UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ingeniería y Gestión

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS EN LIMA METROPOLITANA

Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Industrial

GISELA IRIS SUÁREZ CUAILA

Asesor:

Jonatan Edward Rojas Polo

Lima- Perú

Octubre 2020

DEDICATORIA

A mi linda y sabia mamá Isabel, por siempre creer en mi y motivarme a construir mis proyectos soñados. A todas las personas que sin saberlo me dieron una enseñanza de vida y por ellas continué…

AGRADECIMIENTOS

A Papá Dios que siempre ha estado a mi lado.

A mis queridos profesores de la universidad por enseñarme con paciencia cual padres y por todos sus consejos para ser una excelente profesional.

A los diferentes CEO’s de las empresas visitadas que nos brindaron toda su inormación con ánimos de que el conocimiento se comparta y las energías renovables proliferen.

RESUMEN

El presente proyecto consiste en la creación de una empresa que produzca sistema de paneles fotovoltaicos, su instalación y un servicio post venta en la ciudad de Lima metropolitana, ofreciendo un servicio completo y personalizado, con productos de garantía que aseguren un buen funcionamiento y un mantenimiento mínimo. Asi tambien un dimensionamiento óptimo de los sitemas para que los costos sean justos y se adquiera un equipo que esté diseñado exactamente de acuerdo a nuestras necesidades.

Luego de un detallado estudio de mercado, se hace, un análisis de diferentes factores, como el entorno social actual, la economía, la normativa legal, el ambiente y el desarrollo de las tecnologías, con el fin de modelar un proyecto viable, que marque diferencia en cuanto al producto final. Que sea óptimo, honesto, que satisfaga plenamente las necesidades del cliente y que éste, esté dispuesto a recomendar a un amigo o familiar.

Palabra clave: Paneles solares, ecosostenible, óptimo.

ABSTRACT

The present project consists of the creation of a company that produces the photovoltaic panel system, its installation and an after-sales service in the metropolitan city of Lima, the management of a complete and personalized service, with guarantee products that guarantee good operation. and a minimum maintenance as well as an optimal sizing of the sites so that the costs are fair and a team is purchased that is designed exactly according to our needs.

After a detailed market study, an analysis is made of different factors, such as the current social environment, the economy, legal regulations, the environment and the development of technologies, in order to model a viable project that marks difference regarding the final product. That is optimal, honest, that meets the needs of the client and that is, is willing to recommend a friend or family member.

Keyword: Solar panels, eco-sustainable, optimal.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES 14
1.1. Titulo: 14
1.2. Planteamiento del Problema 14
1.3. Objetivo General 15
1.4. Objetivos Específicos 15
1.5. Justificación del Proyecto 16
1.6. Alcance de la investigación 16
1.7. Viabilidad del Estudio 16
1.8. Marco Teórico 17
1.8.1. Antecedentes de la investigación 17
1.8.2. Base Teórica 17
1.8.3. Nuestra Propuesta 20
1.9. Planeamiento estratégico 20
1.9.1. Misión 20
1.9.2. Visión 20
1.9.3. Análisis FODA 20
1.9.4. Estrategias genéricas 23
CAPITULO II: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD 25
2.1. Estudio de mercado 25
2.1.1. Análisis de mercado 25
2.1.2. El consumidor 25
2.1.3. El producto 31
2.2. Análisis de la competencia 32
2.2.1. Análisis de competencia 32

2.2.2. Metodología para la recolección de datos 35
2.2.3. análisis de las encuestas 35
CAPITULO III: ESTUDIO TÉCNICO 41
3.1. Localización de la Empresa 41
3.1.1 Macro localización 41
a) Tipo de lugar 41
b) Monto de inversión 41
c) Estado de las vías de comunicación 41
3.1.2 Micro localización 42
3.2. Proceso de servicio de gestion de mantenimiento 45
3.2.1. Descripción del proceso 46
3.3. Características Físicas 47
3.3.1. Infraestructura 47
3.3.2. Maquinaria y equipos 47
3.3.3. Costo de Equipos de medición y seguridad 49
3.4. Requerimientos del Servicio 51
3.4.1. Mano de obra 51
3.4.2. Servicios 53
3.5. Evaluación Ambiental y Social del Proyecto 54
3.5.1. Evaluación Ambiental 54
3.5.2. Evaluación social del proyecto 54
CAPITULO IV: ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL 55
4.1. Estudio Legal 55
4.1.1 Tipo de Sociedad 55
4.1.2. Constitución de la empresa 55
4.1.3. Tributación 55
4.1.4. Impuesto a la Renta 59
4.1.5. Impuesto General a las Ventas 60
4.1.6. Beneficios sociales 60
4.1.7. Requerimientos legales del gobierno 61

Beneficios de tener un negocio formal 61
Los riesgos de la informalidad 62
4.2. Estudio de la Organización 62
4.2.1. Descripción de la organización 62
4.2.2. Organigrama 63
4.2.3. Puestos y funciones 64
4.2.4. Perfil del personal 64
4.2.5. Servicios de terceros 64
CAPITULO V: ESTUDIO DE INVERSIONES, ECONÓMICO Y FINANCIERO 65
5.1. Inversiones y Financiamiento 65
5.1.1. Financiamiento 65
5.2. Presupuesto 65
5.2.1. Presupuestos de ingresos 65
5.2.2. Presupuestos de egresos 67
5.2.3. Punto de Equilibrio 69
5.3 Estados Financieros Proyectados 71
5.3.1. Estado de Pérdidas y Ganancias 72
5.3.2. Balance General 73
5.3.3. Flujo de caja económico 74
5.3.4. Flujo de caja de financiamiento 75
5.5. Indicadores de rentabilidad 77
5.6. Análisis de Riesgo 78
CONCLUSIONES 80
RECOMENDACIONES 81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA 82
ANEXOS 84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis FODA 21
Tabla 2 Matriz de Evaluación 22
Tabla 3 Fuerzas de Porter 24
Tabla 4 Hogares y Población por sexo y grupos de edad según nivel socioeconómico. 27
Tabla 5 Proyección del MEF con inflación del 2.5% y Proyección con inflación meta del BCR del 2% 30
Tabla 6 Principales empresas productoras de componentes para sistemas fotovoltaicos. 32
Tabla 7 Lista de equipos necesarios, el porcentaje utilizado y el monto estimado para su adquisición 48
Tabla 8 Costo de Maquinaria 49
Tabla 9 Costo de Mobiliario. 49
Tabla 10 Costo de equipos 50
Tabla 11 Mano de Obra 51
Tabla 12 Mano de obra indirecta 52
Tabla 13 Costos de Manufactura 53
Tabla 14 Tabla comparativa de Regímenes Tributarios 59
Tabla 15 Determinación mensual del IGV por pagar 60
Tabla 16 Servicio de la deuda 65
Tabla 17 Presupuestos de ingresos anuales 66
Tabla 18 Presupuestos de ingresos mensuales 66
Tabla 19 Proyección de ventas. 66
Tabla 20 Costo Total de Producción Mensual 68
Tabla 21 Costo Anual 69

Tabla 22 Precios Unitarios, Costo Fijos, Costos Variables 70
Tabla 23 Unidades Vendidas Vs Ingreso por ventas 70
Tabla 24 Estados de Pérdidas y ganancias 72
Tabla 25 Balance general 73
Tabla 26 Flujo de caja económico 74
Tabla 27 Flujo de caja de financiamiento 75
Tabla 28 Evaluación Económica – Financiera 77
Tabla 29 Periodo de Recuperación tradicional 77
Tabla 30 Indicadores de Rentabilidad 77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de celdas de Cilicio 18
Figura 2 Array de paneles fotovoltaicos. 19
Figura 3 Configuración eléctrica PV 19
Figura 4. 5 Fuerzas de Porter 23
Figura 5 Diferentes tecnologías en celdas fotovoltaicas. 28
Figura 6 Proyeccion de la inflación 2015 - 2020 29
Figura 7 Evolucion del gasto corriente. 31
Figura 8 Encuesta acerca del conocimiento de las personas de las energias renovables en Lima metropolitan 35
Figura 9 ¿ Considera importante tener un sistema de respaldo eléctrico en casa? 36
Figura 10 Le gustaría tener un sistema de paneles solares en casa. 36
Figura 11 ¿Cuáles serían los canales de información que usaría? 37
Figura 12 ¿Qué apreciaría más de un eventual contrato con una empresa de PV? 37
Figura 13 ¿Cuál sería su presupuesto a invertir? 38
Figura 14 En cuánto calificaría sus conocimientos técnicos 38
Figura 15 ¿Cuantos equipos quisiera alimentar con sus paneles solares? 39
Figura 16 Dirección del taller de ensamblaje 42
Figura 17 Dirección de la oficina de ventas 43
Figura 18 Ubicación geográfica 44
Figura 19 Diagrama de Flujo del proceso 45
Figura 20 Reguladores de carga solar 47
Figura 21 Instalación de paneles solares en zonas rurales. 54
Figura 22 Organigrama de la constitución de la empresa. 63
Figura 23 Punto de Equilibrio 71

GLORIA DEI VIVENS HOMO
UARM

INTRODUCCIÓN

Las empresas cuentan con los llamados equipos de respaldo UPS, así también como los grupos electrógenos. ¿Pero con qué contamos nosotros los usuarios domésticos?
Para esto, se decide impulsar el uso de energías renovables en casa y estar preparados ante una eventualidad, poder seguir trabajando en nuestras computadoras, mantenernos comunicados por medio de nuestros móviles o que nuestro sistema de seguridad de la casa no se desactive, en general, continuar con nuestro estilo de vida sin tener que alterarlo en nada. Entre otros beneficios también está el de reducir nuestro costo mensual por consumo eléctrico mientras no se presente ninguno de los episodios mencionados líneas arriba.

Si bien es cierto Lima no es un lugar donde la radiación solar impera a comparación del sur del Perú, pero podemos sacarle partido a nuestro grado de radiación local y con eso almacenar gran parte de la energía que consumimos con un adecuado sistema de paneles fotovoltaicos.

Las tecnologías renovables se van volviendo más simples al entendimiento del usuario, más accesibles económicamente, la demanda de una actitud orientada hacia la preservación del ambiente se incrementa. Todo esto nos exige considerar entre nuestros proyectos en el corto plazo la implementación de un panel solar en casa. Puesto que depende de la importancia que nosotros le demos a este tema, la forma como nuestros hijos reciban su lugar de vivienda en el futuro.

Las energías renovables dejaron de ser algo alejado de nuestra realidad, ha llegado el momento de incluirlo en nuestro entorno y comenzar a disfrutar de todas sus bondades, al mismo tiempo de comenzar a preocuparnos por la huella de carbono que hemos venido dejando hasta el momento y hacer una diferencia, con el único objetivo de preservar nuestro ambiente, ir dejando poco a poco el uso de energías fósiles, ya que son altamente contaminantes y muy caras de conseguir.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Titulo:

Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de sistemas solares fotovoltaicos en lima metropolitana.

1.2. Planteamiento del Problema

En la actualidad cada día son más los equipos eléctricos que usamos en nuestras viviendas y cada vez se hace indispensables para nuestra vida cotidiana el uso del internet, así como la de nuestros equipos celulares. Pareciera que el problema ante la falta de energía nunca nos afectará, pero lo cierto es que somos capaces de hasta trasladarnos a casa de nuestros conocidos con tal de cargar nuestro celular o usar el internet. Esta dependencia nos motiva a pensar en un plan de contingencia ante un posible corte energético en nuestros hogares.

Cada día son más las familias que deciden apostar por este tipo de soluciones domésticas. Un sistema de respaldo eléctrico en caso de un corte inminente de luz, que entre en funcionamiento ni bien ocurra el evento y se mantenga activo mientras sea necesario y que mientras no haya corte alguno, se dedique a ahorrar el consumo que hacemos desde la red eléctrica de esta forma devolvernos la inversión hecha en el menor plazo posible, ya sea en luminarias, tomacorrientes, cargas grandes como motores, etc.

- **Problema de Investigación**

Las familias que han tomado la decisión de adquirir un sistema fotovoltaico para sus casas, pero no conocen mucho al respecto de esta tecnología, se encuentran aún desconfiadas y algo desorientadas de donde comenzar a buscar. Se genera la necesidad de capacitación de un producto, de forma amigable. La fuente donde en primera instancia buscan es internet, pero se encuentran con páginas de ventas de PFV con abundante carga comercial, donde lejos de explicar se confunde más al cliente. Así mismo los paquetes ofrecidos son ya prefijados, esto conlleva a que la

persona adquiera un sistema que tiene más capacidad de las cargas que finalmente desea alimentar, por ende, demanda mayor presupuesto.

- **Pregunta de Investigación**

  ¿Es factible técnica y económicamente la creación de una empresa de producción y comercialización de sistemas solares fotovoltaicos en lima metropolitana?

1.3. Objetivo General

Promover el uso de energías renovables fotovoltaicas de uso doméstico en Perú con el fin de disminuir el uso de fuentes de energías fósiles y contaminantes para esto se deberá diseñar un esquema económico eco-sostenible y viable de producción de sistemas fotovoltaicos.

1.4. Objetivos Específicos

a) Análisis del Mercado: Hacer un estudio de mercado del nicho económico a quien va dirigido este producto. Hacer un plan de Posicionamiento en el mercado.
b) Análisis Técnico: Diseñar el esquema de conexiones eléctricas para un sistema fotovoltaico de 400Vatios como primer producto.
c) Análisis Administrativo: Elaborar un plan organizacional, declarando las diferentes áreas administrativas, teniendo en cuenta que es una empresa nueva en el mercado y que se priorizará áreas y personal calificado que pueda hacerse cargo de más de un área, pero al mismo tiempo todos estén involucrados con el proceso entero.
d) Análisis Legal: Diseñar un plan que aborde y que esté dentro del marco normativo regente en el Perú para el año 2019. Determinar la mejor modalidad de razón social, con el fin de asegurar los interesas de la empresa y sus socios.
e) Análisis Financiero: Diseñar el flujo de caja para el proyecto con el fin de darle una utilidad sobre el 8% con la finalidad de hacerlo viable y tentador para los inversionistas. Así tambien plantear alternativas de financiamiento y evaluar propuestas de entidades StartUP´s que operen en el Perú.

1.5. Justificación del Proyecto

La necesidad de crear una empresa que esté dispuesta a capacitar a sus clientes aun sabiendo que luego ellos mismos pueden hacerse autosuficientes y diseñar sus propios sistemas, con precios justos, con dimensionamientos óptimos, sin sobrecostos, que esté al alcance de cualquier presupuesto y que sobre todo sea de calidad y garantía.

1.6. Alcance de la investigación

La empresa de paneles solares contará con el servicio de dimensionamiento a domicilio, que consiste en que un personal técnico vaya personalmente a la casa del cliente, hará un estudio de cargas eléctricas y le propondrá la mejor alternativa para un diseño personalizado de su sistema Fotovoltaico. Durante la instalación del producto, se dará el servicio de capacitación por los técnicos instaladores, se dispondrá de un momento establecido y el material técnico y didáctico adecuado para esta tarea, con el fin que nuestro cliente aprenda cómo funciona su equipo, haga un uso adecuado del sistema, pueda dar un mantenimiento básico y hasta pueda detectar fallas prematuras. Luego de la instalación habrá un servicio post venta en caso de presentarse alguna observación totalmente gratuito. La página web tendrá un interfaz amigable para cualquier tipo de cliente que incluirá un portal para que el mismo cliente pueda hacer un auto dimensionamiento de ser el caso que ya cuente con conocimientos técnicos básicos. También se ofrecerán diferentes productos orientados al mayor aprovechamiento del sol y de energías renovables como mochilas con celdas de carga, entre otros productos.

1.7. Viabilidad del Estudio

La viabilidad del proyecto dependerá directamente de los diferentes estudios realizados, se trata de darle un análisis totalmente objetivo a este proyecto con el fin de aterrizar las ideas mencionadas líneas arriba, para eso dispondremos de información relevante como las estadísticas para determinar nuestro nicho objetivo, el análisis económico para determinar las cifras exactas que definirán si este proyecto es viable y atractivo para la inversión o no, el estudio técnico para plantear un producto completo y diferente al ya ofertado en el mercado.

1.8. Marco Teórico

1.8.1. Antecedentes de la investigación

La demanda de más equipos electrónicos aumenta exponencialmente en los últimos años, la población se vuelve cada día más dependiente de su tecnología. La capacidad adquisitiva mejora en los hogares obligándolos por consiguiente a gastar más, a consumir más tecnología. Los recibos de luz se incrementan.

El calentamiento global hace que los climas sean extremos, los veranos mucho más calientes en los últimos años y los inviernos realmente gélidos en zonas tropicales. Lo que conlleva al uso de más energía para climatizar los espacios. El avance tecnológico en energías renovables avanza a pasos agigantados. Lo que en conjunto es prácticamente una invitación al uso de la energía más abundante que tenemos en el universo y esta es el sol. De hecho, según ¨*Energías Renovables Info*, la superficie terrestre recibe 120.000 terawatios de irradiación solar, "lo que supone 20.000 veces más potencia de la que necesita el planeta al completo". Para defender el optimismo depositado en este tipo de energía, la Union of Concerned Scientists sostiene que sólo 18 días de irradiación solar sobre la Tierra contienen la misma cantidad de energía que la acumulada por todas las reservas mundiales de carbón, petróleo y gas natural…"

Son pocas las empresas que aparate de dar un servicio de venta de paneles fotovoltaicos instruyan a su clientela, que aborden la problemática de la falta de conocimiento y que lo comiencen a ver como una oportunidad de negocio más que como un tema insustancial.

1.8.2. Base Teórica

Para este proyecto de investigación se están considerando las bases teóricas relacionadas.

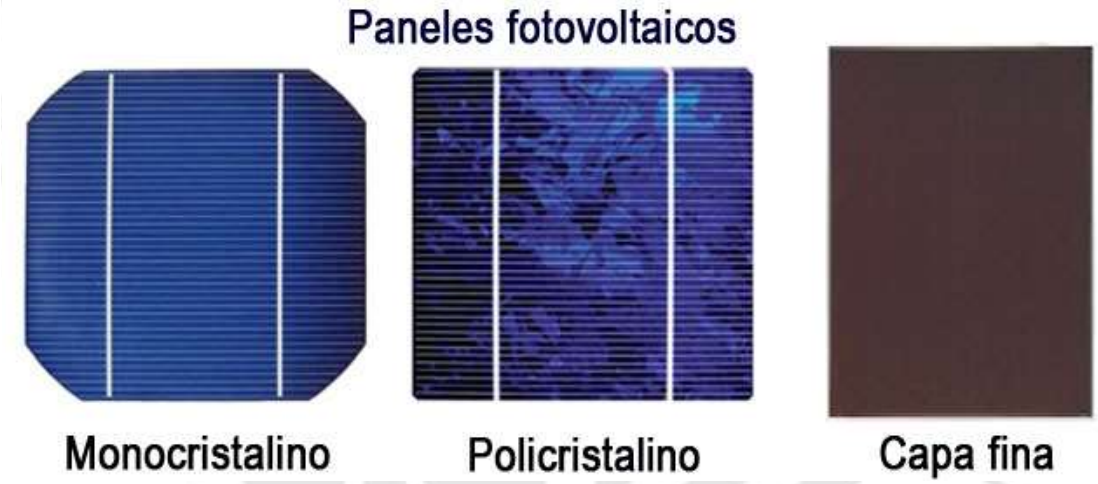
- **¿Qué** es **la energía solar?**

  El sol es la mayor fuente de energía inagotable que emite sobre la tierra mediante fotones que son transportados en haces de luz, permitiendo la subsistencia de todo ser viviente en la tierra. Esta energía es inagotable y limpia.

- Placas solares

  Son unidades de carga formadas básicamente por un material semiconductor que en este caso será el silicio. Cuando la energía luminosa incide directamente sobre los átomos de Si hace que algunos electrones sean arrancados de su campo magnético para fluir en un determinado sentido, así, de esta manera se forma un flujo eléctrico que puede ser aprovechado como corriente para alimentar diferentes equipos eléctricos. Ha celdas solares monocristalinas y policristalinas, la primera contiene un tipo de material semiconductor, son normalmente las más costosas, la segunda es policristalina que es la unión y mezcla de diferentes semiconductores lo que lo hace más económica pero menos eficiente. El conjunto ordenado de una serie de estas celdas conforma un panel o arreglo solar.

Figura 1 Tipos de celdas de Cilicio



Nota: Adaptado de *Tipos de paneles solares*. [Fotografía] 2014 www.energiasrenovablesinfo.com

- Paneles solares

  Es el arreglo de una serie de celdas solares. Capta la energía solar a través de cada una de sus celdas, las transforma en energía eléctrica y mediante diferentes equipos la vuelve en una corriente utilizable por nosotros.

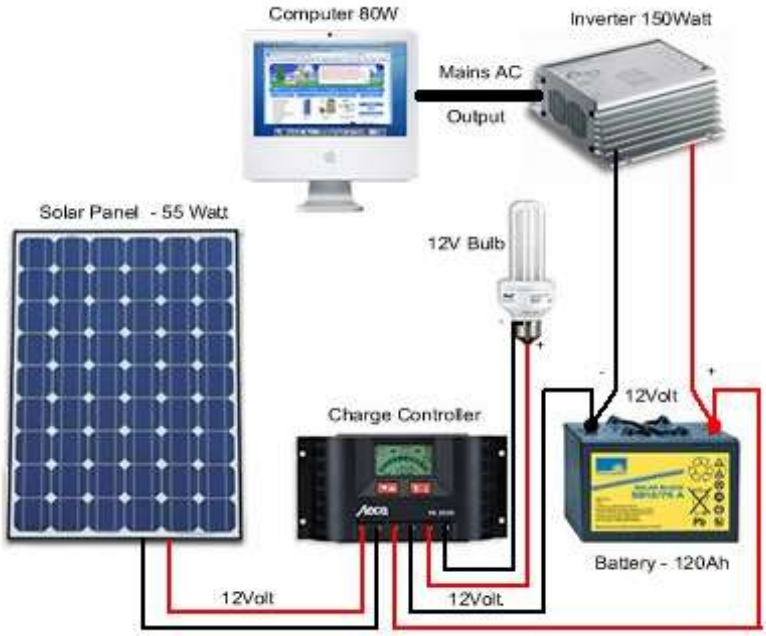
Figura 2 Array de paneles fotovoltaicos.

Nota: Adaptado de *¿Qué tan efectivos son los paneles solares?* [Imagen] 2014 www.medium.com

- Sistema solar fotovoltaico

  Es el conjunto sincronizado de diferentes equipos que utilizan la energía del sol para proveer energía eléctrica.

Figura 3 Configuración eléctrica PV



Nota: Adaptado de *Basic Power Setup* [Diagrama] 2016. https://hubpages.com/technology/remotesolarpower.

1.8.3. Nuestra Propuesta

Crear una empresa que provea de paneles solares a los ciudadanos de Lima metropolitana y a una población emergente, que a su vez capacite a su clientela en el uso de estas tecnologías y mantenga un servicio post venta para mantener levantadas las observaciones de nuestra clientela.

1.9. Planeamiento estratégico

1.9.1. Misión

Llevar energía limpia a los hogares y brindar el conocimiento necesario a quien desee implementar esta tecnología, usando los mejores insumos, a un precio justo y asequible. Ayudando a mejorar el ambiente en el que vivimos y generando puestos de trabajos con mano de obra calificada. Buscamos innovar constantemente para generar valor y bienestar en la sociedad.

1.9.2. Visión

Ser reconocida como empresa de primer nivel, amigable con el ambiente debido a la alta eficiencia y calidad en su gestión.

1.9.3. Análisis FODA

a) Matriz de evaluación de factores internos

Podemos ver que la suma de los factores es alrededor de 3.42 lo que indica que le estamos dando alta prioridad en mejorar nuestras fortalezas y una adecuada importancia a nuestras debilidades para que luego en un futuro, estas no se vuelvan contra nosotros.

Tabla 1 Análisis FODA

FORTALEZAS	Ponderación	Calificación	Puntuación
Soluciones con beneficios ecosostenibles	0.16	4	0.64
Conocimiento del mercado, regulación, ingeniería y leyes	0.07	4	0.28
Capacidad para importar	0.08	3	0.24
Capacidad de desarrollar todas las fases de integración del proyecto	0.09	4	0.36
Campañas a favor del medio ambiente en la actualidad.	0.1	2	0.2
DEBILIDADES			
Acceso a fuentes de financiamiento locales y grado de apalancamiento de capital	0.19	4	0.76
Presupuesto limitado a garantías excesivas por parte de la banca.	0.11	4	0.44
Formación de capacidades internas como fuerza de venta comercial.	0.15	3	0.45
Empresa nueva en el mercado.	0.05	1	0.05
	1		3.42

b) Matriz de evaluación de factores externos

Podemos ver que la suma de los factores es alrededor de 2.247 lo que indica que le estamos dando un alcance promedio para atender la relevancia de factores externos como son las oportunidades las cuales podemos aprovechar y las amenazas que tiene la empresa con el fin de tenerlas ya mapeadas así diseñar un adecuado plan de contingencia.

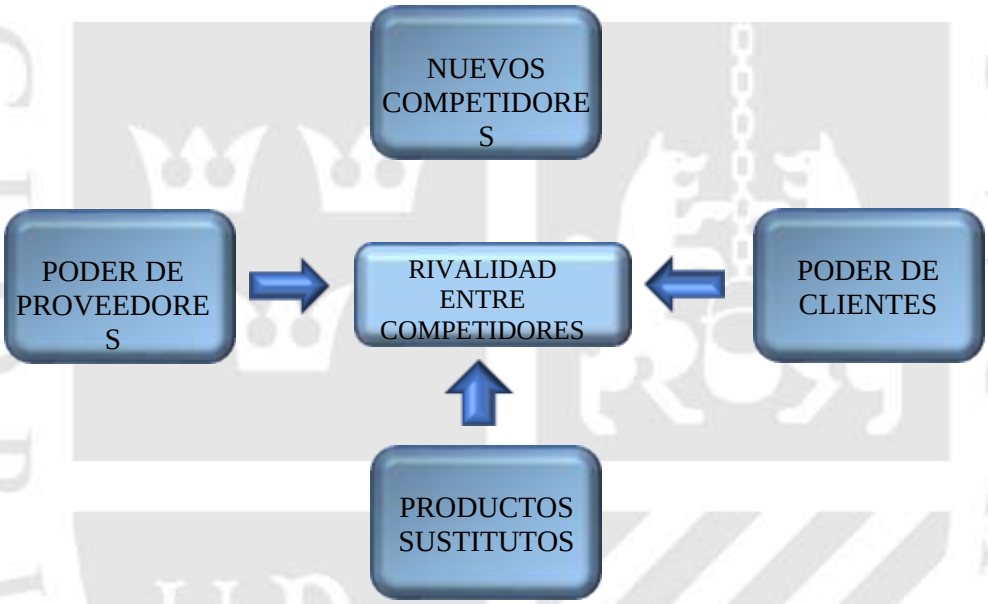
Tabla 2 Matriz de Evaluación

OPORTUNIDADES	**Ponderación**	**Calificación**	**Puntuación**
Población preocupada del cambio climatico y del déficit energético del pais.	0.095	3	0.285
Consolidación tecnológica y precios competitivos de la tecnología fotovoltaica	0.192	2	0.384
Nuevas exigencias de mercados internacionales, emisiones de CO2 y huella de carbono.	0.13	4	0.52
Entrada en vigencia la ley 1002 para promover la generación de energía a través de fuentes renovables.	0.131	1	0.131
Empresas promotoras de proyectos en energías renovables	0.05	3	0.15
AMENAZAS			
Entrada de nuevas empresas internacionales al mercado potencial	0.102	1	0.102
Calidad de los productos importados y/o sin certificación.	0.085	4	0.34
Exceso de condiciones y trámites que imponga la SUNAT.	0.12	2	0.24
Término de la relación con fabrica extranjera	0.04	1	0.04
Crisis política en consecuencia baja en la economía nacional.	0.055	1	0.055

	1	2.247

1.9.4. Estrategias genéricas

Figura 4. 5 Fuerzas de Porter



De a cuerdo a las 5 fuerzas de Porter, haremos un análisis de cada una de ellas:

- Amenaza de entrada de nuevos competidores

  Ya que es un sector bastante impulsado por diferentes sectores de la sociedad, se está apreciando en los últimos años un incremento del uso de estos equipos. Por esta razón, las energías renovables están teniendo bastante aceptación ya que su principal beneficio es promover el cuidado del planeta disminuyendo el consumo de energías fósiles. Por consiguiente, nuevos emprendedores deciden incursionar en este rubro aumentando el mercado de competidores.

- Poder de negociación de los compradores

  Con el incremento demográfico, la tasa de crecimiento poblacional favorece a esta industria ya que, al haber un mayor consumo de las personas, mayor será la demanda de estos equipos, y al mejorar las condiciones económicas en nuestro país, las personas aumentaran su capacidad adquisitiva, apareciendo nuevos consumidores. Al mismo tiempo que irán apareciendo nuevas empresas de este mismo rubro. Lo que hace que esta fuerza de Porter se vaya incrementando proporcionalmente.

- Poder de negociación de los proveedores

  Llegará un punto en el que tanta sea la demanda que esta situación de negociación sea favorable para los proveedores. Hasta el momento se va manteniendo a la par, el año 2017 hubo una sobre producción de paneles solares, sin embargo, el 2018 se superó la producción estimada en el mundo. Para este año se visualiza un incremento de la producción y ventas.

- Amenaza de productos sustitutos

  Las tecnologías van mejorando rápidamente, sin embargo, para que estas nuevas tecnologías entren al mercado, deben pasar por un periodo de prueba, descartando toxicidad en sus materiales y optimizando sus procesos de fabricación para la producción y venta en masa.

En resumen, tenemos el siguiente consolidado:

Tabla 3 Fuerzas de Porter

FUERZAS DE PORTER	INTENSIDAD
Amenaza de entrada de nuevos competidores	Media
Poder de negociación de los compradores	Media
Poder de negociación de los proveedores	Media
Amenaza de productos sustitutos	Baja
Rivalidad entre competidores actuales	Media- Alta

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.1. Estudio de mercado

2.1.1. Análisis de mercado

El objetivo de este apartado es demostrar la viabilidad comercial del proyecto. Para ello es necesario determinar el ámbito geográfico, cuantificar el mercado potencial, agrupar el mercado en grupos homogéneos o segmentos con el mismo perfil de cliente, dividir los segmentos en subgrupos llamados nichos, seleccionar los nichos en los que nos interesa posicionarnos y calcular su demanda potencial y de ventas. Se analizarán las motivaciones y comportamientos de compra de los clientes y sus necesidades. Por último, se incluirá, en la medida de lo posible una reflexión sobre la evolución futura que se espera del mercado.

2.1.2. El consumidor

Para segmentar el mercado podemos utilizar alguno de los siguientes criterios:

a) **Geográfico:** Orientado a los clientes que viven en Lima Metropolitana y zonas cercanas.

A medida que pasan los años, las condiciones climáticas se van intensificando, los veranos cada vez se vuelven más sofocantes y los inviernos más gélidos. Todo esto conlleva a la adquisición de nuevos aparatos electrónicos para hacerle frente a esta situación y mantener una calidad de vida. Debido a esto se hace imperativo buscar alternativas para el suministro de energía puesto que, si nosotros cargamos todos los equipos esto a la red eléctrica, nuestro costo de consumo aumentaría significativamente. Los diferentes episodios climatológicos como huaicos, lluvias torrenciales, tornados, etc. Trajeron con ellos la devastación del territorio, así como también pérdidas incalculables y la falta del suministro de energía en algunos lugares, por ejemplo, en Puerto rico, la isla quedó asolada luego del huracán María, ante esta

situación el emprendedor Elon Musk sugirió la implementación de paneles solares para restaurar la energía en la Isla ya que reparar toda la red eléctrica tomaría varios meses1.

En el entorno ambiental, En el ha decidido apostar por las energías renovables teniendo un plan de inversión de 600 millones entre el 2019 y 20212. Además, se viene un incremento del consumo energético en el Perú debido a los nuevos proyectos mineros como Quellaveco, Mina Justa y la ampliación de Toromocho que incluirán en sus sistemas de alimentación, fuentes de energías renovables. El Perú se encuentra en un buen momento en cuanto al desarrollo energético. Por ejemplo, la inauguración del parque solar más grande del país fue en respuesta al cambio climático a través de la subsidiaria de Enel, Enel Green Power colocando más de 560.880 paneles solares3. Esto deja buen precedente de la disposición que tiene nuestra política para seguir avanzando en RER.

b) Demográfico: Orientado a clientes comprendidos entre los 25 a 65 años, de ambos sexos puesto que ahora la tendencia es que cada vez más mujeres estén en el campo de la ingeniería y energías renovables. En cuanto a estado civil, es indistinto puesto que por un lado un líder de familia tiene más gastos, pero la necesidad de ahorrar es mayor y por otra parte un cliente soltero tiene mayor capacidad adquisitiva por así decirlo y puede comprar estos sistemas.

De acuerdo con la estadística poblacional 2018 de IPSOS tenemos un resumen de la situación en el Perú y Lima metropolitana[4]:

- En el 2018, se estima que el Perú somos 32,162,184 personas. Con una tasa de crecimiento de 1.01% anual.
- La población adulta de 21 a 59 años representa el 52.1% de los peruanos.
- Lima metropolitana representa aproximadamente el 41.2% del Perú urbano así también 1 de cada 4 limeños vive en Lima Norte.
- Se estima que el distrito de San Juan de Lurigancho cuenta con más de 1 millón de habitantes.

1 BBC Mundo 06-10-17 “El plan de Elon Musk para reconstruir la destrozada red eléctrica de Puerto Rico con energía solar.”

2 Diario El Comercio, Declaración de Francesco Starace, CEO Global de Enel. Publicado el 20-11-18.

3 Publicación de SINIA (sistema Nacional de Información ambienta) - Ministerio del ambiente.

4 Fuentes: Estadística poblacional “El Perú en el 2018 por IPSOS”.

- La esperanza de vida de los peruanos es de 75 años.
- Los nacimientos anuales son 568.882 y los fallecimientos son 184,797.

Tabla 4 Hogares y Población por sexo y grupos de edad según nivel socioeconómico

LIMA METROPOLITANA: HOGARES Y POBLACIÓN POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD SEGÚN NIVEL SOCIOECONÓMICO 2018 (En miles)

NSE	HOGARES		POBLACIÓN		POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD						
	Mls.	%	Mls.	%	00 - 05 años	06 - 12 años	13 - 17 años	18 - 24 años	25 - 39 años	40 - 55 años	56 - + años
A/B	815.9	29.4	2,995.5	28.9	197.5	284.7	217.3	330.6	670.8	647.8	646.8
C	1,137.7	41.0	4,374.2	42.2	356.0	455.4	356.9	553.6	1061.0	894.0	677.3
D	646.6	23.3	2,384.0	23.0	290.3	284.4	214.0	357.2	632.9	395.0	210.2
E	174.8	6.3	611.6	5.9	114.1	84.2	54.8	84.3	141.8	78.8	53.6
Total Lima Metropolitana	**2775**	**100.0**	**10365.3**	**100.0**	**957.9**	**1108.7**	**843.0**	**1325.7**	**2526.5**	**2015.6**	**1587.9**

Fuente: Compañía Peruana de estudios de mercado y opinión pública S.A.C. Perú Población 2018.

c) Socioeconómico: Orientado básicamente a personas del sector económico A, B, C, ya que a este sector no es necesario aplicar mucha inversión en capacitación ya que en su mayoría cuentan con estudios superiores o técnicos, lo que sirve de mucha ayuda para la empresa.

La población cada vez se encuentra más inmersa en el tema de las energías renovables, Este boom no sólo obedece a temas de tecnología sino también al cuidado del ambiente y del planeta. Se podría decir que "Está de moda" las energías renovables y se vuelve una necesidad manejar esta información ya sea como mero conocimiento de actualidad o como un usuario y/o activista del cuidado de nuestro medio.

Gracias a las mejoras en los acuerdos de comercio exterior, el Perú tiene un deparador futuro para el ingreso de nuevas tecnologías que por consiguiente mejorará el mercado de energías renovables particularmente los paneles fotovoltaicos, ya que, con el avance tecnológico, estos materiales van disminuyendo su costo y se hace cada vez más accesible para los usuarios finales. En la actualidad hay una inmensa gamma de productos relacionados a la recolección de energía mediante paneles, entre estos tenemos Paneles

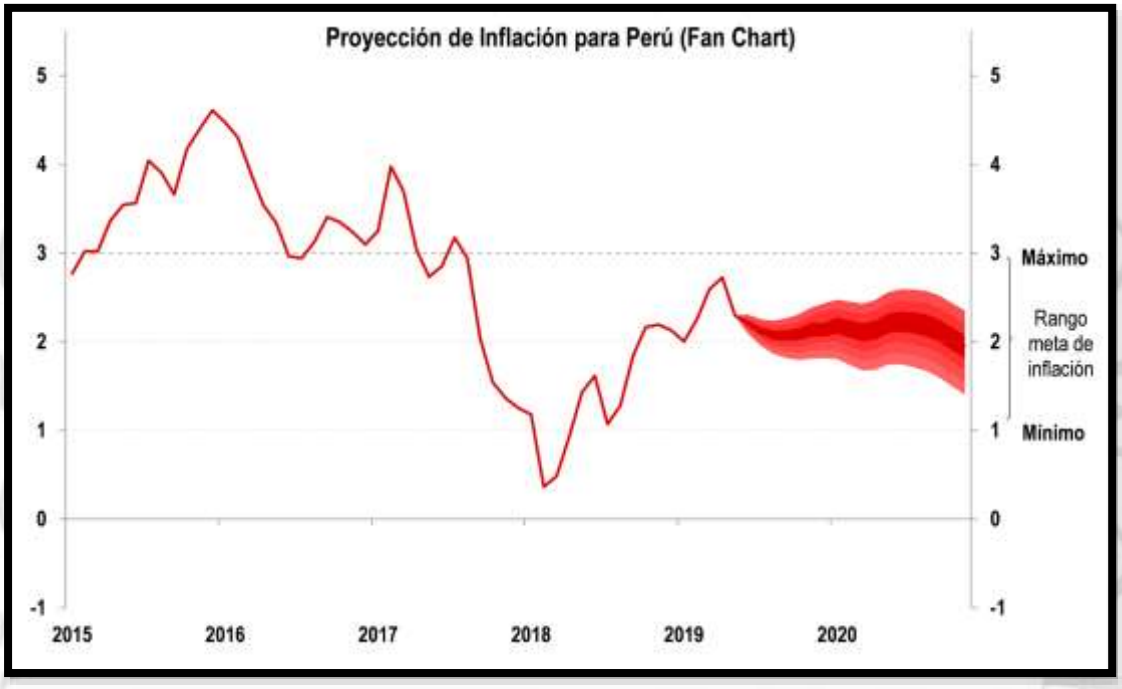
solares, propiamente dichos, Tejas solares para construcción de techos, cargadores solares portátiles, mochilas con celdas solares para viajeros, etc.

Así mismo el desarrollo en cuanto a materiales semiconductores y métodos para almacenar la energía producida también ayudará a reestablecer el margen de costo para un proyecto fotovoltaico.

Figura 5 Diferentes tecnologías en celdas fotovoltaicas.

Nota: Adaptado de *Paneles Solares flexibles* [Fotografia] 2019. https://www.ecoticias.com/energias-renovables/192925/Panel-solar-Portatil-Flexible-100-SunPower.

Figura 6 Proyeccion de la inflación 2015 - 2020



Nota: Adaptado de *La estrategia de política monetaria, herramientas y prácticas de comunicación de la Reserva Federal* [Gráfica] 2019. https://focoeconomico.org/2019/10/25/la-estrategia-de-politica-monetaria-herramientas-y-practicas-de-comunicacion-de-la-reserva-federal/.

De acuerdo con las proyecciones Macroeconómicas del 2018- 2021. Nos encontramos actualmente en una fase de recuperación, …" caracterizada por una economía cíclica, la disipación de los choques adversos de inicios de año y un contexto nacional favorable. Así́, el PBI crecerá 2,8% este año, se acelerará a 4,0% en el 2018 y consolidará su crecimiento en torno a su potencial de 4,0% en el 2019-2021, el que se buscará apuntalar hacia tasas de 5,0% a través de una mayor simplificación administrativa, mejora de la calidad regulatoria, fomento del empleo formal y competitivo y una mayor inversión en infraestructura"…[5] Y según la oficina de comunicaciones del MEF lo proyectado en el Marco Macroeconómico Multianual 2019-2022 el PBI en el 2018 cerrará en casi en 4%[6].

Respecto a la inflación, se utilizan diferentes factores del entorno macroeconómico para predecir con exactitud, entre ellas tenemos: Expectativas de inflación, Inflación importada (Incluido el tipo de cambio), presiones inflacionarias de demanda[7]. Hay dos

5 Marco Macroeconómico Multianual 2018-202. Ministerio de Economía y Finanzas. El Peruano.

6 Ministerio de economía y finanzas. Oficina de comunicaciones. Publicación del 15 de enero del 2019.

7 Reporte de Inflación diciembre 2018 – Panorama Actual y Proyecciones Macroeconómicas 2018-2020

tipos de pronósticos diferentes uno proviene del BCRP que indica que la inflación será del 2% y otra del MEF que indica que la tasa de crecimiento de la inflación será de 2.5%. Nosotros tomaremos como referente la proyección dada por el MEF, ya que esto sugiere que hay mayor espacio para aumentar el gasto corriente en los próximos años.

Tabla 5 Proyección del MEF con inflación del 2.5% y Proyección con inflación meta del BCR del 2%.

Total de viviendas por tipología	2015	2017	2019	2021	2023	2025
Zona A						
Urbano Depto.	11.954	11.885	12.289	11.261	11.584	11.749
Urbano Casa y Otros	5.745	9.345	10.963	12.382	13.33	13.509
Rural Casa	635	1.032	1.211	1.368	1.472	1.492
Total Zona A	18.333	22.263	24.463	25.011	26.386	26.75
Zona B						
Urbano Depto.	32.925	33.26	34.667	34.545	35.551	35.971
Urbano Casa y Otros	18.126	27.734	32.075	33.56	36.165	36.723
Rural Casa	3.159	4.834	5.591	5.85	6.304	6.401
Total Zona B	54.21	65.828	72.333	73.955	78.02	79.095
Zona C						
Urbano Depto.	1.636	1.545	1.559	1.525	1.539	1.54
Urbano Casa y Otros	2.254	3.054	3.455	3.582	3.829	3.896
Rural Casa	885	1.199	1.356	1.406	1.503	1.549
Total Zona C	4.774	5.798	6.37	6.513	6.871	6.985
Total	77.318	93.889	103.166	105.479	111.277	112.83

Gráfica Nº1 Proyección de la inflación del 2015 al 2020 del BCRP.

c) **Psicográfico:** Hay una tendencia a los objetos eco sostenibles, a la disminución del uso del plástico, de esta forma nosotros podemos aprovechar la tendencia y promover el uso de energías renovables y disminuir el uso de energías fósiles por su alto impacto ambiental.

Figura 7 Evolucion del gasto corriente.

Nota: Adaptado de *Evolución y Resultados de los Indicadores Macroeconómicos.* [Gráfica] 2018. https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/2018/1.2_Evolucion_Indicadores_Macroeconomicos.pdf

2.1.3. El producto

El producto es:

- Eco amigable.
- Ahorra dinero
- Mejora la calidad del ambiente.
- El funcionamiento es de fácil comprensión.
- Fácil de realizar mantenimiento
- Presta servicios cuando hay cortes de luz.
- Ayuda a incrementar el avance del efecto invernadero.
- El precio es accesible.
- Brinda estatus social y cultural.

2.2. Análisis de la competencia

2.2.1. Análisis de competencia

Entre las empresas competidoras contamos con alrededor de 40 empresas dedicadas a este rubro. Entre los proveedores extranjeros tenemos una gran gama de alternativas donde podemos determinar al fabricante de mejor precio, calidad, capacidad de suministro, garantía, etc. China se ha posicionado como el primer productor logrando cubrir un total del 53% de la producción de paneles solares[8].

En el caso de una futura empresa que produzca sistemas fotovoltaicos no solo es necesario conocer el proveedor de celdas solares sino también los demás componentes como Inversores fotovoltaicos, controladores de carga, sistemas de montaje, sistema de almacenamiento, etc. Lo ideal sería encontrar un solo proveedor que pudiera satisfacer todas nuestras necesidades, actualmente contamos con un abanico de posibilidades de donde nosotros podemos elegir al mejor proveedor.

Entre los principales proveedores mundiales tenemos:

Tabla 6 Principales empresas productoras de componentes para sistemas fotovoltaicos.

EMPRESA	PAIS	MATERIAL QUE PRODUCE
JS Solar	China	Monocristalino, Policristalino, Otros
Jiangsu Runda PV	China	Monocristalino, Policristalino, Techo y Culebrilla
Luxen Solar Energy	China	Monocristalino, Policristalino, BIPV, PERC
Resun Solar	China	Monocristalino, Policristalino
Anhui Daheng Energy Technology	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
Changzhou Hershey Power	China	Monocristalino, Policristalino
AE Solar	Alemania	Monocristalino, Policristalino, Otras, PERC,
Ulica Solar	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
Soluxtec - Die Modulmanufaktur	Alemania	Monocristalino, Policristalino, PERC
Propsolar	China	Monocristalino, Policristalino
Centro Energy	China	Policristalino, Monocristalino
Eco Delta	China	Monocristalino, Policristalino
GSA	Taiwan	Monocristalino, Policristalino

8 PV Magazine Latam Mark Hutchins. Fecha de publicación 23 de Julio del 2018

SunLink PV	China	Monocristalino, Policristalino
Sunrise	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
RaySolar	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
Einnova Solarline	China	Monocristalino, Policristalino
Eco Green Energy	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
PolyCrown Solar Tech	China	Monocristalino, Policristalino
East Solar Energy	China	Monocristalino, Policristalino
Tongwei Solar	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
Sunket New Energy	China	Monocristalino, Policristalino
GS PV	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
Sunpro Power	China	Monocristalino, Policristalino, PERC, Flexibles
TPL Solar	China	Monocristalino, Policristalino, PERC
UKSOL	Reino Unido	Monocristalino, Policristalino, PERC
HTsolar	China	Monocristalino, Policristalino, PERC, Bifacial
TTN Electric	China	Monocristalino, Policristalino

Fuente: https://es.enfsolar.com/directory/panel

En cuanto a proveedores nacionales no contamos fabricantes nacionales, solo hay empresas distribuidoras de materiales provenientes de china y otros países además de empresas que ya venden el sistema completo más no proveedores de componentes hechos en Perú. El tipo de competencia que tenemos son empresas que se dedican al mismo rubro que nosotros, ellas importan la tecnología de diferentes partes del mundo y ensamblan los sistemas. Entre estas tenemos las siguientes:

- EnerSol, Green Power, Renewable solar, Panel solar Perú, Everblue, etc.
- Son empresas dedicadas a la implementación de proyectos de energías renovables.
- La rapidez de respuesta es uno de los factores clave para el éxito en el mercado.
- Estas empresas manejan una cuota del mercado del 90%

Tabla 7 Listado de Empresas de Paneles solares en Lima- Perú

	Empresas de Lima	
1	Autosolar	https://autosolar.pe/paneles-solares?gclid=
2	Panelsolarperu	https://www.panelsolarperu.com/41-kits-solares?gclid=
3	Lumisolar	https://www.lumisolar.pe/?gclid=Cj0KCQjwnv71BRCOARIsAIkxW9GO7fN3knX9fcsqjl3PSKhuZJPl4LTQlm8aZTmstYyEIRN3Os84AMsaAuNdEALw_wcB
4	Deltavolt	https://deltavolt.pe/pv-systems/paneles-solares-oferta
5	Proviento	https://www.proviento.com.pe/panelesolares.html
6	Panelessolares	https://panelessolares.pe
7	Ompsac	
8	Novumsolar	https://novumsolar.com/?gclid=Cj0KCQjwnv71BRCOARIsAIkxW9GvDo97FbdcADpCUQGVll2TChsQM3GzaGSyjaz1iAnJyEMdp1Wq-TUaAjI1EALw_wcB
9	Fotovoltaicosperu	https://www.fotovoltaicosperu.com
10	Solartexperu	https://www.solartex.pe
11	hcsolarperu	http://www.hcsolarperu.com/paneles-solares-2/
12	ideiperu	https://www.ideiperu.com/productos/energia-solar/product/alumbrado-led-solar
13	Enerverperu	http://enerverperu.com/paneles
14	Entelinperu	https://www.entelin.com
15	Opalux	https://opalux.com.pe/?product_cat=paneles-solares-energia-solar
16	Everbluetm	http://www.everbluetm.com
17	Globalenergy solar	https://www.globalenergy.solar
18	Networkingsat	https://networkingsat.com/servicios/paneles-solares/
19	Imnoticasac	https://inmoticasac.com/etiqueta-producto/paneles-solares-en-peru/
20	Viverosolaris	https://www.vivesolaris.com/proyectos.html
21	Qenergyperu	http://www.qenergyperu.com
22	Esepenergy	https://www.esepenergy.com/informacion
23	Desysweb	http://desysweb.pe/soluciones-y-servicios/energias-renovables/
24	Irelectronics	https://irelectronics.pe/categoria-producto/energia/energia-solar/paneles-solares/
25	Orangeener	https://www.orangeener.com/tecnologia
26	Globalsat	https://globalsat.com.pe/products/panel-solar-plegable-sunling
29	Casaecologica	https://casaecologica.pe/categoria-producto/energia-solar-fotovoltaica/
30	Enerquimica	https://www.enerquimica.com/energia/proyectos-paneles-y-aerogeneradores/?gclid=
31	Energiasolarperu	https://www.energiasolarperu.com/contacto/
33	bateriasadomicilio	http://www.bateriasadomicilio.pe/post/34/baterias-para-paneles-solares/
34	Prolightgreen	https://www.prolightgreen.com
35	Iba peru	http://www.iba-peru.com
36	Voipperusac	http://www.voipperusac.com
37	Sedi	http://sedi.pe/#about

2.2.2. Metodología para la recolección de datos

Para este estudio se diseñó una encuesta con preguntas básica para obtener información en un universo de 88 personas. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Conoce Ud. las energías renovables fotovoltaicas?
2. ¿Considera importante tener un sistema de respaldo eléctrico en casa ante posibles cortes de luz?
3. ¿Le gustaría tener un sistema de paneles solares para ahorrar en su recibo?
4. Si se animase a instalar esta tecnología en casa ¿Cómo buscaría más información?
5. ¿Qué apreciaría más en un eventual contrato con alguna empresa de PFV?
6. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en Paneles solares?
7. Calificando del 1 al 5. Donde 1 es lo mínimo y 5 es lo máximo. En cuanto calificaría sus conocimientos técnicos para armar y dimensionar su propio panel solar.
8. ¿Cuánta autonomía le gustaría tener en casa en cuanto electricidad?
9. ¿Qué es lo que más le interesa a Ud. en cuanto a paneles solares se refiere?

2.2.3. análisis de las encuestas

Se hace el análisis de las respuestas:

Figura 8 Encuesta acerca del conocimiento de las personas de las energias renovables en Lima metropolitan

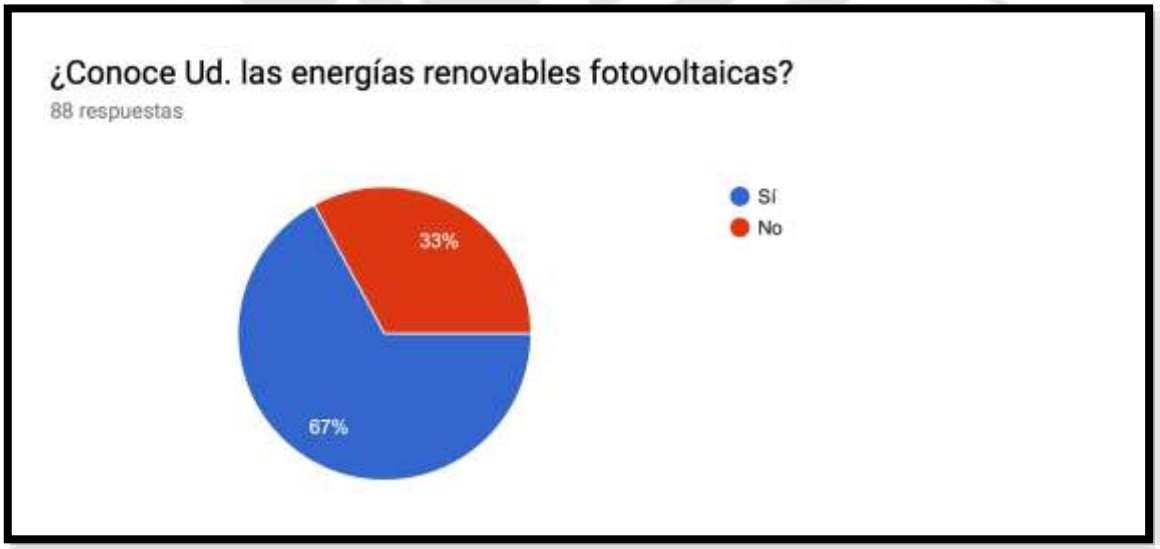


Figura 9 ¿ Considera importante tener un sistema de respaldo eléctrico en casa?

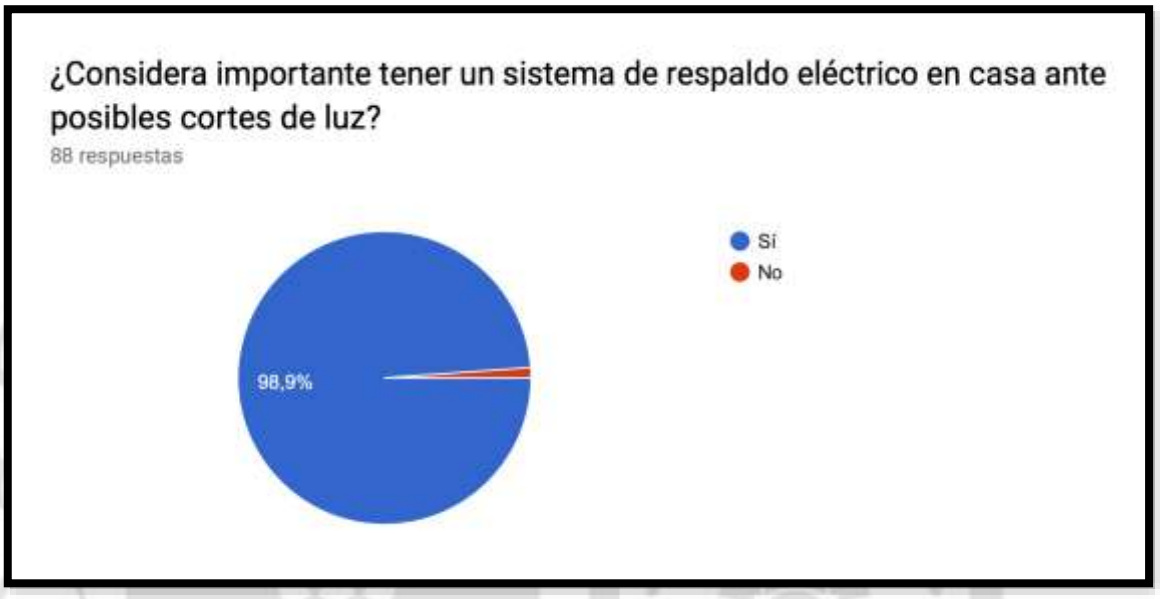


Figura 10 Le gustaría tener un sistema de paneles solares en casa.

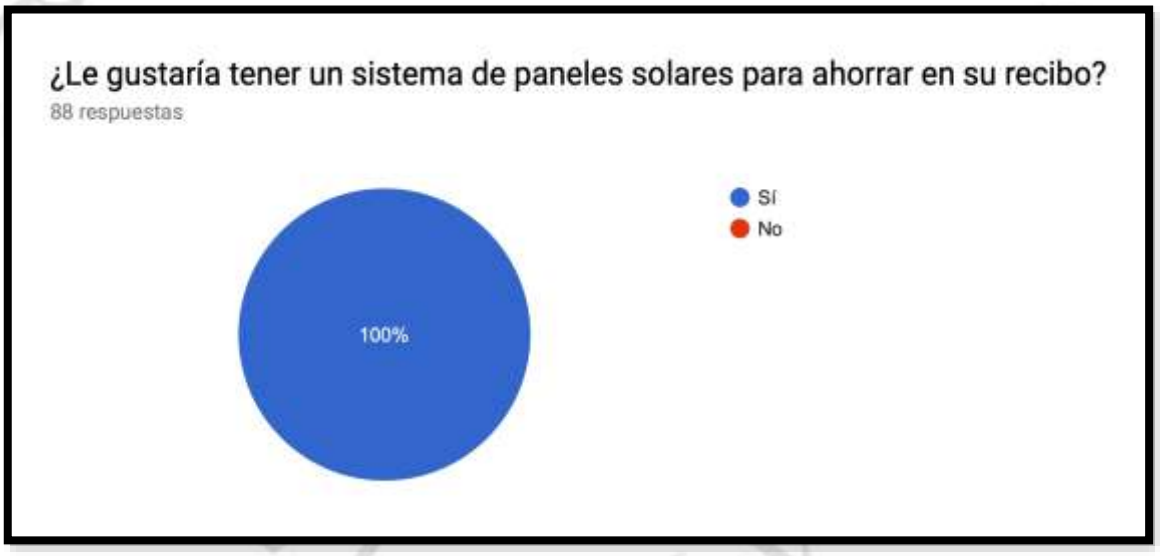


Figura 11 ¿Cuáles serían los canales de información que usaría?

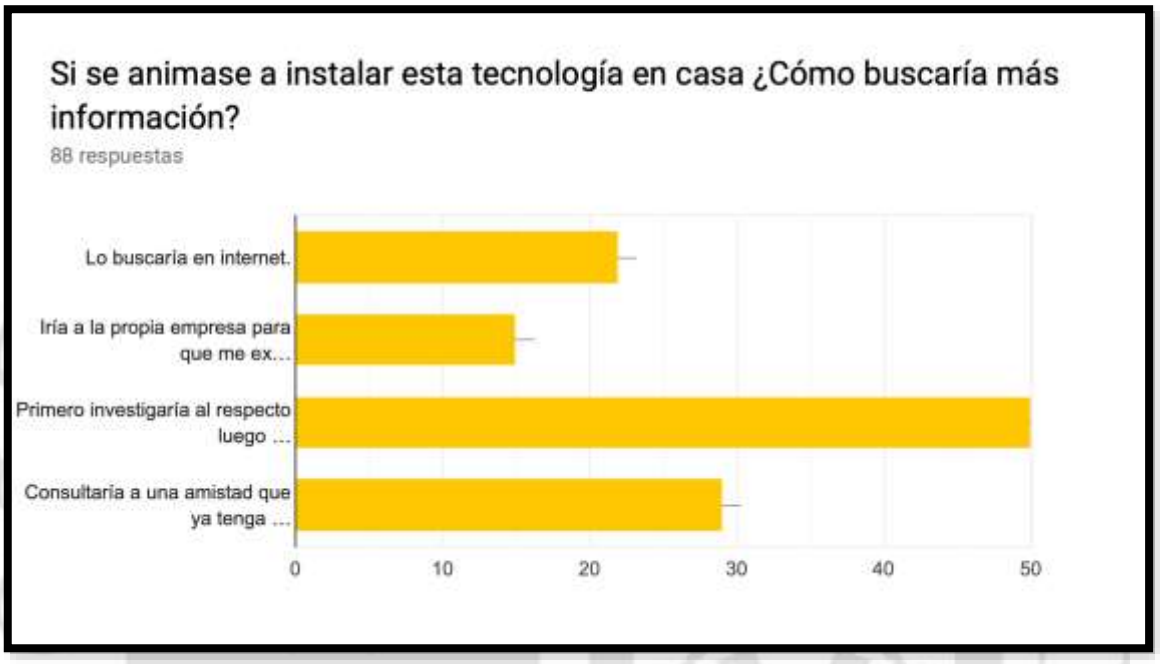


Figura 12 ¿Qué apreciaría más de un eventual contrato con una empresa de PV?

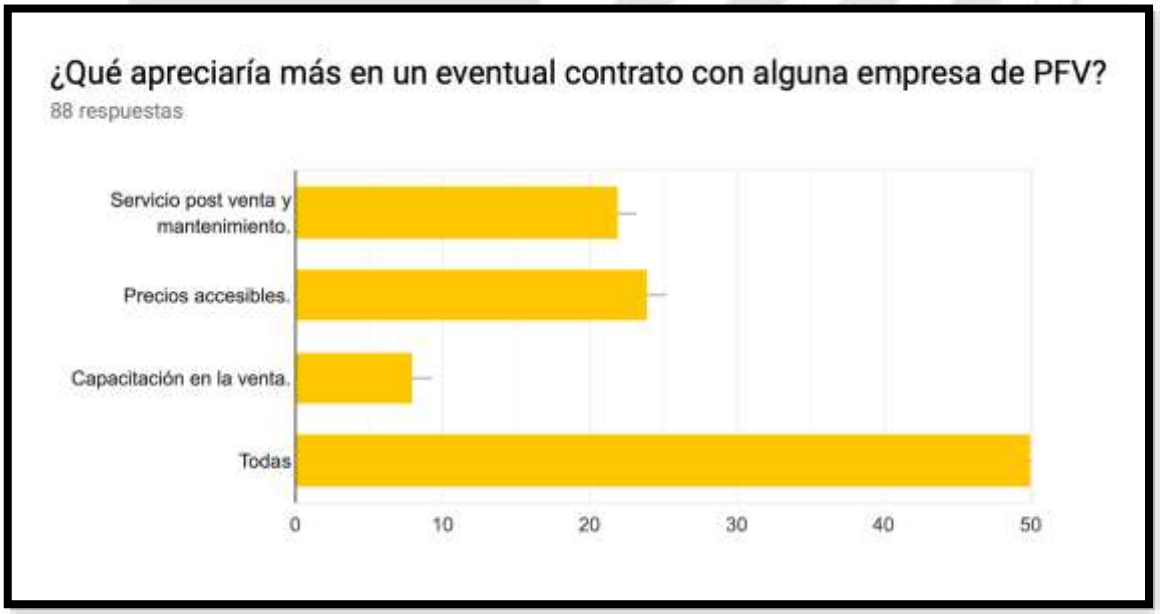


Figura 13 ¿Cuál sería su presupuesto a invertir?

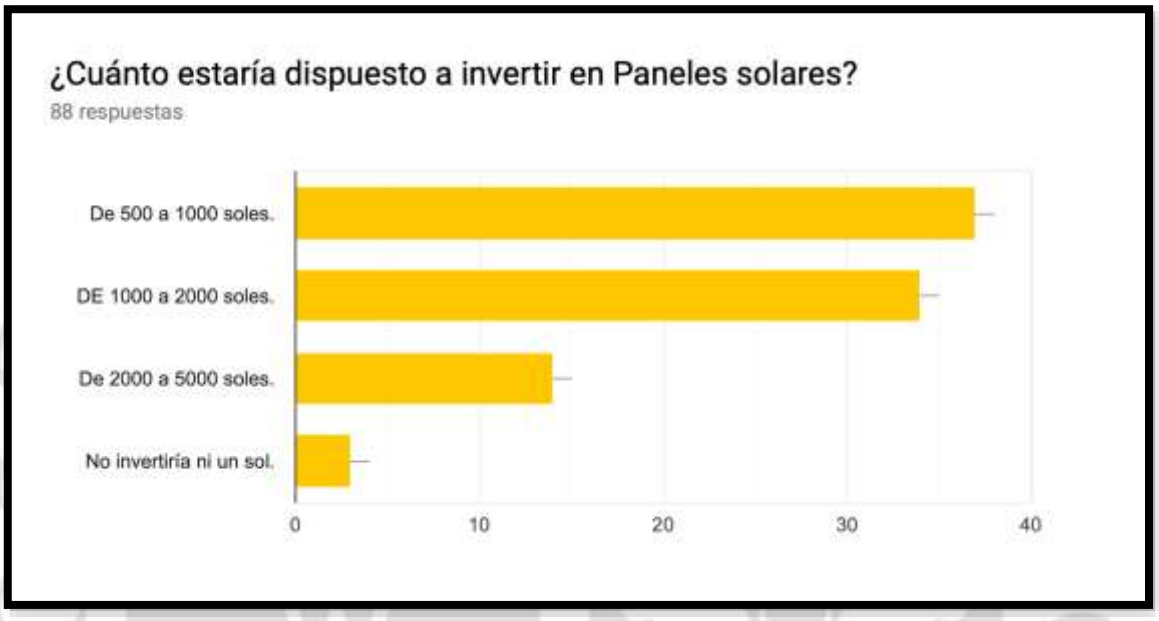


Figura 14 En cuánto calificaría sus conocimientos técnicos

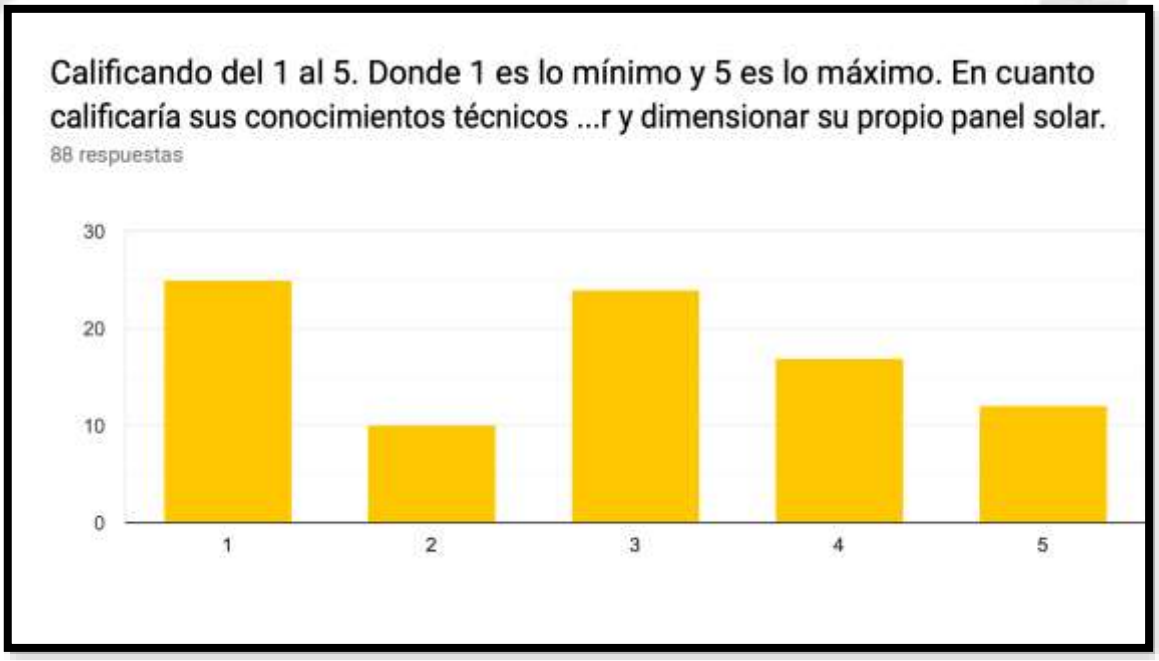
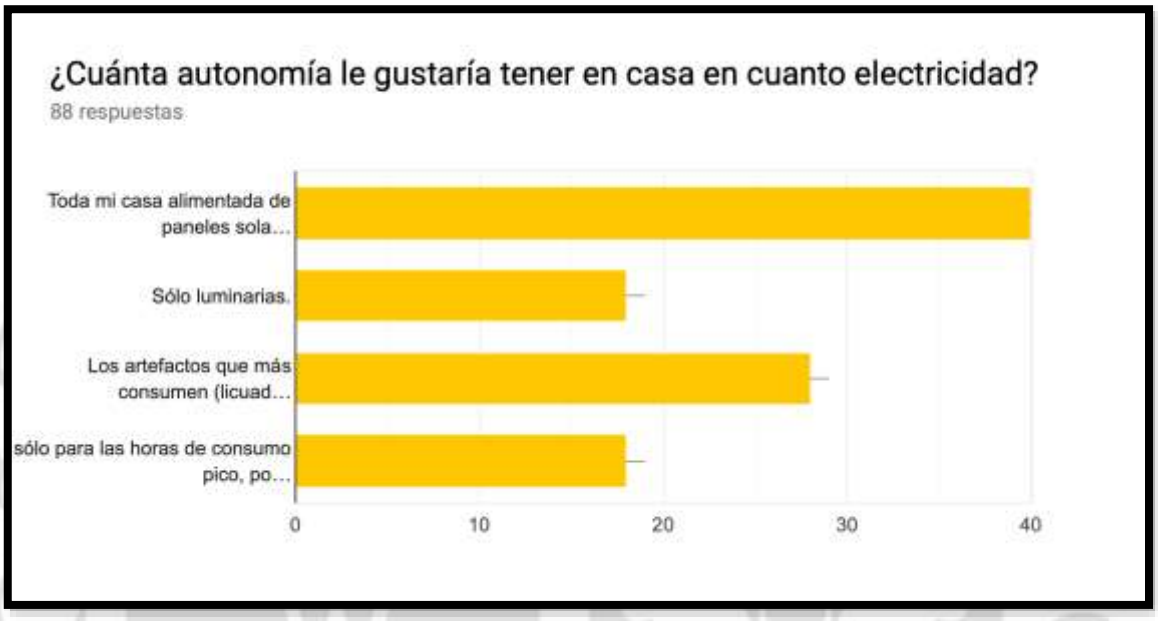


Figura 15 ¿Cuantos equipos quisiera alimentar con sus paneles solares?



¿Qué es lo que más le interesa a Ud. en cuanto a paneles solares se refiere?

Tabla 8 Respuestas de los encuestados respecto al interes respecto a los PFV.

Respuestas dadas
Tener una casa auto sostenible
Su funcionamiento en ahorro de energía eléctrica.
el costo de inversión y de ahorro en el consumo
Calidad y costos
La energía limpia
El ahorro en energía eléctrica
Tamaño, costo de mantenimiento
Calidad, capacidad y eficiencia
¡¡Si fuesen transparentes sería genial!!
Ahorro de energía no renovables
Información acerca de esta tecnología
La vida útil, conocer el mantenimiento adecuado.
Su eficiencia
El ahorro de energía y la disminución de contaminación
El ahorro
Durabilidad y capacidad de transformar la energía
El mantenimiento y si responde respecto al tiempo
ahorro de energía
La durabilidad del equipo y la eficiencia.
La calidad y el tiempo de duración
Ventajas, costos, forma de operación
Economía
Factibilidad
El ahorro en cuanto a energía se refiere y también la posibilidad a contribuir a no contaminar nuestro medio ambiente.
Eficiencia, autonomía, mantenimiento, tiempo de vida, marcas, proveedores
Ahorro
Usar energía solar y cuidar el medio ambiente

Durabilidad
Cuidado a la tierra y mi bolsillo
Durabilidad y costo accesible.
Calefacción
El cuidado del medio ambiente
El ahorro de energía y el mantenimiento de los equipos para una mayor durabilidad y el lugar donde se instalara
Su instalación y mantenimiento
Que tanto se puede ahorrar a largo o mediano plazo
Capacidad de la instalación
El cuidado del medio ambiente y la posibilidad de aprovechar el uso de otras fuentes de energía.
Funcionalidad y adaptación
La forma del dimensionamiento de esta, para una propia instalación
Tiempo de duración y mantenimiento
Ahorro de dinero en energía y cuidado del cuidado del planeta
Calidad, eficiencia y precio
Autonomía e eficiencia
Duración de las baterías, cantidad de energía generada por los paneles solares, costo beneficio.
El ahorro que me traería.
ahorro de energía y dinero
Aprovechar en algo la energía libre y estar al día un estos sistemas.
Seguridad, costo y duración
La eficiencia
Fabricación, Marca, dimensiones, Potencia, Costo
El uso de energía barata y no contaminante.
En tener energía con bajo costo
Es energía limpia y lo importante que ayuda a la economía del hogar sin daño al planeta.

CAPÍTULO III: ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Localización de la Empresa

3.1.1 Macro localización

Se tomaron en cuenta diferentes factores relevantes para poder decidir mejor la ubicación de nuestra empresa en la ciudad de Lima metropolitana.

a) Tipo de lugar

Haciendo una investigación de las personas interesadas en las energías renovables, ellas no van directamente a las oficinas en cuanto desean adquirir un sistema fotovoltaico, lo que ellas hacen primero es ingresar a la web de las empresas que ofrecen estos productos. Por tal motivo, instalar el taller en el centro de la ciudad resultaría muy caro e innecesario, por otra parte, contamos con un terreno de 400 m^2 en el distrito de Puente Piedra cercado y con capacidad para el ingreso de camiones que dejen materiales, este lugar es ideal para la instalación de nuestro taller de ensamblaje y almacén.

b) Monto de inversión

La cantidad de la inversión es 5000 dólares americanos. Este monto se utilizará para arrendar una oficina en el distrito de los olivos y ponerla operativa, haciendo algunas refacciones y comprando el menaje necesario, solo con fines empresariales. Al momento que se decida firmar un contrato presencial y el cliente demande reunirse con los ingenieros se le invitará a acercarse a esta oficina.

c) Estado de las vías de comunicación

La vía principal de acceso es la Panamericana norte, a la altura del Km 36 1/2. También otra ruta de acceso es la avenida Nicolas Ayllón por el distrito de Ventanilla, es una ruta rápida en el caso que se desee recoger importaciones desde el terminal portuario DPWorld Callao. En cuanto a la oficina, estará ubicada en la avenida Palmeras, en el distrito de los Olivos, se puede llegar ahí por la Panamericana Norte, por la Av. Universitaria y también por la Av. Elmer Faucet desde la Av. La marina.

Figura 16 Dirección del taller de ensamblaje

d) Servicios

El distrito cuenta con energía eléctrica, agua potable, comunicación telefónica y acceso a Internet. Se puede llegar con movilidad particular por la panamericana norte o con metropolitano.

3.1.2 Micro localización

Los factores que se consideraron para decidir dónde se iba a instalar el proyecto de una empresa que ensamble sistemas fotovoltaicos en el distrito de Puente Piedra como taller de producción y oficinas en el distrito de los Olivos fueron los siguientes en cuanto a micro localización:

a) Para el Taller:

Lo primero que se consideró es que ya se tiene el inmueble en el distrito de Puente Piedra. Además, se realizó una revisión del entorno para corroborar que no hubiera ningún vecino indeseable que pudiera afectar el uso del servicio ofrecido y qué tipo de negocio ancla está cerca del proyecto.

Como negocio ancla se tomó la ubicación del taller, al encontrarse en una zona industrial, que tiene alrededor más talleres y galpones. Lo que da tranquilidad y sensación de

compañerismo que se presentan como una oportunidad para la producción de los sistemas FV.

b) Para la oficina:

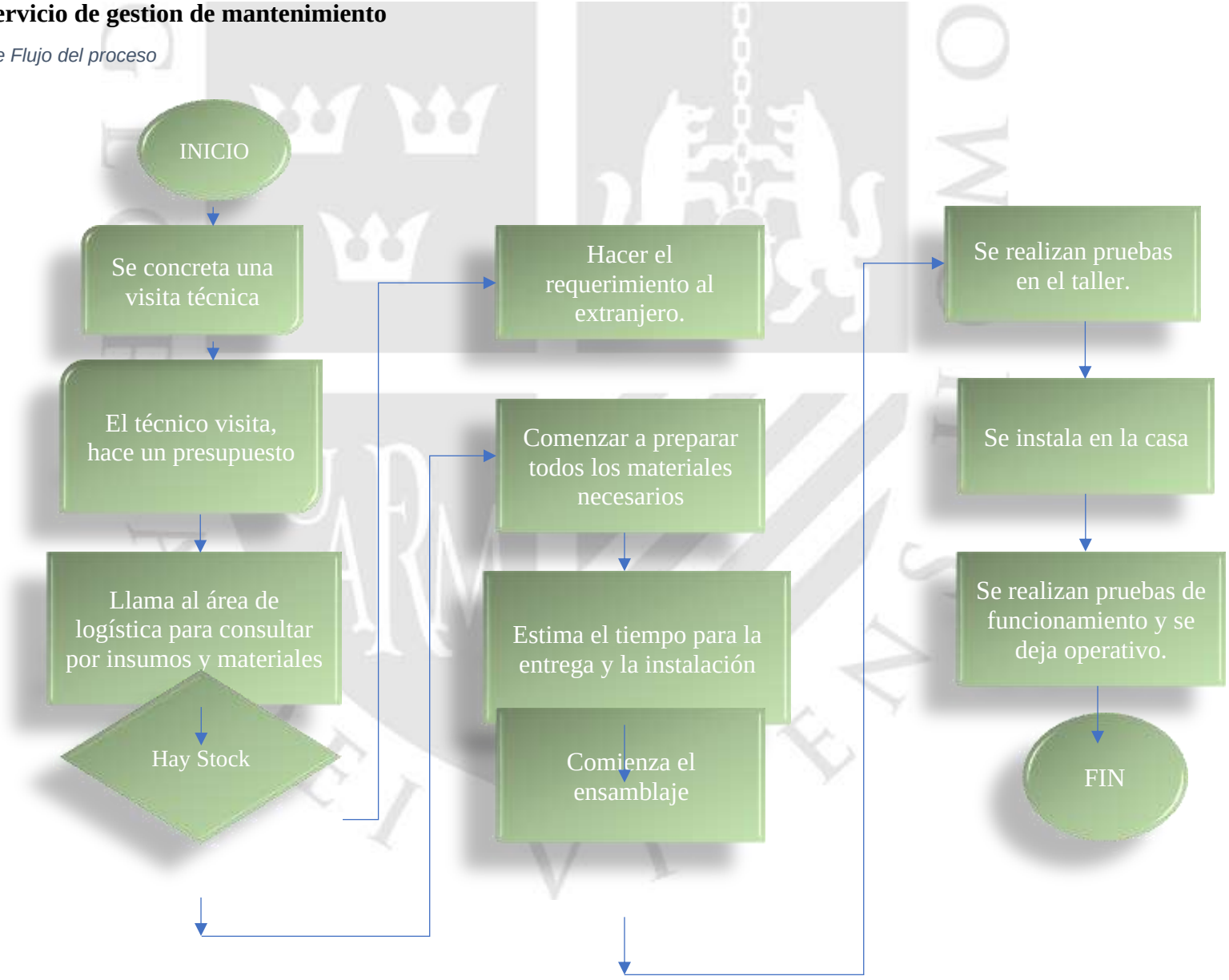
Este predio si bien es cierto se está adquiriendo mediante el alquiler, sin embargo se encontró a muy buen precio (800 soles negociable), es un espacio de 23 m^2, aquí fácilmente se pueden diseñar diferentes espacios con Driwall, como la recepción, los servicios higiénicos para los clientes, en la parte trasera se pueden almacenar temporalmente equipos que estén listos para la instalación y materiales que se puedan necesitar para evitar que los técnicos tengan que regresar hasta el taller de Puente Piedra. Se encuentra ubicado en un lugar estratégico, cerca de bancos, a espalda de la municipalidad de los olivos, centros comerciales, hospitales, escuelas, etc.

Figura 17 Dirección de la oficina de ventas

Figura 18 Ubicación geográfica

3.2. Proceso de servicio de gestion de mantenimiento

Figura 19 Diagrama de Flujo del proceso



3.2.1. Descripción del proceso

El proceso inicia cuando un cliente solicita información a través de nuestra página web o nuestro número telefónico. Inmediatamente nuestra asesora comercial se pone en contacto con él y le brinda la posibilidad de que un técnico especializado pueda ir a su casa con el fin de darle una información más detallada y de ser el caso haga un presupuesto para su proyecto fotovoltaico. El cliente acepta la visita, se le agenda una fecha favorable para ambas partes.
A la visita van dos técnicos. Uno va explicando el otro va haciendo el dimensionamiento de las cargas totales. Se le ajusta el mejor sistema de a cuerdo a su necesidad y se le detallan todos los beneficios, se resuelven preguntas adicionales y si el cliente está conforme se inicia el proceso de contrato.

El técnico llama a la oficina para consultar sobre el stock de materiales, si es que se cuenta con todo o hay algún equipo que aun esta en tiempo de entrega, asi el puede indicar la fecha de instalación sin tener que darle otra fecha al cliente. También solicita a la encargada comercial que redacte un contrato en el que se estipulen todas las características y las condiciones, especificando formas de pago, tiempo de entrega y puesta en marcha. Se le ofrecen además otros productos con el fin que este pueda economizar aun más instalando equipos ahorradores como luminarias LED.

Una vez listo el contrato se procede a realizar el deposito lo antes posible para que inmediatamente se empiece a acopiar el material necesario. Se regresa al taller y se inicia el proceso de ensamblaje, se coordina con el personal de soldadura y se le muestra el diseño del soporte que se necesita. El soldador se pone manos a la obra. Una vez ensamblado el sistema se procede a realizar pruebas de funcionamiento para descartar fallas en campo. El soldador termina la soportería necesaria y se procede a llevar los equipos a la residencia del cliente.

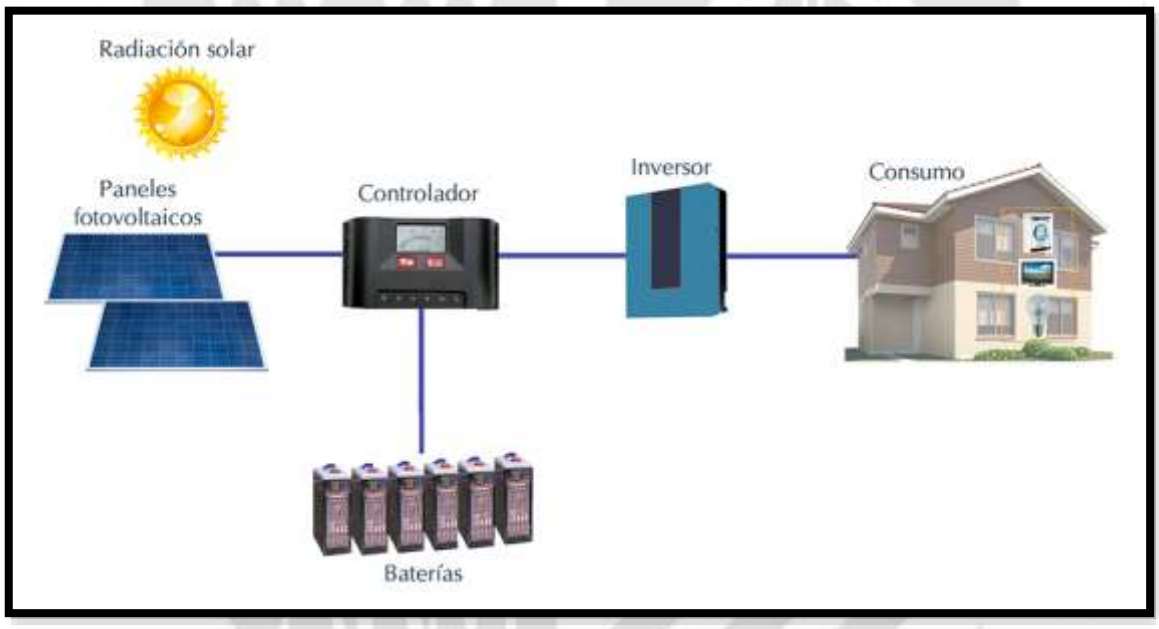
Se instalan los equipos, se realizan pruebas de funcionamiento en coordinación con el cliente. Se dejan los equipos operativos. La relación cliente- empresa se vuelve un lazo irrompible, así si el cliente tiene dudas más adelante en seguida se las absuelve y si este

desea que se vaya a su casa a explicarle más al detalle, la empresa no tiene ningún problema en despejar todas las dudas, ya que, tenemos la convicción de que un cliente contento son 13 futuros clientes más.

3.3. Características Físicas

Se ofrece la venta de sistemas fotovoltaicos, vienen a ser paneles solares junto a un inversor, un controlador y una batería solar. El diseño del sistema puede cambiar de acuerdo con los requerimientos del cliente.

Figura 20 Reguladores de carga solar



Nota: Adaptado de *Reguladores de carga solar.* [Gráfica] 2018. https://www.areatecnologia.com/electricidad/regulador-de-carga-solar.html.

3.3.1. Infraestructura

La empresa contará con una oficina de apoyo comercial y un taller de ensamblaje.

3.3.2. Maquinaria y equipos

Se adquirirá equipamiento técnico tanto para el armado del sistema como también para la implementación en campo.

Tabla 9 Lista de equipos necesarios, el porcentaje utilizado y el monto estimado para su adquisición.

MATERIA PRIMA (componentes electrónicos)	% Cantidad Utilizada	MENSUAL ESTIMADO	2020	2021	2022	2023	2024
Paneles Fotovoltaicos	**100%**	**S/665.00**	**S/7,980.00**	**S/8,379.00**	**S/8,797.95**	**S/9,237.85**	**S/9,699.74**
Panel estándar de 60 celdas	**45%**	**S/299.25**	S/3,591.00	S/3,770.55	S/3,959.08	S/4,157.03	S/4,364.88
Panel solar	44%	S/292.60	S/3,511.20	S/3,686.76	S/3,871.10	S/4,064.65	S/4,267.89
Diodos Zener	1%	S/6.65	S/79.80	S/83.79	S/87.98	S/92.38	S/97.00
Componentes importantes	**40%**	**S/266.00**	S/3,192.00	S/3,351.60	S/3,519.18	S/3,695.14	S/3,879.90
Controlador	15%	S/99.75	S/1,197.00	S/1,256.85	S/1,319.69	S/1,385.68	S/1,454.96
Inversor	15%	S/99.75	S/1,197.00	S/1,256.85	S/1,319.69	S/1,385.68	S/1,454.96
Batería	10%	S/66.50	S/798.00	S/837.90	S/879.80	S/923.78	S/969.97
Agentes auxiliares	**15%**	**S/99.75**	S/1,197.00	S/1,256.85	S/1,319.69	S/1,385.68	S/1,454.96
Soporte metálico	8%	S/53.20	S/638.40	S/670.32	S/703.84	S/739.03	S/775.98
Sincronizador	5%	S/33.25	S/399.00	S/418.95	S/439.90	S/461.89	S/484.99
Luminarias Led	2%	S/13.30	S/159.60	S/167.58	S/175.96	S/184.76	S/193.99

3.3.3. Costo de Equipos de medición y seguridad

Tabla 10 Costo de Maquinaria

Maquinaria	Cantidad	Costo Uni.	Costo Total	Valor Depreciación (mes)
Multímetros	4	200.00	800.000	6.667
Kit Soldador	3	20.00	60.000	0.500
Equipo de soldadura	1	7,600.00	7,600.000	63.333
Compresor de aire	2	500.00	1,000.000	8.333
Detector de Tensión	3	30.00	90.000	0.750
Total $		**8,350.00**	**9,550.00**	**79.583**
Total S/		**S/27,722.00**	**S/31,706.00**	**264.217**

*Vida util 10 años

Tabla 11 Costo de Mobiliario.

Mobiliario	Cantidad	Costo Uni.	Costo Total	Valor Depreciación (mes)
Equipos de telefonía y telecomunicación	3	S/3,502.60	S/10,507.80	S/175.13
Aire Acondicionado Central	1	S/5,000.00	S/5,000.00	S/83.33
Grapadora, perforadora, varios	10	S/66.40	S/664.00	S/11.07
Dispensador de Agua	1	S/400.00	S/400.00	S/6.67
Anaqueles, Vitrinas y mesas Metálicas	2	S/531.20	S/1,062.40	S/17.71
Muebles, Sillones, Varios	2	S/4,000.00	S/8,000.00	S/133.33

Mesas y Escritorios	2	S/1,062.40	S/2,124.80	S/35.41
Otras decoraciones varias	1	S/8,300.00	S/8,300.00	S/138.33
Total		**S/22,862.60**	**S/36,059.00**	**S/600.98**

Tabla 12 Costo de equipos

Equipo	**Cantidad**	**Costo Uni.**	**Costo Total**	**Valor Depreciación (mes)**
Equipo Informático e Impresoras	2	S/2,988.00	S/5,976.00	S/166.00
Set de Software Originales	6	S/100.00	S/600.00	S/16.67
Circuito cerrado de vigilancia	2	S/1,500.00	S/3,000.00	S/83.33
Total		**S/4,588.00**	**S/9,576.00**	**S/266.00**

3.4. Requerimientos del Servicio

3.4.1. Mano de obra

Tabla 13 Mano de Obra

MANO DE OBRA DIRECTA	MENSUAL ESTIMADO	2020	2021	2022	2023	2024
Jornada 8hrs	S/40.00	S/40.00	S/45.00	S/45.00	S/45.00	S/45.00
Dias laborables	30	420	420	420	420	420
Salario que recibe un obrero	S/1,200.00	S/1,200.00	S/1,350.00	S/1,350.00	S/1,350.00	S/1,350.00
Salario que recibe al año	S/16,800.00	S/16,800.00	S/18,900.00	S/18,900.00	S/18,900.00	S/18,900.00
Numero obreros	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Pago de saalario	**S/2,800.00**	**S/2,400.00**	**S/2,520.00**	**S/2,646.00**	**S/2,778.30**	**S/2,917.22**

Tabla 14 Mano de obra indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA	% Cantidad Utilizada	MENSUAL ESTIMADO	2020	2021	2022	2023	2024
Total	**100%**	**S/1,754.48**	**S/4,253.76**	**S/638.06**	**S/95.71**	**S/14.36**	**S/2.15**
Servicios especializados para mantenimiento de equipos y maquinaria	45%	S/789.52	S/1,914.19	S/287.13	S/43.07	S/6.46	S/0.97
Servicio para limpieza de oficina	55%	S/964.96	S/2,339.57	S/350.93	S/52.64	S/7.90	S/1.18

3.4.2. Servicios

Entre los servicios solicitados tenemos el alquiler del transporte que vendría a ser una camioneta Hilux.

Tabla 15 Costos de Manufactura

OTROS COSTOS DE MANUFACTURA	% Cantidad Utilizada	MENSUAL ESTIMADO	2020	2021	2022	2023	2024
Total	**100%**	**S/1,656.13**	**S/36,673.58**	**S/38,269.58**	**S/39,945.38**	**S/41,704.97**	**S/43,552.54**
Materiales de limpieza de herramientas	20%	S/331.23	S/7,334.72	S/7,653.92	S/7,989.08	S/8,340.99	S/8,710.51
Insumos para el mantenimiento de maquinarias y equipos de producción	35%	S/579.65	S/12,835.75	S/13,394.35	S/13,980.88	S/14,596.74	S/15,243.39
Transporte de MP	25%	S/414.03	S/9,168.40	S/9,567.40	S/9,986.35	S/10,426.24	S/10,888.13
Transporte de PT	20%	S/331.23	S/7,334.72	S/7,653.92	S/7,989.08	S/8,340.99	S/8,710.51

3.5. Evaluación Ambiental y Social del Proyecto

3.5.1. Evaluación Ambiental

El desarrollo de esta empresa va ligado íntimamente con el cambio climático y con la necesidad de implementar nuevas tecnologías para el aprovechamiento de la energía sin la necesidad de los hidrocarburos, ya que, estos son caros, no son renovables y para obtenerlos dejamos una gran huella de carbono.

Figura 21 Instalación de paneles solares en zonas rurales.

Nota: Adaptado de *Ministerio de Energía y minas* [Fotografia] 2018. https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/19215-instalan-mas-de-80-mil-paneles-solares-en-zonas-rurales-del-peru

3.5.2. Evaluación social del proyecto

Esta empresa beneficia directamente a la población de egresados técnicos en electrotecnia y electrónica, se les brindará todas las condiciones para que se puedan desempeñar en su rubro, así mismo el salario será justo y contemplando todos los beneficios de ley que les corresponden, las horas laborales no sobrepasaran las limites, de esta forma si es que ellos decidieran seguir sus estudios el horario sería óptimo.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL

4.1. Estudio Legal

4.1.1 Tipo de Sociedad

Se decidió por conveniencia que el tipo de empresa sea S.A.C. ya que se ajusta mejor a los requisitos y a las características que tenemos como son:

a) Contamos con tres accionistas.
b) Se formará una junta general de accionistas y una gerente que ejerce la representación legal.
c) No tiene acciones inscritas en registros públicos del mercado de valores.
d) Se eligió el nombre de la empresa.
e) Se abrirá la cuenta bancaria para depositar todo el capital social.

4.1.2. Constitución de la empresa

Luego de seleccionar el tipo de empresa en este caso SAC, se procedió a la creación de la minuta declarando el monto del capital social aportado por cada uno de los 3 socios, los estatutos básicos de reglamento, la designación de un gerente se firmó por todos los miembros la minuta y se procedió a legalizarlo mediante el notario.

4.1.3. Tributación

Para el cumplimiento trbutario nos acogimos al Regimen Tributario que son el conjunto de normas que regulan el cumplimiento de las obligaciones fiscales vinculadas al pago de tributos.

El Regimen General del Impuesto a la Renta (RG)

Este regimen esta dirigido a personas que generan renta de tercera categoría, podemos adoptar este regimen en cualquier momento con la inscripción de nuestro RUC en el mes que inicien nuestras actividades.

Nos hubiera gustado acogernos al Nuevo Regimen de Mype Tributario sin embargo este regimen tiene una lista de empresas excluidas donde no admiten empresas que realicen activdades como Ingeniería y actividades a consultoría Técnica.

La tributación en el Perú está compuesta por tributos directos y tributos indirectos, los tributos directos son aquellos que gravan la renta generada por la empresa y los tributos indirectos es aquél en el cual la carga impositiva recae en los consumidores finales.

La Ley del Impuesto a la Renta en su artículo 14° señala que:

…¨Artículo 14°.- Son contribuyentes del impuesto las personas naturales, las sucesiones indivisas, las asociaciones de hecho de profesionales y similares y las personas jurídicas. También se considerarán contribuyentes a las sociedades conyugales que ejercieran la opción prevista en el Artículo 16º de esta Ley. Para los efectos de esta Ley, se considerarán personas jurídicas, a las siguientes:
a) Las sociedades anónimas, en comandita, colectivas, civiles, comerciales de responsabilidad limitada, constituidas en el país….”[9]

Las empresas en Perú están obligados a pagar el impuesto a la renta por las rentas que provengan del capital, del trabajo y de la aplicación conjunta de ambos factores, entendiéndose como tales aquellas que provengan de una fuente durable y susceptible. Art. 1° de la Ley del Impuesto a la renta.

Por su parte, la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo señala en su artículo 9° que:

> “ Son sujetos del Impuesto en calidad de contribuyentes, las personas naturales, las personas jurídicas, las sociedades conyugales que ejerzan la opción sobre atribución de rentas prevista en las normas que regulan el Impuesto a la Renta, sucesiones indivisas, sociedades irregulares, patrimonios fideicometidos de

[9] Tomado de Ley de Impuesto a la Renta, Capitulo III Ley de contribuyentes.

sociedades titulizadoras, los fondos mutuos de inversión en valores y los fondos de inversión que desarrollen actividad empresarial que:

a) Efectúen ventas en el país de bienes afectos, en cualquiera de las etapas del ciclo de producción y distribución.

b) Presten en el país servicios afectos."[10]

Teniendo en cuenta que el proyecto se constituirá como una persona jurídica que desarrollará actividad empresarial se verá afecto por dos tipos de tributos siendo el primero el Impuesto a la Renta como contribuyente directo por las rentas que produzca y el Impuesto General a las Ventas del cual es un mediador encargado de cobrar al consumidor final el impuesto para luego transferirlo a la Administración Tributaria.

Respecto al Impuesto a la Renta de empresas generadoras de rentas de tercera categoría …son rentas de tercera categoría: a) Las derivadas del comercio, la industria o minería; de la prestación de servicios comerciales, industriales o de índole similar… encontramos que existen tres regímenes siendo estas el Régimen General del Impuesto a la Renta, Régimen Mype Tributario y Régimen Especial del Impuesto a la Renta. Art. 28° de la Ley del Impuesto a la Renta.

El Regimen General del Impuesto a la Renta es regimen esta dirigido a personas que generan renta de tercera categoría, podemos adoptar este regimen en cualquier momento con la inscripción de nuestro RUC en el mes que inicien nuestras actividades. Dicho Régimen está dirigido a grandes empresas las cuales pagan una tasa del impuesto a la Renta de 29.5%.

El Régimen Mype Tributario está dirigido a empresas que obtengan rentas de tercera categoría cuyos ingresos no superen las 1700 UIT, determinan el impuesto a la renta en función de una tasa escalonada en función a la renta neta anual las cual puede ser del 10% y del 29.50%. [11]

El Régimen Especial del Impuesto a la Renta pagan un impuesto a la renta mensual de 1.5% de los ingresos netos, sin embargo, este regimen tiene una lista de empresas

[10] Texto único ordenado de la ley del impuesto general a las ventas e impuesto selectivo al consumo decreto supremo n° 055-99-ef.

[11] El Peruano / martes 20 de diciembre de 2016. Decreto legislativo que crea el régimen mype tributario del impuesto a la renta, Capítulo I.

excluidas donde no admiten empresas que realicen actividades como Ingeniería y actividades a consultoría Técnica. A**rt. 118° Ley del Impuesto a la Renta y modificatorias.**[12]

http://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/tuo.html

https://www.mef.gob.pe/es/por-instrumento/decreto-supremo/15259-decreto-supremo-n-403-2016-ef/file

[12] SUNAT. Legislación Tributaria. Reglamento del Decreto Legislativo No 1269 que crea el Régimen MYPE Tributario del Impuesto a la Renta.

Tabla 16 Tabla comparativa de Regímenes Tributarios

Acogimiento	NRUS	RER	RMT	RG
Requisitos	Sólo con la afectación al momento de la inscripción.*	Con la declaración y pago mensual.	Con la declaración mensual que corresponde al mes de inicio de actividades.*	Sólo con la declaración mensual.
Límite de ingresos	Hasta S/. 96,000 anuales u S/ 8,000 mensuales.	Hasta S/.525,000 anuales.	Ingresos netos que no superen 1700 UIT en el ejercicio gravable (proyectado o del ejercicio anterior).	Sin límite
Límite de compras	Hasta S/. 96,000 anuales u S/. 8,000 mensuales.	Hasta S/.525,000 anuales.	Sin límite	Sin límite
Comprobantes que pueden emitir	Boleta de venta y tickets que no dan derecho a crédito fiscal, gasto o costo.	Factura, boleta y todos los demás permitidos.	Factura, boleta y todos los demás permitidos.	Factura, boleta y todos los demás permitidos.
DJ anual - Renta	No	No	Sí	Sí
Pago de tributos mensuales	Pago mínimo S/ 20 y máximo S/50, de acuerdo a una tabla de ingresos y/o compras por categoría.	Renta: Cuota de 1.5% de ingresos netos mensuales (Cancelatorio).	Renta: Si no superan las 300 UIT de ingresos netos anuales: pagarán el 1% de los ingresos netos obtenidos en el mes. Si en cualquier mes superan las 300 UIT de ingresos netos anuales pagarán 1.5% o coeficiente.	Renta: Pago a cuenta mensual. El que resulte como coeficiente o el 1.5% según la Ley del Impuesto a la Renta.
	El IGV está incluido en la única cuota que se paga en éste régimen.	IGV: 18% (incluye el impuesto de promoción municipal).	IGV: 18% (incluye el impuesto de promoción municipal).	IGV: 18% (incluye el impuesto de promoción municipal).
Restricción por tipo de actividad	Si tiene	Si tiene	No tiene	No tiene
Trabajadores	Sin límite	10 por turno	Sin límite	Sin límite
Valor de activos fijos	S/ 70,000	S/ 126,000	Sin límite	Sin límite
Posibilidad de deducir gastos	No tiene	No tiene	Si tiene	Si tiene
Pago del Impuesto Anual en función a la utilidad	No tiene	No tiene	Si tiene	Si tiene

http://eboletin.sunat.gob.pe/index.php/component/content/article/1-orientacion-tributaria/321-regimenes-tributarios-

4.1.4. Impuesto a la Renta

La tasa aplicable desde el 2017 en adelante es del 29.5%. Según el artículo 55 de la Ley del impuesto a la Renta.

4.1.5. Impuesto General a las Ventas

Este impuesto grava la transferencia de bienes y la prestación de servicios en el país, con una tasa del 19% (incluye 2% por el impuesto de Promoción Municipal) que se aplica sobre el valor de la venta del bien o servicio.

IGV= Valor de venta X 19%

Valor de venta + IGV =Precio de venta

Tabla 17 Determinación mensual del IGV por pagar

Derminación Mensual del IGV por pagar			
	Valor Venta	**Tasa**	**IGV**
Ventas	10000.00	x 18%	1800.00
Compras	4000.00	x 18%	-720.00
IGV por pagar			**1080.00**

Nosotros como contribuyentes estamos obligados a declarar y pagar mensualmente no solo el impuesto a la renta, sino también el impuesto general a las ventas.

4.1.6. Beneficios sociales

Entre los beneficios sociales tenemos:

- Solo se labora 8 horas diarias o 48 horas semanales.
- Para las horas extras. Por las 2 primeras horas el 25% adicional y a partir de la tercera 35% adicional.
- Jornada nocturna: Sobre tasa del 35% de la RMV.
- Descanso mínimo de 24 horas consecutivas.
- En los feriados hay un descanso remunerado.
- En las vacaciones hay 30 días de descanso.
- Asignación familiar.
- Licencia pre y post natal.
- Licencia de paternidad.
- CTS.

- Seguro social de salud.
- Gratificaciones.
- Utilidades.
- Seguro de vida.
- SCTR.
- Sistema pensionario.
- Despido injustificado.
- Despido colectivo.

4.1.7. Requerimientos legales del gobierno

Se deben seguir en primera instancia los siguientes pasos para llevar con éxito el registro de nuestra empresa:

a) Búsqueda y reserva de nombre.

b) Elaboración del Acto Constitutivo (Minuta).

c) Abono de capital y bienes.

d) Elaboración de Escritura Pública.

e) Inscripción en Registros Públicos.

f) Inscripción al RUC para Persona Jurídica.

Beneficios de tener un negocio formal

- Tendrás la libertad de exponer tu marca legalmente, sin problemas con las autoridades.
- Podrás crecer y emplear gente que obtenga beneficios del Estado.
- Ser formal te permite, además, acceder a préstamos bancarios.
- Formar parte del ecosistema comercial del país y contribuir con el crecimiento de emprendedores y empresarios quienes, como tú, buscan tener estabilidad económica y social.

Los riesgos de la informalidad

- Como informal tienes una cantidad de clientes limitada. Muchos no podrán trabajar con tu empresa por no ser formal, por ejemplo, el Estado.
- Puedes ser sancionado por no cumplir con los requisitos mínimos de la ley.
- No cuentas con beneficios laborales de las empresas formales, como seguro y seguridad social.
- Otros negocios podrían usar tu nombre y marca, amparados por la ley.
- No puedes acceder a los programas del gobierno ni a sus procesos de contratación.
- No puedes ser proveedor del Estado ni de empresas grandes que exigen que sus proveedores sean formales.

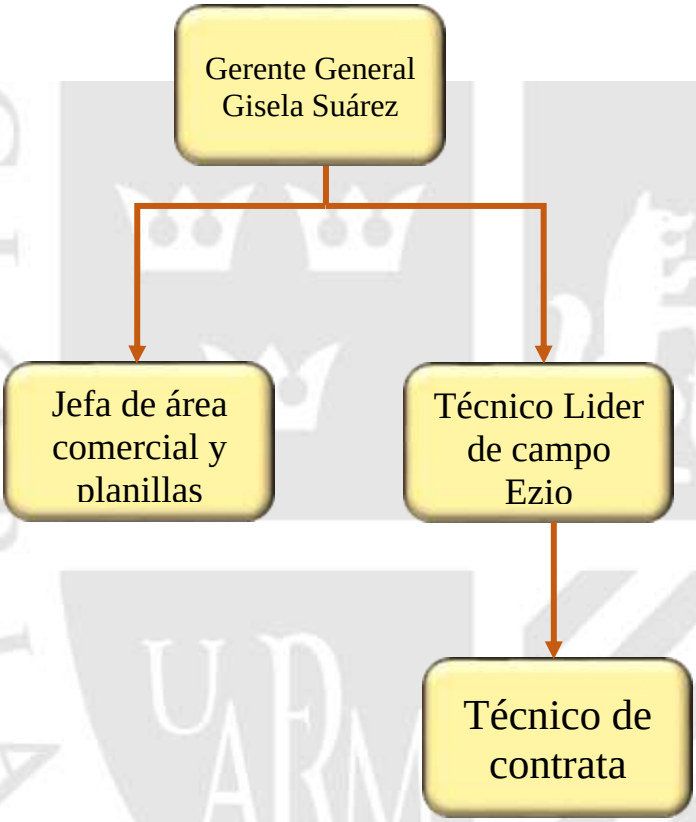
4.2. Estudio de la Organización

4.2.1. Descripción de la organización

La organización de la empresa estará conformada por tres socios inversionistas. Al inicio los tres trabajaremos realizando las tareas de Técnicos de campo, y la otra socia será la agente comercial quien estará encargada de responder las llamadas, así como hacernos llegar cualquier duda que tenga el cliente para esclarecérsela lo antes posible.

4.2.2. Organigrama

Figura 22 Organigrama de la constitución de la empresa.



4.2.3. Puestos y funciones

En primera instancia comenzaremos el trabajo solo con tres empleados, los mismos accionistas, sin embargo, conforme la demanda aumente solicitaremos la mano de obra de nuevos técnicos.

Gerente General: Gisela Suárez

Técnico Líder de campo: Ezio Gonsalvez.

Encargada del área comercial y Planillas: Isabel Cuaila.

4.2.4. Perfil del personal

Se requiere personas comprometidas con el trabajo que se realiza, que estén concientizadas de la importancia del calentamiento global y la necesidad de trabajar a puño limpio en un cambio. Deberán ser personas honestas, humildes, con mentalidad progresista. Que no cuenten con antecedentes policiales y que sean de buenos hábitos. Se dará preferencia a técnicas con el fin de fomentar la inserción de las mujeres en el campo de las energías renovables. Se les reconocerán a los trabajadores todos los beneficios de ley para que estos trabajen de manera tranquila y comprometida.

4.2.5. Servicios de terceros

Se contratá el servicio de terceros unicamente para el alquiler de la camioneta , ya que todo el personal que labore para nuestra empresa deberá estar correctamente registrado y con todos sus permisos en regla.

CAPÍTULO V: ESTUDIO DE INVERSIONES, ECONÓMICO Y FINANCIERO

5.1. Inversiones y Financiamiento

5.1.1. Financiamiento

Se propone adquirir un préstamo del 40% de la inversión total que vendría a ser 44536.40 soles para el apalancamiento del proyecto, a una tasa del 13% en 5 años, sin periodo de gracia y con una cuota fija mensual de 997.10 soles.

Tabla 18 Servicio de la deuda

Periodo	Cuota	Amortización	Interés	Saldo
0				S/44,536.40
1	S/12,662.35	S/ 6,872.61	S/ 5,789.73	S/ 37,663.79
2	S/12,662.35	S/ 7,766.05	S/ 4,896.29	S/ 29,897.73
3	S/12,662.35	S/ 8,775.64	S/ 3,886.71	S/ 21,122.09
4	S/12,662.35	S/ 9,916.47	S/ 2,745.87	S/ 11,205.62
5	S/12,662.35	S/ 11,205.62	S/ 1,456.73	S/ -

5.2. Presupuesto

5.2.1. Presupuestos de ingresos

Es una empresa industrial a pequeña escala, se le considera de régimen general y se estiman los siguientes valores:

Tabla 19 Presupuestos de ingresos anuales

	UIT	UIT (S/)	S/	
Ventas año mínima	100	S/4,200.00	S/420,000.00	140 paneles vendidos a 3000 soles cada uno.
Ventas año Esperado	250	S/4,200.00	S/1,050,000.00	350 paneles vendidos

Para lograr este objetivo se propone la venta mínima de 140 paneles al año, que haría un promedio de vender un sistema FV cada dos días.

Tabla 20 Presupuestos de ingresos mensuales

	MES	
Venta promedio mes	Minima	Esperada
	S/35,000.00	S/87,500.00

Estimado de ventas para los próximos 5 años, se tienen dos escenarios uno con ventas mínimas y el otro escenario es con una proyección de ventas máximas con un incremento del 150% más.

Tabla 21 Proyección de ventas.

Periodo	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Proyección de ventas mínimas	S/420,000.00	S/441,000.00	S/463,050.00	S/486,202.50	S/510,512.63
Proyección de ventas máximas	S/1,050,000.00	S/1,102,500.00	S/1,157,625.00	S/1,215,506.25	S/1,276,281.56

5.2.2. Presupuestos de egresos

en el presupuesto de egresos se establecen los siguientes puntos: La materia prima será un 25% del costo total del producto, la mano de obra directa será el 20% del costo total del producto, los servicios serán el 10% del costo total del producto, mantenimiento y reparaciones el 5%de la inversión del capital fijo, servicios especializados el 10% del cosot de mantenimiento y reparaciones. Así mismo en costos fijos abarcaremos las tarifas locales que será 1% del IFT al año y los seguros con el 0.5 del IFT. Los costos generales serán el 9% del costo total del producto.

Tabla 22 Costo Total de Producción Mensual

Costo Total de Producción Mensual			**Costo del Producto**	**Inversión Fija Tangible**	**Otros**
			S/14,000.00	S/77,341.00	
Costo de Manufactura	Costos Directos de Producción (51% del costo total del producto + 2%IFT + 20% otros)	Materia Prima	25% del costo total del producto	S/3,500.00	
		Mano de obre Directa	Debería ser el 20 % del costo total del producto	S/2,800.00	
		Servicios	10% del costo Total del producto	S/1,400.00	
	Costos Fijos	Mantenimiento y reparaciones (Mano de obra indirecta)	5% de la inversión de capital fijo	S/322.25	
		Suministro de operación (Servicios Especializados)	10% del costo de mantenimiento y reparaciones		S/32.23
		Depreciación		S/9.43	
		Tarifas locales	1% de inversión en capital fijo al año	S/64.45	
		Seguros	0.5% de inversión en capital fijo anual	S/322.25	
	Costos Generales	9% del costo total del producto		S/1,260.00	
			Sub totales	S/8,960.00	S/718.39	S/32.23
			Total Costo de Producción			**S/9,710.61**

Tabla 23 Costo Anual

2020	2021	2022	2023	2024
S/420,000.00	S/441,000.00	S/463,050.00	S/486,202.50	S/510,512.63
S/168,000.00	S/176,400.00	S/185,220.00	S/194,481.00	S/204,205.05
S/42,000.00	S/44,100.00	S/46,305.00	S/48,620.25	S/51,051.26
S/33,600.00	S/35,280.00	S/37,044.00	S/38,896.20	S/40,841.01
S/16,800.00	S/17,640.00	S/18,522.00	S/19,448.10	S/20,420.51
S/3,867.05	S/580.06	S/87.01	S/13.05	S/1.96
S/386.71	S/58.01	S/8.70	S/1.31	S/0.20
S/113.12	S/113.12	S/113.12	S/113.12	S/113.12
S/773.41	S/773.41	S/773.41	S/773.41	S/773.41
S/3,867.05	S/3,867.05	S/3,867.05	S/3,867.05	S/3,867.05
S/15,120.00	S/15,876.00	S/16,669.80	S/17,503.29	S/18,378.45
S/116,527.34	S/118,287.64	S/123,390.09	S/129,235.78	S/135,446.97
S/116,527.34	**S/118,287.64**	**S/123,390.09**	**S/129,235.78**	**S/135,446.97**

5.2.3. Punto de Equilibrio

…" El punto de equilibrio nos indica la cantidad de ingresos que necesitaremos para cubrir nuestros gastos antes que podamos lograr una ganancia, para esto primero debemos saber cuáles son nuestros costos y nuestros ingresos por ventas. Costos fijos.

Consideramos el costo del producto el 40%del costo venta" ....

Tabla 24 Precios Unitarios, Costo Fijos, Costos Variables

	Portátiles		Paneles	
	Cargadores Portátiles	Mochilas FV	Sistema de 100Watts	Sistema de 250 Watts
Precio Unitario	S/500.00	S/1,000.00	S/3,000.00	S/6,000.00
Costo del Producto	S/200.00	S/400.00	S/1,200.00	S/2,400.00
Costos Fijos	S/773.41	S/773.41	S/773.41	S/773.41
Costo Variable Unitario 35% Costo Producto	70	140	420	840

Se tiene el punto de equilibrio luego de resolver la ecuación Q: CFU/(PU-CVU)

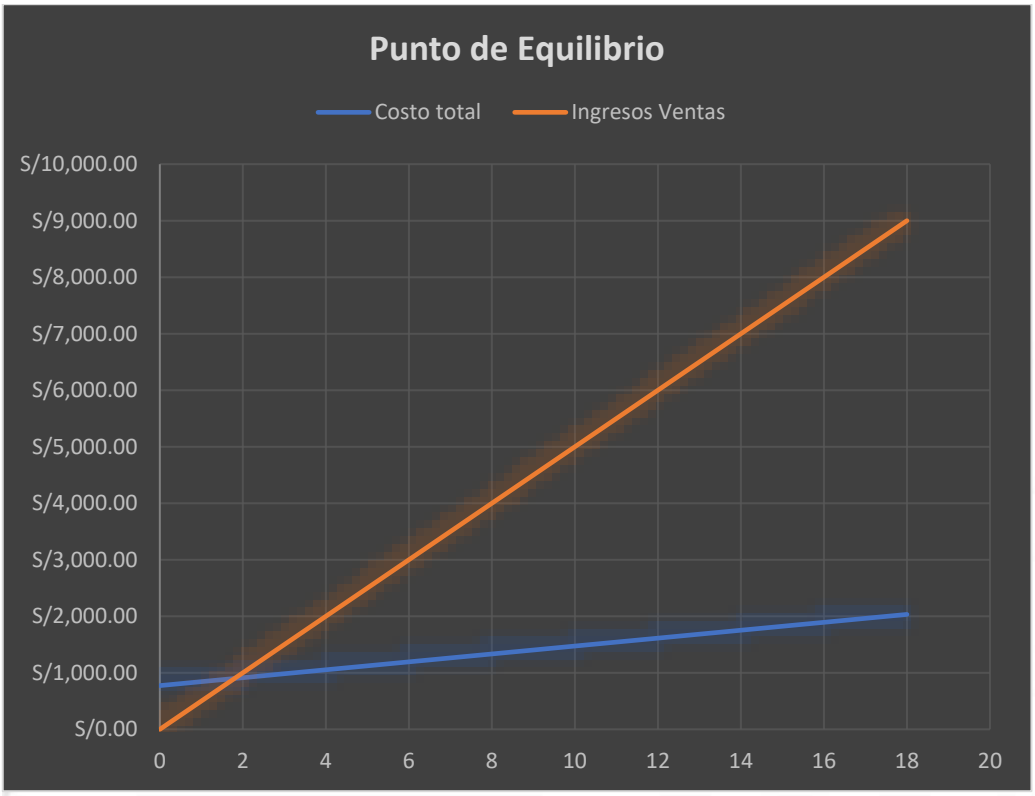
Punto de Equilibrio	**1.80**	**0.90**	**0.30**	**0.15**

Hacemos nuestra tabla comparativa entre el costo total y el ingreso por ventas, para poder graficar el punto de equilibrio.

Tabla 25 Unidades Vendidas Vs Ingreso por ventas

Unidades vendidas	Costo total	Ingresos Ventas
0	S/773.41	S/0.00
1	S/843.41	S/500.00
2	S/913.41	S/1,000.00
3	S/983.41	S/1,500.00
4	S/1,053.41	S/2,000.00
5	S/1,123.41	S/2,500.00
6	S/1,193.41	S/3,000.00
7	S/1,263.41	S/3,500.00
8	S/1,333.41	S/4,000.00
9	S/1,403.41	S/4,500.00
10	S/1,473.41	S/5,000.00

Figura 23 Punto de Equilibrio



5.3 Estados Financieros Proyectados

Es esta tabla podemos apreciar la utilidad bruta, la utilidad operativa, la utilidad antes de impuesto, para este caso se está tomando un IGV del 29.5% por encontrarnos en un régimen general.

5.3.1. Estado de Pérdidas y Ganancias

Tabla 26 Estados de Pérdidas y ganancias

Concepto	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Ingresos	S/420,000	S/441,000	S/463,050	S/486,203	S/510,513
Costo de Ventas	116,527	118,288	123,390	129,236	135,447
Utilidad Bruta	303,473	322,712	339,660	356,967	375,066
Gastos adm y vtas	67,200.00	70,560.00	74,088.00	77,792.40	81,682.02
Utilidad Operativa	236,273	252,152	265,572	279,174	293,384
Gastos financieros	18,691	18,691	18,691	18,691	18,691
Utilidad antes de impuestos	217,582	233,462	246,881	260,484	274,693
Pérdida acumulada	0	0	0	0	0
Impuesto a la renta (29.5%)	64,187	68,871	72,830	76,843	81,034
Utilidad neta	**S/153,395**	**S/164,591**	**S/174,051**	**S/183,641**	**S/193,659**
	2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Costo total	S/202,417.96	S/207,538.27	S/216,168.71	S/225,718.80	S/235,819.61
Cantidad Producida	140	147	154	162	170

5.3.2. Balance General

Tabla 27 Balance general

	0	2020	2021	2022	2023	2024
Activos						
Activo corriente	**S/111,341**	**S/420,000**	**S/441,000**	**S/463,050**	**S/486,203**	**S/510,513**
Caja	S/111,341	S/420,000	S/441,000	S/463,050	S/486,203	S/510,513
Saldo caja	S/111,341	S/531,341	S/972,341	S/1,435,391	S/1,921,594	S/2,432,106
Activo no corriente	**S/111,341**	**S/111,812**	**S/112,047**	**S/112,282**	**S/112,517**	**S/112,753**
Maquinaria	S/31,706	S/31,706	S/31,706	S/31,706	S/31,706	S/31,706
Equipos	S/9,576	S/9,576	S/9,576	S/9,576	S/9,576	S/9,576
Muebles	S/36,059	S/36,059	S/36,059	S/36,059	S/36,059	S/36,059
Otros activos	S/14,000	S/14,000	S/14,000	S/14,000	S/14,000	S/14,000
Activos intangibles	S/20,000	S/20,000	S/20,000	S/20,000	S/20,000	S/20,000
Depreciación acumulada	S/0	S/235	S/235	S/235	S/235	S/235
Amortización acumulada	S/0	S/235	S/471	S/706	S/941	S/1,176
TOTAL ACTIVO	**S/222,682**	**S/531,812**	**S/553,047**	**S/575,332**	**S/598,720**	**S/623,265**
Pasivos	**S/44,536.40**	**S/44,143.42**	**S/43,553.95**	**S/42,669.75**	**S/41,343.44**	**S/39,353.98**
Pasivo Corriente	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-
Pasivo No Corriente	**S/44,536.40**	**S/44,143.42**	**S/43,553.95**	**S/42,669.75**	**S/41,343.44**	**S/39,353.98**
Crédito bancario	S/44,536.40	S/44,143.42	S/43,553.95	S/42,669.75	S/41,343.44	S/39,353.98
Patrimonio	**S/66,804.60**	**S/220,199.94**	**S/231,395.12**	**S/240,855.91**	**S/250,445.61**	**S/260,463.18**
Capital Social	**S/66,804.60**	S/66,804.60	S/66,804.60	S/66,804.60	S/66,804.60	S/66,804.60
Utilidades retenidas	0	S/153,395.34	S/164,590.52	S/174,051.31	S/183,641.01	S/193,658.58
PASIVO + PATRIMONIO	**S/111,341**	**S/264,343**	**S/274,949**	**S/283,526**	**S/291,789**	**S/299,817**
Superavit / Déficit		**S/267,468.21**	**S/278,097.78**	**S/291,806.49**	**S/306,930.88**	**S/323,448.18**

5.3.3. Flujo de caja económico

Tabla 28 Flujo de caja económico

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (CFE)							
HORIZONTE		**MOMENTO 0**	**AÑO 2020**	**AÑO 2021**	**AÑO 2022**	**AÑO 2023**	**AÑO 2024**
	INVERSIÓN						
1	Inversión Activos Tangibles	S/77,341.00				9576	
2	Inversión Activos Intangibles	S/20,000.00					
3	Capital de trabajo	S/14,000.00					
	SUBTOTAL INVERSIÓN	**S/111,341.00**	**S/0.00**	**S/0.00**	**S/0.00**	**S/9,576.00**	**S/0.00**
	INGRESOS						
4	Ingeso por ventas		S/420,000.00	S/441,000.00	S/463,050.00	S/486,202.50	S/510,512.63
	SUBTOTAL INGRESOS	**S/0.00**	**S/420,000.00**	**S/441,000.00**	**S/463,050.00**	**S/486,202.50**	**S/510,512.63**
	EGRESOS						
5	Egreso costo de producción		S/116,527.34	S/118,287.64	S/123,390.09	S/129,235.78	S/135,446.97
6	Egreso gasto administrativo		S/42,000.00	S/44,100.00	S/46,305.00	S/48,620.25	S/51,051.26
7	Egreso gasto de ventas		S/25,200.00	S/26,460.00	S/27,783.00	S/29,172.15	S/30,630.76
8	Depreciación		S/235.29	S/235.29	S/235.29	S/235.29	S/235.29
9	Amortización de act. Intangibles						
10	IGV x Pagar		S/55,295.59	S/58,113.46	S/61,027.09	S/64,079.64	S/67,283.80
	SUBTOTAL EGRESOS	**S/0.00**	**S/239,258.21**	**S/247,196.39**	**S/258,740.47**	**S/271,343.10**	**S/284,648.07**
11	**Utilidad antes de Impuestos**	**-S/111,341.00**	**S/180,741.79**	**S/193,803.62**	**S/204,309.53**	**S/205,283.40**	**S/225,864.55**
12	Impuesto a la renta (29.5%)		S/53,318.83	S/57,172.07	S/60,271.31	S/60,558.60	S/66,630.04
13	**Utilidad después de Impuestos**	**-S/111,341.00**	**S/127,422.96**	**S/136,631.55**	**S/144,038.22**	**S/144,724.79**	**S/159,234.51**
14	Valor de desecho						
15	Aportación de capital	S/66,804.60					
16	Préstamos bancario	S/44,536.40					
17	**TOTAL FCE**	**S/0.00**	**S/127,422.96**	**S/136,631.55**	**S/144,038.22**	**S/144,724.79**	**S/159,234.51**

5.3.4. Flujo de caja de financiamiento

Tabla 29 Flujo de caja de financiamiento

FLUJO DE CAJA FINANCIERO (FCF)

	HORIZONTE	**MOMENTO 0**	**AÑO 2020**	**AÑO 2021**	**AÑO 2022**	**AÑO 2023**	**AÑO 2024**
	INVERSIÓN						
1	Inversión Activos Tangibles	S/77,341.00	S/-	S/-	S/-	S/9,576.00	S/-
2	Inversión Activos Intangibles	S/20,000.00	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-
3	Capital de trabajo	S/14,000.00	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-
	SUBTOTAL INVERSIÓN	**S/111,341.00**	**S/0.00**	**S/0.00**	**S/0.00**	**S/9,576.00**	**S/0.00**
	INGRESOS						
4	Ingeso por ventas		S/420,000.00	S/441,000.00	S/463,050.00	S/486,202.50	S/510,512.63
	SUBTOTAL INGRESOS	**S/0.00**	**S/420,000.00**	**S/441,000.00**	**S/463,050.00**	**S/486,202.50**	**S/510,512.63**
	EGRESOS						
5	Egreso costo de producción		S/116,527.34	S/118,287.64	S/123,390.09	S/129,235.78	S/135,446.97
6	Egreso gasto administrativo		S/42,000.00	S/44,100.00	S/46,305.00	S/48,620.25	S/51,051.26
7	Egreso gasto de ventas		S/25,200.00	S/26,460.00	S/27,783.00	S/29,172.15	S/30,630.76
8	Depreciación		S/235.29	S/235.29	S/235.29	S/235.29	S/235.29
9	Amortización de act. Intangibles		S/-	S/-	S/-	S/-	S/-
10	IGV x Pagar		S/55,295.59	S/58,113.46	S/61,027.09	S/64,079.64	S/67,283.80

	SUBTOTAL EGRESOS	**S/0.00**	**S/239,258.21**	**S/247,196.39**	**S/258,740.47**	**S/271,343.10**	**S/284,648.07**
11	**Utilidad antes de Impuestos**	**-S/111,341.00**	**S/180,741.79**	**S/193,803.62**	**S/204,309.53**	**S/224,435.40**	**S/225,864.55**
13	Impuesto a la renta (30%)		S/53,318.83	S/57,172.07	S/60,271.31	S/60,558.60	S/66,630.04
14	**Utilidad después de Impuestos**	**-S/111,341.00**	**S/127,422.96**	**S/136,631.55**	**S/144,038.22**	**S/163,876.79**	**S/159,234.51**
15	Valor de desecho						
16	Aportación de capital	S/66,804.60					
17	Préstamos bancario	S/44,536.40					
18	Amortización por deuda		S/18,690.62	S/18,690.62	S/18,690.62	S/18,690.62	S/18,690.62
19	**TOTAL FCF**	**S/0.00**	**S/108,732.34**	**S/117,940.93**	**S/125,347.60**	**S/145,186.17**	**S/140,543.88**

5.4. Evaluación Económica – Financiera

Tabla 30 Evaluación Económica – Financiera

COK	*28.19%*
TEA	13%
% Propio	60%
% Deuda	40%
IR	10%
WACC	31.01%

Tabla 31 Periodo de Recuperación tradicional

Año	Flujo de Efectivo	Periodo de recuperación tradicional	Ingresos	Egresos
0	-S/111,341.00	-S/111,341.00		
1	S/127,422.96	S/16,081.96	S/420,000.00	S/239,258.21
2	S/136,631.55	S/152,713.51	S/441,000.00	S/247,196.39
3	S/144,038.22	S/296,751.73	S/463,050.00	S/258,740.47
4	S/144,724.79	S/441,476.53	S/486,202.50	S/271,343.10
5	S/159,234.51	S/600,711.04	S/510,512.63	S/284,648.07
TASA				**31%**
		13%		
VAN		**S/219,950.83**		**S/0.00**
TIR		**31%**		

B/C	∑I	∑E	∑C+Inv.
2.38	S/776,468.00	S/437,117.53	S/325,776.53

5.5. Indicadores de rentabilidad

Tabla 32 Indicadores de Rentabilidad

	0.88	2año

PRI periodo de recuperación de la inversión	2.76	6 meses
	22.80	23 días

5.6. Análisis de Riesgo

Nuestro proyecto tiene un horizonte de planeación de 5 años. Por lo tanto, rf= 2.96%

Prima por riesgo de mercado (rm - rf)

Resultados históricos rendimiento EE.UU.

Promedio geométrico	**Acciones**	**Notas del tesoro**	**Bonos del tesoro**
1928-2018	9.53%	3.42%	4.91%
1967-2018	10.09%	4.83%	6.66%
2007-2018	6.88%	0.73%	4.58%

Se recomienda tomar el promedio geométrico y el plazo más largo

rm = *9.53%*

rf= *2.96%*

(rm - rf) = ***6.57%***

βproy

Para hallar el βproy se emplea la ecuación de Hamada

$\beta_{proy} = (1 + D/E * (1 - tax)) * \beta_{\mu}$

Donde:

D: porcentaje de la parte de la deuda para el financiamiento del proyecto

E: porcentaje del aporte de los socios para el financiamiento del proyecto

tax: impuesto a la renta que paga la empresa en el sector a intervenir

β_μ: Beta desapalancado de las empresas en el sector a intervenir de EEUU.

β_μ = 1.62 D/E= 146.40%

E= 0%

D= 65%

tax = 15%

Reemplazando en la fórmula de Bproy se tiene:

βproy = 3.64

Riesgo País: 1.34%

Teniendo todos los factores se procede a calcular:

COK_{proy} = $r_f + \beta_{proy} * (r_m - r_f)$ + riesgo país

COK_{proy} = 28.19 %

CONCLUSIONES

Luego de haber empleado las diferentes herramientas financieras y de sistemas de gestión se puede hablar de conclusiones puntuales como son:

- De acuerdo con el estudio de mercado en Lima Metropolitana. El nivel de conocimiento del producto por parte del consumidor objetivo es significativo, por lo tanto se puede decir que si existe mercado para las energias renovables especialmente los sistemas fotovoltaicos.

- Pese al criterio conservador al cual se sometió el proyecto, durante el análisis financiero y económico, el mismo resultó económicamente factible, al ser la rentabilidad ofrecida por el proyecto (TIR de 31%) mayor que la mínima rentabilidad exigida por el inversionista (TMAR), resultado corroborado por el valor actual neto del proyecto (VAN de S/219,950.83) que es positivo.

- La factibilidad económica del proyecto se mantiene, incluso frente a eventuales variaciones en el precio de venta, cantidades y gastos operativos; siempre y cuando mantengamos los indices como el costo del producto en el 40% del costo venta.

RECOMENDACIONES

- Luego de sobrevivir a la pandemia del Covid- 19, hemos entendido que debemos orientar la tenología a lo básico, a la naturaleza, a lo indispensable y que mejor el uso de energías renovables que no dependan de fuentes externas y más elaboradas.
- De a cuerdo a los estudios realizados es el momento correcto para implementar una empresa de ensamblaje de paneles solares ya que hay demanda no satisfecha de estos productos.
- Los clientes muestran interés por las energías renovables y Las empresas no se dan abasto para proveer. Los indicadores financieros señalan que es un proyecto económicamente viable y recuperable en un año y medio aproximadamente.
- Crear este tipo de empresas promueve el cuidado de ambiente en el que vivimos y el que dejaremos de legado a nuestros hijos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Alejandro Ariel Terrado, (2007*). La cadena de suministro*. El Cid Editor.
- Andalucía López de Ponce, (2016). *Necesidades energéticas y propuestas de instalaciones solares* (UF0213). IC Editorial.
- Baena Graciá, Verónica, (2011). *Fundamentos de marketing: entorno, consumidor, estrategia e investigación comercial*. Editorial UOC.
- Balbás García, Francisco Javier, (2017). *Sistemas de energía eléctrica en alta tensión*. Editorial de la Universidad de Cantabria.
- Barrón de Olivares, Viviana - D'Aquino, Marisa, (2020). *Proyectos y metodologías de la investigación*, Editorial Maipue.
- Camacho Castellanos, Juan Carlos, (2012). *Marketing de servicios*. B - EUMED.
- Cano Pina, SL, (2016). *Puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas*: MF0604_2. Cano Pina.
- Céspedes Sáenz, Alberto, (2010). *Principios de mercadeo* (5a. ed.). Ecoe Ediciones.
- Delgado Ramos, Gian Cario, (2009). *Sin energía: cambio de paradigma, retos y resistencias. Plaza y Valdés,* S.A. de C.V.
- Díaz Domínguez, Luis, (2012). *Gestión informatizada de proyectos de innovación. Servicio de Publicaciones.* Universidad de Alcalá.
- Harvard Business Review, (2017). *Gestión de proyectos*, Editorial Reverté.
- Isabel Guitart - Xavier González Farran - José Ramon Rodríguez, (2016). *¿Cómo planificar un proyecto de inteligencia de negocio?* Editorial UOC.
- Jaime González Velasco, (2015). *Energías renovables*. Editorial Reverté.
- Jaime González Velasco, (2015). *Fotoelectroquímica de semiconductores: su aplicación a la conversión y almacenamiento de energía solar*. Editorial Reverté.
- Jarauta Rovira, Laura, (2015). *Las energías renovables*. Editorial UOC.

- Las Heras León, María Elvira de, (2017). *Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.* ENAE0108 (2a. ed.). IC Editorial.
- Manuel Carlos Tobajas, (2014). *Instalaciones solares fotovoltaicas*. Cano Pina
- Maubert Viveros, Claudio Alfonso - Clotilde Hernández Garnica, (2017). *Fundamentos de marketing* (2a. ed.). Pearson Educación.
- Santiago Arnés Carrasco, (2012). *Un regalo del cielo: la energía renovable "EPARNES".* ECU.
- Tobajas, M. Carlos, (2017). *Energía solar térmica para instaladores* (5a. ed.) Cano Pina.
- Tobajas Vázquez, Carlos, (2015). *Energía solar fotovoltaica*. Cano Pina.

ANEXOS

ANEXO N° 1: CONEXIONES MÓDULO A MÓDULO

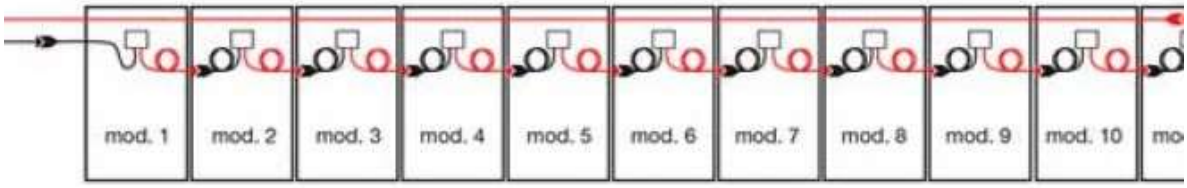


Fig.1 Conexión estandar de módulos solares en cadena (daisy chain)

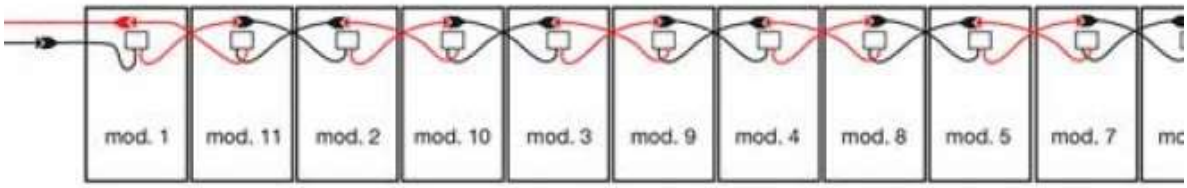
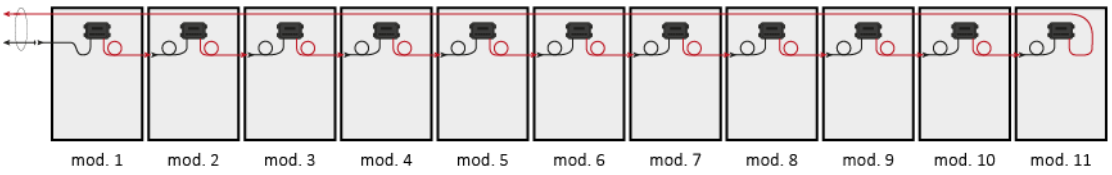
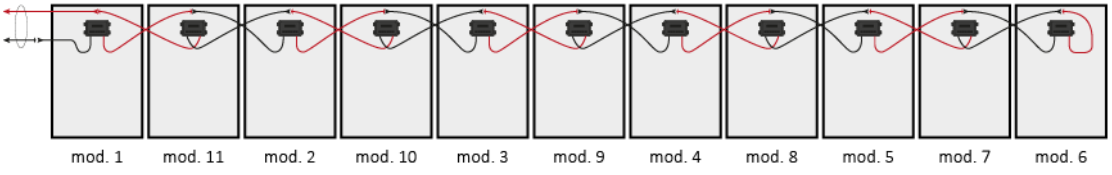


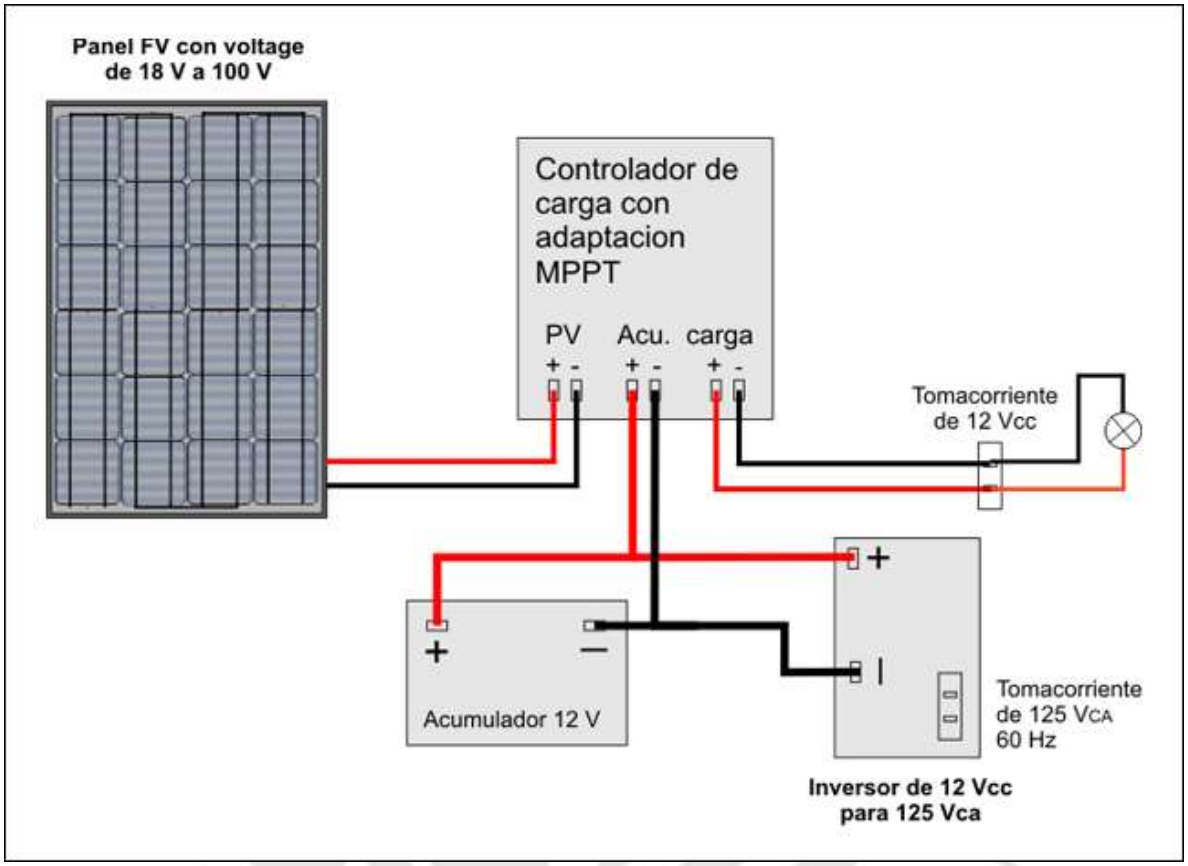
Fig.2 Conexión de módulos solares con técnica de salto de rana (leapfrog wiring)



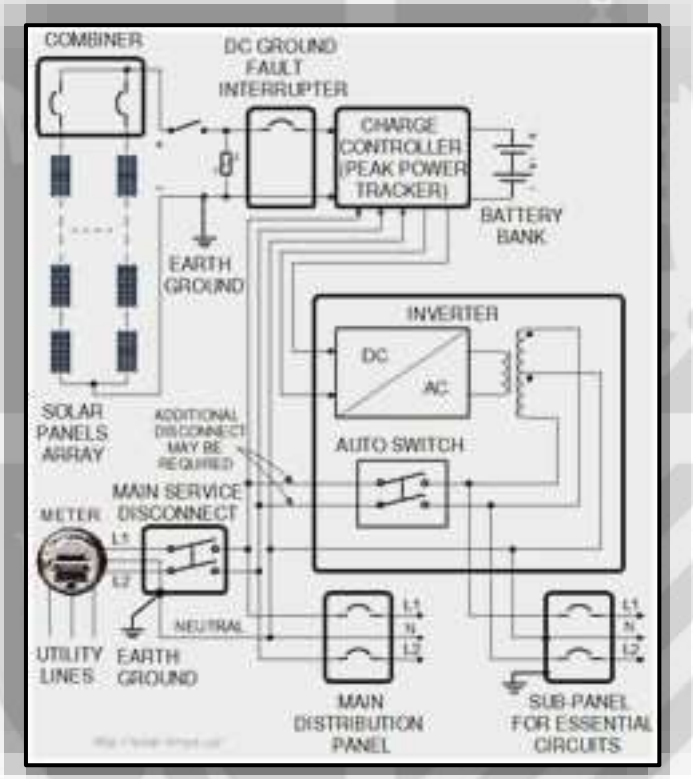
DAISY CHAIN VS. LEAPFROG WIRING



ANEXO N° 2: CONEXIONADO DE DISPOSITIVOS

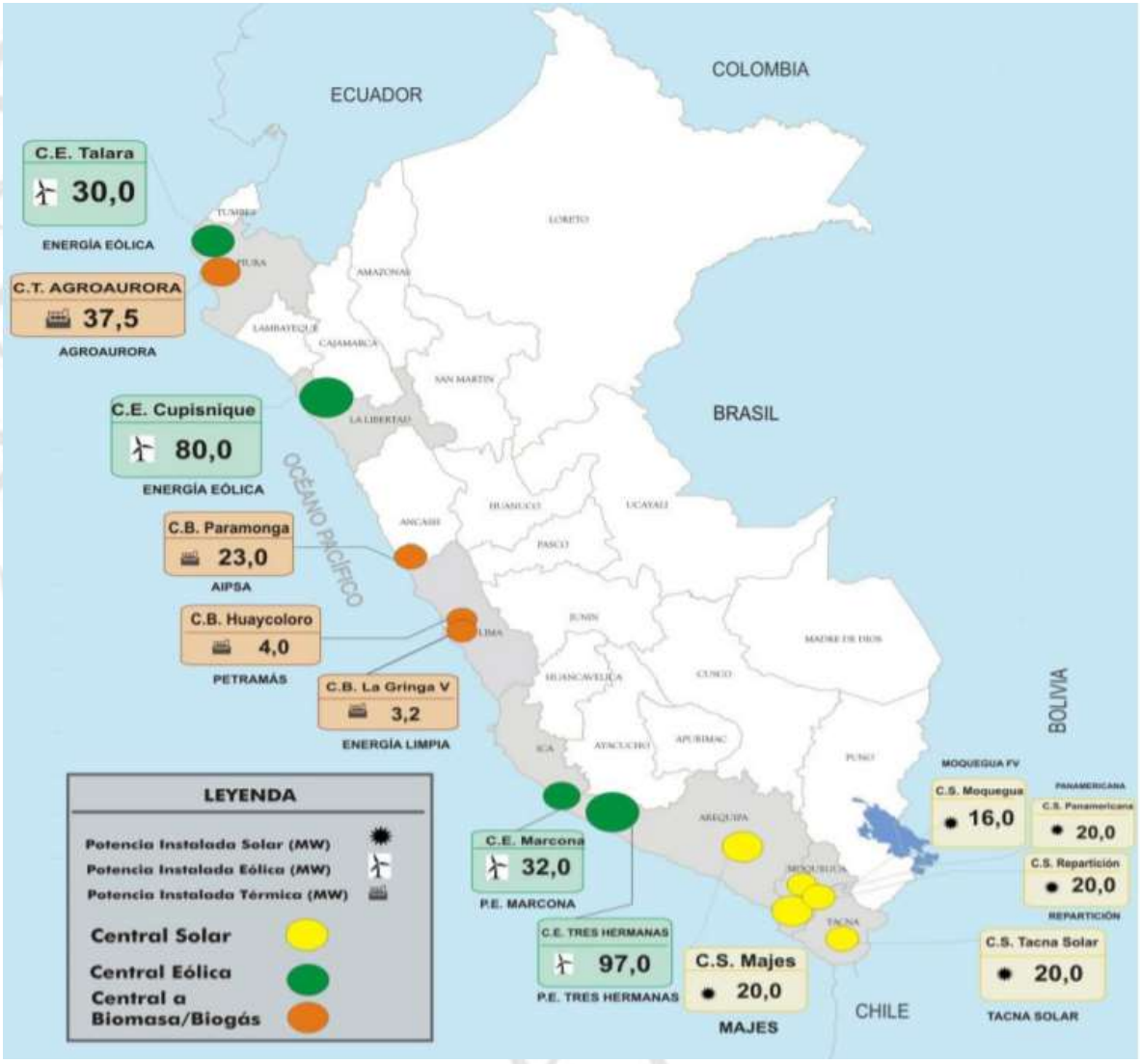


ANEXO N° 3: DIAGRAMA DE CIRCUITO INVERSOR

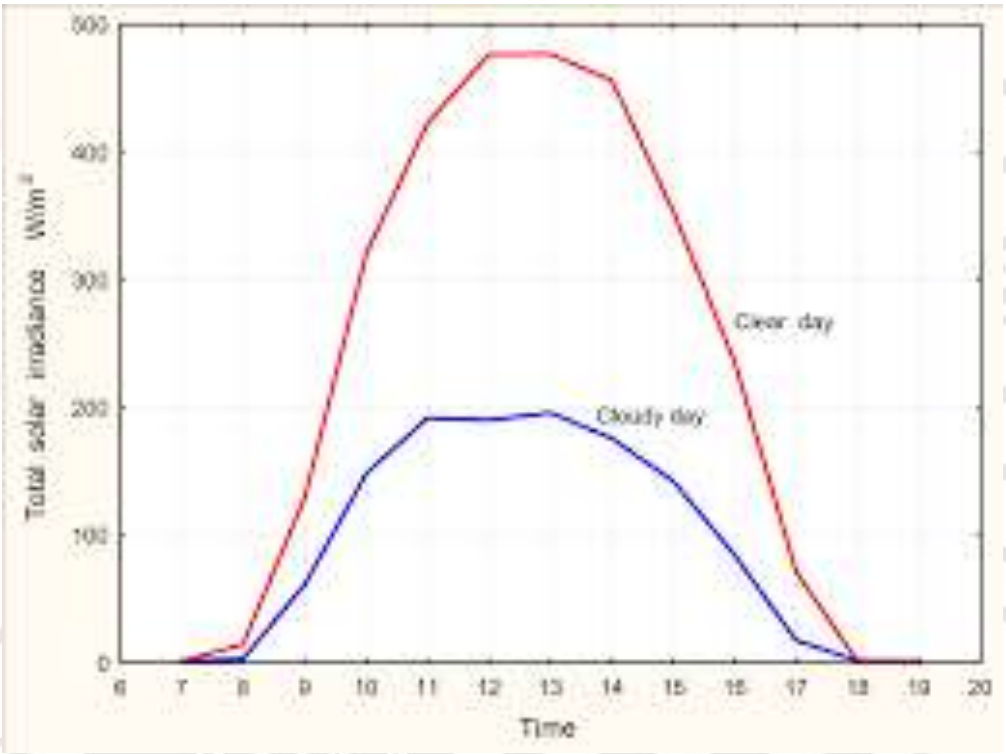


ANEXO N° 4: MAPA DE RADIACI´ON SOLAR EN EL PERU

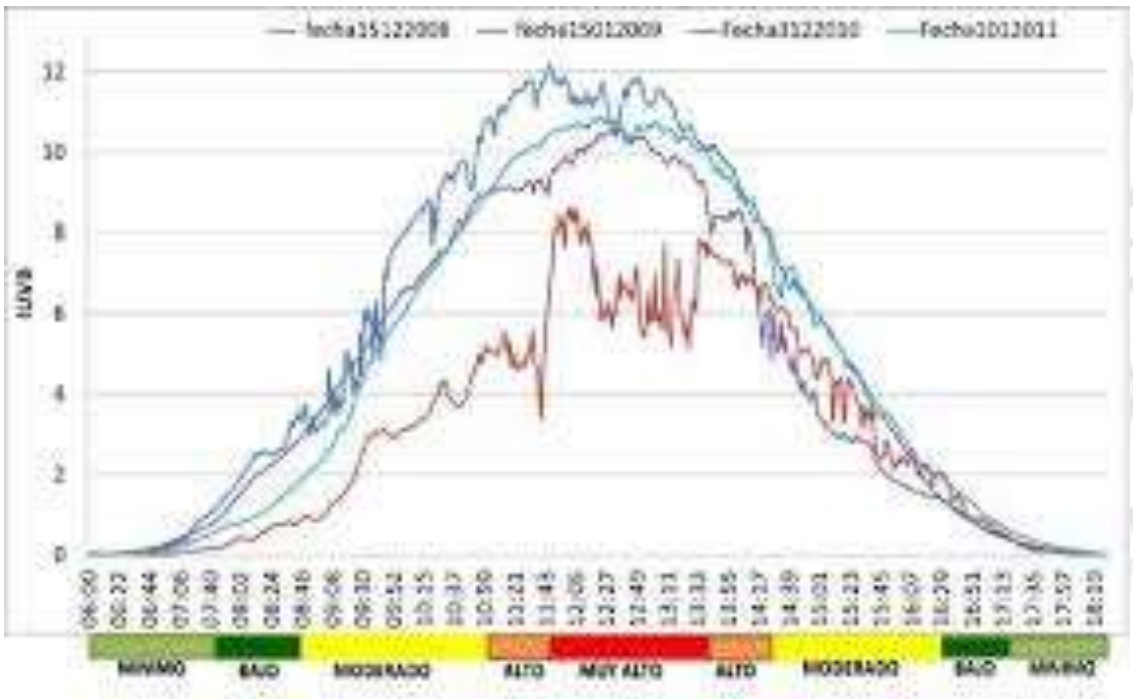
ANEXO N° 5: POTENCIAL ENERGETICO EN EL PERU



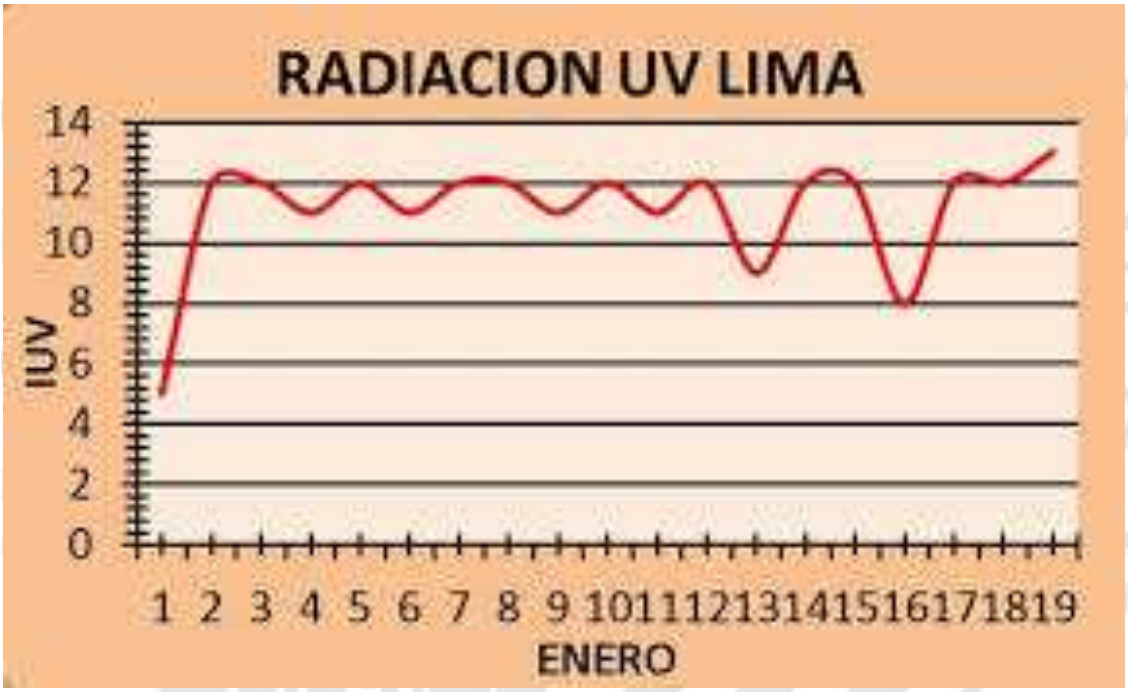
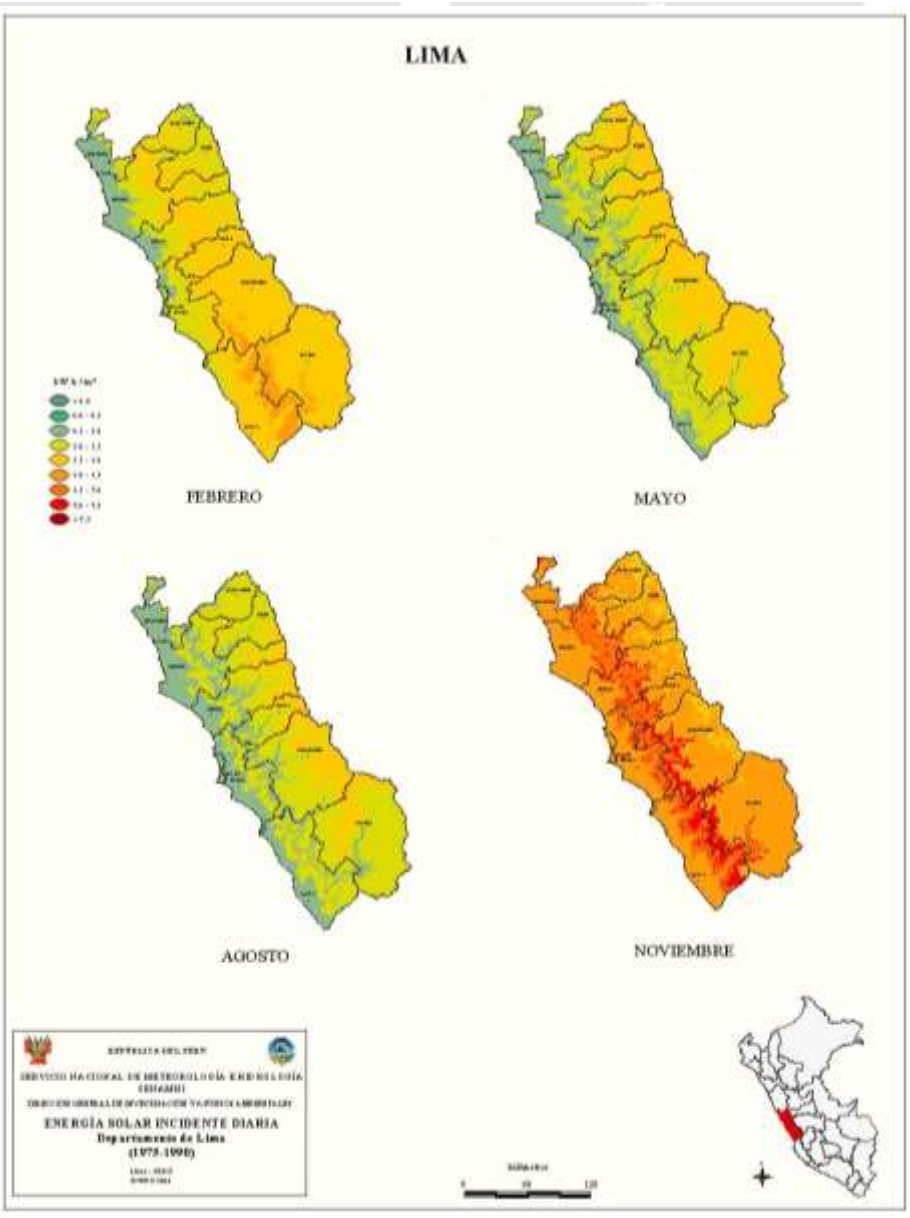
ANEXO N° 6: EL SOL Y SU RADIACION



ANEXO N° 7: RADIACION ULTRAVIOLETA ANALISIS DE SU COMPORTAMIENTO



ANEXO N° 8: RADIACION ULTRA VIOLETA LIMA



ANEXO N° 9: USO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EN LIMA METROPOLITANA