

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

Estudio de prefactibilidad técnico- económica de
suministro eléctrico con paneles fotovoltaicos para
poblados de la décima región.

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN “REY BALDUINO DE BELGICA”

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO- ECONÓMICA DE
SUMINISTRO ELÉCTRICO CON PANELES FOTOVOLTAICOS PARA
POBLADOS DE LA DÉCIMA REGIÓN

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
EJECUCIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL

Alumno: Salomón Antiñire Monje.

Profesor Guía: Jorge Urrutia Delucchi.

DEDICATORIA

En primer lugar, le dedico esto a Dios por darme la fortaleza para llegar a esta instancia, donde se culmina una etapa en mi vida. Además, dedico esto a mi familia que es un pilar fundamental, siendo mi guía y apoyo. Finalmente, dedico este trabajo a mis compañeros de clases y amigos del mundo laboral, que día a día me motivaban a seguir adelante.

Índice

Índice	1
Índice figuras	4
Índice tablas.....	5
Estudio de Mercado.....	6
Introducción	6
Objetivos generales.....	7
Objetivos específicos	7
Proceso Productivo:.....	8
Paneles fotovoltaicos	9
Ventajas y desventajas de la energía solar	9
Tipo de sistemas de paneles solares	11
Cantidad de radiación en Chile	13
Radiación completa del país.....	14
Radiación décima región	15
Programas de Financiamiento gubernamentales.....	16
-Características del financiamiento.....	16
Análisis FODA.....	17
Tabla N°1.1: Análisis Foda.....	17
Análisis de fuerzas competitivas	18
Determinación de viviendas en la décima región	20
Tabla N°1.2: Determinación de viviendas.....	20
Tabla de cuantificación de viviendas rurales	21
Segmentación de casas rurales sin suministro eléctrico	22
Tabla N°1.4: Segmentación de casas rurales.....	22
Público objetivo.....	22
Nivel socioeconómico	23
Tabla N°1.5: Nivel socioeconómico.....	23
Estimación de mercado o mercado meta	24
Cálculo del tamaño de La muestra para encuesta.....	24
Encuesta	25

Tabla N°1.6: Encuesta.....	30
Determinación de mercado	31
Conclusión de mercado objetivo	31
Estudio técnico.....	32
Introducción	32
Localización de la empresa.....	32
Matriz de localización.....	33
Escala de calificación para determinación de local.....	34
Factor y ponderación.....	35
Tabla N°2.1: Factor y ponderación	35
Alternativas de local	35
Tabla N°2.2: alternativas de local	35
Layout de planta.....	36
Descripción del proyecto	37
Visión	37
Misión.....	37
Valores de la empresa	37
Estudio de la organización	38
Perfil del personal.....	38
Organigrama.....	40
Inversión en equipamiento.....	40
Gastos por la Constitución de las empresas.....	40
Cinco P.....	42
Estudio económico.....	49
Introducción	49
Inversión inicial.....	49
Tabla N°3.1: inversión inicial.....	49
Horizontes de evaluación	49
Depreciación.....	49
Valor de salvamento.....	50
Gastos de insumos generales	50
Tabla N°3.2: Gastos insumos generales	50

Gastos en Remuneración.....	51
Tabla N°3.3: Gastos remuneraciones	51
Determinación de ventas.....	51
Tabla N°3.4: determinacion de ventas	52
Determinación precio de venta producto	52
Ingresos.....	53
Tabla N°3.5: ingresos.....	53
Resumen de costos.....	54
Tabla N°3.7: Resumen de Costos	54
Capital de trabajo	54
Tabla N°3.8: capital de trabajo	55
Determinación tasa de descuento.....	55
Determinación de tasa libre de riesgo RF	55
Tasa de determinación de los activos riesgosos del mercado RM.	56
Factor de riesgo sistemático (Beta)	56
Proyecto puro	57
Tabla N°3.9: Proyecto puro	57
Proyectos financiados.....	58
Tabla N°3.10: Proyecto financiado 50%	59
Tabla N°3.11: Proyecto financiado 75%	60
Tabla N°3.12: Análisis de sensibilidad	61
Conclusión estudio financiero	61
Bibliografía.....	62

Índice figuras

Figura N°1.1: Sistema on grid.....	11
Figura N°1.2: Sistema off grid.....	12
Figura N°1.3: Radiación del país.....	14
Figura N°1.4: Radiación en la décima región	15
Figura N°1.5: Cinco fuerzas de Porter.....	18
Figura N°1.6: Tamaño de muestra	24
Figura N°2.1: Escala de calificación	34
Figura N°2.2: Layout de planta	36
Figura N°2.3: Organigrama	40
Figura N°2.4: Camioneta	41
Figura N°2.5: kit N°1	43
Figura N°2.6: kit N°2	44
Figura N°2.7: kit N°3	45
Figura N°2.8: kit N°4	46
Figura N°2.9: retorno de inversión	48

Índice tablas

Tabla N°1.1: Análisis foda.....	17
Tabla N°1.2: Determinación de viviendas.....	20
Tabla N°1.4: Segmentación de casas rurales.....	22
Tabla N°1.5: Nivel socioeconómico	23
Tabla N°1.6: Encuesta	30
Tabla N°2.1: Factor y ponderación	35
Tabla N°2.2: alternativas de local	35
Tabla N°3.1: inversión inicial.....	49
Tabla N°3.2: Gastos insumos generales.....	50
Tabla N°3.3: Gastos remuneraciones	51
Tabla N°3.4: determinacion de ventas	52
Tabla N°3.5: ingresos.....	53
Tabla N°3.7: Resumen de Costos.....	54
Tabla N°3.8: capital de trabajo	55
Tabla N°3.9: Proyecto puro	57
Tabla N°3.10: Proyecto financiado 50%	59
Tabla N°3.11: Proyecto financiado 75%	60
Tabla N°3.12: análisis de sensibilidad.....	61

Estudio de Mercado

Introducción

Hoy en día en nuestro país hay 30.000 hogares que viven en el siglo

XIX, sin acceso a la electricidad ni a sus beneficios esto se debe a variados factores, pero uno de los más comunes es la lejanía que tienen del tendido eléctrico. Ya que viven en lugares remotos de nuestro largo y angosto país.

Otro problema que existe es la población que reside en islas, donde comúnmente se utiliza energía generada con combustibles fósiles, como por ejemplo generador Diésel, encareciendo el costo y contaminando el medioambiente.

Por estas razones, en este trabajo se pretende evaluar un proyecto que utilice una tecnología que esté en auge en otros países, que sea renovable, inagotable y libre en todo el planeta. Estamos hablando de los paneles solares. Este tipo de energía convierte la luz solar en electricidad empleando el efecto fotovoltaico.

Para este proyecto, examinaremos a través de un estudio de mercado si nuestro servicio tiene cabida en la realidad actual, se verán los aspectos técnicos y organizacionales del proyecto para finalizar con una evaluación económica de éste.

Objetivos generales

Evaluar prefactibilidad técnica económica de un proyecto para poblados urbanos con acceso a electricidad y zonas rurales sin suministro eléctrico.

Objetivos específicos

- ✓ **Estudio de mercado.**
 - Demanda oferta
 - Análisis FODA
 - Cadena de valor
 - Conclusiones del Estudio de mercado

- ✓ **Estudio técnico**
 - Localización
 - Organigrama
 - Funciones
 - Misión
 - Visión
 - Descripción del proyecto.

- **Estudio económico**
 - Evaluación de proyecto puro o económico
 - Evaluación de proyecto financiado
 - 50%
 - 75%
 - Sensibilidad
 - Conclusiones del Estudio económico

Proceso Productivo:

El sol representa la mayor fuente de energía existente en nuestro planeta. La cantidad de energía emitida y que llega a la tierra en forma de radiación, equivale a aproximadamente 35 millones de veces la energía producida por todas las centrales de generación eléctrica de Chile. La energía es transmitida por medio de ondas electromagnéticas presentes en los rayos solares, las cuales son generadas en forma continua y emitida permanentemente al espacio, esta energía la podemos percibir en forma de luz y calor. Cerca del 70% de la energía solar recibida por la tierra es absorbida por la atmósfera, la tierra y por los océanos, mientras que el 30% restante es reflejado por la atmósfera de regreso al espacio. La energía solar cumple un rol fundamental en nuestras vidas, esto porque sin ella sería imposible. la energía solar es una fuente de energía renovable, inagotable, limpia y sustentable en el tiempo. Producto de la sobreexplotación de recursos no renovables y los efectos generados por su consumo, se puede percibir una creciente conciencia social y de los gobiernos, de sacar provecho de este tipo de energías. Esto es posible de ver por la mayor cantidad de sistemas de generación en base a energías renovables instalados y en proceso de instalación en nuestro, los cuales son utilizados como sistema auxiliar o principal, dependiendo de la ubicación y recursos de quien los utilice. La demanda de energía eléctrica cada vez mayor en nuestro país y la necesidad de diversificar la matriz energética de Chile, llevó al gobierno a desarrollar un plan que contempla un 15% de generación de energía en base a ERNC para el año 2010. Ahora bien, la potencia de la radiación depende del momento del día, las condiciones atmosféricas y la ubicación. Bajo condiciones óptimas se puede asumir un valor aproximado de irradiancia de 1000 W/m^2 en la superficie terrestre. El ser humano ocupa esto a su favor para crear energía utilizable en una red eléctrica a través de paneles solares

Paneles fotovoltaicos

Se puede definir un panel fotovoltaico como un elemento que transforma los rayos del sol en energía eléctrica. Lo que hacen estos dispositivos es recoger la energía térmica o fotovoltaica del astro solar. Los paneles solares, que permiten generar corriente eléctrica, cuentan con diversas células o celdas que aprovechan el denominado efecto fotovoltaico. Este fenómeno consiste en la producción de cargas negativas y positivas en semiconductores de distinta clase, lo que permite dar lugar a un campo eléctrico y convertirla en un recurso que puede emplearse para producir electricidad o calentar algo. Las celdas de estos paneles solares pueden estar construidas con silicio o arseniuro de galio

Ventajas y desventajas de la energía solar

Cabe señalar que existe una gran cantidad de ventajas relativas al uso de la energía solar. Para efectos pedagógicos, estas ventajas serán divididas entre ventajas económicas y sociales, considerando el efecto que estas producen.

Ventajas económicas:

- Para su funcionamiento no es necesario el manejo de ningún tipo de combustible.
- La fuente de energía o combustible es gratis porque proviene del sol.
- El costo de operación y mantenimiento de los equipos es relativamente bajo.
- La energía solar no utilizada, puede ser almacenada para su uso posterior.
- Existe un ahorro económico significativo pues usa baterías del tipo recargables que duran muchos años.
- No existen daños ocasionados al ambiente y no existe ruido contaminante.
- Mejora el nivel de vida de la comunidad. El ahorro de los gastos en combustibles, se utiliza ahora en otras necesidades familiares.

Ventajas Sociales:

- Mejora las condiciones medioambientales de producción de energía.
- Mejoras en el proceso educativo nacional respecto a la importancia de contar con nuevas fuentes de energía.
- Mejoras en las condiciones de salubridad.

Desventajas:

- La energía producida varía a lo largo de las estaciones.
- Es necesaria una fuerte inversión inicial.

Tipo de sistemas de paneles solares

Sistema on grid

Para zonas donde existe conexión a la red eléctrica pública.

La energía generada por sus paneles se inyecta a su consumo, produciendo ahorros importantes que se verán reflejados en su cuenta mensual de electricidad, incluso podrá quedar con excedentes para el mes siguiente, que serán abonados a su cuenta.

No se utiliza banco de baterías, por lo que la inversión inicial es de menor costo y la recuperación a menor plazo.

Para dimensionar su sistema, se utilizará información de las boletas para ver consumos actuales (boleta de su compañía de electricidad), y zona geográfica donde se instalará el sistema: la energía a generar dependerá de su consumo.

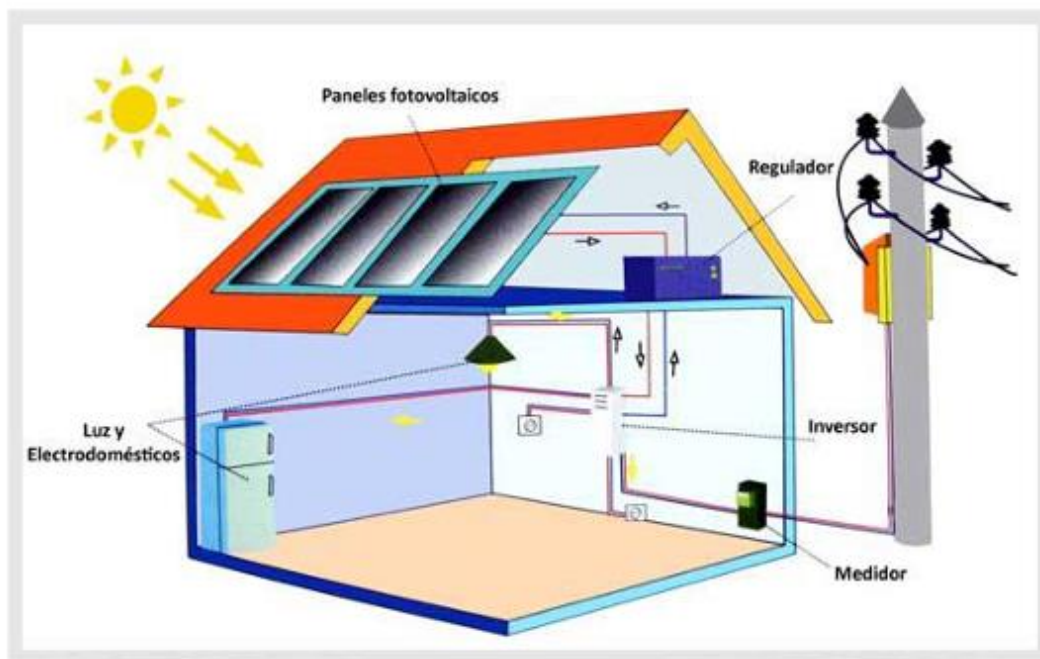


Figura N°1.1: Sistema on grid.

Sistema Off Grid

Si no tiene conexión a la red eléctrica como por ejemplo zonas rurales, o no quiere conectarse, se puede optar por los sistemas Off Grid.

El Sistema Off Grid permite generar su propia electricidad captando la energía por medio de los paneles fotovoltaicos y almacenándola en baterías. El inversor permite transformar la energía de las baterías (DC) a corriente alterna, para así poder ser utilizada (AC).

El sistema fotovoltaico adecuado será aquel capaz de generar la electricidad que el usuario requiera para su consumo

Dependiendo de la zona, se evaluará si es necesario apoyar el sistema fotovoltaico con un generador de energía.

Ejemplo de instalación Off Grid:

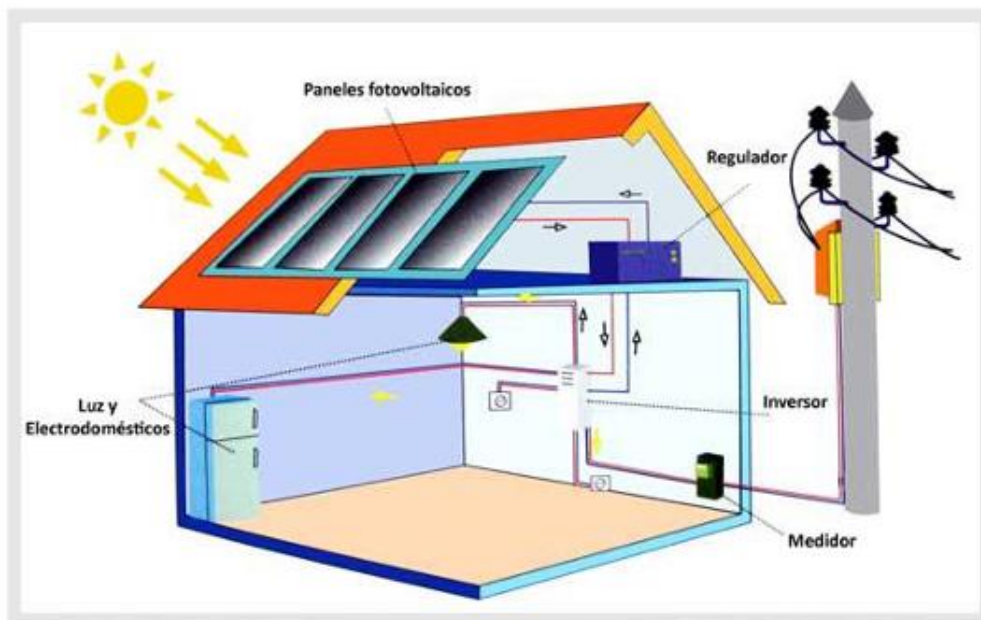


Ilustración 7: Diagrama de generación conectado a la red
Fuente: AntuSolar

Figura N°1.2: Sistema off grid.

Cantidad de radiación en Chile

La radiación solar es la energía que viene desde el sol, esta se propaga en todas direcciones mediante ondas electromagnéticas. El astro solar emite esta energía en forma de onda corta, después de pasar por la atmósfera sufre un debilitamiento por la difusión, reflexión en las nubes y de absorción por las moléculas de gases (como el ozono y el vapor de agua).

Medir la radiación solar es importante para una vasta cantidad de aplicaciones, tanto como ingeniería, agricultura, arquitectura, ganadería, salud etc. Pero la que más nos interesa en este caso, es la radiación como fuente generación de energía eléctrica. Es por ello que el gobierno chileno habilitó una página llamada Explorador Solar, donde se puede observar el nivel de recurso solar que cuenta nuestro país.

Se destaca en el territorio la zona del desierto de Atacama donde se estima que con un área de 20 por 20 kilómetros² de paneles fotovoltaicos se podría satisfacer la demanda energética de todo el país, ahí se encuentra la mayor cantidad de radiación a nivel mundial, aunque nuestra área de acción será la décima región.

Radiación completa del país

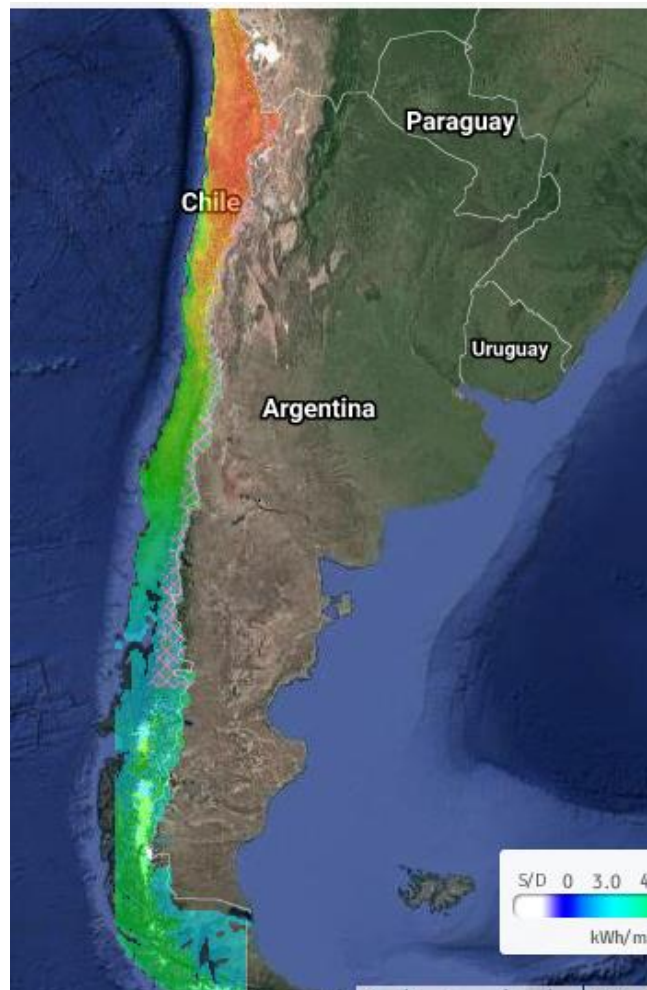


Figura N°1.3: Radiación del país.

Fuente: Ministerio de energía

Radiación décima región

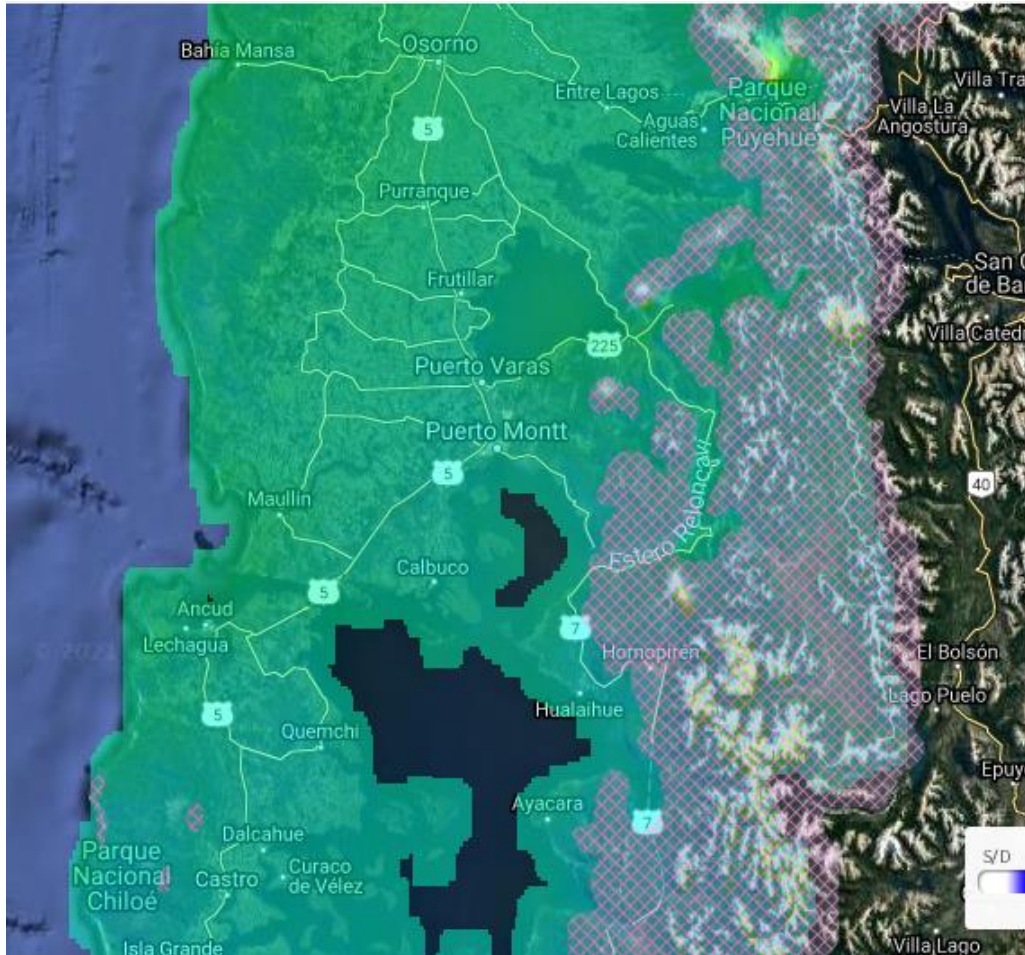
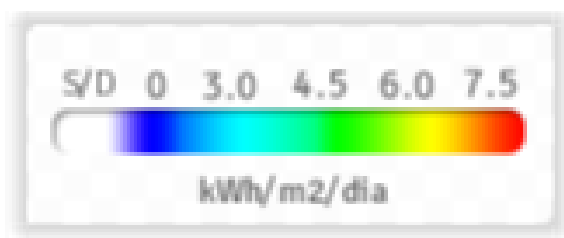


Figura N°1.4: Radiación en la décima región

Cantidad de energía en [kwh] por metro cuadrado en un día promedio en este caso 3.0 [kwh] a 4.5[kwh]



Fuente: Ministerio de energía

Programas de Financiamiento gubernamentales

El estado chileno a impulsado dos programas de financiamiento para la clase media para poder subsidiar energías limpias y renovables estas son:

Programa casa solar

Es un programa financiado por el Ministerio de Energía y ejecutado por la Agencia de Sostenibilidad Energética, que permite la compra agregada de sistemas fotovoltaicos residenciales conectados a la red en el marco de la ley 21.118, que busca disminuir el gasto en energía eléctrica de las familias de ingresos medios del país. La compra agregada de sistemas solares fotovoltaicos buscará adquirir soluciones de 1 [kWp] o 2 [kWp] a un menor precio que los ofrecidos unitariamente en el mercado bajo condiciones normales, y dependiendo del avalúo fiscal de la vivienda contará con un cofinanciamiento estatal para su compra. Estos sistemas se adquirirán con todo el proyecto incluido, como es el suministro de equipos, instalación, declaración eléctrica y puesta en operación, de acuerdo a la normativa vigente. El presente programa tiene cobertura para Chile continental y Chile insular.

Cofinanciamiento: hasta un 50 % dependiendo del avalúo fiscal de la vivienda

Fuente: Programa de financiamiento energético

Crédito para Energías Limpias y Eficiencia Energética

- Características del financiamiento
- Tasa mensual preferencial especial. (1)
- Financiamiento del 100% del valor del proyecto. (2)
- Hasta 60 meses de plazo.
- Hasta 90 días para el pago de la primera cuota.
- Hasta 2 meses en el año, no consecutivos, de no pago de cuotas.
- Condiciones para solicitarlo
- Informes comerciales favorables, otorgamiento sujeto a evaluación crediticia y de riesgo previa de Banco Estado.
- El proyecto debe estar validado por la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE).

Fuente: banco estado

Análisis FODA

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">• Diversidad de proveedores• Servicio de primera necesidad• Tecnología limpia y gratis	<ul style="list-style-type: none">• Competencia consolidada• Bajos precios en productos por parte de las demás empresas• Buen marketing

Tabla N°1.1: Análisis Foda

Elaboración propia

Análisis de fuerzas competitivas

Las 5 fuerzas de Porter

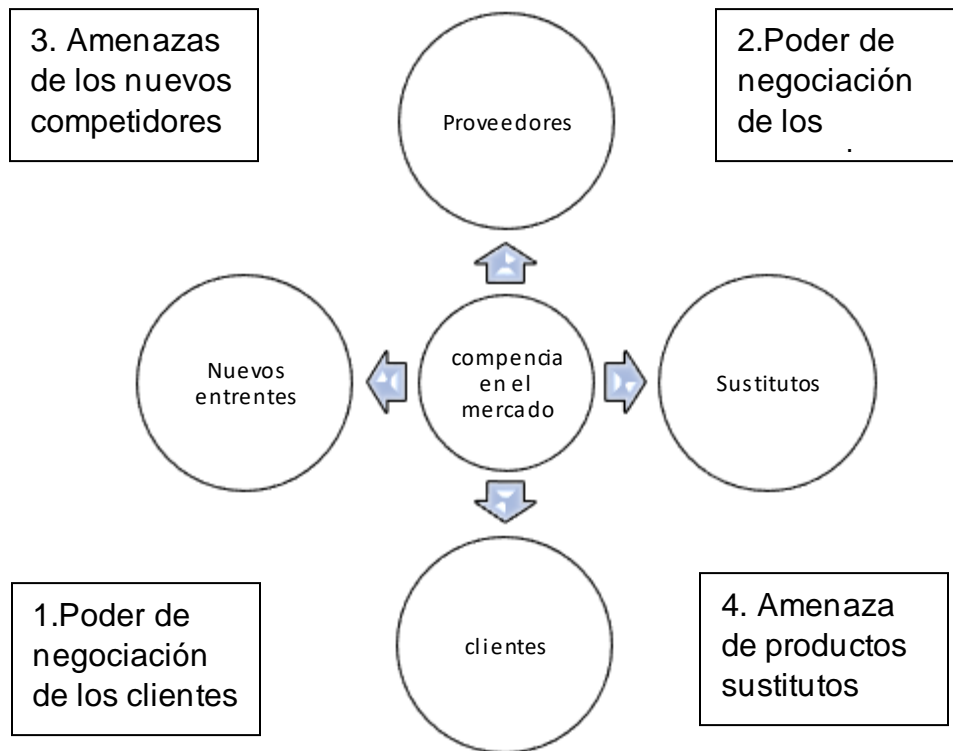


Figura N°1.5: Cinco fuerzas de Porter

Elaboración propia

- **Intensidad de la competencia**

El mercado está en aumento lo que trae nuevas empresas que compiten con otras compañías que están consolidadas en el rubro

- **Amenazas de nuevos competidores**

La inversión económica para este tipo de negocios no es tan elevada y considerando el margen de rentabilidad, se vuelve un mercado muy atractivo para cualquier inversionista, el problema de empezar con un tipo de empresa como esta es en el conocimiento técnico que se debe tener.

- **Productos sustitutos**

Hay empresas que se dedican a producir y vender otro tipo de generación de energía como lo son la eólica, geotérmica (esta no es renovable) lo que hace una diferencia es el alto precio de implementación y la calidad de energía entregada

- **Poder de negociación de los clientes**

La tecnología de los paneles solares no es muy reconocida y masiva en el mercado es por ello que se hace necesario captar clientes. haciendo una diferenciación de clientela con precios especiales y distintos métodos de pago (en cuotas)

- **Poder de negociación de los proveedores**

Existen una gran variedad de proveedores diferentes marcas y calidades dependiendo el uso del panel y los años de vida útil del mismo. Lo que hay que considerar es el stock de paneles en bodega porque la mayoría de estos proveedores son de china, Corea y Japón.

Determinación de viviendas en la décima región

La décima región tiene como capital la ciudad de Puerto Montt, la cual está ubicada al sur del país, centro Sur, limita con las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut que pertenecen a Argentina. Su superficie es de 48.584 kilómetros cuadrados. La región está compuesta por las provincias de Chiloé, Llanquihue, Osorno y Palena. La distribución de personas, en cuanto a viviendas, no es muy homogénea respecto a la población urbana y zona rural es por ello que dejaremos el promedio en 3 habitantes por hogar.

Según el censo realizado el año 2017 la región de los Lagos cuenta con los siguientes datos

POBLACION FUENTE INE	CENSO 2017	PORCENTAJES %	VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN ELECTRICIDAD
POBLACIÓN TOTAL	828.708	100%	276.236	
POBLACIÓN ZONA URBANA	610.033	73,6%	203.344	
POBLACIÓN EN ZONA RURAL	338.756	26,4%	112.918	4.383

Tabla N°1.2: Determinación de viviendas

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

Tabla de cuantificación de viviendas rurales

Región	Viviendas sin energía total	% sobre total de viviendas a nivel regional	% sobre total de viviendas rurales a nivel regional
Arica y Parinacota	873	1,3%	15,2%
Tarapacá	384	0,4%	8,2%
Antofagasta	1.016	0,6%	21,8%
Atacama	1.687	1,8%	16,6%
Coquimbo	3.181	1,3%	6,3%
Valparaíso	735	0,1%	1,3%
Metropolitana	814	0,0%	1,0%
O'Higgins	147	0,0%	0,2%
Maule	920	0,3%	0,9%
Ñuble	394	0,2%	0,7%
Biobío	2.901	0,6%	4,7%
La Araucanía	3.225	1,0%	3,3%
Los Ríos	1.819	1,4%	4,6%
Los Lagos	4.383	1,5%	5,4%
Aysén	1.058	2,7%	11,8%
Magallanes	1.019	1,8%	26,8%
TOTAL	24.556		

Tabla N°1.3: Cuantificación de viviendas rurales

Fuente: Programa de energía gobierno de Chile

Segmentación de casas rurales sin suministro eléctrico

El presente grafico muestra la cantidad de viviendas sin suministro eléctrico a nivel nacional, la décima región registra la mayor cantidad a nivel país

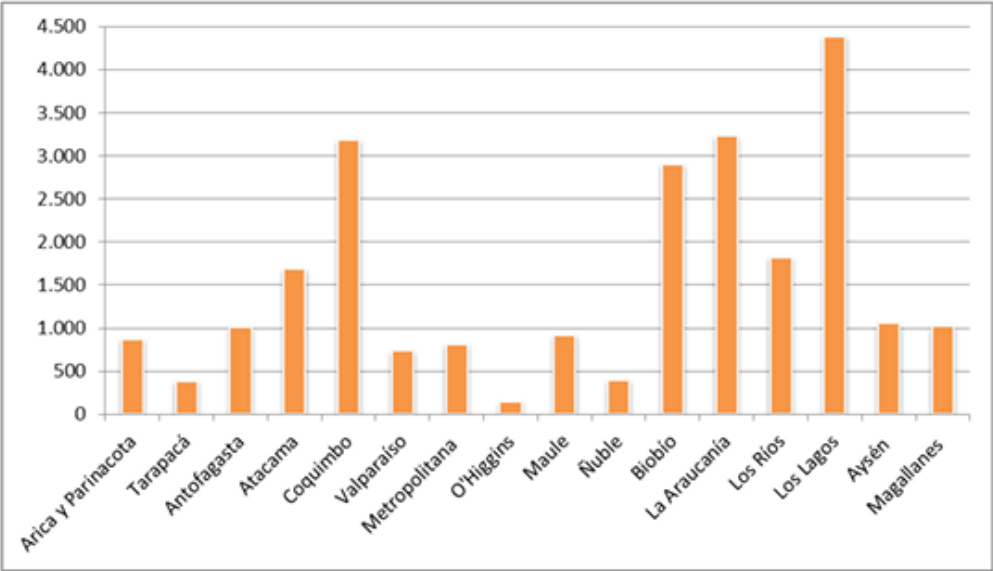


Figura 2. Viviendas sin energía por región

Tabla N°1.4: Segmentación de casas rurales

Fuente: Programa de energía gobierno de Chile

Público objetivo

Para elegir nuestro público objetivo, lo primero que se debe definir es la segmentación geográfica en donde se encontrará el área de área objetivo. Está será la décima región. Dado que las condiciones climáticas y agrupación de poblados sin suministro eléctrico es mayor que las demás regiones de Chile, por otro cuenta con un gran número de viviendas con energía eléctrica que pueden optar a ahorrar en sus cuentas eléctricas con esta tecnología. También hay que

considerar la segmentación económica partiendo por definir los grupos que participaran estos son:

- Nivel socioeconómico (NSE)ALTO A-B ingresos descrito (\$6.452.000 promedio mensual)
- Nivel socioeconómico (NSE) medio C1A YC1B (promedios mensuales de \$2.739.000, mientras que la segunda llega a \$1.986.000)
- Nivel socioeconómico (NSE)BAJO C2 (con ingresos totales promedios mensuales de \$1.360.000); C3 (\$899.000); D (\$562.000) y E (\$324.000).

En el caso de los grupo D este podrá participar con subsidios gubernamentales. La mayoría de las empresas competidoras buscan consumidores con gran poder adquisitivo o industrias que quieren ahorrar en gastos por consumos eléctricos, mientras que esta busca satisfacer una necesidad y ayudar a ahorrar

Nivel socioeconómico

El nivel socioeconómico hace referencia al grado de bienestar de un hogar en Chile. para esto se consideran tres aspectos. Estos son en primer lugar; ingreso capital per cápita ajustado de acuerdo con el tamaño del hogar, es decir el capital que entra a un grupo familiar es dividida por la cantidad de integrantes. Por otro lado, tenemos el nivel de educación del principal sostenedor de la vivienda, a mayor grado académico mayor puntuación por último tenemos el nivel de ocupación de la misma persona.

REGIO N	E	D	C3	C2	C1B	C1A	AB
LOS LAGOS	16.3%	45,5%	22,6	8.1%	4,2%	3,1%	0,3%
CANTID AD DE PERSO NAS	132.593 PERSO NAS	372.918 PERSO NAS	182.315 PERSO NAS	66.296 PERSO NAS	33.148 PERSO NAS	24.861 PERSO NAS	2.486 PERSO NAS

Tabla N°1.5: Nivel socioeconómico

Fuente: diario la pauta

Estimación de mercado o mercado meta

El mercado objetivo abarcaría todos los niveles socioeconómicos de la región exceptuando el nivel E. Respecto la categoría D cuentan con subsidios dirigidos a una implantación de paneles solares con red eléctrica estamos hablando de alrededor de 83,7% de la población. Con relación a las viviendas de zonas rurales que no cuentan con energía eléctrica no se encuentran subsidios asociados y deberán costear ellos su implementación de paneles con sistema autónomo (sistema off grid). Reduciendo nuestro campo de acción.

Cálculo del tamaño de La muestra para encuesta

Se puede definir una muestra como una persona elegida al azar y que representa a la población. El tamaño de la muestra es una porción significativa de la población que cumple con las características de la investigación reduciendo costos y tiempo y se calcula con la siguiente fórmula

$$n = \frac{Z^2 P(1-P)}{E^2}$$

Figura N°1.6: Tamaño de muestra

Fuente: libro sapag evaluación 6ta edición

Descripción:

- **n** = Tamaño necesario de la muestra (el número de encuestados)
- **Z** = Número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el grado deseado de confianza = 1,96, este valor se adopta tomando en cuenta que la probabilidad de que la media de población caiga fuera de una de los extremos del intervalo de confianza es de 0,025 (0,05/2)
- **P** = Proporción de la población que posee la característica de interés. (Para nuestro caso es de un 83,7%)
- **E**= Error o máxima diferencia entre la población muestral y la proporción de la población que estamos dispuestos a aceptar en el nivel de confianza que se señaló. (Se utilizará un valor de un 5% como error muestral).

Ejecución de fórmula para calcular el tamaño de muestra

$$n = \frac{(1,96^2) * 0.83(1 - 0,83)}{(0,05^2)}$$

El resultado de la fórmula anterior arroja que se deberían realizar 216,8 = 217 encuestas

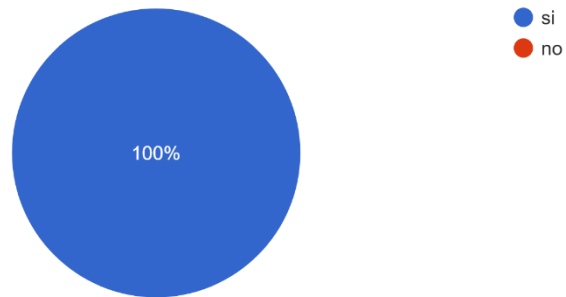
Encuesta

Las encuestas son un método de recopilación de información muy valiosas, estas consisten en creación de un cuestionario con datos sobre un tema específico. En este caso se usará con el objetivo de evaluar al público que acepta nuestro servicio de paneles fotovoltaicos, es por ello que tomaremos 20 encuestas que son el 10% aproximado del total determinado a través de la fórmula anterior.

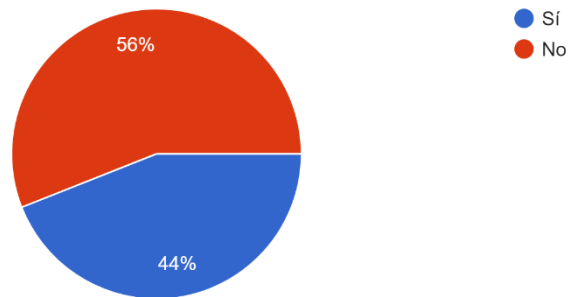
Viviendas de zonas rurales sin suministro eléctrico

Esta encuesta está dirigida a viviendas sin suministro eléctrico (sin conexión a la red interconectada o tendido eléctrico)

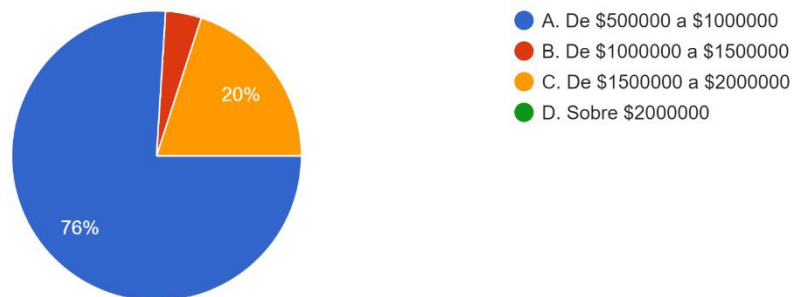
1.-Le gustaría implementar un sistema para que su casa tenga suministro eléctrico autónomo
25 respuestas



2.-Puede usted costear un servicio de paneles solares
25 respuestas

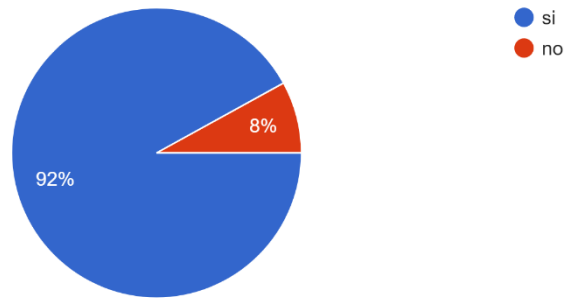


3.-cuanto es su presupuesto
25 respuestas



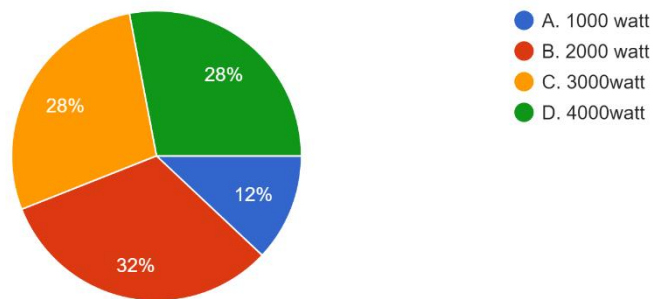
4.-Tiene espacio suficiente para la ubicación de los paneles

25 respuestas



5.-Cuanta potencia eléctrica le gustaría en su vivienda

25 respuestas



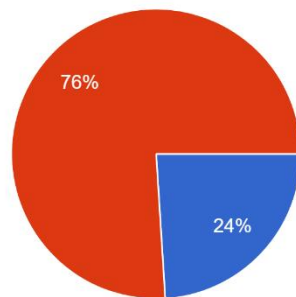
Elaboración propia.

Viviendas con suministro eléctrico

Encuesta dirigida a personas que quieren ahorrar en el costo de energía o independizarse de la compañía de electricidad, con una tasa de retorno de su inversión a 6.5 años y con posibilidad de postular a subsidios gubernamentales los cuales aportan un 50 % de la inversión total.

1.-Prefiere un sistema on grid o off grid

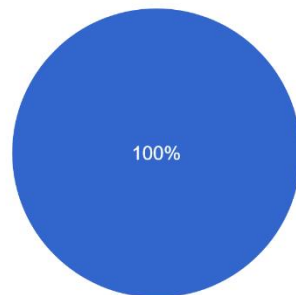
25 respuestas



- A. On grid (este sistema es independiente a la red eléctrica por ende es mas caro)
- B. Off grid(sistema de paneles fotovoltaico que ayudara a economizar en su boleta de luz)

2.-Estaría dispuesto a postular a un subsidio del gobierno

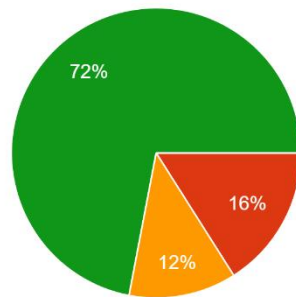
25 respuestas



- A. Si
- B. No

3.-Cuantos integrantes habitan la vivienda

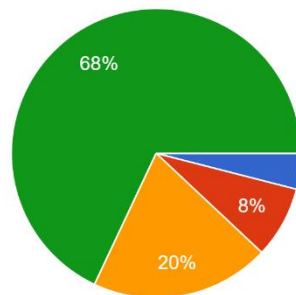
25 respuestas



- A. Uno
- B. Dos
- C. Tres
- D. Mas de tres
- Opción 5

4.-Cuanto electrodoméstico tiene en su hogar

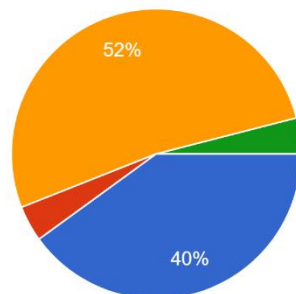
25 respuestas



- A. Dos
- B. Tres
- C. Cuatro
- D. Mas de 7

5.-En que tipo de vivienda vive

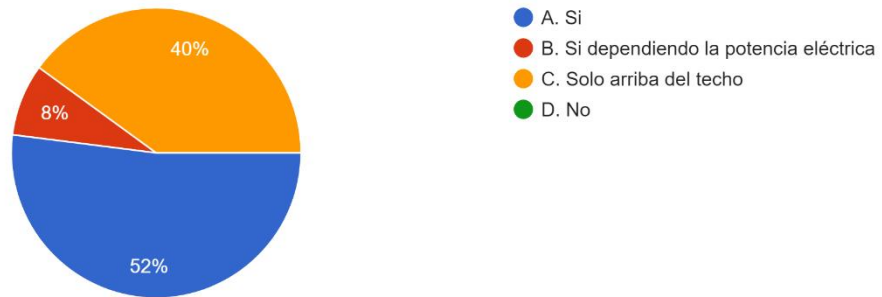
25 respuestas



- A. Casa aislada
- B. Departamento
- C. Casa pareada
- D. Casa plurifamiliar

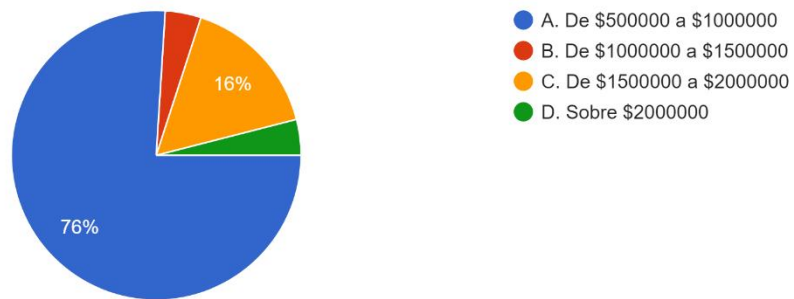
6.-Tiene espacio suficiente para la ubicación de los paneles

25 respuestas



7.-Cual es su presupuesto

25 respuestas



8.-Estaría dispuesto a realizar una inversión de \$1.000.000 a \$10.000.000 en paneles solares .
Sabido que su capital invertido se recuperara e...subsidios que cubren hasta un 50% de la inversión

25 respuestas

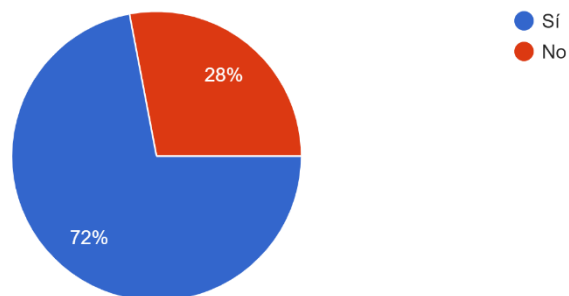


Tabla N°1.6: Encuesta

Elaboración propia

Determinación de mercado

Para determinar nuestro mercado meta se realizó una segregación socioeconómica y aplicar una encuesta la cual se tomarán la pregunta número dos de la encuesta de zonas rurales y la pregunta número ocho de la encuesta de viviendas con suministro eléctrico esto da un total de:

Poblado	Cantidad de Personas	Aceptación de producto	Personas que aceptan el producto	%Total de la población
Urbano	687,827 Personas	72%	494,812	59,9% de la Población total
Rural	4300 Personas	52%	2,236	

Elaboración propia

Conclusión de mercado objetivo

según las encuestas aplicadas a diferentes sectores socio económico el 72 por ciento de la población urbana quisiera y puede costear un sistema de paneles solares (aunque sea el más básico). por otro lado, tenemos la realidad de las personas que viven en sectores rurales de ellas podemos decir que la mitad estaría dispuesta a comprar algún kit de energía renovable. Aunque la mayoría de las habitantes de zonas rurales no pueden solventar la compra de un kit off grid estos se traerán solo a pedido, para no tener que invertir en un producto que no se venderán tan rápido.

Se puede concluir que cerca de un 60% de la población en la región de los lagos son potenciales consumidores de nuestro servicio.

La empresa buscara atacar un 5% de 60% de la población total. estamos hablando de 24852 personas que son alrededor de 1242 viviendas, distribuidas en 5 años.

Estudio técnico

Introducción

El mercado es el entorno donde se encuentran los productos y servicios con el consumidor . dentro de este estudio técnico se buscará resolver fundamentalmente la localización del proyecto, el tamaño óptimo de funcionamiento, visión , misión y por último aplicando la metodología de las 5 p desarrollando una estrategia de marketing de venta de productos, mostrando los factores más importantes durante el progreso del proyecto

Localización de la empresa

La localización del local hace referencia al lugar físico donde se situará el mismo, se debe tener presente a la hora de escoger el tipo de local a arrendar. ya que esta empresa presta servicio y venta de paneles por lo tanto se puede considerar como local comercial. es de suma importancia elegir bien lugar donde se emplazará porque este puede llegar a determinar el fracaso o el éxito de la misma. Influyen variados factores como el precio del arriendo, la bodega y estacionamiento etc.

Matriz de localización

Factores que influyen en la localización

- **Costo de arriendo:** este costo es de suma importancia porque es un costo fijo mensual y repercute directamente en el margen de ganancia del proyecto
- **Estacionamiento:** esta variable no tiene tanta relevancia como la anterior puesto que la empresa es de servicio de terreno y por eso solo necesita dos estacionamientos como máximo uno para la camioneta de la empresa y otro para algún cliente que quiera cotizar algún producto.
- **Tamaño del local el tamaño del local** es un factor a considerar debido que se ofrecerán los productos y servicios. Por otro lado, este debe contar con una bodega amplia para todo el stock existente.
- **Cercanía con el mercado consumidor:** este factor no es tan importante porque al ser una empresa de servicio, no requiere estar central en la ciudad.
- **Inversión de local :** este índice se refiere si el local a arrendar esta apto para ser usado, si presenta deterioro .esta variable presta importancia a la hora de elegir en que local invertir

Escala de calificación para determinación de local



Figura N°2.1: Escala de calificación

Elaboración propia

Factor y ponderación

Con esta ponderación se usará para saber qué factores son más importantes a la hora de escoger el local.

Factor	Ponderación
Costo de arriendo	0.3%
Estacionamiento	0,2%
Tamaño de local	0.2%
Cercanía del mercado	0.1%
Inversión del local	0,2%
Total	1

Tabla N°2.1: Factor y ponderación

Elaboración propia

Alternativas de local

Factor	PONDERACIÓN	ALTERNATIVA UNO		ALTERNATIVA DOS		ALTERNATIVA TRES	
		CALIF.	RESULTADO	CALIF.	RESULTADO	CALIF.	RESULTADO
Arriendo	0.3	4	1.2	3	0.9	5	1.5
Estacionamiento	0.2%	3	0.6	5	1	2	0.4
tamaño local	0.2%	5	1	0	0	5	1
Cercanía mercado	0.1%	5	0.5	3	0.3	3	0.3
Inversión local	0.2%	4	0.8	5	1	2	0,4
TOTAL			4,1		2.3		3,7

Tabla N°2.2: alternativas de local

Elaboración propia.

Layout de planta

La siguiente imagen muestra como estará organizada la empresa según los metros cuadrados y lo ofrecido en la mejor alternativa de local

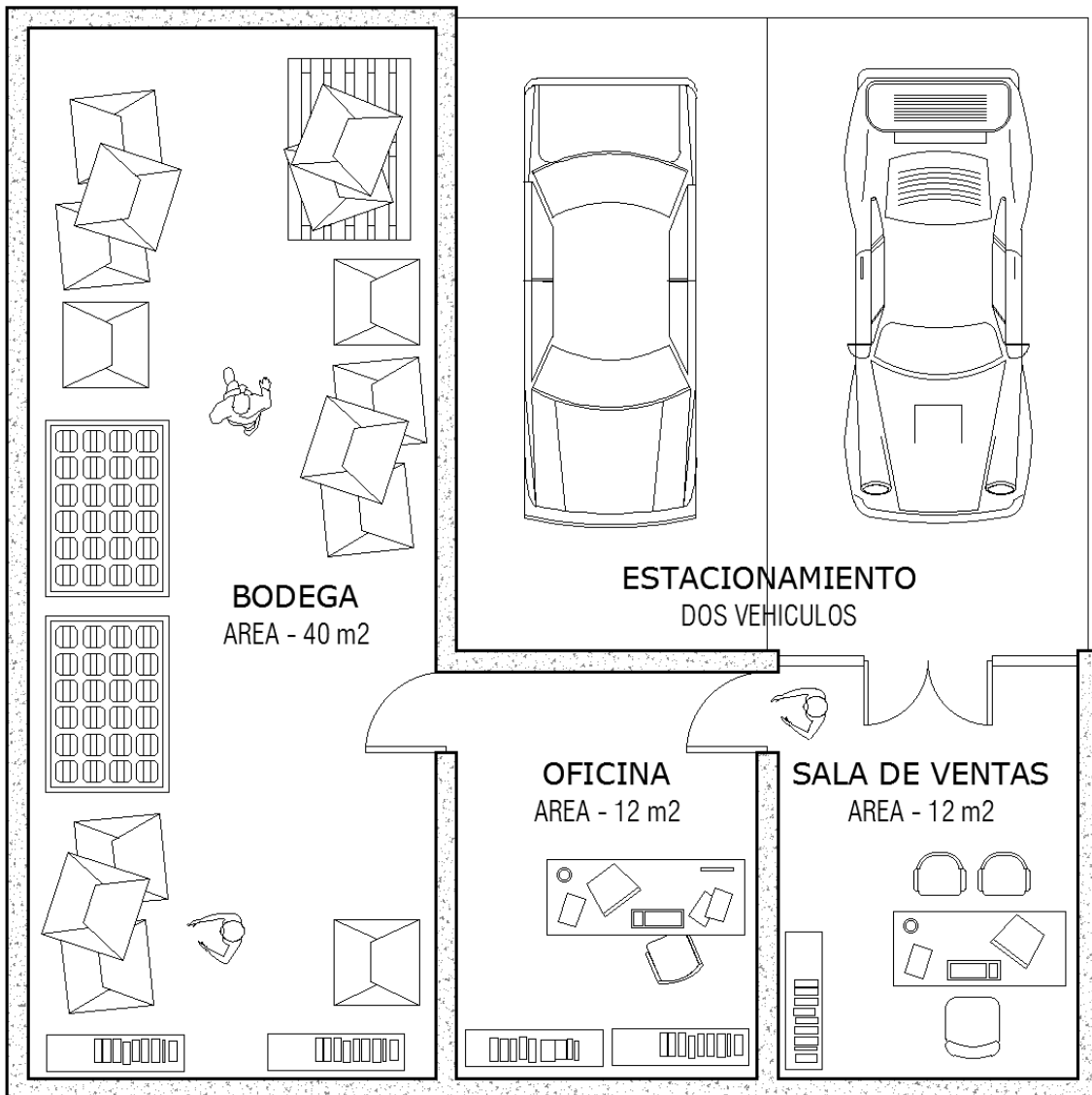


Figura N°2.2: Layout de planta

Elaboración propia

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de una sucursal en la ciudad de Puerto Montt que prestará el servicio instalación y mantenimiento (si es requerido) de paneles solares en zonas rurales y a viviendas que se encuentren dentro de la ciudad, teniendo como premisa la excelencia de servicio y un trabajo personalizado dependiendo de las exigencias del cliente.

Visión

Este proyecto consiste en vender energías renovables a través de paneles solares, la visión de esta empresa es ser líder en la instalación y el asesoramiento técnico. con una planificación y organización adecuada a lo que necesite el consumidor.

Misión

La empresa ofrece un trabajo de excelencia, con ofertas pensadas para nuestro público objetivo. El compromiso principal es ayudar a las personas que no tienen suministro eléctrico y a personas con viviendas de clase media, con precios al alcance de su bolsillo

Valores de la empresa

- Calidad de servicio entregada
- Gestión de mejores recursos
- El cliente es lo primero
- Conservación del medio ambiente
- Trabajo en equipo
- Mejora continua a través de nuevas tecnologías

Estudio de la organización

El estudio de organizacional busca determinar al personal con cualidades y especialidades técnica que se debe tener para ser parte de esta empresa, definiremos la estructura organizacional con el uso de un organigrama de acuerdo a los requerimientos que se exija en la operación

Perfil del personal

Para elegir el personal para esta empresa de servicio. se requieren diferentes habilidades técnicas y sociales dependiendo el cargo de la empresa para ello se busca seleccionar el personal más adecuado que cumplan con ciertas características para que la empresa sea más eficiente.

Descripción:

1. **Administrador:** Profesional titulado de ingeniería en gestión industrial con dos años de experiencia en el rubro de venta, su perfil consistirá en una persona con proactiva de buen trato tanto con el personal a su cargo como con los futuros clientes. Sueldo \$1.200.000
2. **Contador:** Persona externa titulado de contabilidad con 5 años en rubro de tesorería de empresas, este tendrá a cargo las finanzas de toda la empresa, su perfil se basa en la capacidad de analizar y controlar los gastos del proyecto. Sueldo \$300.000
3. **Vendedor:** cargo en lo posible un titulado de la carrera de técnico en administración de empresa o en marketing, con 3 años de experiencia en el rubro de ventas En lo posible debe poseer buen trato con los clientes, ya que será la persona que se relacionará directamente con el consumidor sueldo, \$900.000
4. **Eléctrico:** Profesional con carrera a fin a la electricidad (electrónico, automatista eléctrico) con conocimiento de instalaciones domiciliarias con licencia sec y licencia de conducir clase b, sueldo \$700.000
5. **Montajista industrial:** Persona con cuarto medio rendido y con amplia experiencia en montaje de equipos. debe saber usar herramientas de corte y de soldaduras mínimo 5 años de experiencia. Sueldo \$700.000

Organigrama

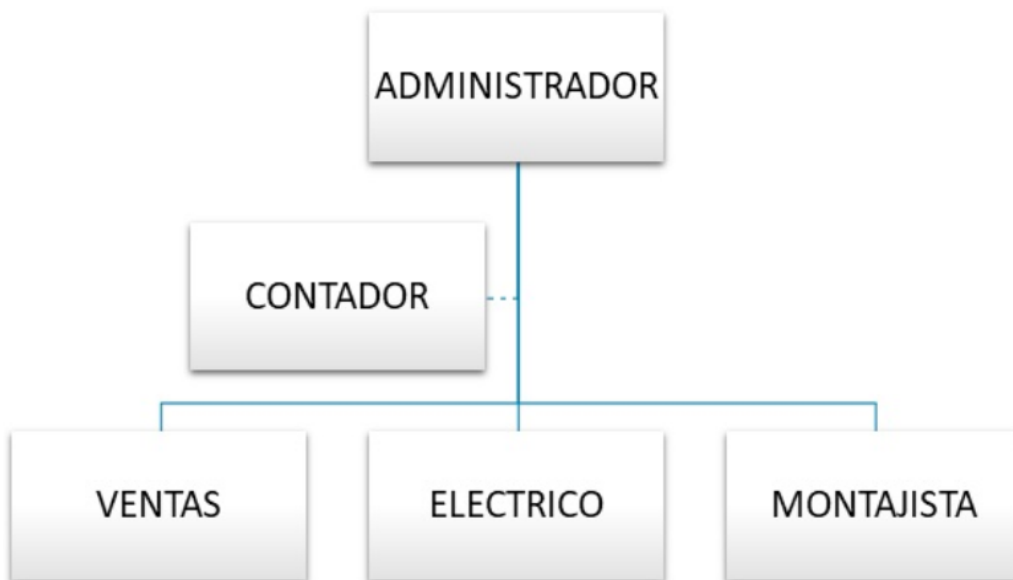


Figura N°2.3: Organigrama
Elaboración propia.

Inversión en equipamiento

Se trata de los gastos para empezar con la empresa, para ello se consideran los siguientes puntos

Gastos por la Constitución de las empresas

Esta empresa será de tipo Individuales de Responsabilidad Limitada (EIRL) puesto que la toma todas las decisiones es individual, sin socios. Es un tipo de organización en el que cualquier persona natural puede adquirir personalidad jurídica. La razón de una EIRL es siempre comercial y cuenta con un patrimonio propio, distinto al del titular. El gasto de formar este tipo de negocio varia pero un contador mediante la página crea tu empresa en un día cobra alrededor de \$200.000 pesos

Fuente: página web www.misabogados.cl

Arriendo de local

El local escogido queda a las afuera de puerto Montt a las afuera y su arriendo mensual es de \$400.000

Camioneta

Se escogió una camioneta doble cabina utilitaria de marca dfsk con un costo total de **\$8.790.000**



Figura N°2.4: Camioneta

Fuente: Concesionario de autos dfsk

Herramientas

Herramientas varias esmeril angular, máquina de soldar arco manual, escalera etc

\$2.000.000

Vestuario/elementos de protección

Vestuario y elementos de protección personal para el personal de terreno

\$300.000

Mobiliario oficina

Mobiliarios para la oficina del administrador y del vendedor de terreno, escritorio computador y sillas.

\$1.000.000

Cinco P

La parte más importante de un proyecto es la planificación la cual debe ser lo más precisa para no perder el rumbo, es por ello que aplicaremos una estrategia comercial y de marketing que los permita llegar a nuestro público objetivo y así hacer viable nuestro proyecto. Estas son el precio, la plaza, la publicidad y el producto.

Producto

El mix de producto y servicios ofrecidos se dividirá en dos grandes grupos estos dependerán de la potencia eléctrica que se quiera obtener en el domicilio o en la empresa, por otro lado, se tendrá que tener en cuenta si hay red eléctrica para ver que tecnología conviene más implementar (off grid). Mientras que los kits on grid estos están pensado para lugares sin electricidad, para estos productos se traerán solo a pedido, con una demora de 15 a 45 días en llegar.

Pequeñas y medianas empresas (nota ver el consumo)

Viviendas ubicadas en la urbanización

Viviendas rurales

-Nota de consumo la potencia eléctrica va desde los 1.500W para mantener un hogar pequeño, hasta los 9.600W, que sirve para construcciones, parcelas, domicilios de mucho consumo, entre otros.

Sistemas Off Grid (Solo ha pedido)

Kit N°1



Kit solar híbrido 3.6 KW/HRS
(VALOR IVA INCLUIDO)

\$ 5.890.000

1

Categoría: [Kit solar Híbrido \(On grid - Off grid\)](#)

Figura N°2.5: kit N°1

Fuente: www.Todosolarchile.cl

- Este kit solar incluye:
- Inversor/cargador Victron Multiplus II 48/3000/35/32 230V GX
- 12 Paneles solares Amerisolar 340 watt policristalino
- 2 Bateria de litio Pylontech 2.4 KW 48 volt US2000C
- 1 Rack para baterías de litio
- 1 Regulador de carga Victron Smart Solar 250/70-Tr 12/24/36/48V Bluetooth
- 1 Kit de cables completo
- 1 Tablero de protecciones
- Estructura de aluminio completa para montaje de 12 paneles solares a ras de techo.

Kit N°2 (Solo ha pedido)



Kit solar Victron 3.000 watt
24 volt 1.9 KW (VALOR IVA
INCLUIDO)

\$ 3.990.000

1

Añadir al carrito

Categorías: [Kit solar fuera de red \(Off grid \)](#) , [Reguladores de carga PWM - MPPT](#)
[Victron](#)

Figura N°2.6: kit N°2

Fuente: www.Todosolarchile.cl

Este kit solar incluye:

- 1 Inversor / cargador Victron Multiplus II 48/3000/35-32 230V GX (Venus integrado)
- 6 Paneles solares Amerisolar 340 watt policristalinos
- 4 Baterías Ultracell 250 ah 12 volt gel ciclo profundo
- 1 Regulador de carga Victron Smart Solar MPPT 150/35 12-24-36-48 Volt Bluetooth
- 1 Kit de cables completo
- 1 Tablero de protecciones
- 1 Rack baterías e inversor
- Estructura de aluminio para montaje de 6 paneles solares a ras de techo.

Con este kit se puede conectar los siguientes artefactos eléctricos

- Este kit solar sirve para:
- Refrigerador letra A+
- Lavadora
- Microonda
- Horno eléctrico
- Tv led
- Iluminación completa

- Radio

Sistemas On Grid

Kit N°3

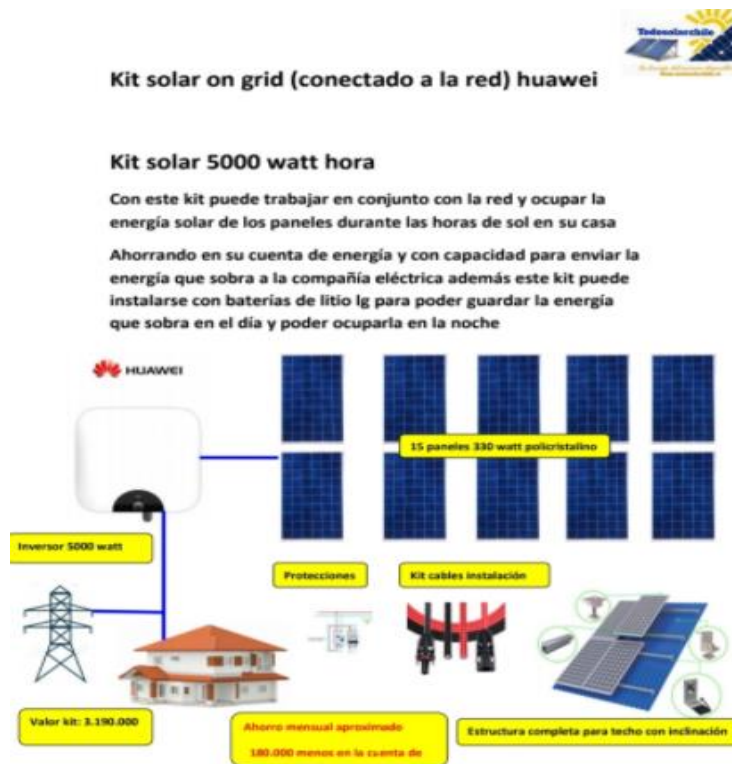


Figura N°2.7: kit N°3

Fuente: www.Todosolarchile.cl

3.190.000

- Este kit solar incluye:
- 1 Inversor On grid residencial Fusion Home Huawei 5KW
- 10 Paneles solares 450 watt Amerisolar monocristalinos
- Estructura de aluminio completa para montaje de 10 paneles solares a ras de techo
- 1 Kit de cables completo
- 1 tablero con kit de protecciones.

Kit N°4



Figura N°2.8: kit N°4

Fuente: www.Todosolarchile.cl

- 4 Paneles solares Amerisolar 285 watt policristalinos.
- 4 Baterías Ultracell 100 ah 12 volt gel ciclo profundo
- 1 Inversor Victron Phoenix 48V 800VA 230V 50Hz Schuko VE. Direct
- 1 Regulador de carga Epever PWM 45 ah 48 volt
- 1 Kit de cables completo
- 1 Tablero de protecciones
- Estructura para montaje de los 4 paneles a ras de techo.

Con este kit se puede conectar los siguientes artefactos eléctricos

- Este kit solar sirve para:
- Refrigerador letra A+
- Tv led
- Iluminación completa
- Radio
- Cargar celular.

Precio

Es de vital importancia el precio de los productos y servicios que se comercializarán, esto dependerá de: en el caso de las zonas rurales la potencia y el almacenamiento (baterías) que quieran usar, por otro lado, las viviendas que solo quieren ahorrar en la cuenta de luz dependerán del porcentaje que quieren ahorrar

Publicidad

La publicidad de este producto y servicio es de vital importancia porque para que el público conozca esta tecnología, sus atributos, ventajas respecto a la economía y la eficiencia energética. Con ello buscaremos posicionarnos en la mente de los consumidores.

La estrategia que se utilizará dependerá del mercado que se quiera abordar. Como primera opción será las visitas en terreno. Debido a que un porcentaje de nuestro público objetivo no tiene acceso a medios de difusión es por ello que el vendedor en terreno tendrá que entregar folletos con información y convencer a futuros compradores. Mientras tanto penetraremos la otra parte del mercado mediante la creación de una página web con nuestros productos y otros medios utilizados en la actualidad como son las redes sociales como por ejemplo Facebook y Instagram

Plaza

La plaza es el lugar donde se venden los productos al consumidor, los canales de venta son el medio por el cual el producto llega desde el productor al consumidor. Es importante identificar quiénes y dónde están los clientes o a quiénes se busca satisfacer.

Promoción

La promoción dependerá del proyecto vendido pero nuestra mayor estrategia de marketin será que la inversión se recuperará en 6,4 años y la vida útil en promedio de estos paneles solares son de 20 a 25 años.

	Retorno de la Inversion [Años]
Iquique	3,8
Antofagasta	3,7
La Serena	4,8
Valparaiso	5,1
Santiago	4,9
Rancagua	4,7
Concepcion	5,2
Temuco	5,6
Puerto Montt	6,4

Figura N°2.9: retorno de inversión

Fuente: www.Todosolarchile.cl

Estudio económico

Introducción

Este capítulo tiene incidencia sobre la magnitud de costos e inversiones que se deben considerar cuando se quiera implementar el proyecto. El objetivo de este capítulo es entregar información relevante sobre los ingresos, costos entre otras variables para que con ello crear un flujo de caja el cual representara un análisis económico útil del proyecto a lo largo del tiempo. Para concluir con una evaluación cuyo objetivo es ver que tan rentable es el mismo

Inversión inicial

Es la inversión para lograr que la empresa empiece a funcionar eficientemente para ello se requiere compras de muebles, camioneta y pagos de algunos permisos que se detallaran más abajo. Dando la suma de \$107.111.000

Inversión Inicial						Valor Libro al			
Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total	Años vida Útil	Depreciación Lineal	5to año	% Salvamento	Valor de salvamento
1	CAMIONETA	1	8.990.000	8.990.000	5	1.798.000	1	0,5	4.495.000
2	HERRAMIENTAS	1	2.000.000	2.000.000	3	666.666	1	0,3	600.000
3	VESTUARIO/PROTECCIÓN	1	513.000	513.000	1	512.999	1	0	-
4	MOBILIARIO	1	1.000.000	1.000.000	5	200.000	1	0,2	200.000
5	Kit N°1 (off grid)	0	4.712.000	-	-	-	-	-	-
6	Kit N°2(off grid)	0	3.192.000	-	20	319.200	4.784.999	0,5	3.192.000
7	Kit N°3 (on grid)	15	2.552.000	38.280.000	20	1.914.000	28.709.999	0,5	19.140.000
8	Kit N°4 (on grid)	45	1.160.000	52.200.000	20	2.610.000	39.149.999	0,5	26.100.000
20	Patente comercial	1	200.000	200.000	-	-	-	-	-
Sumatoria--->				103.183.000		8.020.865	72.645.002		53.727.000

Tabla N°3.1: inversión inicial

Elaboración propia

Horizontes de evaluación

Se evaluará el proyecto en una duración de 5 años, ya que la mayoría de los bienes físicos utilizados tienen cinco o menos años aproximadamente de vida útil.

Depreciación

Se puede definir el concepto de depreciación en contabilidad como la pérdida de valor contable de activos fijos debido al paso del tiempo. Estos activos pierden su valor por conceptos de edad, uso y obsolescencia. Para determinar la

depreciación para todos los activos se utilizó el método lineal que indica la ley de renta

Depreciación _ Lineal =

$$\frac{vi-vf}{vu}$$

Donde:

VI = valor inicial

VF =valor final (Cero, al final del proyecto por vetustez del material y cambio tecnología)

VU = vida útil.

Dando como resultado una depreciación lineal de \$8.020.465

Fuente: sapag evaluación de proyecto 6ta edición

Valor de salvamento

Es el valor estimado que una entidad espera generar al vender activos fijos en el momento que la entidad tenga intención de disponer de este activo. en este caso se evaluará en el 5to año y se recaudaran aproximadamente \$2.278.000

Gastos de insumos generales

Existen muchos costos que por su índole no pueden agruparse en torno a una variable común.

En este caso, se recurrirá a un de insumos generales que incluirá todos aquellos insumos que quedan fuera de clasificación, por ejemplo, agua potable, energía eléctrica, combustible, seguros, arriendos, etcétera.

Costos Fijos

Número	Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
1	Utiles de Aseo	1	\$ 30.000	\$ 360.000
2	arriendo	1	\$ 400.000	\$ 4.800.000
3	electricidad	1	\$ 40.000	\$ 480.000
4	Agua	1	\$ 25.000	\$ 300.000
5	Internet	1	\$ 25.000	\$ 300.000
6	Plan de Telefono	4	\$ 20.000	\$ 960.000

total

\$ 7.200.000

Tabla N°3.2: Gastos insumos generales

Gastos en Remuneración

Este es uno de los principales ítems de los costos de un proyecto. El estudio del proyecto requiere la identificación y cuantificación del personal que se necesitará. Como finalidad es determinar el costo de remuneraciones por periodo mensual y anual. El cálculo de la remuneración deberá basarse en los precios del mercado

Cargo	Cantidad de personal	Sueldo	Sueldo mensual	Sueldo anual
Administrador	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000
Contador	1	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 3.600.000
Vendedor	1	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ 10.800.000
Electrico	2	\$ 700.000	\$ 1.400.000	\$ 16.800.000
Montajista	1	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 8.400.000
			\$ 4.500.000	\$ 54.000.000

Tabla N°3.3: Gastos remuneraciones

Elaboración propia

Determinación de ventas

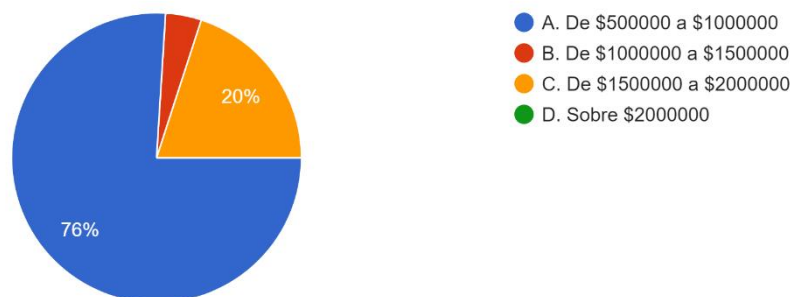
Las ventas de paneles solares y de servicio de instalación se determinaron mediante una segregación económica y posterior encuesta, realizado en el capítulo de estudio de mercado, con lo que se puede concluir que el número de viviendas 1242 casas estas estarán repartidas en 5 años. Anualmente serán 250 viviendas y mensualmente se instalarán 20 kit de paneles aproximadamente on y off grid. Cabe destacar que aproximadamente 95% los kits se venderán serán los de paneles on grid. Este porcentaje se tomó como referencia la cantidad de viviendas en zonas urbanas y rurales. Observando la pregunta n°3 de la encuesta. Se puede determinar que el producto número 4 será el más vendido (190 kit), el kit número tres venderá cerca de 60 unidades y los dos restantes serán sistemas off grid

Numero de kit	Cantidad de kit vendido
Kit N°4	190kit
Kit N°3	58 kit
Kit N°1	1kit
Kit N°2	2 kit

Tabla N°3.4: determinacion de ventas
Elaboración propia

3.-cuanto es su presupuesto

25 respuestas



Determinación precio de venta producto

El precio es una variable de gran importancia e incidencia en el proyecto, que este de este dependerá el éxito de la empresa. Para fijar el precio se tomarán como referencia los valores de productos de otras compañías y a esos le descontaremos un 20 por ciento el cual será nuestra ganancia con esto la empresa piensa cubrir los sus costos de producción, distribución, ventas Y tener un margen de ganancia

Costos e ingresos

Ingresos

corresponde a todas las ventas realizada por la empresa ya sean kit on grid y off grid. los ingresos están constituidos por la ganancia y la cantidad de productos vendido, este no variará en el tiempo se mantendrá constante.

Ingresos	kit de paneles	N de kit vendidos	Ventas_mensuales	costo	Precio de venta	ingreso mes	ingreso anuales
	Kit N°1 (off grid)	1	0 \$	4.712.000 \$	5.890.000 \$	- \$	5.890.000
	Kit N°2(off grid)	2	0 \$	3.192.000 \$	3.990.000 \$	- \$	7.980.000
	Kit N°3 (on grid)	58	5 \$	2.552.000 \$	3.190.000 \$	15.950.000 \$	185.020.000
	Kit N°4 (on grid)	190	15 \$	1.160.000 \$	1.450.000 \$	21.750.000 \$	275.500.000
						\$ 37.700.000	\$ 474.390.000
						Ingreso Mensual	Ingreso Anual

Tabla N°3.5: ingresos

Elaboración propia

Costos de productos

Estos valores hacen referencia a cuánto vale cada kit de paneles vendido. Este es el mayor costo que posee la empresa y corresponde a 379.512.000 millones anuales.

costos	kit de paneles	Ventas_Anuales	Ventas_mensuales	costo	c_Mensual	c_Anuales
	Kit N°1 (off grid)	1	0 \$	4.712.000 \$	- \$	4.712.000
	Kit N°2(off grid)	2	0 \$	3.192.000 \$	- \$	6.384.000
	Kit N°3 (on grid)	58	5 \$	2.552.000 \$	12.760.000 \$	148.016.000
	Kit N°4 (on grid)	190	15 \$	1.160.000 \$	17.400.000 \$	220.400.000
					\$ 30.160.000	\$ 379.512.000
					Costo mensual	costo anual

Tabla N°3.6: Costos

Elaboración propia

Resumen de costos

Son todos los gastos necesarios para poner en funcionamiento la empresa venta de paneles suman un total \$441.932.000 anuales

Resumen de costos	Años				
	1	2	3	4	5
Costo Fijo	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000
Costo paneles	379.512.000	379.512.000	379.512.000	379.512.000	379.512.000
Gasto Oficina	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
Gastos de Administración	52.800.000	52.800.000	52.800.000	52.800.000	52.800.000
Total de costos	441.912.000	441.912.000	441.912.000	441.912.000	441.912.000
total (fijo+oficina+adm)	62.400.000	62.400.000	62.400.000	62.400.000	62.400.000
Inversion =	107.111.000				
KT =	1.430.000				
Total_Proyecto=	108.541.000				

Tabla N°3.7: Resumen de Costos

Elaboración propia

Capital de trabajo

Inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en forma de activos para financiar las operaciones de un ciclo productivos durante los primeros meses de funcionamiento de la empresa. Este capital adicional debe ser usado para dar marcha al proyecto. Es el valor máximo negativo del saldo acumulado y representa las necesidades de efectivo que requiere una empresa para realizar las operaciones programadas

Se calcula el capital de trabajo mes a mes durante todo el periodo de recuperación del proyecto, los flujos de ingreso y egresos proyectados y se determinar su valor como el equivalente al déficit del máximo acumulado. En este caso se ocuparía el capital de trabajo solo el primer mes.

Determinación KT	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
ingresos	3.770.000	7.540.000	15.080.000	22.620.000	30.160.000	37.700.000
Costos	-5.200.000	-5.200.000	-5.200.000	-5.200.000	-5.200.000	-5.200.000
Utilidad	-1.430.000	2.340.000	9.880.000	17.420.000	24.960.000	32.500.000
Utilidad Acum	-1.430.000	910.000	10.790.000	28.210.000	53.170.000	85.670.000

Ingresos anual	\$ 474.390.000
Ingresos mensual	\$ 37.700.000

Costos anuales =	62.400.000
Costo Mensual	5.200.000

kt = -1.430.000

Tabla N°3.8: capital de trabajo

Elaboración propia

Determinación tasa de descuento

la tasa de descuento es el índice que más influye en un análisis económico. este permite ajustar los flujos de caja de un proyecto, considerando el riesgo permitiendo disminuir la variabilidad entre el flujo real y los proyectados. corresponde a la rentabilidad mínima que se espera del proyecto . Para determinar la tasa de descuento se utiliza el método CAPM(Precio de activo del capital) la cual se define como

$$R = RF + (Rm - RF) * B$$

Donde

RF = Tasa libre riesgo

Rm = Tasa rentabilidad del mercado

B= Factor de Riesgo para la industria

Fuente: sapag evaluación de proyecto 6ta edición

Determinación de tasa libre de riesgo RF

Es la rentabilidad promedio que produce una inversión en el mercado de capitales por el gobierno de Chile, mediante el Banco Central, en este caso se consideraron bonos del Banco Central (BCP5) a 5 años para determinar la tasa

BCP5= 1,49%

Tasa de determinación de los activos riesgosos del mercado RM.

Esta tasa representa la rentabilidad promedio estimada del mercado sobre la cartera del mercado de los activos riesgosos. Su determinación fue 7,80 % Rentabilidad del IPSA fue obtenido para los Últimos 5 años

Factor de riesgo sistemático (Beta).

El factor de riesgo

Este es el factor que corresponde al riesgo estimado para la evaluación de Proyectos en la puesta en marcha, de la instalación de un sistema de ahorro energético de las características del proyecto en cuestión, para el sector industrial considerado 0.98

Green & Renewable Energy	25	0.98	64.06%	1.74%	0.67	1.44%	0.6
--------------------------	----	------	--------	-------	------	-------	-----

Fuente: Banco central.

Salomón		
BCP, 5 años, Boletín Baco Central		
RF =	Tasa libre de Riesgo	1,49%
B =	Beta por Sector energías renovables	0,98%
Rm =	Rendimiento de Mercado	7,80%
Promedio ipsa 2017 a 2021. Fuente Rankia.cl		
CAMP		1,551838%

CALCULO DE TASA DE DESCUENTO													
CAMP=	$r_f + \beta \cdot (R_m - r_f)$												
CAMP	1,551838%												
CALCULO DE TASA INFLADA													
TD Inflada=	$TD_{real} + \text{Inflada} + (TD_{real} \cdot \text{Inflación})$												
Inflación 2020	2,76%												
TD Inflada	4,354669%												
TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 50%													
Calculo de descuento WACC (50%)													
WACC=	$(\% \text{Propio}) \cdot \text{tasa_dcto} + (\% \text{préstamo}) \cdot \text{Int_banc0} \cdot (1 - \% \text{impuesto})$												
WACC	0,05006269												
TD Inflada=	7,90444%												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% propio</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>% Deuda</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>TASA DE DESCUENTO EMPRESA</td> <td>1,55184%</td> </tr> <tr> <td>INTERES BANCARIO 50%</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>IMPUESTO RENTA</td> <td>0,27</td> </tr> </tbody> </table>		DATOS		% propio	50%	% Deuda	50%	TASA DE DESCUENTO EMPRESA	1,55184%	INTERES BANCARIO 50%	12%	IMPUESTO RENTA	0,27
DATOS													
% propio	50%												
% Deuda	50%												
TASA DE DESCUENTO EMPRESA	1,55184%												
INTERES BANCARIO 50%	12%												
IMPUESTO RENTA	0,27												

Elaboración propia.

- Tasa al 75%

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 75%	
Calculo de descuento WACC (75%)	DATOS
WACC= (%Propio)*tasa_dcto + (%préstamo)*Int_banc0*(1-%impuesto)	% propio 25%
WACC 6,95796%	% Deuda 75%
	TASA DE DESCUENTO EMPRESA 1,55184%
	INTERES BANCARIO 75% 12,0%
	IMPUESTO RENTA 0,27
TD Inflada=	9,91000%

Elaboración propia.

Proyecto puro

Es una representación que busca relacionar variables ingresos, costos, impuestos entre otros. Para determinar la rentabilidad del proyecto a través los criterios de evaluación de proyectos para esto se ocupan indicadores como lo son el VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno). Por otra parte, se considerará un financiamiento mediante crédito que solventaran del 75% y del 50 % de la inversión.

	1	2	3	4	5	
FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-107.111.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-1.430.000					
(+) INGRESOS OPERACIÓN		474.390.000	474.390.000	474.390.000	474.390.000	474.390.000
(-) COSTOS		-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000
(-) DEPRECIACIÓN		-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465
(+) VALOR DE SALVAMENTO						52.278.200
(-) VALOR LIBRO						-70.254.002
(-) RESULTADO OPERACIONAL		24.469.535	24.469.535	24.469.535	24.469.535	6.493.733
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(-) UTILIDAD BRUTA		24.469.535	24.469.535	24.469.535	24.469.535	6.493.733
(-) IMPUESTOS 27%		-6.606.775	-6.606.775	-6.606.775	-6.606.775	-1.753.308
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		17.862.761	17.862.761	17.862.761	17.862.761	4.740.425
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		8.008.465	8.008.465	8.008.465	8.008.465	8.008.465
(+) VALOR LIBRO						70.254.002
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						1.430.000
(-) FCN	-108.541.000	25.871.225	25.871.225	25.871.225	25.871.225	84.432.892
(-) FLUJO EN K0	-108.541.000	24.791.632	23.757.089	22.765.718	21.815.716	68.226.367
(-) PER_RECUP_IN	-108.541.000	-83.749.368	-59.992.278	-37.226.561	-15.410.845	52.815.522

TASA DE DESCUENTO	4,4%
VAN	52.815.522
TIR	17,3%
PRI	

Tabla N°3.9: Proyecto puro

Elaboración propia.

Proyectos financiados

Para financiar este proyecto se deben analizar diferentes instituciones bancarias que ofrecen diferentes tasas de interés, esto va acompañado plazo del crédito, cuantas cuotas y el tiempo en el que se pague. se evaluarán opciones de financiamiento del 50%, 75%. Calculados en un periodo de pago de anuales de 5 años y con 6 cuotas.

Flujo de caja financiado 50%

Se financiará la mitad del costo del proyecto para este caso será \$49.000.000 en seis cuotas.

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 50%

TOTAL INVERSION	108.541.000,00
PRESTAMO(50%)	54.270.500,00
CUOTA	13.047.062,1
INTERES 50%	12%
NUMERO DE CUOTAS	6

Nº	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	54.270.500,00			
1	47.513.388,8	13.047.062,1	6.289.951,0	6.757.111,2
2	39.973.128,4	13.047.062,1	5.506.801,8	7.540.260,4
3	31.558.951,9	13.047.062,1	4.632.885,6	8.414.176,6
4	22.169.572,3	13.047.062,1	3.657.682,5	9.389.379,6
5	11.691.963,6	13.047.062,1	2.569.453,4	10.477.608,7
6	0,0	13.047.062,1	1.355.098,6	11.691.963,6

Resultado de mi simulación

Monto solicitado	\$49.000.000 en 6 cuotas	
Monto cuota mensual	CAE	
\$8.526.756	11,59%	
Tasa de interés Internet	0,97% mensual	11,64% anual
Fecha primer pago	31/01/2022	
Meses de No Pago	No	
Seguros asociados	Sí	
Costo Total del Crédito (CTC)	\$51.160.540	

[VER MÁS DETALLES](#)

	1	2	3	4	5	
FLUJO DE CAJA 50%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-107.111.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-1.430.000					
(+) PRESTAMO	54.270.500					
(+) INGRESOS		474.390.000	474.390.000	474.390.000	474.390.000	474.390.000
(-) COSTOS		-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000
(-) DEPRECIACIÓN		-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465
(-) INTERESES		-6.289.951,0	-5.506.801,8	-4.632.885,6	-3.657.682,5	-2.569.453,4
(+) VALOR DE SALVAMENTO						52.278.200
(-) VALOR LIBRO						-70.254.002
(=) RESULTADO OPERACIONAL		18.179.584	18.962.733	19.836.650	20.811.853	3.924.280
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		18.179.584	18.962.733	19.836.650	20.811.853	3.924.280
(-) IMPUESTOS 27%		-4.908.488	-5.119.938	-5.355.895	-5.619.200	-1.059.556
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		13.271.097	13.842.795	14.480.754	15.192.652	2.864.724
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		8.008.465	8.008.465	8.008.465	8.008.465	8.008.465
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-6.757.111	-7.540.260	-8.414.177	-9.389.380	-10.477.609
(+) VALOR LIBRO						70.254.002
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						1.430.000
(=) FCN	-54.270.500	14.522.450	14.311.000	14.075.042	13.811.738	72.079.582
(=) FLUJO EN KO	-54.270.500	13.458.621	12.291.116	11.202.933	10.188.049	49.273.753
(-) PER_RECUP_IN	-54.270.500	-40.811.879	-28.520.762	-17.317.829	-7.129.780	42.143.973

TASA DE DESCUENTO	7,9%
VAN	42.143.973
TIR	27,0%
PRI	

Tabla N°3.10: Proyecto financiado 50%

Elaboración propia

Flujo de caja financiado 75%

Se financiará los tres cuartos del costo del proyecto para este caso será \$74.000.000 en seis cuotas.

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 75%				
TOTAL INVERSION	108.541.000,00			
PRESTAMO(75%)	81.405.750,0			
CUOTA	19.799.972,0			
INTERES 75%	12,0%			
NUMERO DE CUOTAS	6			

N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	81.405.750,00			
1	71.374.468	19.799.972	9.768.690	10.031.282
2	60.139.432	19.799.972	8.564.936	11.235.036
3	47.556.192	19.799.972	7.216.732	12.583.240
4	33.462.963	19.799.972	5.706.743	14.093.229
5	17.678.546	19.799.972	4.015.556	15.784.416
6	0	19.799.972	2.121.426	17.678.546

Mi simulación

Monto solicitado: \$74.000.000 en 6 cuotas Mor \$7

Monto cuota mensual: CAE \$12.877.004 Mor \$6

Tasa de interés Internet: 0,97% mensual Tas
11,64% anual

Fecha primer pago: 31/01/2022 Fec

Meses de No Pago: No Mer

Seguros asociados: Si Seg

Costo Total del Crédito (CTC): \$77.262.026 Cos

[VER MAS DETALLES](#)

SELECCIONADO CRÉDITO EN 6 CUOTAS

	1	2	3	4	5	
FLUJO DE CAJA 75%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-107.111.000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-1.430.000					
(+) PRESTAMO	81.405.750					
(+) INGRESOS		474.390.000	474.390.000	474.390.000	474.390.000	474.390.000
(-) COSTOS		-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000	-441.912.000
(-) DEPRECIACIÓN		-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465	-8.008.465
(-) INTERESES		-9.768.690	-8.564.936	-7.216.732	-5.706.743	-4.015.556
(+) VALOR DE SALVAMENTO						52.278.200
(-) VALOR LIBRO						-70.254.002
(=) RESULTADO OPERACIONAL		14.700.845	15.904.599	17.252.803	18.762.792	2.478.178
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		14.700.845	15.904.599	17.252.803	18.762.792	2.478.178
(-) IMPUESTOS 27%		-3.969.228	-4.294.242	-4.658.257	-5.065.954	-669.108
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		10.731.617	11.610.357	12.594.546	13.696.838	1.809.070
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		9.768.690	8.564.936	7.216.732	5.706.743	4.015.556
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-10.031.282	-11.235.036	-12.583.240	-14.093.229	-15.784.416
(+) VALOR LIBRO						70.254.002
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						1.430.000
(=) FCN	-27.135.250	10.469.025	8.940.258	7.228.038	5.310.352	61.724.211
(=) FLUJO EN KO	-27.135.250	9.525.089	7.400.748	5.443.883	3.638.937	38.483.053
(=) PER_RECUP_IN	-27.135.250	-17.610.161	-10.209.413	-4.765.530	-1.126.593	37.356.460

TASA DE DESCUENTO	9,9%
VAN	37.356.460
TIR	40,6%
PRI	

Tabla N°3.11: Proyecto financiado 75%

Elaboración propia

Analisis de sensibilidad

En el cuadro se muestra el analisis de sensibilidad considerando variaciones de precio en los insumos esto hace que los costos vallan aumentando de un 10% y bajando la cantidad de paneles vendidos afectando los ingresos en otro 10% durante el proyecto en 5 años . estas dos variables se seleccionaron por la repercucion que se tiene en flujo de caja del proyecto . los resultados se describen en la siguiente tabla

		COSTOS SUBIENDO DE 10 EN 10%				MAX % A SUBIR		
					3,6%			
		0	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	1	53.289.508	-116.154.390	-310.940.915	-505.727.440	-700.513.965	-895.300.490	
INGRESOS	0,9	-130.470.083	-325.256.608	-520.043.134	-714.829.659	-909.616.184	-1.104.402.709	
BAJANDO	0,8	-339.572.302	-534.358.827	-729.145.352	-923.931.877	-1.118.718.402	-1.313.504.927	
DE 10 EN 10%	0,7	-548.674.521	-743.461.046	-938.247.571	-1.133.034.096	-1.327.820.621	-1.522.607.146	
	0,6	-757.776.739	-952.563.264	-1.147.349.789	-1.342.136.315	-1.536.922.840	-1.731.709.365	
MAX % A BAJAR	0,5	-966.878.958	-1.161.665.483	-1.356.452.008	-1.551.238.533	-1.746.025.058	-1.940.811.583	
	3,4%	0,4	-1.175.981.177	-1.370.767.702	-1.565.554.227	-1.760.340.752	-1.955.127.277	-2.149.913.802
		0,3	-1.385.083.395	-1.579.869.920	-1.774.656.445	-1.969.442.970	-2.164.229.496	-2.359.016.021
		0,2	-1.594.185.614	-1.788.972.139	-1.983.758.664	-2.178.545.189	-2.373.331.714	-2.568.118.239

Tabla N°3.12: Análisis de sensibilidad

Elaboración propia

Conclusión estudio financiero

La empresa de paneles solares es factible según los indicadores de van y tir dando positivo respecto a la tasa de descuento, pero cabe destacar que es un proyecto muy sensible puesto que si se disminuye 4 % aproximadamente las ventas este proyecto se iría a pérdida por otro lado si los suben los costos tan solo un 4 % también se producen pérdidas.

Bibliografía

- Estudio de Prefactibilidad Técnica Económica para la instalación de Paneles Fotovoltaicos. Hans yañes
- Libro Preparación y evaluación de proyectos sexta edición. nassir sapag, reinaldo sapag y José sapag.
- Libro la vaca purpura. seth godin

Linkografía

- <https://www.riovalle.cl/sistemas-fotovoltaicos-autonomos/>
- <https://www.pauta.cl/economia/ab-c1a-y-c1b-la-nueva-segmentacion-de-los-grupos-socioeconomicos-altos>
- <https://solar.minenergia.cl/exploracion>
- https://www.bancoestado.cl/imagenes/_campanas/mundo-verde/energias-limpias-eficiencia-energetica.asp
- <http://pfinanciamiento.minenergia.cl/?financiamiento=programa-casa-solar>
- <https://www.dfsk.cl/truck-cabina-doble>
- <https://www.misabogados.com/blog/es/que-es-una-empresa-individual-de-responsabilidad-limitada-eirl>
- https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_15/T311?cbFechaDiaria=2021&cbFrecuencia=BUSINESS&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=