

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA DE
EMPRESA DEDICADA A LA INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES
PARA VIVIENDAS SOCIALES**

Trabajo de Titulación para optar al título para optar al
Título profesional de INGENIERO CONSTRUCTOR
LICENCIADO EN INGENIERÍA

Alumno:

Cristhian Nicolas Cresto Araos

Profesor guía:

Sr. Renzo Piazze

INDICE

1	Contenido	
2	CAPITULO 1: EVALUACION DE COMERCIALIZACION	5
2.1	PRESENTACION DEL PROYECTO	6
2.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
2.2.1	Objetivo general	6
2.2.2	Objetivos específicos	6
2.3	PRESENTACION CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO	7
2.4	ANALISIS FODA	8
2.4.1	Fortalezas	8
2.4.2	Debilidades	8
2.4.3	Oportunidades	8
2.4.4	Amenazas	9
2.5	TAMAÑO DEL PROYECTO	9
2.6	LOCALIZACION	10
2.7	SITUACION SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO	12
2.7.1	Situación sin proyecto	12
2.7.2	Situación con proyecto	13
2.8	ESTUDIO DE MERCADO	14
2.8.1	Determinación del servicio	14
2.8.2	Área de estudio	14
2.8.3	Análisis de la demanda actual y futura	15
2.8.4	Variables que le afectan	16
3	CAPITULO 2: INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO	17
3.1	INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO	18
3.2	ESTUDIO TECNICO	18



3.2.1	Descripción y selección del proceso	18
3.2.2	Diagrama de bloques	20
3.2.3	Diagrama de flujo	21
3.2.4	Diagrama de Lay Out	22
3.2.5	Balance de energía	22
3.2.6	Selección de equipos	23
3.2.7	Inversiones.....	24
3.3	Inversión fija tangible	24
3.4	Inversión fija intangible	25
3.5	ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES	25
3.5.1	Estructura organizacional	26
3.5.2	Personal, cargos, perfil.....	28
3.5.2.1	Programación de trabajo	28
3.5.3	Marco legal	30
3.5.4	Impacto del medio ambiente.....	31
3.6	DISEÑO DE PLANTA.....	32
3.6.1	Diseño de sistema de tuberías.....	33
3.6.2	Diseño de sistema de potencia	33
3.6.3	Diseño de sistema de obras civiles.....	34
3.7	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	34
3.7.1	Planos generales de las instalaciones	34
3.7.2	EETT o bases administrativas.....	36
3.7.3	Cotizaciones.....	37
3.7.4	Cálculos obtenidos.....	37
3.7.5	Informes técnicos	37
4	CAPITULO 3: EVALUACION ECONOMICA	38
4.1	EVALUACION ECONOMICA	39
4.2	ANTECEDENTES FINANCIEROS.....	39
4.2.1	Fuentes de financiamiento	40
4.2.2	Costo del financiamiento	41
4.2.3	VAN, TIR, PRI.....	41



4.2.4	Tasa de descuento y horizonte del proyecto.....	44
4.2.5	Inversiones activas tangibles	44
4.2.5.1	Inversión en puesta en marcha.....	46
4.2.5.2	Inversión en capital de trabajo	47
4.2.6	Cuadro de inversiones	47
4.2.7	Costos	48
4.2.7.1	Estructuras de costo	48
4.2.7.2	Costo total	50
4.2.7.3	Costo de operación	51
4.2.7.4	Costo de imprevistos	51
4.2.7.5	Gastos de administración	52
4.2.7.6	Depreciación.....	53
4.3	FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACION DEL PRECIO.....	54
4.3.1	Proyecto puro	54
4.3.2	Proyecto financiado en un 25%	54
4.3.3	Proyecto financiado en un 50%	55
4.3.4	Proyecto financiado en un 75%	55
5	Conclusión.....	62
5.1	Bibliografía.....	63



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

2 CAPITULO 1: EVALUACION DE COMERCIALIZACION



2.1 PRESENTACION DEL PROYECTO

El presente trabajo tiene por finalidad realizar un estudio de prefactibilidad técnica económica de una empresa dedicada a la instalación de paneles solares para viviendas sociales en Chile, el proyecto tiene sus operaciones en la ciudad de Viña del Mar.

2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto actual tiene como objetivo realizar un estudio técnico-económico de una empresa de instalación de paneles solares en la quinta región.

2.2.1 Objetivo general

El objetivo principal de este proyecto es realizar un análisis exhaustivo de la viabilidad técnica y económica de la instalación de paneles solares en viviendas sociales, con el propósito de fomentar la adopción de fuentes de energía renovable, mejorar la eficiencia energética en comunidades de bajos ingresos y contribuir al desarrollo sostenible mediante soluciones asequibles y amigables con el medio ambiente.

2.2.2 Objetivos específicos

- 1) Realizar pruebas exhaustivas para determinar la eficiencia y confiabilidad de los paneles solares que se utilizarán en el proyecto, garantizando un rendimiento óptimo a lo largo del tiempo.



- 2) Investigar y asegurar una sólida financiación para el proyecto, explorando diversas opciones como subvenciones gubernamentales, inversores privados o programas de apoyo, garantizando así su viabilidad económica.
- 3) Analizar detalladamente el consumo de energía de las viviendas sociales objetivo para dimensionar adecuadamente los sistemas solares y asegurar que satisfagan las necesidades energéticas de los residentes.

2.3 PRESENTACION CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

El estudio de la creación de esta nueva empresa especializada en la instalación de paneles solares se debe a la necesidad de optimizar recursos con energías renovables de manera sostenible y amigable con el medio ambiente destinado hacia un público que lo necesita.

El sector industrial de la instalación de paneles solares en viviendas sociales representa una oportunidad única y valiosa en la intersección entre la sostenibilidad ambiental, la innovación tecnológica y el compromiso social. En este contexto, nuestra empresa busca desempeñar un papel fundamental.

También nuestro sector representa una inversión en el futuro. A medida que la conciencia sobre la importancia de la energía renovable crece, la demanda de instalaciones de paneles solares continuará aumentando.

Por último la instalación de paneles solares en viviendas sociales tiene un impacto social significativo. Proporcionamos acceso asequible a una fuente de energía limpia, lo que reduce los costos de electricidad para las comunidades de bajos ingresos. Esto no solo mejora la calidad de vida, sino que también

promueve la equidad energética al garantizar que todos tengan acceso a la energía solar.

2.4 ANÁLISIS FODA

El análisis FODA es una herramienta que evalúa las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de un negocio o proyecto. Ayuda a comprender la situación actual y a tomar decisiones estratégicas.

Esta herramienta permite ampliar la visión de la empresa para enfrentar y mejorar el enfoque tanto en el interior como con la competencia existente en el mercado.

2.4.1 Fortalezas

- Potencial Ambiental
- Demanda Creciente
- Alianzas Estratégicas

2.4.2 Debilidades

- Costos Iniciales
- Dependencia de la Radiación
- Solar Competencia

2.4.3 Oportunidades

- Conciencia Ambiental
- Expansión a Nuevos Mercados

2.4.4 Amenazas

- Fluctuaciones de Precios
- Competencia Intensa
- Cambios Políticos

2.5 TAMAÑO DEL PROYECTO

El proyecto de instalación de paneles solares en la Quinta Región de Chile, con un enfoque específico en Viña del Mar, se presenta como una iniciativa estratégica para aprovechar el abundante recurso solar de la zona y promover la sostenibilidad energética en comunidades de bajos ingresos. Este estudio del tamaño del proyecto tiene como objetivo dimensionar adecuadamente sus alcances, recursos y potencial impacto.

El proyecto se propone atender la demanda energética de viviendas sociales en Viña del Mar mediante la instalación de sistemas de paneles solares, reduciendo los costos de electricidad y contribuyendo a la reducción de emisiones de carbono.

El estudio del tamaño del proyecto proporciona una visión integral de la instalación de paneles solares en Viña del Mar, evidenciando su alcance, requerimientos y beneficios potenciales. Este proyecto representa una oportunidad valiosa para avanzar hacia una comunidad más sostenible y energéticamente eficiente, aprovechando el recurso solar abundante de la Quinta Región de Chile y mejorando la calidad de vida de las comunidades de bajos ingresos.

2.6 LOCALIZACION

Cada una de estas alternativas tiene sus propias ventajas y desafíos, por lo que es importante considerar factores como el acceso a las comunidades, la logística, las regulaciones locales y la disponibilidad de espacio antes de tomar una decisión final sobre la ubicación de la empresa.

Centro Industrial de Viña del Mar: Ubicar la empresa en el Centro Industrial de Viña del Mar ofrece ventajas logísticas y de accesibilidad. Esta ubicación céntrica permitiría un fácil acceso a las principales vías de transporte y a las comunidades que se pretende atender en la Quinta Región. Además, la proximidad a otros negocios y empresas podría facilitar colaboraciones estratégicas y el suministro de materiales.

Parque Industrial en las Afueras de Viña del Mar: Un parque industrial en las afueras de Viña del Mar podría ofrecer un espacio más amplio y un ambiente propicio para la operación de una empresa de instalación de paneles solares. Esto podría permitir un almacenamiento adecuado de equipos y materiales, así como una mayor flexibilidad para el crecimiento futuro de la empresa.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA





2.7 SITUACION SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

El objetivo de este punto es identificar aquellas situaciones y variables que se deben considerar para el desarrollo del proyecto.

2.7.1 Situación sin proyecto

En una comunidad de bajos ingresos en la Quinta Región de Chile, la vida cotidiana transcurre en medio de desafíos energéticos. Las viviendas sociales dependen en gran medida de fuentes de energía tradicionales y costosas, lo que genera una carga financiera significativa para las familias. Además, la



dependencia de combustibles fósiles contribuye a la contaminación del aire y al cambio climático.

Antes de la implementación del proyecto, las familias se enfrentaban a altos costos de electricidad, lo que a menudo les obligaba a destinar una parte significativa de sus ingresos al pago de facturas de servicios públicos. Además, la contaminación del aire provocada por las fuentes de energía convencionales tenía un impacto negativo en la salud de la comunidad.

2.7.2 Situación con proyecto

Esta comunidad se encuentra en un punto de transformación. Un proyecto de instalación de paneles solares está en marcha, brindando una solución sostenible y asequible a las familias. La empresa detrás del proyecto ha identificado las necesidades de energía de estas viviendas y ha dimensionado cuidadosamente el sistema de paneles solares para satisfacerlas.

Con la instalación de paneles solares, las viviendas ahora tienen acceso a una fuente de energía sostenible y económicamente viable. Las facturas de electricidad disminuyen considerablemente, liberando recursos financieros para otras necesidades esenciales. Además, la comunidad experimenta una mejora en la calidad del aire y contribuye activamente a la reducción de emisiones de carbono, lo que tiene un impacto positivo en el medio ambiente local y global.



2.8 ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se estimará el alcance de proyecto, considerando parámetros como la oferta y la demanda actual y futura que se puede apreciar en el mercado. También comprenderá la búsqueda de la información, la cual permitirá determinar y conocer el comportamiento del mercado específico en un determinado periodo.

2.8.1 Determinación del servicio

Este servicio integral abarca desde la evaluación inicial hasta la puesta en marcha y el mantenimiento de sistemas de paneles solares en viviendas sociales. Nuestro equipo de expertos se encarga de analizar las necesidades energéticas específicas de cada vivienda, diseñar sistemas personalizados y adquirir equipos de alta calidad. Luego, realizamos la instalación profesional de los paneles solares, asegurando un funcionamiento eficiente y seguro. Además, gestionamos la conexión a la red eléctrica para garantizar la entrega de energía solar a las viviendas.

Nuestra labor no se detiene en la instalación; ofrecemos un servicio de mantenimiento regular y atención postventa para asegurar que los sistemas funcionen de manera óptima a lo largo del tiempo.

2.8.2 Área de estudio

El área de estudio de este proyecto abarca la Quinta Región de Chile, con un enfoque específico en la ciudad de Viña del Mar y sus comunidades de viviendas sociales. Viña del Mar se encuentra ubicada en la costa central de

Chile, caracterizada por un clima mediterráneo con abundante radiación solar a lo largo del año. Esta región presenta una mezcla de áreas urbanas y suburbanas, donde se encuentran numerosas viviendas sociales que enfrentan desafíos relacionados con el alto costo de la electricidad y la necesidad de soluciones energéticas sostenibles.

El área de estudio se extiende a lo largo de los diferentes barrios y sectores de Viña del Mar, identificando específicamente las viviendas sociales elegibles para la instalación de paneles solares. Además, se consideran las regulaciones locales, condiciones geográficas y climáticas, así como los patrones de consumo de energía de las comunidades objetivo.

2.8.3 Análisis de la demanda actual y futura

Demanda Actual: La demanda actual de energía eléctrica en las comunidades de viviendas sociales de Viña del Mar se caracteriza por ser costosa y dependiente de fuentes convencionales, lo que representa una carga financiera significativa para las familias de bajos ingresos. Estas comunidades experimentan altos costos de electricidad que a menudo exceden sus capacidades presupuestarias, lo que resulta en dificultades económicas y una limitación en el acceso a otros servicios esenciales.

Demanda Futura: La demanda futura de energía solar se proyecta como una oportunidad significativa. Con una mayor conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la disminución de la dependencia de combustibles fósiles, se espera que un número creciente de viviendas sociales en Viña del Mar busquen opciones más limpias y asequibles para satisfacer sus necesidades energéticas. Además, las políticas gubernamentales y los programas de incentivos para la



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

adopción de energía solar podrían estimular aún más la demanda. Los subsidios y las ventajas fiscales pueden hacer que la inversión en sistemas solares sea más atractiva y accesible para las comunidades de bajos ingresos.

2.8.4 Variables que le afectan

Las variables que afectan el uso de energía renovable, como la energía solar, incluyen la radiación solar, las políticas gubernamentales, los incentivos fiscales, los costos de los equipos, la conciencia ambiental, la disponibilidad de financiamiento y la infraestructura eléctrica.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3 CAPITULO 2: INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO



3.1 INGENIERIA BASICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

En el presente capítulo se identifican y describen los procesos, se presentan los diagramas de bloque y flujos del proyecto, posteriormente veremos la selección de equipos, pasando por la estructura organizacional de la empresa, dando a conocer los distintos cargos necesarios para con el fin de hacer un proyecto competitivo.

3.2 ESTUDIO TECNICO

Este estudio consta de los procesos, equipos, los recursos humanos, las instalaciones y materiales que se utilizarán para la ejecución de las obras. Además se estudiara el impacto ambiental y todos los aspectos necesarios para entregar un servicio eficiente y con total calidad.

3.2.1 Descripción y selección del proceso

En primer lugar, se describe el proceso de evaluación inicial, que incluye la identificación de comunidades objetivo, análisis de necesidades energéticas, y la recopilación de datos climáticos y geográficos para determinar la viabilidad del proyecto en cada ubicación específica.

Posteriormente, se selecciona la tecnología solar más adecuada, considerando aspectos como la eficiencia de los paneles, la capacidad de almacenamiento de energía, y la adaptabilidad a las condiciones locales. Esto implica decidir entre sistemas fotovoltaicos, térmicos u otras tecnologías según los requerimientos y características particulares de cada vivienda.

Procedimientos:

Evaluación inicial

Identificación de comunidades objetivo.

Análisis de necesidades energéticas.

Recopilación de datos climáticos y geográficos.

1. Sección de tecnología

Evaluación de tecnologías disponibles.

Elección entre sistemas fotovoltaicos, térmicos u otras opciones.

Consideración de eficiencia, capacidad de almacenamiento y adaptabilidad.

2. Proceso de diseño

Desarrollo de planos y especificaciones técnicas.

Dimensionamiento exacto del sistema para cada ubicación.

Evaluación de requerimientos de instalación y logística.

3. Procedimiento de instalación

Definición de procesos de instalación para cada componente.

Capacitación del personal encargado de la instalación.

Consideración de logística para transporte y almacenamiento

5. Puesta en marcha

Realización de pruebas de funcionamiento.

Conexión efectiva a la red eléctrica.

Ajustes finales y verificación del rendimiento.

3.2.2 Diagrama de bloques

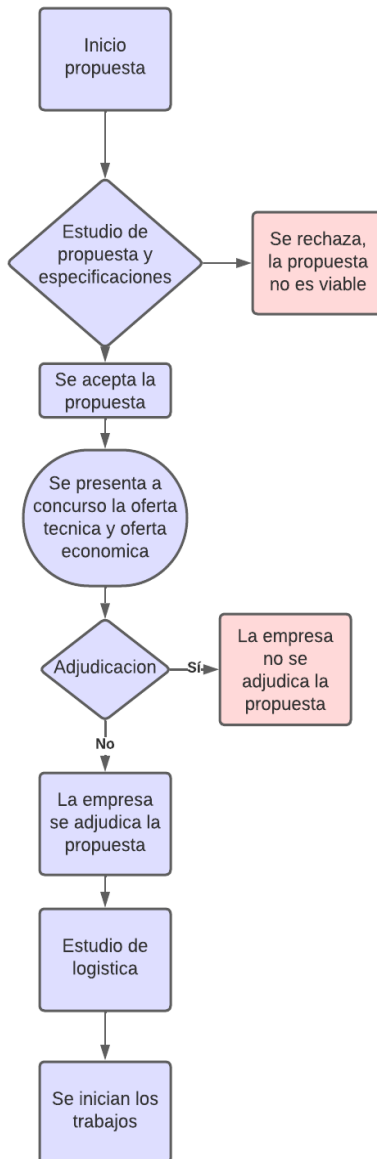


Figura 2-1 Diagrama de bloque



3.2.3 Diagrama de flujo

El siguiente diagrama representa el flujo de información dentro de la empresa

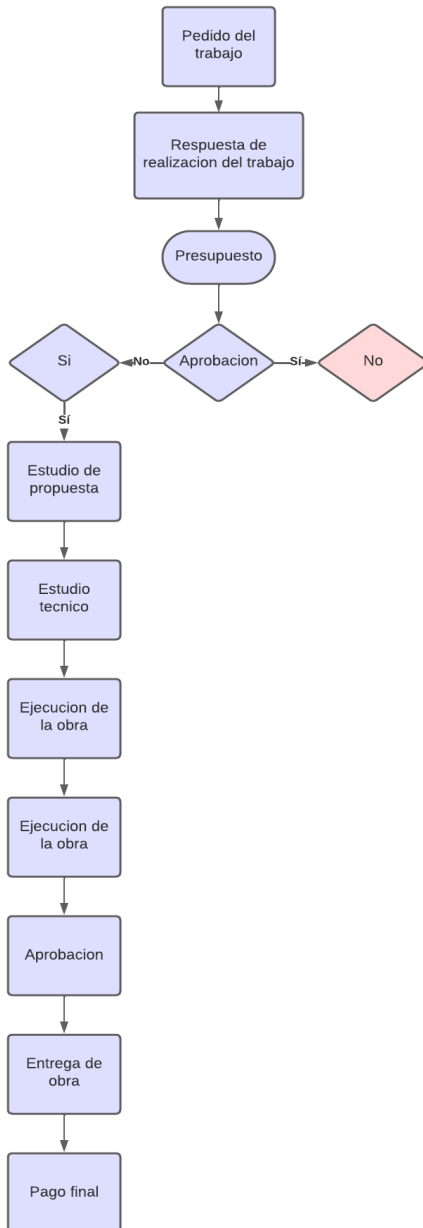
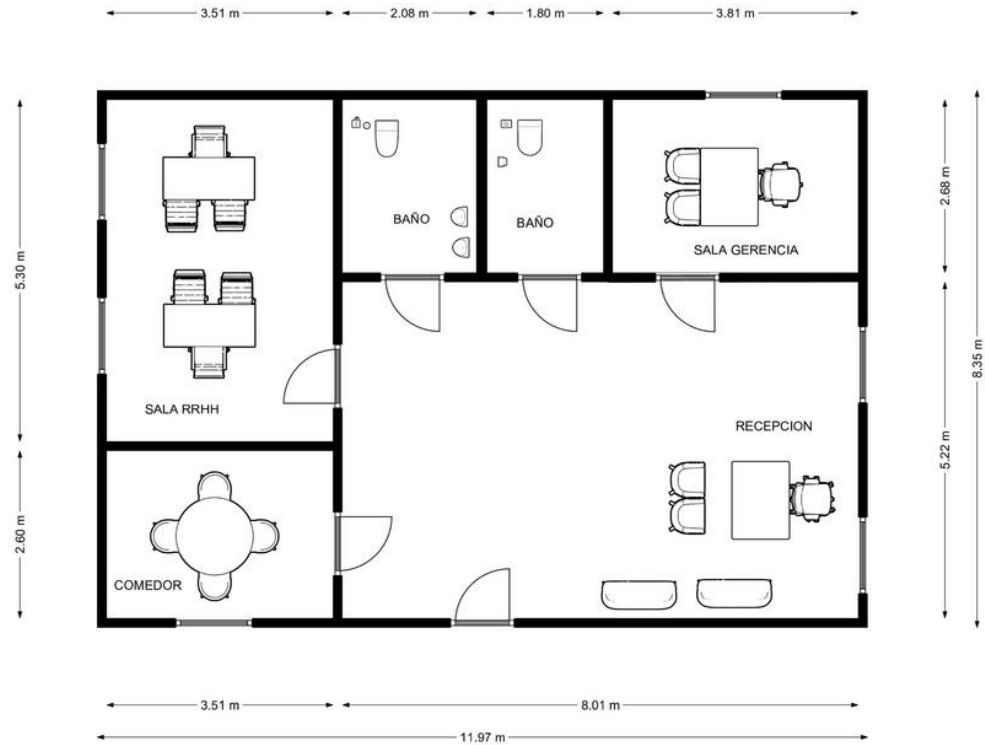


Figura 2-2 Diagrama de Flujo



3.2.4 Diagrama de Lay Out



3.2.5 Balace de energía

Se estima la capacidad de generación de energía de los paneles solares instalados en cada vivienda, considerando factores como la radiación solar local, la eficiencia de los paneles y la orientación.

A menudo tienen una eficiencia superior al 20%. Algunos paneles monocristalinos de última generación pueden superar el 22%.

Por lo general, tienen una eficiencia en el rango del 15% al 20%, siendo ligeramente menos eficientes que los monocristalinos, pero también más asequibles.

Tabla 2-1. Numero paneles solares según consumo anual

Consumo anual	Número de placas solares	Perfil de consumo
< 2000 kWh	2 - 4	Bajo
2000 - 4000 kWh	4 - 6	Medio - bajo
4000 - 6000 kWh	7 - 9	Medio
6000 - 8000 kWh	10 - 15	Medio - alto
8000 - 10000 kWh	16 - 20	Alto

Figura 2-3 energía requerida

3.2.6 Selección de equipos

Para la correcta instalación de paneles solares, aun se tendría que calcular las inversiones y se considera también la experiencia de los profesionales para la selección y calculo de los equipos además de sus horas de funcionamiento, aun así, se considera como materiales y equipos fundamentales para la función de este los siguientes instrumentos:

- Paneles solares.
- Optimizadores.
- Reguladores de carga.
- Inversores de corriente.
- Baterías.
- Cableado eléctrico.

- Rieles de aluminio.

Además de esto todos los sistemas de seguridad tanto para los trabajadores como para la protección para garantizar la seguridad eléctrica del sistema.

3.2.7 Inversiones

La inversión en el proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales incluye la adquisición de los propios paneles solares, inversores y equipos de conversión de energía, estructuras de montaje, y, opcionalmente, sistemas de almacenamiento de energía como baterías. Además, se consideran costos asociados con el cableado y conectores para garantizar una conexión eléctrica eficiente.

La ingeniería y diseño del proyecto, así como la mano de obra para la instalación, son aspectos esenciales que también implican inversiones. Los permisos y licencias necesarios para cumplir con las regulaciones locales añaden a los costos, al igual que la implementación de un sistema de monitoreo para evaluar el rendimiento del sistema a lo largo del tiempo.

3.3 Inversión fija tangible

La inversión tangible en el proyecto de instalación de paneles solares abarca la adquisición física de los paneles solares, inversores, estructuras de montaje, cables, conectores y cualquier equipo especializado necesario para la instalación. Además, los sistemas de almacenamiento de energía, como baterías, si se incorporan, también constituyen una inversión tangible. Estos activos físicos forman la infraestructura esencial del proyecto, contribuyendo directamente a la generación y distribución de energía solar.



3.4 Inversión fija intangible

La inversión intangible en el proyecto de instalación de paneles solares abarca aspectos no físicamente tangibles pero esenciales para su éxito. Esto incluye la investigación y desarrollo para mejorar tecnologías solares, programas de capacitación y educación para el personal y la comunidad, servicios profesionales para el diseño y la planificación del proyecto, estrategias de marca y marketing para promover la adopción de la energía solar, gestión efectiva del proyecto, obtención de permisos y cumplimiento normativo, y sistemas de monitoreo continuo para garantizar un rendimiento óptimo.

3.5 ASPECTOS TECNICOS Y LEGALES

Desde una perspectiva técnica, la empresa dedicada a la instalación de paneles solares describirá la organización de esta describiendo cargos y perfiles, programa laboral de trabajo, sueldos, la normativa legal correspondiente para el correcto funcionamiento de la empresa.

La constitución legal de este proyecto será una empresa destinada a la instalación de paneles solares, sociedad de responsabilidad limitada (Cia Ltda.) La cual esta compuesta por tres accionistas que aportan igual porcentaje de una parte de la inversión.

Principalmente porque los socios responden hasta el monto de sus aportes, no requiere monto mínimo para su constitución y son más simples en su administración, pues por regla general se hacen cargo de ella los mismos socios. Es un tipo societario que se caracteriza porque quienes la integran son personas de confianza entre sí.

Según la Ley N° 3.918, los estatutos de una Sociedad de Responsabilidad Limitada deben contener, como mínimo, las siguientes menciones:



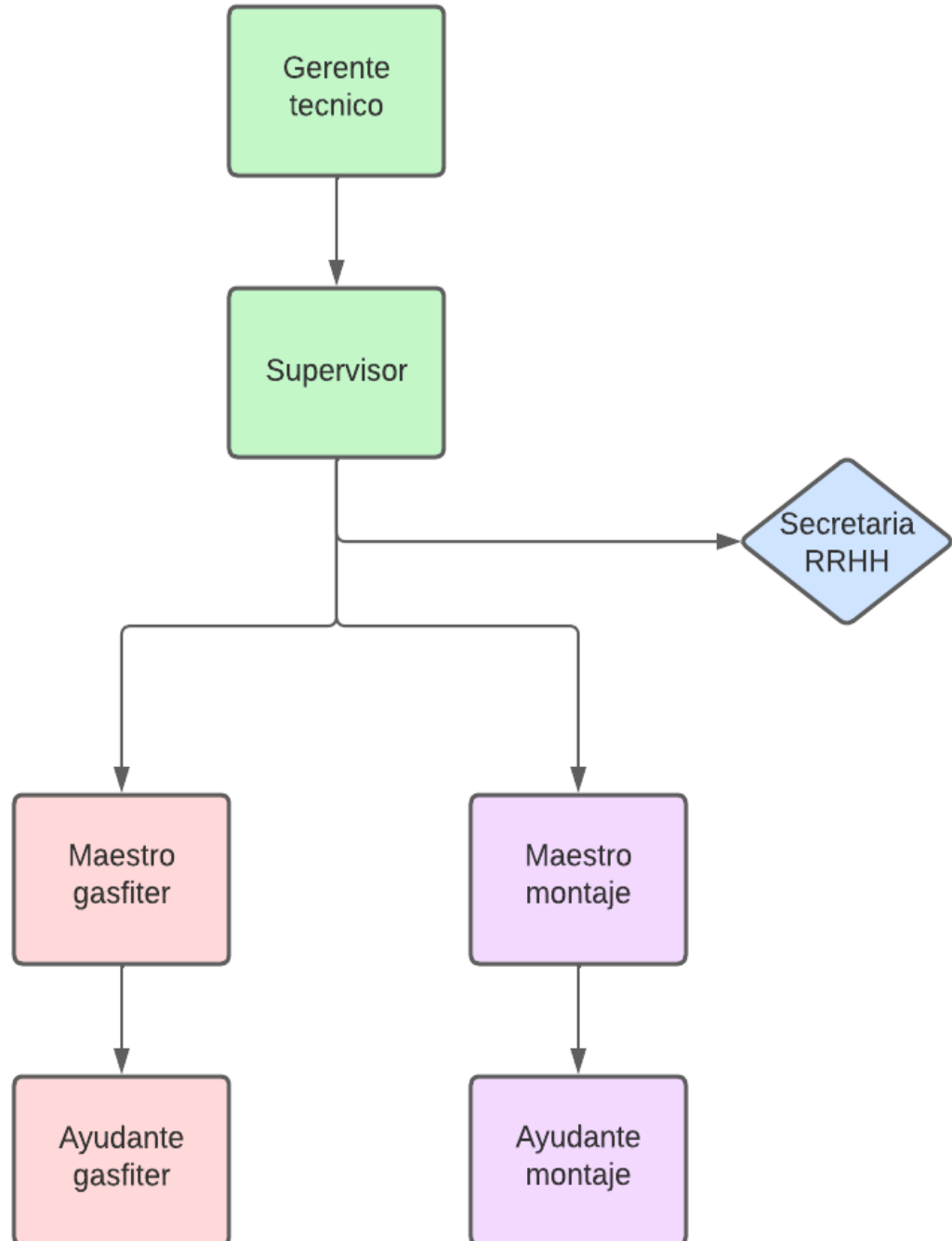
UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

- a. Individualización de los socios;
- b. La razón social, que debe contener el rubro o los apellidos de al menos uno de los socios, terminada por la palabra Limitada;
- c. Tipo de administración social;
- d. El o los objetos o giros sociales;
- e. El capital;
- f. La duración de la sociedad;
- g. Liquidación y división del haber social;
- h. El arbitraje;
- i. El domicilio de la sociedad.

3.5.1 Estructura organizacional

El proyecto presenta una estructura organizacional que represente los objetivos a cumplir, con las principales tareas de organización asignado a los niveles adecuados a las responsabilidades y autoridad que permita cumplir con los objetivos.

En el organigrama se representa la posición jerárquica dentro de la empresa.





3.5.2 Personal, cargos, perfil

Personal diversificado, roles específicos asignados para garantizar eficiencia y colaboración. Ingenieros especializados en energía solar lideran el diseño y la instalación. Técnicos cualificados ejecutan las tareas operativas. Gerentes de proyecto supervisan la logística y coordinan con clientes y proveedores. Perfil del proyecto enfocado en la sostenibilidad y la implementación de sistemas solares personalizados para viviendas sociales, integrando tecnologías eficientes y cumpliendo con regulaciones locales. Equipo comprometido con el éxito del proyecto y la contribución positiva a la comunidad.

3.5.2.1 Programación de trabajo

Evaluación inicial de las viviendas, diseño personalizado de sistemas solares, obtención de permisos, adquisición de equipos, preparación del sitio, instalación eficiente, conexión a la red eléctrica, pruebas exhaustivas, ajustes necesarios, capacitación y educación de residentes, y establecimiento de un sistema de monitoreo continuo para evaluar el rendimiento a lo largo del tiempo y abordar cualquier problema proactivamente. Este enfoque de trabajo garantiza la implementación exitosa de sistemas solares sostenibles para viviendas sociales.

Turnos	mañana	tarde
Primer turno	8:30	17:30
Segundo turno	14:45	21:00

Sistema de información administrativos. El proyecto considera manejar sistemas de información gestión PYME que manejan los siguientes item.

- Sueldos
- Contabilidad
- Adquisiciones
- Ventas y facturación
- Cobranzas

Personal administrativo y de operaciones

El personal de la empresa se podrá dividir en dos partes, trabajadores de oficina técnica y trabajadores de planta o de obra que se detallaran en la siguiente tabla.

Personal	Cantidad de contratos de planta	Cantidad de contrato por faena
Gerente técnico	1	
Supervisor técnico	1	
Secretaria RRHH	1	
Vendedor y adquisiciones	1	
Maestro gasfiter		2
Técnico electricista		2
total	4	4

Las principales tareas a realizar por los cargos y sus respectivos perfiles serán los siguientes:

Gerente técnico: El Gerente Técnico desempeña un papel crucial en el proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales. Su labor incluye la supervisión integral de las operaciones técnicas, desde la evaluación inicial hasta la implementación. Coordina estrechamente con ingenieros y técnicos

para garantizar que los diseños del sistema sean eficientes y cumplan con las normativas.

Supervisor: El Supervisor desempeña un papel clave en el proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales. Su función implica la supervisión directa del trabajo en el terreno, asegurando que las operaciones se lleven a cabo según los estándares establecidos y en cumplimiento con los procedimientos de seguridad.

Maestro gasfiter: El Maestro Gasfiter desempeña un papel fundamental en el proyecto, aportando su experiencia especializada en la instalación y conexión segura de los sistemas de gas. Su labor abarca la planificación de las tuberías de gas, la instalación de conexiones y la verificación meticulosa de la estanqueidad del sistema.

Secretaria y RRHH: La secretaria y Recursos Humanos desempeñan un papel esencial en el proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales. Su labor abarca diversas responsabilidades, desde la gestión administrativa hasta la coordinación de recursos humanos. La secretaria organiza la documentación, agendas y comunicaciones, facilitando una operación eficiente. En Recursos Humanos, se encarga de la contratación, capacitación y bienestar del personal, asegurando un equipo comprometido y competente. Además, juegan un papel clave en la comunicación interna y externa, manteniendo una colaboración fluida entre todos los departamentos.

3.5.3 Marco legal

El marco legal de la empresa dedicada a la instalación de paneles solares para viviendas sociales se fundamenta en el cumplimiento de normativas y regulaciones pertinentes a nivel local y nacional. La obtención de permisos de construcción y de instalación eléctrica es esencial para la legalidad del

proyecto. Además, la empresa debe cumplir con las regulaciones medioambientales, garantizando prácticas sostenibles y seguras.

La descripción del marco legal se circunscribe a la consideración de los siguientes aspectos:

- Estructura social
- Patente comercial
- Legislación laboral
- Legislación tributaria
- Evaluación de sociedad
- Aspectos laborales

3.5.4 Impacto del medio ambiente

El proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales presenta varios aspectos positivos en términos de impacto ambiental. Entre ellos:

Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Al generar electricidad a partir de fuentes solares, se reduce la dependencia de combustibles fósiles, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

Fomento de la Energía Renovable: La instalación de paneles solares promueve el uso de energía renovable, una fuente limpia y sostenible que reduce la huella ecológica y la dependencia de recursos no renovables.

Contribución a la Sostenibilidad: Al ofrecer soluciones de energía sostenible para viviendas sociales, el proyecto se alinea con objetivos de desarrollo



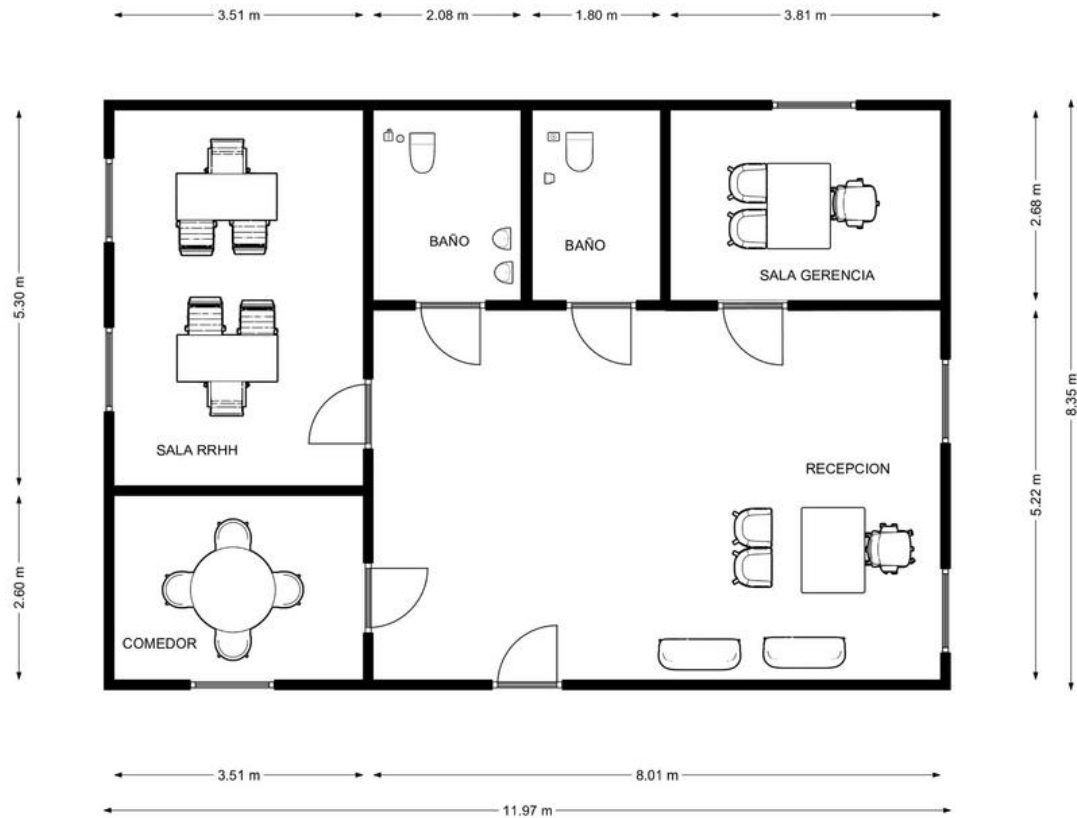
sostenible, promoviendo prácticas respetuosas con el medio ambiente y mejorando la calidad de vida de las comunidades.

Eficiencia Energética: Los sistemas solares son cada vez más eficientes, aprovechando de manera efectiva la energía del sol y reduciendo la necesidad de utilizar recursos no renovables para la generación de electricidad.

3.6 DISEÑO DE PLANTA

La ubicación de la empresa dedicada a la instalación de paneles solares para viviendas sociales se considera estratégicamente para maximizar la eficiencia operativa y la accesibilidad.

La elección del emplazamiento debe tener en cuenta factores como la proximidad a áreas residenciales que requieran servicios, la disponibilidad de espacio para la instalación de sistemas solares, y la accesibilidad a la red eléctrica. Además, se evalúan las condiciones climáticas y geográficas locales para optimizar el rendimiento de los paneles solares. La ubicación seleccionada debe cumplir con los requisitos normativos y brindar facilidades para el transporte de equipos y personal. En resumen, la elección estratégica de la ubicación contribuye al éxito y la eficiencia del proyecto.



3.6.1 Diseño de sistema de tuberías

Se planifica la red de tuberías considerando la distribución espacial de los paneles, optimizando las conexiones para asegurar un flujo fluido y minimizar pérdidas de calor. Se seleccionan materiales resistentes a la corrosión y con propiedades térmicas adecuadas para mantener la eficiencia del sistema. Además, se incorporan válvulas y dispositivos de control para gestionar el flujo y la presión de manera precisa.

3.6.2 Diseño de sistema de potencia

Se planifica cuidadosamente la disposición de los paneles solares, optimizando su orientación para maximizar la captación de energía solar. Los caminos y

áreas de trabajo se diseñan de manera estratégica para facilitar el acceso durante la instalación, mantenimiento y posibles reparaciones.

Descripción	Cantidad	Consumo	Total
Enchufes 100W (oficina)	25	100	2500
Enchufes 150W (herramientas)	5	150	750
Centro de luz 100 W	20	100	2000
		total	5250

3.6.3 Diseño de sistema de obras civiles

Se considera una obra física de remodelación de oficinas y construcción de baño, comedor, otros.

3.7 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En este punto daremos a conocer los planos del lugar escogido para desarrollar este proyecto, así como también una descripción técnica de las instalaciones y las cotizaciones de los equipos a utilizar.

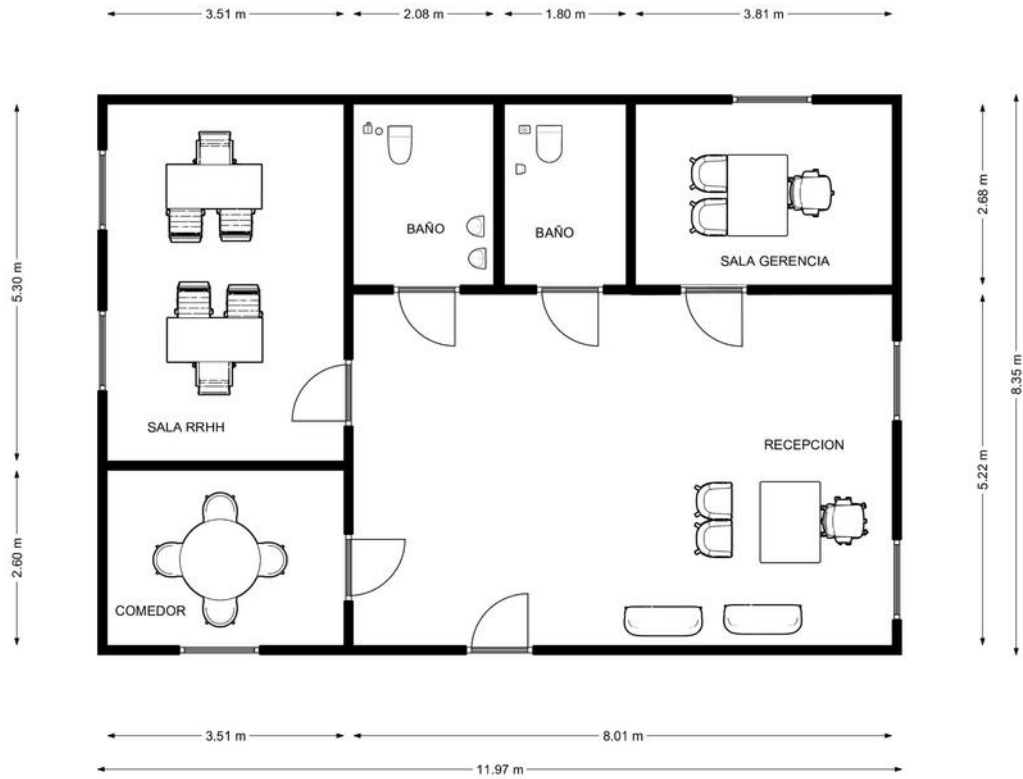
3.7.1 Planos generales de las instalaciones

La empresa se ubicará en calle 1 norte con 3 ½ oriente, en la ciudad de Viña del Mar. A continuación, se adjuntarán imagen y planos del lugar escogido para la instalación de la empresa.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA





3.7.2 EETT o bases administrativas

Se detallan los objetivos generales y específicos del proyecto, resaltando la aspiración de contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades beneficiarias. El alcance del proyecto se define con precisión, especificando claramente qué aspectos abarcará y cuáles excluye.

Las normativas y regulaciones locales y ambientales que guiarán la ejecución del proyecto se detallan, asegurando el cumplimiento de requisitos legales. La descripción técnica aborda los aspectos específicos del diseño y la instalación de los paneles solares, incluyendo detalles sobre materiales y equipos.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.3 Cotizaciones

Al haber determinado los equipos y herramientas a utilizar y los requerimientos principales que deben cumplir, se solicitaron cotizaciones a proveedores.

3.7.4 Cálculos obtenidos

Los cálculos obtenidos del proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales abarcan diversas áreas para garantizar su viabilidad técnica, económica y ambiental. Esto implica la evaluación detallada del rendimiento energético, considerando la radiación solar local, la orientación e inclinación de los paneles y las posibles pérdidas. Además, se determina el tamaño óptimo del sistema solar fotovoltaico basado en la demanda energética de las viviendas sociales.

3.7.5 Informes técnicos

Estos informes se estructuran para proporcionar información clara y precisa, respaldada por datos técnicos

Descripción Técnica del Sistema: Detalles específicos sobre el diseño y la tecnología de los paneles solares. Características técnicas de inversores, equipos de conversión y sistemas de almacenamiento



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

4 CAPITULO 3: EVALUACION ECONOMICA



4.1 EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica del proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales revela su solidez financiera y beneficios a largo plazo. Se basa en un análisis exhaustivo de los costos de inversión, incluyendo la adquisición de paneles solares, inversores, equipos de conversión, sistema de almacenamiento, materiales y gastos asociados.

La estimación del ahorro energético anual, junto con la proyección de los ingresos derivados de la venta de excedentes a la red eléctrica, contribuye a determinar el retorno de inversión (ROI) y el periodo de recuperación. El Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) respaldan la viabilidad financiera, considerando la depreciación de activos y los flujos de efectivo a lo largo del tiempo. Se incorporan análisis de sensibilidad para evaluar posibles variaciones en costos o ingresos.

La inversión inicial se correlaciona con la generación sostenida de energía y el consecuente impacto positivo en las facturas energéticas, fortaleciendo la rentabilidad del proyecto a largo plazo. Esta evaluación económica confirma la capacidad del proyecto para generar beneficios financieros significativos, respaldando su implementación como una inversión sólida y sostenible.

4.2 ANTECEDENTES FINANCIEROS

La cantidad inicial total a financiar es de 2150 UF, monto determinado por la inversión inicial, la cual está compuesta por el capital de trabajo, sueldos, puesta en marcha, inversión en equipos, costos de servicio e imprevistos.

para hacer viable este proyecto es necesario encontrar la mejor manera de financiamiento, la opción más recomendable sería las entidades bancarias.

El Valor Presente Neto (VPN) ofrece una perspectiva actualizada de los flujos de efectivo futuros, considerando la depreciación de activos. La Tasa Interna de Retorno (TIR) proporciona una medida de la rentabilidad del proyecto. Se



realiza un análisis de sensibilidad para evaluar el impacto de posibles variaciones en variables clave.

La evaluación también aborda el impacto en las facturas energéticas de las viviendas sociales, evidenciando cómo la generación solar puede generar ahorros sostenibles a largo plazo. Se consideran opciones de financiamiento y subsidios, así como la identificación y mitigación de posibles riesgos financieros. Estos antecedentes financieros ofrecen una comprensión detallada y holística de la salud financiera del proyecto, respaldando decisiones informadas y estrategias planificadas durante el desarrollo e implementación del proyecto de instalación de paneles solares.

4.2.1 Fuentes de financiamiento

La participación de inversionistas presenta una oportunidad atractiva para financiar el proyecto. La oferta de participación accionaria permite a inversionistas interesados respaldar la iniciativa a cambio de una participación en los beneficios y la propiedad del proyecto. Este enfoque no solo aporta capital, sino que también involucra a los inversionistas en el éxito continuo del proyecto, alineando sus intereses con los objetivos a largo plazo.

La opción de financiamiento mediante préstamos ofrece la posibilidad de obtener capital con la ventaja de la devolución estructurada en el tiempo. Este enfoque proporciona liquidez inicial sin diluir la propiedad del proyecto. La selección de instituciones financieras con condiciones favorables puede ser clave, considerando tasas de interés competitivas y plazos de pago que se ajusten al flujo de efectivo proyectado del proyecto.

El financiamiento será evaluado eligiendo la mejor rentabilidad de acuerdo a los tres escenarios en los cuales el proyecto es financiado en un 25%, 50% y 75%, para lo cual se utiliza una tasa de descuento del 20%



4.2.2 Costo del financiamiento

El costo del financiamiento es un aspecto crucial a considerar al estructurar la viabilidad económica del proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales. En este escenario, donde la Unidad de Fomento (UF) actual en Chile es de 36,563.87 y la tasa de interés se sitúa en 4.7%, la evaluación del costo del financiamiento se vuelve esencial para determinar la eficiencia económica del proyecto.

4.2.3 VAN, TIR, PRI

Indicadores económicos.

Determinación del V.AN y T.I.R.

La determinación del Valor Presente Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) se realiza considerando una tasa de descuento del 20%, lo que refleja el costo de oportunidad del capital y los riesgos asociados al proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales. El Valor Presente Neto (VAN) se calcula al descontar los flujos de efectivo futuros generados por el proyecto a la tasa de descuento del 20%. Un VAN positivo indicaría que los flujos de efectivo futuros superan la inversión inicial, sugiriendo que el proyecto podría generar rendimientos financieros positivos, considerando la tasa de descuento más alta.

La formulación matemática de este criterio de evaluación es la siguiente:

Formula de valor actual neto.

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

Formula 3-1. VAN

Donde: Ft = Flujo neto periodo

K = Tasa de interés efectiva en el periodo.

N= Numero de periodos

Tabla 3-1. Resultados VAN del proyecto

Tipo de financiamiento	VAN
Puro	-6153,94
25%	341,92
50%	436,36
75%	530,80

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) representa la tasa de rendimiento que hace que el VAN sea igual a cero, en este caso, considerando la tasa de descuento del 20%. Una TIR superior al 20% indicaría una rentabilidad aceptable del proyecto en comparación con la tasa de descuento aplicada.

Tipo de financiamiento	TIR
PURO	3%
25%	31%
50%	38%
75%	55%

La tasa de descuento se utilizará para actualizar los flujos de ingresos y costos futuros del proyecto de inversión, con el fin de expresar el valor monetario de esos flujos en un periodo determinado.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Formula 3-2. TIR

Donde: Fn = Flujo neto periodo

I= Tasa de interés efectiva en el periodo

N= número de periodos

Tabla 3-2. Resultados de las TIR del proyecto

Fuente: Elaboración propia (año 2023)



4.2.4 Tasa de descuento y horizonte del proyecto

La elección adecuada de la tasa de descuento y el horizonte del proyecto son aspectos cruciales en la evaluación financiera del proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales.

La tasa de descuento, fijada en el 20%, representa la tasa de retorno requerida para justificar la inversión y refleja el costo de oportunidad del capital. Esta tasa influye directamente en la determinación del Valor Presente Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Una tasa de descuento más alta, como en este caso, implica una mayor cautela en la evaluación, asegurando que los flujos de efectivo futuros sean lo suficientemente robustos para superar este umbral.

4.2.5 Inversiones activas tangibles

Para realizar el cálculo de la inversión en activos del proyecto se tomo en cuenta todo el mobiliario para equipar la oficina, equipos, aparatos tecnológicos y vehículos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Inversión Tangible	cantidad	Valor total en UF
Escritorio	4	3.28
sillas	15	4.10
Sillón ejecutivo	1	1.37
Notebook	2	13.67
Impresora Laser	1	5.47
Miultifuncional	1	3.28
Mesa de reuniones	1	13.67
Microondas	1	0.55
Extintor de incendios	1	0.27
Cascos	5	0.55
Antiparras	5	0.16
Guantes	5	0.16
Bototos de seguridad	5	6.48
Overol reflectante	5	1.37
Camión	1	546.99
Camioneta	1	410.24
Total, inversiones tangibles		1011.98

Fuente: Elaboración propia (año 2023)



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

4.2.5.1 Inversión en puesta en marcha

En la tabla 3-5 se resumen los gastos de puesta en marcha.

Gastos de puesta en marcha	Cantidad	Valor total en UF	Observaciones
Publicación para reclutamiento personal	1	9	Avisos económicos
Sueldo primer mes Gerente técnico	1	54.70	Contactos, compras, reclutamiento personal
Gastos generales primer mes	1	15	Agua, electricidad
Total gastos de puesta en marcha		78.7	

Fuente: Elaboración propia (Año 2023)



4.2.5.2 Inversión en capital de trabajo

En la tabla 3-6 se resume la tabla gastos capital de trabajo.

Capital de trabajo primer mes de actividad	Cantidad de meses	Valor en UF
Remuneraciones	1	131.28
Insumos	1	32.82
Arriendo	2	196.92
Teléfono	1	9.85
Agua	1	8.20
Electricidad	1	9.85
Gas	1	6.56
Imprevistos	1	2
Publicidad	1	2
Gasto en capital de trabajo en un mes		399.48

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

4.2.6 Cuadro de inversiones

En la tabla 3-6 se resume la inversión intangible.

Inversiones intangibles	cantidad	Valor total en UF
Gastos puesta en marcha	1	78.7
Gastos por organización	1	35
Total inversiones intangibles		113.7

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

4.2.7 Costos

Los costos contemplan los costos fijos y los costos variables, en adelante se detalla con cada uno de ellos con sus valores que afectan al proyecto y que serán acopados en el flujo de caja.

4.2.7.1 Estructuras de costo

Costos fijos:

Los costos fijos son los propios que no dependen de la operación del proyecto, son independientes a la operación y se debe gastar en mes a mes existiendo ventas del servicio o no, en la tabla 3-8 y 3-9 se detallan los costos.

Tabla 3-8 resumen costos fijos

Costo fijo	Valor en UF mensual	Valor en UF anual
Arriendo	8.20	98.46
Teléfono	0.82	9.85
Agua	0.68	8.20
Electricidad	0.82	9.85
Gas	0.55	6.56
Imprevisto	2	28
Publicidad	2	28
	Costo fijo	188.92

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

Tabla 3-9 proyección anual costos fijos



Años	Costos fijos
2023	189
2024	196
2025	203
2026	211
2027	219
2028	226
2029	233
2030	241

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

Costos variables

Los costos variables corresponden a la cantidad de materiales y equipos necesarios para la instalación, son los propios de la operación y se empiezan a gastar al existir la primera venta de los servicios, estos se representan en la siguiente tabla 3-10 de costos variables.

Tabla 3-10 costos variables

Años	Total Variables
2023	1011
2024	1080
2025	1149
2026	1218
2027	1287
2028	1356
2029	1425
2030	1494

Fuente: Elaboración propia (año 2023)



4.2.7.2 Costo total

Tabla 3-11 costos variables

años	Total costos
2023	1270
2024	1806
2025	2342
2026	2878
2027	3414
2028	3950
2029	4486
2030	5022

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

La generación de energía solar, calculada según la capacidad instalada de los paneles, determina los ingresos derivados de la venta de electricidad, ya sea consumida directamente en las viviendas o inyectada en la red eléctrica.

La estimación precisa del ingreso total implica considerar tarifas eléctricas actuales, patrones de consumo, políticas gubernamentales vigentes y posibles cambios en la regulación energética. La combinación de ingresos por venta de energía y beneficios adicionales a través de incentivos fiscales proporciona una visión integral del potencial financiero del proyecto, respaldando la toma de decisiones informada y sostenible a lo largo del tiempo.

Tabla 3-12 costos variables

Años	Total ingresos UF
2023	5251
2024	5303
2025	5356
2026	5410
2027	5464
2028	5534
2029	5589
2030	5659

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

4.2.7.3 Costo de operación

Tabla 3-13 costo de operación

COSTOS ANUALES					
Año	1	2	3	4	5
Costo de Producción	3150,65	3182,16	3213,98	3246,12	3278,58

Fuente: Elaboración propia (año 2023)

4.2.7.4 Costo de imprevistos

El costo de imprevistos, establecido en un 10%, representa una reserva financiera destinada a hacer frente a posibles contingencias no previstas durante la ejecución del proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales. Esta asignación, calculada como un porcentaje del presupuesto total, actúa como un colchón financiero estratégico para abordar eventualidades que puedan surgir, como fluctuaciones inesperadas en los costos de materiales, cambios regulatorios o condiciones imprevistas en el terreno. La inclusión de este costo de imprevisto contribuye a fortalecer la robustez financiera del proyecto,



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

brindando flexibilidad para adaptarse a situaciones no anticipadas y asegurando una ejecución exitosa.

4.2.7.5 Gastos de administración

A continuación, se detallan los gastos de índole administrativos del proyecto.

Tabla 3-14 costos variables

COSTO SUELDO PERSONAL OFICINA O COSTOS FIJOS				
CARGO	TÍTULO	SUELDO MENSUAL \$	UF MENSUAL	UF ANUAL
Gerente tecnico	Ingeniero en Construcción	\$2.000.000	54,70	656,39
Secretaria y RRHH	Contador Auditor	\$2.000.000	54,70	656,39
Supervisor	tecnico en construccion	\$800.000	21,88	262,55
Montaje obra	Tecnico electricista	\$1.000.000	27,35	328,19
Montaje obra	gasfiter	\$600.000	16,41	196,92
	Total	\$4.800.000	131,28	1575,33

Fuente: Elaboración propia (año 2023)



4.2.7.6 Depreciación

La depreciación en el contexto del proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales se refiere al reconocimiento contable de la disminución del valor de los activos a lo largo del tiempo. En este caso, los paneles solares y otros componentes del sistema experimentarán depreciación a medida que envejeczan y generen energía.

La depreciación se calcula considerando la vida útil estimada de los activos, teniendo en cuenta factores como el desgaste, la obsolescencia y los avances tecnológicos. La adopción de métodos de depreciación adecuados, como el método de línea recta o el método de suma de dígitos, permite distribuir el costo de los activos a lo largo de su vida útil.

Formula de depreciación

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{coste} - \text{valor residual}}{\text{vida útil}}$$

Tabla 3-15. Tabla de depreciación

Activos depreciables	Compra	Vida útil	T	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta - VL
Camión	546,99	7	2	273,49	273,49	0,00	0,00	0,00	0,00	800	800,00
Camioneta	410,24	7	2	205,12	205,12	0,00	0,00	0,00	0,00	600	600,00
Escritorio	3,28	7	2	1,64	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	3	3,00
Sillas	4,10	7	2	2,05	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,2	1,20
Impresora Laser	5,47	3	3	1,82	1,82	1,82	0,00	0,00	0,00	2	2,00
Computadores	13,67	6	2	6,84	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	14	14,00
mesa de reuniones	13,67	6	2	6,84	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,00
Microondas	0,55	9	3	0,18	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00	1	1,00
Multifuncional	3,28	3	3	1,09	1,09	1,09	0,00	0,00	0,00	2	2,00
Total inversión	1001,26		-	499,08	499,08	3,10	0,00	0,00	0,00	1425,20	1425,20

Fuente: Elaboración propia (año 2023)



4.3 FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO

El flujo de caja en el proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales representa la secuencia de ingresos y egresos de efectivo a lo largo del tiempo. Este flujo de caja se genera principalmente a través de los ingresos por la venta de energía solar, considerando las tarifas eléctricas actuales y proyectadas, así como posibles incentivos fiscales.

Se muestra un resumen de los análisis de flujo de caja puro, 25%, 50% y 75%

4.3.1 Proyecto puro

En el contexto de un proyecto puro financiado por crédito bancario, donde se ha utilizado un préstamo para la inversión, los indicadores financieros clave son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). En este caso específico, se observa que el VAN es negativo, específicamente en -3257, indicando que, a la tasa de descuento utilizada, los flujos de efectivo netos futuros no son suficientes para cubrir la inversión inicial.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se establece en un 3%, indicando la tasa a la cual los flujos de efectivo netos del proyecto igualan cero. Una TIR del 3% sugiere que el rendimiento del proyecto, en términos porcentuales, es relativamente bajo.

4.3.2 Proyecto financiado en un 25%

En el contexto de un proyecto financiado en un 25%, donde se ha utilizado un porcentaje de financiamiento para la inversión, los indicadores financieros clave son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). En este caso específico, se observa que el VAN es positivo, específicamente en 845, indicando que, a la tasa de descuento utilizada, los flujos de efectivo netos futuros superan la inversión inicial.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se establece en un 31%, lo que sugiere que el proyecto tiene un rendimiento significativamente alto en comparación con la tasa de descuento utilizada. Una TIR del 31% indica que los flujos de efectivo generados por el proyecto proporcionan un rendimiento robusto y atractivo.



4.3.3 Proyecto financiado en un 50%

En el contexto de un proyecto financiado en un 50%, donde se ha utilizado la mitad del financiamiento para la inversión, los indicadores financieros clave son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). En este caso específico, se observa que el VAN es positivo, específicamente en 872, lo que indica que, a la tasa de descuento utilizada, los flujos de efectivo netos futuros superan la inversión inicial.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se establece en un 38%, lo que sugiere que el proyecto tiene un rendimiento sustancialmente alto en comparación con la tasa de descuento utilizada. Una TIR del 38% indica que los flujos de efectivo generados por el proyecto proporcionan un rendimiento atractivo y robusto.

4.3.4 Proyecto financiado en un 75%

En el contexto de un proyecto financiado en un 75%, donde una parte significativa de la inversión proviene de financiamiento externo, los indicadores financieros clave son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). En este caso específico, se observa que el VAN es positivo, específicamente en 899, lo que indica que, a la tasa de descuento utilizada, los flujos de efectivo netos futuros superan la inversión inicial.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se establece en un 55%, lo que sugiere que el proyecto tiene un rendimiento muy alto en comparación con la tasa de descuento utilizada. Una TIR del 55% indica que los flujos de efectivo generados por el proyecto proporcionan un rendimiento muy atractivo y robusto.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Tabla 3-16. Resumen flujo de caja

	PURO	25%	50%	75%
VAN	-3257,84	845,57	872,68	899,79
PRI	2	5	5	3
TIR	3%	31%	38%	55%

Tabla 3-17. Flujo de caja con financiamiento puro

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		5251,09	5303,60	5356,63	5410,20	5464,30
- Costos		-4858,89	-4890,40	-4922,22	-4954,36	-4986,82
= Utilidad		392,19	413,19	434,41	455,84	477,48
- Intereses LP						
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-499,08	-499,08	-3,10	0,00	0,00
- /+ Dif x Vta de Act a VL						1425,20
- Pérd de Ejerc Ant			-106,89	-192,78	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		-106,89	-192,78	238,53	455,84	1902,68
- Impto 27%		0,00	0,00	-64,40	-123,08	-513,72
= Utilidad desp Imptp		-106,89	-192,78	174,13	332,76	1388,96
+ Pérd de Ejerc Ant			106,89	192,78	0,00	0,00
+ Depreciación		499,08	499,08	3,10	0,00	0,00
- Amort LP						
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						0,00
- K de Trabajo	10851,38					10851,38
- Pta en Marcha	-71,11					
- Inversión en Act	-1011,98					
- Imprevisto	-126,95					
= Total Anual	12061,42	392,19	413,19	370,01	332,76	12240,34
+ Créditos LP						
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	12061,42	392,19	413,19	370,01	332,76	12240,34
Flujo N. Act	12061,42	357	341	278	227	7600
Flujo N.Acum	12061,42	-11704,88	-11363,40	-11085,41	-10858,13	-3257,84

VAN	-3257,84
PRI	2
TIR	3%

Tasa de Descuento	10%
-------------------	-----

Tabla 3-18. Flujo de caja con financiamiento en un 25%

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		5251,09	5303,60	5356,63	5410,20	5464,30
- Costos		-4858,89	-4890,40	-4922,22	-4954,36	-4986,82
= Utilidad		392,19	413,19	434,41	455,84	477,48
- Intereses LP		-31,42	-26,17	-20,45	-14,21	-7,41
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-499,08	-499,08	-3,10	0,00	0,00
-						
/+ Dif x Vta de Act a VL						1425,20
- Pérd de Ejerc Ant			-138,31	-250,37	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		-138,31	-250,37	160,50	441,63	1895,27
- Impto 25%		0,00	0,00	-40,12	-110,41	-473,82
= Utilidad desp Imptp		-138,31	-250,37	120,38	331,22	1421,45
+ Pérd de Ejerc Ant			138,31	250,37	0,00	0,00
+ Depreciación		499,08	499,08	3,10	0,00	0,00
- Amort LP		-58,33	-63,58	-69,31	-75,54	-82,34
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						0,00
- K de Trabajo	-186,39					186,39
- Pta en Marcha	-71,11					
- Inversión en Act	-1011,98					
- Imprevisto	-126,95					
= Total Anual	-1396,42	302,44	323,44	304,54	255,67	1525,49
+ Créditos LP	349,11					
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-1047,32	302,44	323,44	304,54	255,67	1525,49
Flujo N. Act	-1047,32	275	267	229	175	947
Flujo N.Acum	-1047,32	-772,38	-505,07	-276,26	-101,64	845,57

VAN	845,57
PRI	5
TIR	31%

Tasa de Descuento	10%
-------------------	-----

Tabla 3-18. Flujo de caja con financiamiento en un 50%

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		5251,09	5303,60	5356,63	5410,20	5464,30
-	Costos		-4858,89	-4890,40	-4922,22	-4954,36	-4986,82
=	Utilidad		392,19	413,19	434,41	455,84	477,48
-	Intereses LP		-62,84	-52,34	-40,89	-28,42	-14,82
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-499,08	-499,08	-3,10	0,00	0,00
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						1425,20
-	Pérd de Ejerc Ant			-169,73	-307,96	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		-169,73	-307,96	82,46	427,42	1887,85
-	Impto 25%		0,00	0,00	-20,62	-106,85	-471,96
=	Utilidad desp Imptp		-169,73	-307,96	61,84	320,57	1415,89
+	Pérd de Ejerc Ant			169,73	307,96	0,00	0,00
+	Depreciación		499,08	499,08	3,10	0,00	0,00
-	Amort LP		-116,67	-127,17	-138,61	-151,09	-164,68
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						0,00
-	K de Trabajo	-186,39					186,39
-	Pta en Marcha	-71,11					
-	Inversión en Act	-1011,98					
-	Imprevisto	-126,95					
=	Total Anual	-1396,42	212,69	233,69	234,28	169,48	1437,60
+	Créditos LP	698,21					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-698,21	212,69	233,69	234,28	169,48	1437,60
	Flujo N. Act	-698,21	193	193	176	116	893
	Flujo N.Acum	-698,21	-504,86	-311,73	-135,71	-19,95	872,68

VAN	872,68
PRI	5
TIR	38%

Tasa de Descuento	10%
-------------------	-----

Tabla 3-18. Flujo de caja con financiamiento en un 75%

Periodos	0	1	2	3	4	5
+ ingresos		5251,09	5303,60	5356,63	5410,20	5464,30
- Costos		-4858,89	-4890,40	-4922,22	-4954,36	-4986,82
= Utilidad		392,19	413,19	434,41	455,84	477,48
- Intereses LP		-94,26	-78,51	-61,34	-42,63	-22,23
- Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación		-499,08	-499,08	-3,10	0,00	0,00
-						
/+ Dif x Vta de Act a VL						1425,20
- Pérd de Ejerc Ant			-201,15	-365,54	0,00	0,00
= Utilidad ant de Impto		-201,15	-365,54	4,42	413,21	1880,44
- Impto 25%		0,00	0,00	-1,11	-103,30	-470,11
= Utilidad desp Imptp		-201,15	-365,54	3,31	309,91	1410,33
+ Pérd de Ejerc Ant			201,15	365,54	0,00	0,00
+ Depreciación		499,08	499,08	3,10	0,00	0,00
- Amort LP		-175,00	-190,75	-207,92	-226,63	-247,03
- Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+ Vta Act VL						0,00
- K de Trabajo	-186,39					186,39
- Pta en Marcha	-71,11					
- Inversión en Act	-1011,98					
- Imprevisto	-126,95					
= Total Anual	-1396,42	122,93	143,94	164,04	83,28	1349,69
+ Créditos LP	1047,32					
+ Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
= Flujo Neto	-349,11	122,93	143,94	164,04	83,28	1349,69
Flujo N. Act	-349,11	112	119	123	57	838
Flujo N.Acum	-349,11	-237,35	-118,39	4,85	61,73	899,79

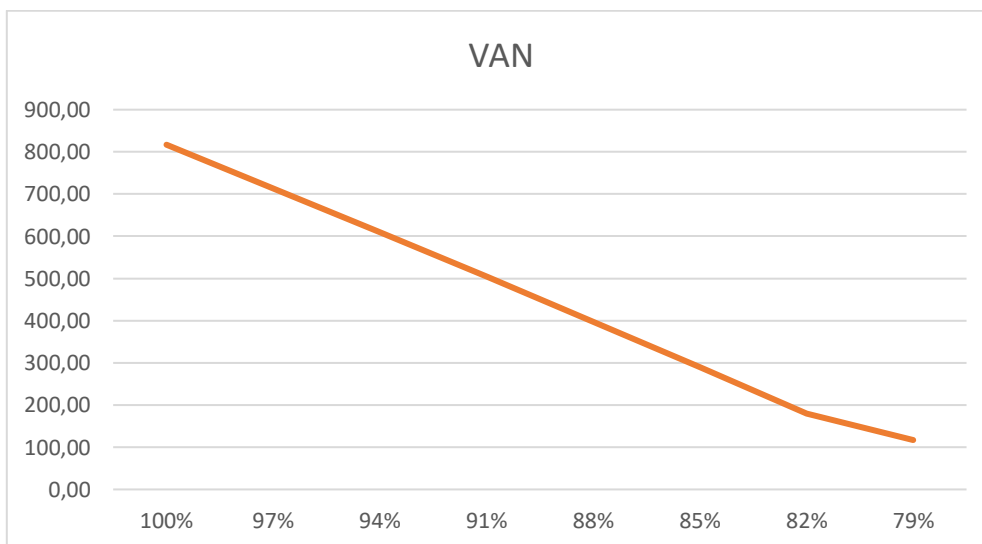
VAN	899,79
PRI	3
TIR	55%

3.2.5 Análisis de sensibilidad del precio

En la tabla 3-19 se representa un análisis de sensibilidad de los flujos a 75%. La evaluación de Sensibilidad implica calcular posibles disminuciones en el Flujo de Efectivo para demostrar la flexibilidad disponible para su ejecución frente a posibles modificaciones en las variables del mercado.

Tabla 3-19. Sensibilización de precio

Variación de Precios	VAN
100%	816,93
97%	712,88
94%	608,83
91%	504,54
88%	397,28
85%	290,03
82%	180,1593
79%	117,0189



Fuente: Elaboración propia (año 2023)



5 Conclusión

En términos generales el proyecto de instalación de paneles solares para viviendas sociales destaca la viabilidad financiera y sostenibilidad ambiental de la iniciativa. La obtención de un Valor Actual Neto (VAN) positivo, específicamente de 899, y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 55% reflejan un rendimiento financiero sólido y atractivo, respaldando la decisión de llevar a cabo el proyecto.

El análisis de sensibilidad del precio ha demostrado que el proyecto es resiliente a cambios en las condiciones del mercado, lo que indica una gestión efectiva de riesgos y una planificación robusta. Además, el financiamiento del 75% ha contribuido significativamente a reducir la inversión inicial y mejorar la rentabilidad.

Este proyecto representa un paso hacia la independencia energética y la reducción de la huella de carbono, fomentando un entorno más saludable y sostenible. La integración de tecnologías limpias no solo impulsa la eficiencia y ahorro energético, sino que también contribuye a la concientización ambiental y a la creación de un modelo inspirador para futuros desarrollos. Además, al considerar la inversión social en comunidades de viviendas sociales, el proyecto no solo busca generar beneficios económicos, sino también mejorar la equidad energética, proporcionando acceso a recursos más limpios y económicos.

En resumen, el proyecto de instalación de paneles solares no solo ofrece rendimientos financieros atractivos, sino que también representa una contribución valiosa a la mitigación del cambio climático y a la promoción de prácticas energéticas sostenibles en el contexto de viviendas sociales.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

5.1 **Bibliografía**

- https://solarvolt.energiasnaturales.com/?gclid=Cj0KCQiAgqGrBhDtARIsAM5s0_kBVCQ4hIKHNUHeTRubq_qGx0aJDDEsF6gZktFs3yzUhJgeSU6d8rAaAqbcEALw_wcB
- https://www.sii.cl/valores_y_fechas/uf/uf2023.htm
- <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-paneles-solares-como-funcionan-y-cual-es-su-futuro/>
- <https://solcorchile.com/paneles-solares/>
- <https://solarama.mx/blog/>