control y diagnóstico. Estas capacidades aumentarán su confianza en que el sistema está trabajando correctamente y le ayudará a mejorar la fiabilidad del sistema, batería la vida, y el rendimiento del sistema. Vale la pena el tiempo de conocer a su medidor!  										165.00	165.00

8 Pcs	2	<b>Bateria SBB GEL 150Ah/12Vdc</b> La mejor batería para sistemas fotovoltaicos por el mejor rendimiento que baterías AGM, con casi el doble de ciclos. Voltajes: 12 VDC Capacidad: 150 Ah@10h Tipo: GEL descarga profunda Libre mantenimiento. Ciclos 2400 DOD30% Dimensiones: 486x171x241 mm Peso: 47 Kg	  	430.00	3,440.00
10 Pcs	0	<b>Estructura de soporte paneles solares</b> Estructuras en hierro galvanizado para instalación en techo. Material menor, pernos, tuercas, etc.		100.00	1,000.00
8 Pcs	0	<b>Soporte de baterías</b> Soporte para baterías en hierro galvanizado. Con pintura anticorrosiva.		25.00	200.00
1 Glb	0	<b>Gabinete conexonado 100*60*30 cm</b> Gabinete eléctrico para conexonado de controlador, protecciones, precableado, etc.		260.00	260.00
1 Glb	0	<b>Material menor</b> Material menor de conexonado eléctrico hasta caja de breaker		175.00	175.00
1 Glb	0	<b>Instalación</b> Transporte, instalación y puesta en marcha		700.00	700.00
SUBTOTAL:					10,390.00
Descuento: -10%					-1,039.00
SUBTOTAL:					9,351.00
IVA 12%					1,122.12
VALOR TOTAL (USD):					10,473.12

Atentamente:



Renán Garcés M., ProViento S.A