

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

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA CREAR UNA
EMPRESA DE MODULACIÓN Y MONTAJE DE ANDAMIOS

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

Alumna:

Bárbara Briceño Huerta.

Profesor Guía:

Sr. Marcos Howes.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE
MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): X Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA CREAR UNA
EMPRESA DE MODULACIÓN Y MONTAJE DE ANDAMIOS”

Nombre del candidato(a): BÁRBARA NIKOLE BRICEÑO HUERTA

Carrera / Grado: INGENERIA EN CONSTRUCCIÓN CON LICENCIATURA EN CONSTRUCCIÓN.

Campus: VIÑA DEL MAR, JOSE MIGUEL CARRERA Departamento: CONSTRUCCION

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, MARCO ANTONIO HOWES HERRERA, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

X El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

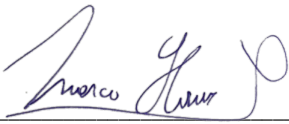
☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:}

Fecha: 24 DE AGOSTO 2026 Firma: 

Estudiante o Candidato(a): Fecha: 24 DE AGOSTO 2026 Firma:



BÁRBARA BRICEÑO HUERTA
18.236.597-1

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Dedicatoria

Agradezco a mi familia por el apoyo en estos años, a mis compañeros y profesores por la ayuda entregada, pero por sobre todo me felicito y agradezco a mí misma por darme esta oportunidad, porque muchas veces quise rendirme, porque el agotamiento es real, y si bien todas las realidades son diferentes hay algunos que debemos esforzarnos un poco más para lograr lo que queremos en la vida. Estos tres años me significaron dejar de lado varias cosas, sobre todo familiares, por eso agradezco su apoyo incondicional sobre todo de mis tatas.

Los amo.

RESUMEN

Actualmente la construcción mueve cifras significativas en términos de inversión y aporte al PIB (producto interno bruto), en el 2023 representó alrededor del 6% del PIB según la Cámara Chilena de La construcción (CChC), en el 2024 los proyectos de vivienda presentaron una baja de un -4% mientras que proyectos de infraestructura pública mostró un crecimiento del 9%, para este 2025 se espera un aumento del 4% en la inversión, impulsado por proyectos de infraestructura pública concesionada, el cual se mantiene estancado, apuntando a que el 2026 la construcción enfrente un crecimiento moderado, pero con grandes desafíos debido a recortes en el presupuesto de obras públicas que podrían afectar la inversión y el empleo. La tendencia se centrará en la reactivación de proyectos.

La modulación y montaje de andamios para la construcción es un servicio especializado y crucial que implica la planificación, instalación y desmontaje de estructuras de soporte temporales, siguiendo protocolos estrictos de seguridad y normativas técnicas. Este servicio es fundamental para permitir el acceso seguro de trabajadores y materiales a diferentes alturas en obras civiles y de edificación.

Este estudio tiene como finalidad la creación de una empresa de modulación y Montaje de andamios para la construcción, los servicios a ofrecer será la asesoría a nuestros clientes para la toma de decisión, velando por las prioridades que este tenga para el proyecto, además de la inspección técnica de obras donde el profesional adjudicado al proyecto pueda desarrollar la función estratégica de supervisar y acompañar en cada paso al cliente, para entregarle un buen servicio.

INDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	11
1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	12
1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
1.1.1 Objetivos generales	12
1.1.2 Objetivos específicos	12
1.2 PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO	14
1.3 ANALISIS FODA	14
1.4 TAMAÑO DEL PROYECTO	17
1.5 LOCALIZACIÓN	18
1.6 SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO	20
1.6.1 Definición de situación sin proyecto	21
1.6.2 Definición de situación con proyecto	21
1.7 ESTUDIO DE MERCADO	22
1.7.1 Determinación de producto o servicios, insumos y subproductos.	22
1.7.2 Área de estudio	25
1.7.3 Análisis de la demanda (actual y futura) y variables que afectan	25
1.7.4 Análisis de la oferta (Actual y futura) y las variables que la afectan	27
1.7.5 Determinación del precio	28
1.7.6 Sistema de comercialización	29
CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO	30
2 INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO	31
2.1 ESTUDIO TÉCNICO	31
2.1.1 Descripción y selección de procesos	31
2.1.2 Diagrama de bloques	31
2.1.3 Diagrama de flujos	32
2.1.4 Diagrama de Lay out	33
2.1.5 Balance de masa y energía	34
2.1.6 Selección de equipos	35
2.2 ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES	36
2.2.1 Estructura organizacional	36
2.2.2 Personal, cargos y perfiles	36
2.2.3 Marco legal	38
2.2.4 Impacto medio ambiental (declaración o estudio)	39
2.3 DISEÑO DE PLANTA	40
2.3.1 Diseño de sistemas de tuberías	40

2.3.2	Diseño de sistemas de potencias	40
2.3.3	Diseño de sistemas obras civiles	41
2.4	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	41
2.4.1	Planos generales de las instalaciones	41
2.4.2	EETT o bases administrativas	42
2.4.3	Cotizaciones	45
2.4.4	Cálculos obtenidos	46
2.4.5	Informes técnicos	47
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA		48
3.1	ANTECEDENTES FINANCIEROS	49
3.1.1	Fuentes de financiamiento.....	49
3.1.2	Costos de financiamiento	49
3.1.3	VAN, TIR y PRI	49
3.1.4	Tasa de descuento y horizonte del proyecto	50
3.1.5	Inversiones	51
3.1.5.1	I. en activos fijos y/o tangibles.....	51
3.1.5.2	I. en puesta en marcha.....	52
3.1.5.3	I. en capital de trabajo	52
3.1.6	Cuadro de reinversiones.....	53
3.1.7	Costos.....	53
3.1.7.1	Estructura de costos (fijos/ variables o directos/ indirectos).....	53
3.1.7.2	Costos de operación o de producción.....	54
3.1.7.3	Costos de imprevistos	55
3.1.7.4	Gastos administrativos y comerciales	55
3.1.7.5	Depreciaciones	55
3.2	FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN.....	56
3.2.1	Flujo de caja PURO	56
3.2.2	Flujo de caja con 25% de financiamiento crediticio	57
3.2.3	Flujo de caja con 50% de financiamiento crediticio	58
3.2.4	Flujo de caja con 75% de financiamiento crediticio	59
3.2.5	Análisis de la sensibilidad del precio	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		62
BIBLIOGRAFIA		63
ANEXOS		64
COTIZACIÓN EASY		64
COTIZACIÓN LIDER.....		66
COTIZACIÓN EXTINTORES JAHUEL.....		67
COTIZACIÓN HOME CENTER SODIMAC.....		68

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 NCh 2501/2 NCh 998

Figura 1-2. Matriz FODA

Figura 1-3. Estratificación por tamaño de empresa en Chile

Figura 1-4 Mapa de la comuna de Valparaíso.

Figura 1-5 Mapa de Viña del Mar, Región de Valparaíso.

Figura 1-6 valores de oficinas, Región de Valparaíso.

Figura 2-1 Diagrama de bloques

Figura 2-2 Diagrama de flujos

Figura 2-3 Diagrama de Lay Out

Figura 2-4 Sueldos de cargo

Figura 2-5 Planta arquitectura

Figura 2-6 Inversión en equipos de oficina

Figura 2-7 Inversión en seguridad de obra

Figura 3-1 Inversiones en activos

Figura 3-2 Inversiones de puesta en marcha

Figura 3-3 Inversiones en capital de trabajo

Figura 3-4 Depreciaciones

INDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Organigrama

Tabla 2-2 Equipamiento de oficina

Tabla 3-1 Indicadores financieros

Tabla 3-2 Inversión inicial

Tabla 3-3 Costos de sueldos

Tabla 3-4 Costos de servicio

Tabla 3-5 Costos de producción

Tabla 3-6 Flujo puro

Tabla 3-7 Flujo al 25% de deuda crediticia

Tabla 3-8 Flujo al 50% de deuda crediticia

Tabla 3-9 Flujo al 75% de deuda crediticia

Tabla 3-10 Variación precio

Tabla 3-11 Variación costo

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3-1 Variación precio

Gráfico 3-2 Variación costos de producción.

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

Siglas

UFSM	Universidad Federico Santa María
JMC	José Miguel Carrera
MOP	Ministerio de Obras Pública
FODA	Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
INE	Instituto Nacional de Estadística
SII	Servicio de Impuesto Interno
UF	Unidad de Fomento
IVA	Impuesto al Valor Agregado

PYMES	Pequeña y Mediana Empresa
Nch	Normas Chilenas
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
PR	Periodo de Recuperación de la inversión
%	Porcentaje
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustible
Inst.	Instalación
INN	Instituto Nacional Normalización
ITO	Inspector técnico de obra

Simbologías

m²	Metro cuadrado
%	Porcentaje
M	metro
unid	Unidad
GL	Global
\$	Signo peso
Kg.	Kilogramo

INTRODUCCIÓN

La modulación y montaje de andamios para la construcción es un servicio especializado e indispensable en la industria moderna. Más allá de simplemente "poner andamios", esta disciplina implica una ingeniería de acceso temporal meticulosa, diseñada para proporcionar plataformas de trabajo seguras y eficientes en cualquier proyecto de edificación, mantenimiento o infraestructura.

El núcleo de este servicio radica en la utilización de sistemas modulares prefabricados. A diferencia de los métodos rudimentarios que requerían cortes y ajustes en el lugar de trabajo, estos sistemas utilizan componentes estandarizados (verticales, horizontales, diagonales, plataformas) que se ensamblan de manera lógica y predefinida. Esta "modulación" permite una versatilidad notable, adaptándose a:

- Geometrías Complejas: Desde fachadas rectas hasta estructuras cilíndricas o superficies inclinadas.
- Requerimientos de Carga Específicos: Soportando desde el peso de un trabajador y sus herramientas hasta cargas pesadas de materiales de construcción.

El proceso de montaje es donde la seguridad y la técnica convergen. Se rige por normativas estrictas (como las chilenas NCh 2501/2 y NCh 998) que exigen un plan de montaje detallado, personal certificado y el uso de equipos de protección personal (EPP). Un montaje correcto no solo optimiza el tiempo de ejecución de la obra, sino que, lo más importante, salvaguarda la vida de los trabajadores, minimizando riesgos de caídas y accidentes.

En resumen, la modulación y montaje de andamios es un pilar fundamental para la productividad y la seguridad en la construcción, ofreciendo soluciones de acceso confiables que cumplen con los más altos estándares técnicos y normativos.

NCh 2501/2

- **Propósito:** Requisitos estructurales para andamios metálicos modulares prefabricados.
- **Alcance:** Se aplica a andamios de servicio y trabajo amarrados a fachadas, hasta 30 metros de altura.
- **Detalles:** Clasifica los andamios según su capacidad de carga y se utiliza como referencia para el cálculo de estos sistemas. 

NCh 998

- **Propósito:** Requisitos generales de seguridad para andamios.
- **Alcance:** Aplica a todos los andamios utilizados en construcción.
- **Detalles:** Establece la necesidad de cálculos, procedimientos de montaje y desmontaje seguros, inspecciones periódicas y especifica los elementos de seguridad como barandas y rodapiés. 

En resumen, la NCh 2501/2 se enfoca en los aspectos de diseño y resistencia estructural de los andamios modulares prefabricados, mientras que la NCh 998 establece el marco general de seguridad que deben cumplir todos los andamios en Chile. Ambas normas son complementarias para garantizar la seguridad en el uso de andamios. 

Fuente Instituto nacional de normalización (INN), Santiago de Chile.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad realizar un estudio técnico económico de una Empresa de modulación y Montaje de andamios. A continuación, se darán a conocer los objetivos que se desean alcanzar con este estudio, los cuales se dividen en objetivos generales y específicos.

1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para poder llevar a cabo la realización de esta idea se deben tener los objetivos claros para así tener una buena planificación del proyecto, con el fin de buscar la mejor ejecución a lo planteado.

Los objetivos generales y específicos que se mencionan a continuación permitirán disponer de los antecedentes y la información necesaria que posibiliten asignar en forma racional los recursos y posibilidades.

1.1.1 Objetivos generales

Estudio de prefactibilidad técnica económica para la creación de una Empresa de Modulación y Montaje de andamios. Con el propósito de determinar la inversión requerida y posteriormente proyectar la rentabilidad de dicha inversión para poder evaluar la viabilidad de la Empresa.

1.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de una empresa dedicada a la modulación y montaje de andamios giran en torno a la seguridad, eficiencia operativa, calidad del servicio y rentabilidad. Estos objetivos actúan como pilares para asegurar un servicio profesional y competitivo en el sector de la construcción.

Aquí se detallan los objetivos específicos clave:

Seguridad y Cumplimiento Normativo

- Garantizar Cero Accidentes Laborales: Implementar y mantener un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo riguroso, con el objetivo primordial de eliminar los accidentes y lesiones en todas las operaciones de montaje, uso y desmontaje de andamios.

- **Asegurar el Cumplimiento de la Normativa Vigente:** Adherirse estrictamente a las normativas locales e internacionales pertinentes (ej. NCh 2501/2, NCh 998 en Chile), asegurando que cada estructura instalada cumpla con todos los requisitos legales y de seguridad.
- **Certificar al Personal:** Capacitar y certificar continuamente a todos los montadores y supervisores de andamios para garantizar que posean las competencias necesarias para realizar su trabajo de manera segura y eficiente.
- **Mantener la Inspección y Certificación de Equipos:** Establecer un programa de mantenimiento e inspección periódico para todo el inventario de andamios y EPP, asegurando que solo se utilicen equipos en perfectas condiciones.

Eficiencia Operativa y Logística

- **Optimizar los Tiempos de Montaje y Desmontaje:** Minimizar los tiempos de instalación y retiro de las estructuras mediante el uso de sistemas modulares eficientes y una planificación logística detallada, sin comprometer la seguridad.
- **Maximizar la Utilización del Inventario:** Asegurar una alta rotación del inventario de andamios mediante una gestión eficiente de la logística y la programación de proyectos, reduciendo el tiempo de inactividad de los equipos.
- **Reducir los Costos Operativos:** Controlar y optimizar los gastos relacionados con transporte, almacenamiento, mantenimiento y mano de obra, aumentando la eficiencia y la rentabilidad.

Calidad del Servicio y Satisfacción del Cliente

- **Proporcionar Soluciones de Acceso a Medida:** Diseñar y modular soluciones de andamiaje que se adaptan con precisión a las necesidades específicas de cada proyecto, garantizando funcionalidad y eficiencia para el cliente.
- **Responder de Forma Ágil a las Necesidades del Cliente:** Asegurar tiempos de respuesta rápidos para cotizaciones, planificación y resolución de problemas en terreno, garantizando la continuidad de las operaciones del cliente.
- **Lograr una Alta Satisfacción del Cliente:** Medir y superar regularmente las expectativas del cliente en términos de servicio, calidad y profesionalismo, fomentando relaciones comerciales a largo plazo y referencias positivas.

Rentabilidad y Crecimiento Financiero

- Alcanzar un Margen de Beneficio Objetivo: Lograr un margen de beneficio neto predefinido anualmente, asegurando la viabilidad económica y el crecimiento sostenible de la empresa.
- Diversificar la Cartera de Clientes: Expandir la base de clientes para incluir diversos sectores (edificación residencial, industrial, minería, energía) para mitigar riesgos de mercado.
- Expandir la Cobertura Geográfica: Aumentar la presencia y la capacidad operativa en nuevas zonas geográficas o mercados dentro del país para capturar nuevas oportunidades de negocio.

1.2 PRESENTACIÓN CUALITATIVA DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL NEGOCIO

El negocio de modulación y montaje de andamios opera en el sector de la construcción e infraestructura, actuando como un servicio de soporte crítico, no como un producto final.

- Propósito Cualitativo: Habilitar el acceso seguro a estructuras elevadas o complejas para tareas de construcción, mantenimiento, reparación y limpieza industrial (ej. fachadas de edificios, puentes, instalaciones petroquímicas).
- Valor Principal: El valor no reside solo en el material (el andamio en sí), sino en la ingeniería (la modulación o diseño seguro) y la experiencia (el montaje certificado).

En resumen, la presentación cualitativa de este negocio se centra en la confianza, la seguridad operativa, la experiencia técnica y la capacidad de ingeniería, siendo estos los verdaderos motores de valor y mitigadores de riesgo en una industria inherentemente peligrosa.

1.3 ANÁLISIS FODA

El análisis FODA es una herramienta para saber la situación actual de la

empresa, obteniendo un diagnóstico preciso y en función de ello permite tomar decisiones acordes a los objetivos y políticas formuladas.

Este análisis consiste en estudiar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa.

Dentro de estas cuatro variables, tanto las Fortalezas como las Debilidades, son internas y propias de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio, las Oportunidades y las Amenazas son externas, por lo que resulta muy difícil poder modificarlas.

Figura 1-2. Matriz FODA



Fuente: Elaboración propia en base a mercado (2025)

Si se aplica esta herramienta a la empresa de asesoría e inspección técnica de obras, se obtiene lo siguiente:

1.3.1 Fortalezas

- Proporcionar capacitaciones para los profesionales que ingresen a la empresa.
- Contar con profesionales con experiencia y/o certificados.
- Ofrecer un servicio de calidad y que sea accesible.
- Utilización de modelo estándar dentro de la empresa para revisiones y protocolos.

1.3.2 Oportunidades

- Aprovechar de medios masivos, como internet para poder realizar publicidad de

la empresa

- Debido a la alta demanda en el rubro inmobiliario nos permite sumar clientes nuevos.
- Innovar gracias a las nuevas herramientas que se están implementando en la actualidad para poder realizar revisiones más exactas y ordenadas.
- Pago anticipado de servicios para asegurar el movimiento de activos en la empresa.
- Se brinda un servicio tentativo para futuros clientes si analizamos la relación inversión – costo.

1.3.3 Debilidades.

- Alta Inversión de Capital Inicial: La necesidad de una inversión significativa para adquirir un inventario robusto de andamios certificados y vehículos de transporte.
- Dependencia de Mano de Obra Calificada: La escasez de personal certificado en el mercado puede limitar la capacidad de crecimiento o la ejecución de múltiples proyectos simultáneamente.
- Gestión de Inventario: Dificultades logísticas o administrativas para rastrear, mantener y optimizar la rotación de miles de piezas de andamio.
- Concentración de Clientes: Una base de clientes reducida (dependencia de 2 o 3 grandes constructoras) puede generar vulnerabilidad financiera si se pierde un contrato clave.
- Escalabilidad Limitada a Corto Plazo: El crecimiento rápido puede verse obstaculizado por la necesidad de adquirir más equipos y capacitar a más personal, lo cual toma tiempo

1.3.4 Amenazas.

- Recesión o Contracción Económica: Una desaceleración en la industria de la construcción debido a factores económicos, políticos o sociales impacta directamente en la demanda de servicios.
- Competencia Desleal: Presencia de competidores informales o de bajo costo que no cumplen con las normativas de seguridad, ejerciendo presión a la baja sobre los precios.

- Cambios Regulatorios o Políticos: Modificaciones inesperadas en las normativas de construcción, seguridad laboral o políticas de inversión pública que afecten la viabilidad de proyectos.
- Condiciones Climáticas Adversas: Fenómenos meteorológicos extremos (vientos fuertes, lluvias intensas) pueden retrasar el montaje, desmontaje y uso de los andamios, generando costos adicionales y retrasos.
- Aumento en los Costos de Materiales y Seguros: Incrementos en el precio del acero, combustible, seguros de responsabilidad civil o seguros laborales que impacten los márgenes de rentabilidad.

1.4 TAMAÑO DEL PROYECTO

Para la determinación del tamaño de la empresa, se considerarán una serie de factores, entre ellos está la demanda, ubicación geográfica, plan estratégico, equipos, financiamiento entre otros. El más importante dentro de los factores nombrados anteriormente es la demanda, ya que, dependiendo de esta, se verá la capacidad real con la que podremos trabajar, de los equipos materiales, insumos, y recursos humanos que puedan satisfacer la demanda actual y futura.

Actualmente en Chile existe diferentes tamaños de empresas, desde microempresas a grandes empresas, las cuales se constituyen de una cierta cantidad de trabajadores, más bien un rango, los cuales mencionare a continuación:

1. Microempresa tiene de 1 a 9 trabajadores y sus ingresos por prestación de servicios oscila entre 0 y 2400 uf anuales.
2. Pequeña empresa consta de 10 a 25 trabajadores y sus ingresos anuales oscilan entre 2401 y 25000 UF.
3. Mediana empresa consta de 25 a 200 trabajadores y sus ingresos anuales oscilan entre los 25001 y 100000 UF.
4. Gran empresa consta de más de 200 trabajadores y sus ingresos superan los 101000 UF.

Basándonos en esta información, el proyecto “Modulación y montaje de Andamios” inicialmente se posicionaría en una microempresa, ya que se espera poder obtener 4 o 9 clientes el primer año.

Además, crear una microempresa no tiene grandes complicaciones, se caracterizan por no tener una estructura rígida, no se requiere de una gran inversión de capital y se

adaptan al mercado actual.

Figura 1-3. Estratificación por tamaño de empresa en Chile

Tamaño empresa	Clasificación por ventas	Clasificación por empleo
Micro	0 - 2.400UF	0 - 9
Pequeña	2.400,01UF - 25.000UF	10 -25
Mediana	25.000,01UF - 100.000UF	25 - 200
Grande	100.000,01UF y más	200 y más

Fuente: Ley N° 20.416

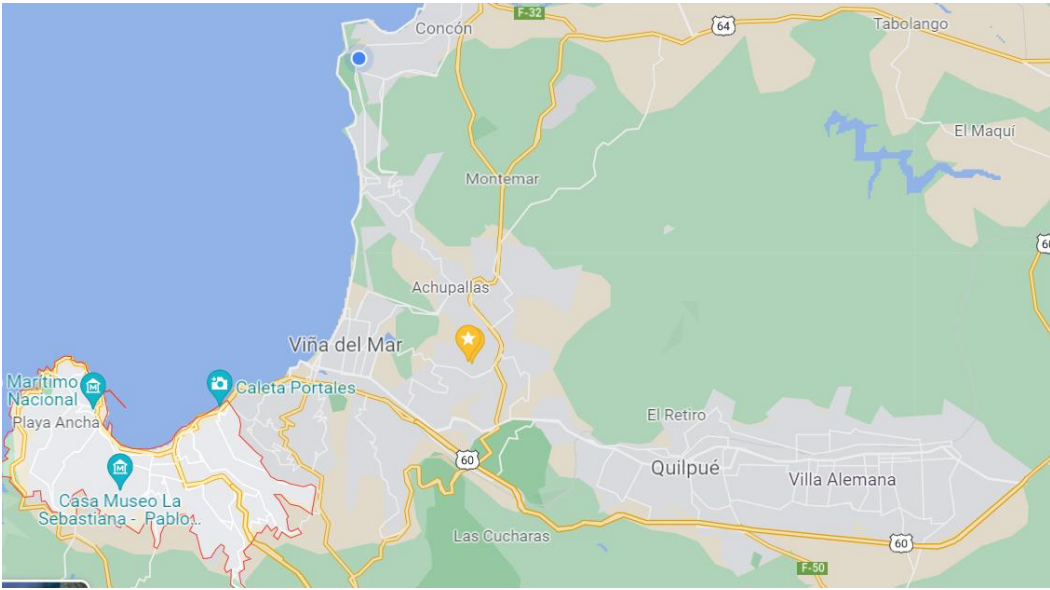
1.5 LOCALIZACIÓN

Es importante para una empresa poder surgir y mantenerse en el tiempo, por lo que buscar estratégicamente un lugar donde establecerse es primordial, esto servirá para abarcar clientes y mucho mejor si es en un lugar central.

En la actualidad, en la región de Valparaíso hay sectores donde la construcción de edificios habitaciones ha tenido bastante éxito en comparación a los años anteriores, podríamos hablar de masificación en las construcciones, lugares como concón, Quilpué, villa alemana, Curauma, por lo mismo es de suma importancia que la ubicación de nuestra oficina este central a todos estos lugares para tener la posibilidad de tener llegada a varios posibles clientes que busquen nuestros servicios.

Por lo mismo, la empresa pretende abarcar toda la V región, y se ha determinado que su oficina central se ubique en Viña del Mar, en la cual se realizarán todos los procedimientos administrativos, reuniones, bodega de materiales, etc.

Figura 1-4 Mapa de la comuna de Valparaíso.



Fuente: Google maps

Figura 1-5 Mapa de Viña del Mar, Región de Valparaíso.



Fuente: Google maps

En la actualidad hay alta demanda inmobiliaria en la región metropolitana y en regiones aledañas, incluida la región de Valparaíso, debido al aumento de la población, por lo que el rubro de la construcción aprovecha estas estadísticas para poder desarrollarse y que las personas vean una posibilidad frente a la inversión de la vivienda propia.

Lo anterior es de suma importancia para el futuro de la empresa de “Modulación y montaje de andamios” ya que mientras más construcciones, más posibilidades de clientes para ofrecer nuestro servicio.

Según se analizar los precios de arriendo de oficinas en el centro de Viña del mar, con un rango entre 20 m2 y 30 m2 los valores ascienden los \$400.000 pesos (sin sumar gastos comunes).

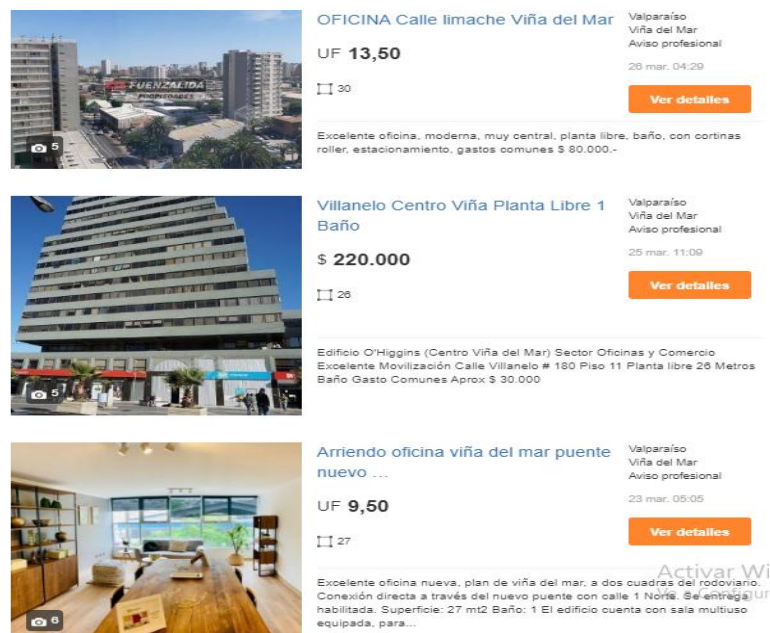


Figura 1-6 valores de oficinas, Región de Valparaíso

Fuente: Yapo.cl

Si bien las tres opciones mostradas son similares en cuanto a estar ubicadas en el centro de viña del mar, por un tema de costos y de gastos comunes es la segunda la opción principal, ya que además está en un punto de alto flujo de personas, lo que hace mejor su publicidad.

1.6 SITUACIÓN SIN PROYECTO V/S CON PROYECTO

La idea de negocio se encuentra en una situación base formada solo por expectativas económicas y personales basadas en el supuesto de que el mercado responda positivamente a la oferta.

Por lo mismo es necesario que se definan las condiciones e impactos que ya se producen y que se podrían producir con la creación de esta empresa.

1.6.1 Definición de situación sin proyecto

En la actualidad hay muchas empresas que prestan el mismo servicio propuesto, el cual corresponde al Montaje y modulación de andamios, el cual nace frente a la necesidad de los contratistas de recibir el proyecto a construir en óptimas condiciones de seguridad, ya que, a lo largo de los años, la construcción ha percibido un fuerte aumento de accidentes relacionados con los estándares de calidad, modulación y equipo utilizado.

Por lo que en otras palabras lo anterior nos demuestra que existe una fuerte competencia, lo que nos obliga a crear un buen plan de trabajo que nos posicione en una empresa confiable y nos mantenga dentro del mercado.

1.6.2 Definición de situación con proyecto

En este caso, la empresa se encuentra funcionando y compitiendo en el mercado con las distintas empresas.

Es necesario sobresalir como empresa comparado a otras empresas que presten el mismo servicios, y la manera adecuada de hacerlo es entregando un servicio de calidad y lo más importante es que el valor del servicio sea llamativo, no se pretende que sea un valor muy bajo en comparación con las demás empresas, ya que podría causar desconfianza en los futuros clientes, pero si un valor que sea bajo la media, siempre para poder vender un producto es importante comenzar con precios accesibles y luego con el pasar del tiempo y teniendo ya un historial de clientes subirlo de acuerdo al mercado.

Por eso, será parte esencial como empresa poner políticas para su desarrollo, como, por ejemplo:

- Contar con profesionales con experiencia.
- Entregar un servicio de calidad.
- Atención a clientes vía presencial y vía internet.
- Contar con buenas y modernas herramientas.

Al usar estos conceptos, nos ayudará poder captar clientes y poder satisfacer sus necesidades, generando una buena impresión en ellos y así generar una especie de pasa voz y otras personas puedan optar por nuestros servicios.

1.7 ESTUDIO DE MERCADO

Es en el mercado donde las personas reflejan sus intereses, deseos y necesidades. Allí, el ser humano presenta la jerarquización de sus necesidades y establece su propia identidad en relación con los bienes y servicios que desea poseer y adquirir.

El realizar el estudio de mercado permite obtener las características generales del mercado donde se desarrollará nuestra Empresa mediante el cual podremos recomendar o rechazar la asignación de los recursos, los que siempre son escasos. Este conocimiento resultará muy gravitante en la definición posterior de la investigación de marketing, cuyo objetivo será obtener información para la construcción del flujo de caja. En este punto, se estimará el alcance del proyecto, y entre otro, se considerarán 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 período.

1.7.1 Determinación de producto o servicios, insumos y subproductos.

La empresa tiene como objetivo prestar un servicio de modulación y armado de andamios, con el fin de apoyar al cliente para que este pueda realizar sus trabajos de manera segura, eficiente y cumpliendo con la normativa vigente.

Para llevar a cabo esta tarea se necesitan herramientas y materiales que aportarán exactitud a las revisiones realizadas, tales como:

- Huincha de medir.
- Nivel de burbuja.
- EPP
- Martillo
- arnés de seguridad.
- Pie de metro para verificar distancias entre muros y horizontalidad.
- Nivel tipo láser.
- Planos especialidad y planos generales físicos.

La modulación y armado de andamios permite garantizar la seguridad de los trabajadores, optimizar los tiempos de ejecución de proyectos, y asegurar el

cumplimiento de las normativas vigentes en la industria.

Seguridad y Cumplimiento Normativo

- Plataformas Estables y Seguras: Proporciona una superficie de trabajo estable y con dispositivos de seguridad (barandillas, rodapiés), minimizando el riesgo de caídas y accidentes en alturas elevadas.
- Rigidez y Resistencia: Un montaje adecuado asegura que la estructura posea la rigidez, resistencia y estabilidad necesarias para soportar a los operarios, herramientas y materiales, previniendo fallos estructurales.
- Inspecciones Rigurosas: Facilita la implementación de inspecciones periódicas (antes, durante y después de su uso) para verificar que se mantienen las condiciones de seguridad, lo cual es un requisito normativo clave en Chile (NCh 998 of 1999).

Eficiencia Operativa y Optimización de Costos

- Adaptabilidad y Versatilidad: El uso de módulos ajustables permite adaptar el andamio a condiciones específicas de la obra y geometrías complejas, reduciendo la necesidad de fabricaciones personalizadas y permitiendo el uso eficiente de los componentes.
- Ahorro de Tiempo y Costos: Un montaje eficiente y planificado, sin necesidad de tornillos o con sistemas de conexión rápida como la cuña de apriete, simplifica el proceso de armado y desarmado, lo que se traduce en importantes ahorros de tiempo y costos de mano de obra.
- Logística Eficiente: Los andamios modulares, al ser prefabricados y fáciles de almacenar y transportar, contribuyen a una logística más eficiente en la obra.

Beneficios para el Cliente

- Foco en el Trabajo Principal: Al externalizar el servicio de andamiaje, el cliente puede concentrarse en su tarea principal (construcción, mantenimiento, etc.) sin preocuparse por la complejidad del montaje y seguridad de las estructuras temporales.
- Asesoría Profesional: Contar con expertos en montaje de andamios garantiza que se adopten las medidas de seguridad correctas desde la planificación, dibujando previamente la geometría y determinando los anclajes necesarios.

La idea de negocio se puede expandir abordando varios aspectos clave:

Propuesta de Valor Mejorada

Más allá del simple alquiler y montaje, la empresa puede ofrecer:

- Asesoría Experta: Un servicio de consultoría inicial para determinar el tipo de andamio más adecuado y la configuración óptima para cada proyecto específico.
- Capacitación y Certificación: Ofrecer cursos de formación para el personal del cliente sobre el uso seguro y montaje básico de andamios (si aplica), añadiendo una capa de valor en seguridad laboral [1].
- Mantenimiento y Logística Integral: Encargarse de todo el ciclo de vida del andamio en obra: transporte, montaje, desmontaje, inspecciones periódicas y mantenimiento [1].

Segmentación de Clientes

El servicio es vital para:

- Empresas constructoras que trabajan en altura.
- Contratistas de mantenimiento industrial (plantas, refinerías).
- Empresas de limpieza y rehabilitación de fachadas.
- Organizadores de eventos (escenarios, estructuras temporales).

Diferenciación Competitiva

Para destacar en el mercado, se podría enfatizar en:

- Tecnología y Calidad: Uso de sistemas de andamiaje certificados, modernos y de alta gama (ej. andamios multidireccionales) que minimizan riesgos y tiempos de montaje [1].
- Certificaciones y Normativas Rigurosas: Asegurar que todo el personal y equipos cumplen estrictamente con las normativas locales e internacionales de seguridad (como OSHA o normativas chilenas específicas), lo cual es un gran valor añadido para clientes exigentes [1].
- Rapidez de Respuesta: Garantizar tiempos de respuesta rápidos para la modulación y el montaje, evitando retrasos costosos en los proyectos del cliente [1].

Al centrarse en la seguridad, la eficiencia y la experticia técnica, la empresa pasa de ser

un simple proveedor a un socio estratégico en los proyectos del cliente.

1.7.2 Área de estudio

En este estudio de mercado, se dejará como principal objetivo el determinar cuáles son las empresas que pueden ser consideradas competencia dentro del mercado, junto con saber los clientes que estas empresas atraerán, esto permitirá relacionar la oferta y demanda existente. Todo esto se logrará teniendo una buena estrategia comercial, permitiendo que los clientes nos puedan reconocer y exista un ambiente seguro para que ellos puedan optar por nuestros servicios, sabiendo que tendrán un servicio de calidad.

El área de estudio se concentrará en las V región y en la región Metropolitana, las cuales cada vez más tienen más concentración inmobiliaria debido al fuerte crecimiento de la población.

1.7.3 Análisis de la demanda (actual y futura) y variables que afectan

La demanda actual y futura de los servicios de modulación y montaje de andamios presenta perspectivas sólidas, impulsada por el crecimiento global del sector de la construcción y, fundamentalmente, por un aumento en la conciencia regulatoria y la exigencia de seguridad laboral.

1.7.3.1 Demanda Actual

La demanda actual de empresas de modulación y montaje de andamios en Chile se mantiene robusta y en crecimiento, impulsada principalmente por estrictas normativas de seguridad y la necesidad de soluciones eficientes en sectores clave como la minería y la construcción industrial.

La demanda de servicios de modulación y montaje de andamios en la Región de Valparaíso está directamente indexada a los proyectos de infraestructura pública concesionada, obras civiles y la reactivación inmobiliaria local. De acuerdo con el dimensionamiento estratégico del proyecto, el mercado objetivo inicial se enfoca en capturar entre 4 y 9 proyectos comerciales/habitacionales durante el primer año de operaciones.

Factores Clave de la Demanda

- **Regulaciones de Seguridad Rigurosas:** Las normativas chilenas, como la NCh 998, exigen el uso de sistemas de andamiaje certificados y seguros, lo que obliga a las empresas a recurrir a proveedores especializados que garanticen el cumplimiento y minimicen riesgos de accidentes.
- **Industria Minera Activa:** La minería chilena, que representa una parte significativa del PIB del país, presenta una demanda constante de servicios de andamios para proyectos de inversión, mantenimiento de refinerías y paradas de planta ("*turnarounds*"). El oficio de "andamiero" es considerado crítico y especializado en este sector.
- **Proyectos de Infraestructura y Construcción Compleja:** Aunque el sector de la construcción general ha enfrentado desafíos económicos recientes, la necesidad de proyectos de infraestructura y edificios de gran altura mantiene una demanda constante de soluciones de acceso versátiles y seguras.
- **Adopción de andamios Modulares:** Existe una tendencia creciente hacia el uso de andamios modulares y sistemas prefabricados (como los de acero o aluminio) debido a su rapidez de montaje, eficiencia logística y capacidad de adaptación a geometrías complejas, superando a los métodos tradicionales.
- **Enfoque en Soluciones Integrales:** Las empresas clientes buscan cada vez más proveedores que ofrezcan soluciones "llave en mano", incluyendo no solo el alquiler y montaje, sino también la asesoría técnica, certificación e inspecciones periódicas, valorando la experiencia y el servicio completo.

Oportunidades de Negocio

A pesar de los desafíos económicos puntuales en el sector construcción, el enfoque en la seguridad laboral y la eficiencia operativa sigue siendo prioritario para las grandes empresas. Esto genera una demanda sólida para empresas que puedan ofrecer servicios profesionales, certificados y que añadan valor en la gestión de riesgos en altura.

En resumen, el mercado requiere especialización, cumplimiento normativo y eficiencia, ofreciendo un panorama favorable para empresas que se posicionan como expertas en soluciones de acceso seguras y modulares.

1.7.3.2 Demanda Futura.

Considerando las proyecciones de inversión de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), se estima una tasa de crecimiento de la demanda de un 4% anual para el periodo proyectado. Esto permite proyectar una expansión operativa gradual que consolide la atención de hasta 15 proyectos medianos simultáneos hacia el año 5, impulsada fuertemente por las exigencias normativas de seguridad que obligan a constructoras medianas a externalizar las obras de altura con personal certificado

1.7.3.3 Variables que la afectan.

Las causas de fracaso o del éxito pueden ser múltiples y de diversas naturalezas tales como:

- a) Cambio en el contexto político.
- b) Crisis nacional o mundial.
- c) Cambio en la normativa legal
- d) Falta de demanda por periodos muy prolongados.
- e) Competencia progresiva y en aumento
- f) Falta de estudio de nuevas normativas
- g) Baja importante en la construcción

1.7.4 Análisis de la oferta (Actual y futura) y las variables que la afectan

La oferta de servicios de modulación y montaje de andamios está experimentando una evolución hacia la profesionalización y la especialización. El mercado actual se caracteriza por la coexistencia de diversos actores y una clara tendencia hacia soluciones certificadas y de mayor valor añadido.

1.7.4.1 Oferta Actual.

La oferta actual en Chile y mercados similares es variada y responde a diferentes segmentos de demanda: El mercado de andamiaje en la zona central de Chile presenta una estructura oligopólica competitiva en los segmentos corporativos grandes (empresas multinacionales de arriendo masivo), pero muestra un nicho desatendido en el sector de la micro y pequeña empresa constructora que requiere soluciones llave en mano (modulación + montaje certificado + inspección técnica).

Los competidores directos en la región corresponden a maestranzas locales y empresas tradicionales de arriendo de equipos; sin embargo, gran parte de la oferta actual adolece de informalidad técnica o traslada el riesgo operativo del montaje al cliente. La oferta proyectada por esta empresa se diferencia al absorber la responsabilidad estructural y legal mediante planos de modulación específicos, posicionándonos competitivamente frente a un mercado regional que maneja una cartera promedio de 45 obras de edificación activas anuales susceptibles de requerir andamiaje estructurado.

1.7.4.2 Oferta Futura.

La oferta proyectada por esta empresa se diferencia al absorber la responsabilidad estructural y legal mediante planos de modulación específicos, posicionándonos competitivamente frente a un mercado regional que maneja una cartera promedio de 45 obras de edificación activas anuales susceptibles de requerir andamiaje estructurado.

En resumen, la oferta de modulación y montaje de andamios se dirige hacia un mercado más competitivo, seguro y tecnificado, donde la calidad del servicio y la certificación serán los principales diferenciadores.

1.7.4.3 Variables que la afectan.

- El valor del servicio sea superior al existente en el mercado.
- Falta de profesionales capacitados previamente para realizar una modulación o capacitación.
- Sistemas de comercialización poco claros para el consumidor.
- Los equipos y herramientas utilizados en la inspección son insuficientes tecnológicamente.
- Mala interpretación de normas vigentes que puedan afectar los procesos.

1.7.5 Determinación del precio

La determinación del precio de los servicios de modulación y montaje de andamios es un proceso complejo que depende de una combinación de costos internos, las características específicas del proyecto y la estrategia de mercado de la empresa. No existe una tarifa única, sino que se calcula proyecto por proyecto.

Para esta simulación de proyecto se fija el precio del arriendo del moldaje, el modelo de tarificación se establece bajo la modalidad de servicio integral por metro cuadrado de fachada modulada y montada, incluyendo la asesoría e inspección técnica en terreno. En base al estudio de costos operativos y de mercado, se fija un precio unitario base de \$40.000 por m2 de andamio operado (equivalente a 1,01 UF/ m2 según el valor de la UF base contemplado). Este valor permite cubrir holgadamente el costo variable de producción y absorber eficientemente la estructura de costos fijos a partir del umbral mínimo de operación establecido en el tamaño del proyecto.

1.7.6 Sistema de comercialización

Los sistemas de comercialización son los medios por los cuales los consumidores podrán conocer al nuevo producto, así como en forma general mostrar los servicios que este podría brindarle para determinar en una primera instancia, si se requerirá del servicio y del producto para este caso.

Para que el producto ofrecido sea conocido, se necesitan de ciertas herramientas, como lo son los sistemas de comercialización, es decir se necesita poner a la venta un servicio, dándole las condiciones necesarias y las vías de distribución mínimas para posicionarse dentro del mercado. En esta empresa se usarán principalmente los medios digitales para su promoción y divulgación, como lo es la creación de una página web en donde el cliente pueda realizar todo el procedimiento de manera segura, sin tener que ir a la oficina directamente.

También existirán otras maneras de comercialización secundaria como:

- Avisos publicitarios en redes sociales.
- Visitas a posibles clientes en el sector privado.
- Llegada a entidades públicas mediante monitoreo de en plataforma donde se licitan servicios como mercadopublico.cl

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

2 INGENIERÍA BÁSICA Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

En este capítulo se establecen los lineamientos técnicos y las definiciones fundamentales que rigen el diseño del proyecto. La ingeniería conceptual define la viabilidad y el alcance global, mientras que la ingeniería básica profundiza en los criterios de diseño, diagramas de procesos y especificaciones técnicas necesarias para la ejecución posterior.

2.1 ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico tiene como objetivo demostrar la viabilidad operativa del proyecto. En esta sección se analiza la disponibilidad de recursos y la infraestructura necesaria, asegurando que el proceso productivo se realice bajo estándares de eficiencia, calidad y seguridad.

2.1.1 Descripción y selección de procesos

En esta parte del estudio se procederá a seleccionar una determinada tecnología de fabricación. Se entenderá por tal el conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se empleando para desarrollar una determinada función.

- **Identificación de sistemas:** Se evaluaron sistemas de andamios de marco (tradicional) frente a andamios multidireccionales (sistema Ringlock).
- **Criterios de selección:** Se seleccionó el sistema multidireccional debido a su versatilidad para adaptarse a fachadas irregulares, su mayor capacidad de carga y la rapidez de ensamble mediante cuñas de apriete, lo que reduce las horas-hombre de exposición al riesgo.
- **Descripción del proceso:** El servicio inicia con el levantamiento en terreno, seguido de la modulación mediante software especializado, el transporte de las piezas y, finalmente, el montaje bajo la supervisión de un técnico competente.

2.1.2 Diagrama de bloques

Describe la secuencia lógica desde que se recibe el requerimiento del cliente hasta la entrega del montaje de los andamios con “tarjeta de andamio verde” (Apto para su uso).

Figura 2-1 Diagrama de bloques

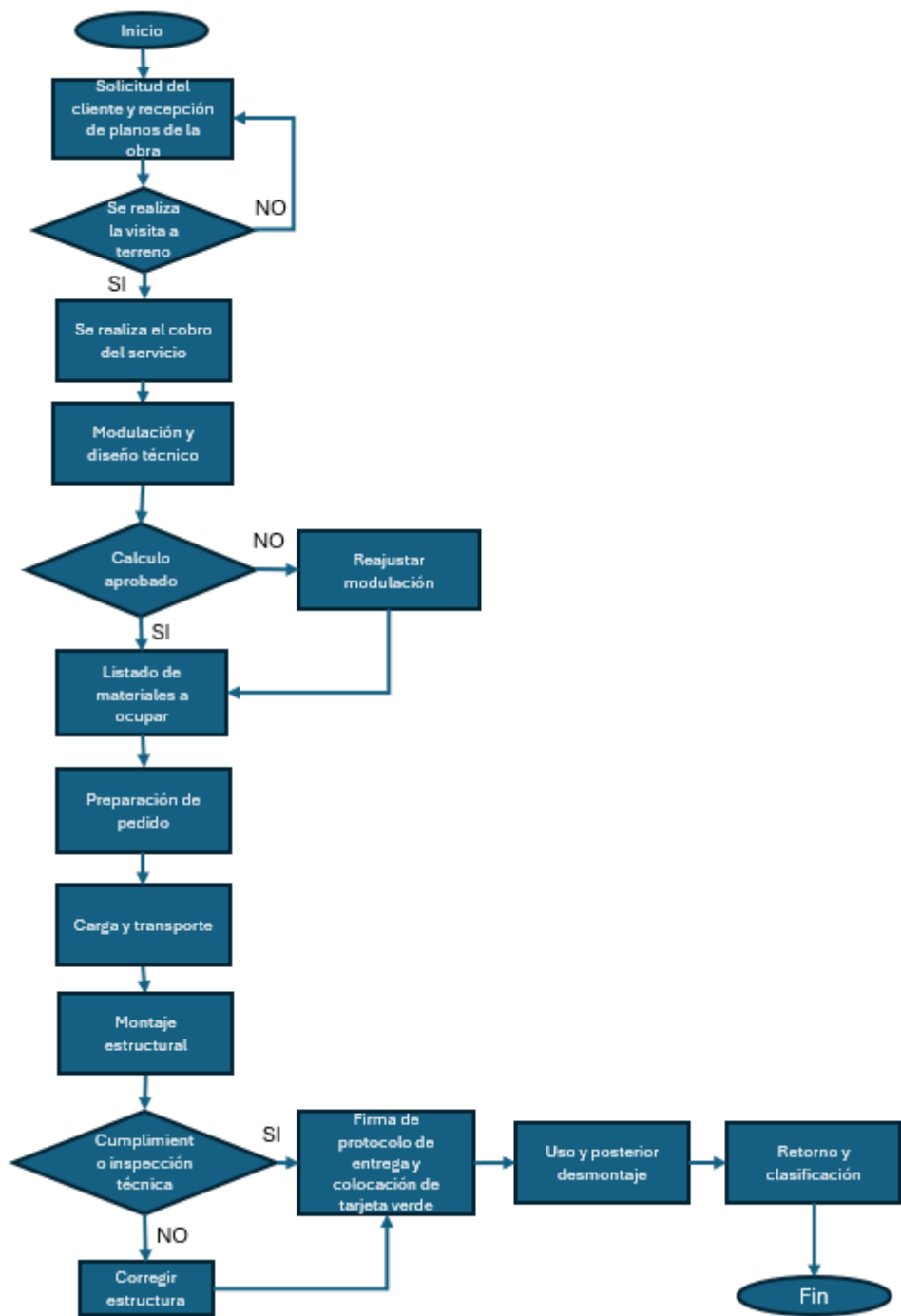


Fuente: Elaboración propia para diagrama de procesos

2.1.3 Diagrama de flujos

Describe la secuencia, pero esta vez determinando que se debe realizar en caso de que se apruebe al siguiente paso o se rechace para el siguiente paso. Muestra una vista más detallada del paso a paso.

Figura 2-2 Diagrama de flujos



Fuente: Elaboración propia para diagrama de flujo

2.1.4 Diagrama de Lay out

Para una empresa de andamios, el Lay Out se centra en el centro de acopio y logística. La distribución debe estar diseñada para maximizar la velocidad de carga y descarga.

Debe contar con una zona de clasificación para la recepción de material retornados y segregado por piezas dañadas, un área de almacenamiento técnico para los

racks organizados por el tipo de pieza, un patio de maniobras para un espacio amplio y seguro para el flujo de camiones de alto tonelaje y operaciones de montacargas y un taller de mantenimiento para la zona de limpieza, pintura y reparaciones de componentes menores.

Figura 2-3 Lay Out



Fuente: Elaboración propia para Lay Out

2.1.5 Balance de masa y energía

El balance se enfoca en la conservación de los componentes del sistema de andamiaje y la eficiencia en el uso de energéticos para el transporte y operación.

Balance de Masa (Control de Inventarios y Componentes)

El balance de masa se rige por la ley de conservación aplicada al inventario físico. En este modelo, la "masa" son las toneladas de acero en componentes (verticales,

horizontales, plataformas). El objetivo es que la masa de salida hacia el cliente retorne íntegramente al centro de acopio.

- **Entradas:** Recepción de nuevos componentes de proveedores y retorno de materiales desde las obras.
- **Salidas:** Despacho de kits de modulación hacia los proyectos de los clientes.
- **Pérdidas:** Se considera un factor de merma por componentes que quedan fuera de servicio tras inspección técnica (piezas deformadas o con corrosión) o extravíos en obra.

Balance de Energía (Logística y Operación)

El balance energético analiza el consumo de combustible y energía eléctrica necesarios para movilizar la estructura y operar el centro de distribución.

- **Combustibles:** Consumo de Diésel/Gasolina para los camiones pluma y vehículos de supervisión. Se calcula mediante la relación:

$$\text{Transporte} = \text{Suma} (\text{Distancia} * \text{consumo})$$

- **Energía Eléctrica:** Consumo en el centro de acopio para la iluminación, carga de herramientas inalámbricas y operación del taller de mantenimiento.
- **Energía Humana (Carga Metabólica):** En el montaje de andamios, se considera el esfuerzo físico del personal, asegurando que la demanda energética del trabajador no supere los límites de seguridad ocupacional para evitar fatiga y accidentes.

2.1.6 Selección de equipos

La selección de activos se basa en la durabilidad, certificaciones de seguridad y capacidad de carga. No solo se consideran las piezas del andamio, sino el equipo necesario para su instalación:

Andamio multidireccional: Estructura de trabajo en altura de acero galvanizado en caliente según normativa

Camioneta: Para transportar andamios

Herramientas de nivelación: Precisión estructural como niveles láser, niveles de mano y plomos.

EEPP específicos: Seguridad del montador como casco, arnés, antiparras, entre otras.

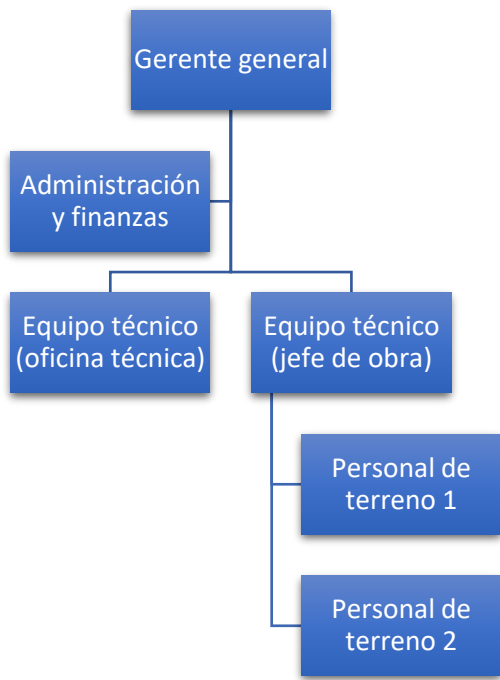
2.2 ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES

Se establece el marco normativo y la estructura operativa que sustenta la prestación del servicio. El éxito en el montaje de andamios no solo reside en la parte técnica, sino en el estricto cumplimiento de la legislación vigente.

2.2.1 Estructura organizacional

En este punto se diseña el modelo organizacional que permita una respuesta ágil y una buena comunicación entre el departamento de modulación y el departamento en terreno, asegurando que la planificación se ejecute sin desviaciones.

Tabla 2-1 Organigrama



Fuente: Elaboración propia para Organigrama

2.2.2 Personal, cargos y perfiles

Dado el alto riesgo de las actividades, la selección del personal se basa en competencias certificadas. Cada cargo dentro de la organización requiere un perfil específico que combine experiencia en altura, conocimientos en normativas de seguridad y saber interpretar planos.

Gerente general: Su principal responsabilidad es la administración de la

empresa, lo que incluye la planificación, organización y supervisión de todas las actividades. El título para postular al cargo corresponde a un Ingeniero constructor con experiencia en montaje de andamios.

Administración y finanzas: Gestiona los recursos financieros y administrativos para garantizar su estabilidad y crecimiento. Sus funciones son planificar y controlar el presupuesto, gestión de Tesorería, contabilidad y fiscalidad, análisis financieros y gestión de recursos humanos, control interno y auditoria y gestión de riesgos. El título para postular al cargo debe ser contador auditor con 5 años de experiencia.

Oficina técnica: Planifica, diseña y gestiona los proyectos, es crucial ya que este cargo ejecuta la modulación de andamios. El título para postular corresponde a Ingeniero constructor con 5 años de experiencia en modulación de andamios

Jefe de obra: Sera el encargado de supervisar al equipo de montaje y su seguridad, planificar y organizar el proyecto, solucionar los problemas y tomar decisiones y además de mantener una comunicación fluida entre los miembros del equipo de trabajo y los clientes. El título para este cargo corresponde a Ingeniero constructor, técnico en construcción y/o 10 años de maestro mayor en montaje de andamios

Personal de terreno: Su función corresponde al montaje de andamios y la seguridad de este montaje tanto como de la suya, además realiza funciones de carga y descarga, limpieza de andamios y ordenen en rack de estos mismo. No requiere título, pero si poseer un curso de montaje de andamios y 5 años de experiencia relacionados a andamios.

2.2.2.1 Programa de trabajo, turnos y gastos en personal

El programa de trabajo consiste en los días de lunes a jueves desde las 8.00 AM hasta las 6 PM y el viernes de 8 AM a 3PM según la ley de las 40 horas implementada en 2024. Los gastos de personal consideran no solo el salario base, sino también las capacitaciones continuas, certificaciones de trabajo en altura y los seguros de responsabilidad civil y penal necesarios para la ejecución del servicio. El detalle se presenta a continuación:

Figura 2-4 Sueldos de cargos

Cargo	Cantidad	Sueldo Bruto Unitario	Sueldo Bruto Total	Costo Real Empresa (Total + Leyes Sociales)
Gerente General	1	\$2.000.000	\$2.000.000	\$2.580.000
Admin. y Finanzas	1	\$980.000	\$980.000	\$1.264.200
Personal de Terreno	2	\$1.200.000	\$2.400.000	\$3.096.000
Equipo Técnico	2	\$2.400.000	\$4.800.000	\$6.192.000
TOTAL MENSUAL	6		\$10.180.000	\$13.132.200

Fuente: Elaboración propia para sueldos

2.2.3 Marco legal

El servicio se rige por la normativa nacional de construcción y seguridad industrial, específicamente las siguientes:

Este marco legal garantiza que todas las estructuras instaladas sean legales y aptas para el uso de terceros y protege a la empresa antes responsabilidades civiles y penales.

Se divide en tres grandes pilares:

Normativa técnica chilena

- **NCh 997:** Terminología y clasificación (define qué es un andamio multidireccional, de fachada, etc.).
- **NCh 998:** Requisitos generales de seguridad (habla de barandas, rodapiés y estabilidad).
- **NCh 2501 (Partes 1 y 2):** Regula los andamios metálicos modulares prefabricados, sus requisitos estructurales y métodos de cálculo.
- **NCh 1258:** Sistemas personales para detención de caídas (regula el uso y calidad de arneses y cabos de vida).

Marco de seguridad y salud ocupacional (Leyes de protección)

- **Ley 16.744:** Establece el Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Obliga a la empresa a estar adherida a una Mutua (ACHS, Mutua de Seguridad o IST).
- **Decreto Supremo (DS) 594:** Establece las condiciones sanitarias y

ambientales básicas en los lugares de trabajo. Es el que exige que el empleador entregue EEPP gratis y certificados.

- **Código del Trabajo (Art. 184):** Dicta que el empleador es responsable de la vida y salud del trabajador. Si hay un accidente por falta de medidas de seguridad, la responsabilidad legal es de la empresa.

Normativa de trabajo en altura

- **Guía para trabajo en altura física:** En Chile, todo trabajo sobre 1,8 m se considera trabajo en altura. Exige capacitación específica, exámenes médicos y el uso obligatorio de sistemas de protección activa.

2.2.4 Impacto medio ambiental (declaración o estudio)

Para esta empresa corresponde una declaración de impacto ambiental simplificada o un plan interno de manejo ambiental ya que no genera un impacto masivo como una minera, pero si se manejan residuos peligrosos y metálicos.

Declaración de impacto medioambiental (DIA)

La empresa de modulación y montaje de andamios asume un compromiso con la sostenibilidad operativa, estableciendo protocolos para mitigar las externalidades negativas derivadas de su actividad logística e industrial. El plan de manejo ambiental se estructura bajo tres ejes de acción principales:

1. Gestión de residuos sólidos y metálicos

- **Clasificación:** Las piezas que alcancen el fin de su vida útil por deformación o fatiga de material serán segregadas en contenedores específicos.
- **Disposición final:** Estos residuos metálicos serán entregados a plantas de fundición autorizadas para su reciclaje, evitando que terminen en vertederos comunes y reduciendo la huella de carbono del ciclo de vida del producto.

2. Control de residuos peligrosos

- **Almacenamiento:** Se dispondrá de una zona de acopio con pretilas de contención para evitar derrames al suelo o napas subterráneas, cumpliendo con el DS 148.
- **Retiro autorizado:** El aceite usado y los envases de solventes serán retirados por empresas de gestión de residuos peligrosos certificados por el Ministerio de salud.

3. Control de emisiones atmosféricas y acústicas

- Mantenimiento preventivo: Se implementa un calendario estricto de revisión técnica para la camioneta, asegurando la eficiencia en el consumo de combustible y la reducción de CO₂.
- Mitigación de ruido: El uso de herramientas o procesos de limpieza industrial se limitará a horarios laborales establecidos para no afectar el entorno sonoro de la zona industrial o comunal.

2.3 DISEÑO DE PLANTA

Este punto detalla la configuración técnica y especial de las instalaciones del centro operativo. El diseño se ha proyectado para optimizar el ciclo de vida del producto (recepción, limpieza, acopio y despacho), garantizando que los flujos de materiales y personal no se crucen, minimizando así el riesgo operativo y tiempos muertos.

2.3.1 Diseño de sistemas de tuberías

Se proyectará una matriz principal de 20 mm para asegurar la durabilidad con PPR. Se divide en dos ramales:

Consumo humano: Suministrar baños, comedores y las oficinas.

Zona de lavado: Una salida de alto flujo con conexión para la hidro lavadora industrial (mínimo 2000 PSI) para remover restos de escombros de los marcos de andamio.

Se instalará un sistema de alcantarillado y drenaje:

Aguas grises: tuberías de PVC sanitario de 110 mm para baños y de 75 mm para descarga de lavaplatos y lavamanos.

Drenaje de taller: Se debe incluir una cámara desgrasadora y decantadora de solido en la zona de lavado. Esto evita que el lodo y restos de cemento o escombros tapen la red pública o contaminen el suelo.

2.3.2 Diseño de sistemas de potencias

Se estima un empalme de 15 a 20 kW (monofásico o trifásico si se proyectan las máquinas de soldar por reparaciones).

Para la iluminación, consideran campanas LED industriales de 100W en el galpón de racks y proyectores LED de 50W para el patio de maniobras

Se instalarán tableros con interruptores termomagnéticos y diferenciales de alta sensibilidad (30mA), especialmente en la zona de limpieza para evitar riesgos de electrocución por humedad.

2.3.3 Diseño de sistemas obras civiles

Suelos

Se considera para la zona de acopio un radier de hormigón G25 de 15 cm de espesor, con malla acma. Esto para evitar cargas puntuales que puedan trizar el pavimento normal.

Para el patio de estacionamiento y maniobras, se considera con pavimento antideslizante para la camioneta con espesor de 12 cm es suficiente.

Estructura y techumbre

Para el galpón, una estructura de acero con cubierta de zinc. Se recomienda una altura de 4 metros para permitir el apilamiento vertical de racks y el libre movimiento de carga.

La zona de reciclaje será un área delimitada por muros de albañilería simple o cierros perimetrales para segregar el scrap metálico de forma ordenada.

Cierre y seguridad

Las oficinas serán container, mientras que el portón corredero será de 4 metros de ancho para asegurar el ingreso cómodo de la camioneta y posibles camiones de proveedores mas grandes a futuro.

2.4 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

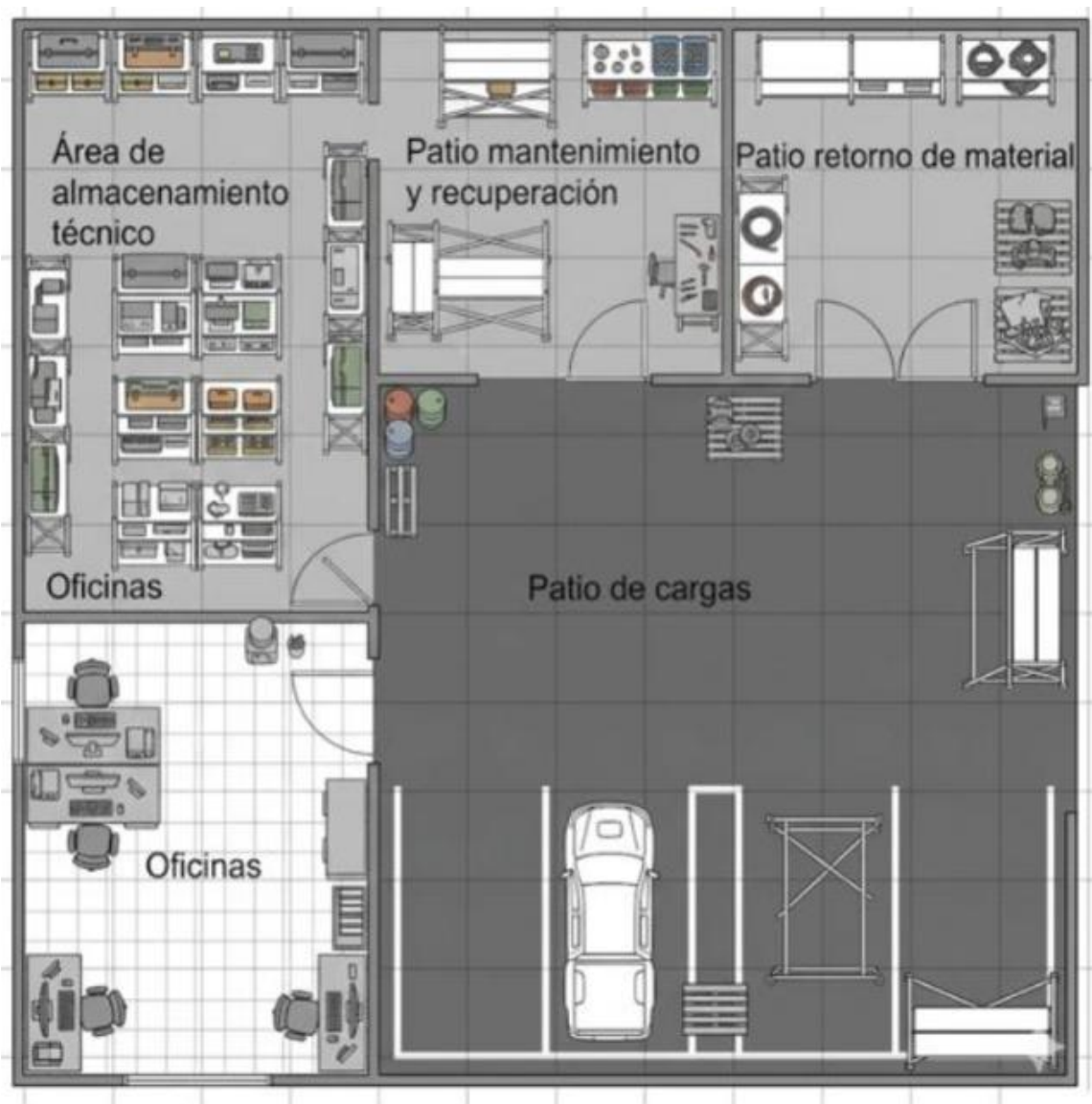
Es el respaldo técnico, administrativo y económico que valida la factibilidad de la empresa.

2.4.1 Planos generales de las instalaciones

Los planos representan la planimetría base de la operación. Incluyen el lay out de planta, donde se zonifican las áreas de acopio y oficinas, los planos de especialidades

que en este caso corresponden para planos sanitarios y planos eléctricos. Estos documentos son la guía para la construcción, y además para complementar las obras civiles debe incluirse un plano de arquitectura sencillo, ya que la estructura solo contempla malla acma y hormigón, por lo que no requiere plano de cálculo.

Figura 2-5 Planta arquitectura



Fuente: Elaboración propia para planos

2.4.2 EETT o bases administrativas

Estas defines los estándares de calidad de los materiales y procesos constructivo para la habilitación de la planta; por otro lado, las bases administrativas, establecerán plazos de entrega, responsabilidades del montajista, seguros comprometidos y las condiciones comerciales que rigen los contratos de arriendo y

montaje.

A continuación, se presentan las bases administrativas:

PRIMERO. punto CUARTO. SEGUNDO. EL ARRENDADOR, es propietario de los equipos y materiales individualizados en el Por el presente contrato - EL ARRENDADOR-, da en arrendamiento a -EL ARRENDATARIO-, los equipos y materiales señalados precedentemente, quien declara recibir los equipos en perfecto estado y funcionamiento, y se hace responsable de su custodia cuidado y mantención mientras se encuentren es su poder. Todos los cargos a asociados a la perdida, robo, hurto, daños, reparaciones y/o mantención de los equipos serán de responsabilidad exclusiva del ARRENDATARIO, aun respondiendo del caso fortuito y fuerza mayor. TERCERO. Son parte integrante de este contrato los siguientes documentos: a. COTIZACIÓN b. CONDICIONES GENERALES ARRIENDO (INCLUIDO EN ANEXO COTIZACIÓN) c. PROCEDIMIENTO DESPACHO Y DEVOLUCION CUARTO. El listado de los bienes y sus valores entregado en arriendo son todos los incluidos en la COTIZACIÓN. En caso de que existan requerimientos adicionales por parte del ARRENDADOR, estos serán incorporados al presente contrato, mediante la emisión de nuevas cotizaciones con el mismo número de COTIZACIÓN original agregando un dígito correlativo adicional (1, -2, -3, etc.). QUINTO. Los valores indicados anteriormente no incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA). La renta de arrendamiento se facturará por mensualidad vencida, durante los primeros 5 días del cada mes. El Plazo de pago es 30 días, excepto lo indicado en la cláusula 2 de las Condiciones Generales de Arriendo. En caso de mora o simple retardo en el pago de la renta estipulada, faculta a El ARRENDADOR a cobrar la tasa de interés máxima convencional, más los costos de cobranza que procedan, las que las partes evalúan anticipada y expresamente en un 10% de monto total facturado. Por el presente acto, y para efecto de lo dispuesto en el artículo cuarto y siguientes de la Ley número diecinueve mil seiscientos veintiocho, sobre Protección a la Vida Privada, EL ARRENDATARIO autorizan expresamente al ARRENDADOR para que, en caso de simple retardo, mora o incumplimiento de las obligaciones contraídas en el presente contrato, sus datos personales y los demás derivados del presente instrumento, sus modificaciones y/o instrumentos anexos o accesorios, así como información de carácter económico financiero, bancario, comercial, especialmente la referida a incumplimiento de obligaciones asumidas ya sea como deudor directo, o solidario, puedan ser almacenados, ingresados, procesados, tratados y comunicados a terceros sin restricciones en y a cualquier registro a base de datos. Todas las condiciones de retiro y devolución de material estas contenidas en las Condiciones Generales de Arriendo,

documento que las partes declaran parte integrante del presente contrato. Así también se declara conocer expresamente la tabla de valores en caso de daños y pérdidas del material en arriendo, incluidas en el documento mencionado anteriormente. SEXTO. El presente contrato tendrá una duración mínima de un mes a contar del día de despacho del material, sin perjuicio de lo anterior, este contrato se entenderá renovada tacita y sucesivamente y por periodos iguales mientras ninguna de las partes manifieste por escrito o bien hayan sido devueltos la totalidad del material arrendado. SÉPTIMO. Queda prohibido a -EL ARRENDATARIO- subarrendar o ceder a terceros los materiales objeto del presente contrato así mismo, se prohíbe a -EL ARRENDATARIO- movilizar los materiales arrendados a un lugar distinto a aquel en que se ha obligado a mantenerlas, sin autorización previa y por escrito consignado en el presente contrato como anexo. El incumplimiento de esta cláusula, que las partes elevan a la calidad de esencial, provocará la terminación ipso-facto del presente contrato. OCTAVO. El presente contrato se resolverá además en forma inmediata y sin forma de juicio en caso de insolvencia del arrendatario, entendiéndose por tal el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones, sin necesidad de haber llegado a la cesación de pago o declaración de insolvencia o liquidación voluntaria o forzosa. El ARRENDATARIO será responsable de los perjuicios que dicha insolvencia le acarrea a -EL ARRENDADOR-, de acuerdo con lo dispuesto en el inciso final del artículo 1968 del Código Civil. NOVENO. El incumplimiento de cualquiera de las partes y de cualquiera de las obligaciones emergentes en el presente convenio dará derecho a la otra a resolverlo de pleno derecho y mediante comunicación escrita a la parte incumplidora. La resolución del convenio no libera a la parte incumplidora de sus compromisos y deudas para con la otra parte. DÉCIMO. En caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones asumidas por -EL ARRENDATARIO-, éste faculta a -EL ARRENDADOR- para ingresar al lugar donde se encuentran las especies arrendadas, para hacerse cargo de las mismas sin necesidad de previa declaración o mandato judicial, renunciando expresamente -EL ARRENDATARIO- desde ahora a oponerse de modo alguno o por cualquier medio, a la actuación que realice en tal sentido -EL ARRENDADOR-, autorizando desde ya a sus operarios a hacer devolución de las especies. EL ARRENDATARIO deberá asumir los costos asociados e indemnización de perjuicios respectiva, incluyendo todos los gastos del retiro y traslado del material, y especialmente al pago de las rentas pendientes por todo el tiempo que falte hasta el día en que hubiera terminado el arriendo. Para los efectos legales se considerará que el presente contrato ha sido firmado en la ciudad de Viña del Mar, sometiéndose las partes a la competencia de los Tribunales de Justicia de esta ciudad y constituyendo domicilios legales en los señalados en el presente convenio. La persona que firma en

representación legal del Usuario certifica que actúa con poder suficiente, certifica que los antecedentes entregados por él y consignados en este convenio son fidedignos, y se hace solidariamente responsable de las obligaciones de pago de cada una de las facturas emanadas del servicio convenido. DUODÉCIMO. VIGESIMO TERCERO: Cumplimiento Ley 20.393. Las partes declaran que ha dado y darán estricto cumplimiento a las normas de la Ley 20.393 sobre responsabilidad penal de las personas jurídicas en los delitos a los que dicha ley se refiere, que no ha sido condenado por tales conductas con anterioridad y que sus representantes no han sido citados de acuerdo con lo señalado en el artículo 22 de la Ley, obligándose por el presente instrumento a mantener tal cumplimiento durante toda la vigencia de este Contrato, como asimismo a no incurrir en o desarrollar, en caso alguno, a través de cualquiera de sus dueños, directores, administradores, representantes, agentes o dependientes en general, ningún tipo de actividad o conducta que pudiera afectar el cumplimiento de tales normas por parte del ARRENDADOR. El ARRENDADOR no permite en caso alguno, y prohíbe expresamente a sus clientes y colaboradores, recibir o entregar cualquier especie de pago indebido que pueda ser utilizado en la comisión de los delitos contemplados en la ley. DECIMOTERCERO. El presente contrato se firma en dos ejemplares del mismo tenor y a un solo efecto, uno para El ARRENDADOR y otro para El ARRENDATARIO.

2.4.3 Cotizaciones

Análisis comparativo de presupuesto obtenidos de proveedores. Esto incluye desde costo de adquisición de sistema de andamios hasta las cotizaciones de artículos de la oficina y elementos de protección personal. Estas cotizaciones son el insumo real para el cálculo de la inversión inicial y el flujo de caja del proyecto.

Figura 2-6 Inversión en equipos de oficina

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE OFICINA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Escritorio	6	\$110.000	\$660.000	16,65
Sillas	10	\$60.000	\$600.000	15,13
Impresora Multifunción	1	\$180.000	\$180.000	4,54
Notebook	4	\$600.000	\$2.400.000	60,54
Router + Int Fibra	1	\$40.000	\$40.000	1,01
Aire acondicionado	1	\$350.000	\$350.000	8,83
Pizarras acrílicas	2	\$30.000	\$60.000	1,51
Estanterías metálicas	1	\$40.000	\$40.000	1,01
Mesa de reuniones	1	\$150.000	\$150.000	3,78
Microondas + Hervidor	2	\$60.000	\$120.000	3,03
Extintor de incendios	4	\$22.000	\$88.000	2,22
Total			\$4.688.000	118,25

Fuente: Elaboración propia de cotización equipos de oficina

Figura 2-7 Inversión en seguridad de obra

INVERSIÓN EN SEGURIDAD DE OBRA Y MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Cascos	12	\$12.000	\$144.000	3,63
Antiparras	12	\$2.000	\$24.000	0,61
Guantes	12	\$1.500	\$18.000	0,45
Bototos de seguridad	6	\$39.000	\$234.000	5,90
Overol reflectante	12	\$11.000	\$132.000	3,33
Botas impermeable	6	\$12.000	\$72.000	1,82
Traje impermeable	6	\$14.000	\$84.000	2,12
Total			\$708.000	17,86

Fuente: Elaboración propia de cotización en seguridad de obra

Las cotizaciones de los proveedores serán adjuntadas en Anexos.

2.4.4 Cálculos obtenidos

Para los cálculos, se deben considerar los cálculos de capacidad de los suelos para los diseños del radier, el cálculo de consumo eléctrico para determinar el empalme y los cálculos para asegurar la modulación de andamios propuesta puedan resistir cargas vivas y de viento según normativa vigente.

Cálculos de consumo eléctrico:

- Carga de alumbrado
 - 1- Galpón 6 campanas LED 100W= 0.6 kW
 - 2- Patio 4 proyectores LED 50W= 0.2kW
 - 3- Oficinas= 1.2kW
 - Subtotal= 2.0kW
- Carga fuerza (equipos)
 - 1- Maquina de soldar= 7.0kW (consumo punta)
 - 2- Hidro lavadora= 3.0kW
 - 3- Herramientas eléctricas y computación= 2.5kW
 - Subtotal= 12.5 kW
- Calculo final= 14.5 kW por lo que un empalme de 15 kW o 20 kW es perfecto para permitir crecimiento a futuro o uso de equipos trifásicos.

Cálculos de pavimento:

- Carga puntual por racks= 2.000kg c/u por rack

El hormigón G25 resiste 250 kg/cm² y al tener 15 cm de espesor con malla acma, el radier distribuye esa carga hacia la base, evitando que el concreto se rompa por punzonamiento (que la pata rompa el suelo).

- Carga pavimento para camioneta cargada= 3.500kg

Para transito liviano según manual de pavimentación, un espesor de 12 cm es el estándar técnico suficiente para evitar grietas de fatiga.

2.4.5 Informes técnicos

Para los informes se deben incluir los de mecánica de suelo para saber la preparación de este, informes de prevención de riesgos que avalen el método de montaje, y reportes de factibilidad técnica y así garantizar que la empresa opera bajo criterios de ingeniería.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA

3.1 ANTECEDENTES FINANCIEROS

Este capítulo constituye la evaluación del proyecto, donde se transforma todo el estudio de mercado y técnico a proyecciones monetarias. El objetivo es determinar la viabilidad economía de la empresa de andamiaje.

3.1.1 Fuentes de financiamiento

Se detalla el origen de los recursos capitales para la puesta en marcha. Se analizarán las alternativas de financiamiento por capital propio o financiamiento a través de crédito bancario que para este caso se utilizara las opciones de Banco Estado a 25%, 50% y 75%.

3.1.2 Costos de financiamiento

El costo de financiamiento corresponde a la tasa de interés real asociada al préstamo crediticio de largo plazo contratado para apalancar el proyecto. Para efectos de resguardar la viabilidad financiera frente a la inflación chilena, el financiamiento bancario se estructura bajo una tasa expresada en Unidades de Fomento (UF).

Se ha determinado una tasa de interés del 6,5% anual en UF para el crédito de largo plazo, el cual es aplicado sobre los saldos insolutos en las simulaciones de financiamiento del 25%, 50% y 75%. El uso de esta tasa real en UF garantiza la concordancia con los flujos de ingresos y costos, los cuales también se encuentran expresados en dicha unidad de medida, permitiendo calcular con precisión el escudo fiscal generado por los gastos financieros en cada escenario de deuda.

3.1.3 VAN, TIR y PRI

Estos corresponden a los indicadores de rentabilidad del proyecto.

Tabla 3-1 Indicadores financieros

	PURO	25%	50%	75%
VAN	3328,25	3390,02	3451,77	3513,55
PRI	3	2	2	1
TIR	54%	67%	92%	163%

Los indicadores nos muestran que independiente la alternativa de financiamiento el VAN se mantendrá positivo ya indicando que el proyecto presentará utilidad, en cualquier caso.

El PRI indica 3 años de retorno de la inversión si se financia con capital propio mientras que, a través de un crédito, se recupera más rápido entre 2 a 1 año según el % que se solventa por el banco.

Finalmente, la TIR indica un 46% en capital propio, es decir un crecimiento del proyecto regular, pero al utilizar crédito aumenta significativamente a 127% al 75%.

3.1.4 Tasa de descuento y horizonte del proyecto

Se establece una tasa mínima que se le exige a la inversión considerando el riesgo del sector constructor y para este se optara por un 10%.

La tasa de descuento (o tasa de costo de capital exigida por el inversionista) se justifica técnicamente mediante un cálculo matemático que corresponde a lo siguiente:

1. Tasa Libre de Riesgo: Tomando como referencia los bonos del Banco Central de Chile en UF a 5 y 10 años, se establece una tasa base libre de riesgo de aproximadamente 2,5% a 3,0%.
2. Prima por Riesgo de Mercado: El premio histórico exigido por invertir en renta variable en el mercado local promedia un 5,0%.
3. Riesgo Sectorial: El sector de la construcción e infraestructura presenta una volatilidad e incertidumbre inherente más alta que el promedio de la economía (sensibilidad a ciclos económicos, fluctuación de materiales), lo que asigna un factor Beta sectorial estimado de 1,3.
4. Prima por Riesgo de Empeñamiento / Liquidez: Al tratarse del desarrollo de una nueva microempresa (puesta en marcha), se adiciona un premio por riesgo específico de 2,0%.

Aplicando la ecuación fundamental da por resultado la tasa de descuento de 10%. Asimismo, se define el horizonte de evaluación a 5 años, periodo en el cual se proyectan los ingresos y egresos para medir la salud financiera a largo plazo.

Dado que el proyecto asume un horizonte de evaluación a 5 años, se realiza un ajuste conservador ajustando contractualmente la tasa mínima de retorno exigida en un 10% neto, cifra plenamente alineada con los estándares de evaluación de proyectos

inmobiliarios y de servicios de construcción en el ámbito nacional.

3.1.5 Inversiones

Representa el total de recursos que deben inmovilizarse antes de iniciar la operación.

Tabla 3-2 Inversión inicial

INVERSIÓN INICIAL	VALOR UF
CAPITAL DE TRABAJO	-385,97
PUESTA EN MARCHA	-40,36
INVERSIÓN DE ACTIVOS	-1649,60
INVERSIÓN INICIAL	-2075,93
IMPREVISTOS (10%)	-207,59
TOTAL, INVERSIÓN INICIAL	-2283,52

Fuente: Elaboración propia de flujo de caja

Se divide en tres categorías principales para un control contable eficiente que se detallan a continuación:

3.1.5.1 I. en activos fijos y/o tangibles

Incluyen los bienes tangibles como la camioneta de carga, los artículos de oficina y el stock de EEPP.

Figura 3-1 Inversiones en activos

INVERSIÓN EN MAQUINARIA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Camioneta	3	\$20.000.000	\$60.000.000	1513,49
Total			\$60.000.000	1513,49

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE OFICINA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Escritorio	6	\$110.000	\$660.000	16,65
Sillas	10	\$60.000	\$600.000	15,13
Impresora Multifunción	1	\$180.000	\$180.000	4,54
Notebook	4	\$600.000	\$2.400.000	60,54
Router + Int Fibra	1	\$40.000	\$40.000	1,01
Aire acondicionado	1	\$350.000	\$350.000	8,83
Pizarras acrílicas	2	\$30.000	\$60.000	1,51
Estanterías metálicas	1	\$40.000	\$40.000	1,01
Mesa de reuniones	1	\$150.000	\$150.000	3,78
Microondas + Hervidor	2	\$60.000	\$120.000	3,03
Extintor de incendios	4	\$22.000	\$88.000	2,22
Total			\$4.688.000	118,25

INVERSIÓN EN SEGURIDAD DE OBRA Y MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	TOTAL UF
Cascos	12	\$12.000	\$144.000	3,63
Antiparras	12	\$2.000	\$24.000	0,61
Guantes	12	\$1.500	\$18.000	0,45
Bototos de seguridad	6	\$39.000	\$234.000	5,90
Overol reflectante	12	\$11.000	\$132.000	3,33
Botas impermeable	6	\$12.000	\$72.000	1,82
Traje impermeable	6	\$14.000	\$84.000	2,12
Total			\$708.000	17,86

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.1.5.2 I. en puesta en marcha

Contempla los activos intangibles y gastos previos como la constitución de la sociedad, patentes, permisos, certificados de seguridad y el marketing inicial para captar los primeros clientes.

Figura 3-2 Inversiones de puesta en marcha

INVERSIÓN DE PUESTA EN MARCHA		
DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR UF
Constituir sociedad	\$600.000	15,13
Marketing inicial	\$1.000.000	25,22
TOTAL	\$1.600.000	40,36

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.1.5.3 I. en capital de trabajo

Es la reserva de liquidez necesaria para cubrir la operación, es decir, sueldos, combustible, arriendo y servicios básicos, durante los primeros meses, asegurando que la empresa no se detenga antes de recibir los primeros pagos de clientes.

Figura 3-3 Inversiones en capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO: MÉTODO DEL MÁXIMO DEFICIT ACUMULADO												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total ingresos	0,00	80,72	161,44	403,60	80,72	403,60	484,32	605,39	605,39	605,39	302,70	252,25
(-) Costo de Servicio Por Mes	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13	-43,13
(-) Costo Sueldo Fijos Por Mes	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98	-165,98
(-) Costo de Producción	0,00	-0,26	-0,52	-1,31	-0,26	-1,31	-1,57	-1,97	-1,97	-1,97	-0,98	-0,82
Saldo	-209,11	-128,66	-48,20	193,17	-128,66	193,17	273,63	394,31	394,31	394,31	92,60	42,31
Saldo Acumulado	-209,11	-337,77	-385,97	-192,80	-321,45	-128,28	145,35	539,66	933,97	1328,29	1420,89	1463,20
CAPITAL DE TRABAJO	-385,97											

Fuente: Elaboración propia para flujo

Para este proyecto se observa que se necesita -385,97 UF que corresponde al promedio del saldo acumulado necesario que se requiere para que el proyecto soporte el primer año.

3.1.6 Cuadro de reinversiones

Se proyecta la reposición de activos que cumplen su vida útil o que se requieren expansión por crecimiento de demanda. En el negocio de andamios, esto es clave para la renovación o la compra de nuevas toneladas de equipo según el crecimiento.

3.1.7 Costos

Es un análisis detallado de todos los egresos necesarios para que el servicio de montaje funcione al día a día.

Estos se dividen y detallan en:

3.1.7.1 Estructura de costos (fijos/ variables o directos/ indirectos)

Define la proporción entre costos directos e indirectos, permitiendo identificar donde se puede optimizar el gasto para mejorar el margen de utilidad.

Tabla 3-3 Costos de sueldos

COSTO SUELDO PERSONAL OFICINA O COSTOS FIJOS				
CARGO	TÍTULO	SUELDO MENSUAL \$	UF MENSUAL	UF ANUAL

Gerente General	Técnico en Construcción	\$2.000.000	50,45	605,39
Administración y Finanzas	Contador Auditor	\$980.000	24,72	296,64
personal de terreno	curso de montaje	\$1.200.000	30,27	363,24
Equipo técnico	Ing.	\$2.400.000	60,54	726,47
	Total	\$6.580.000	165,98	1991,75

Fuente: Elaboración propia para flujo

Tabla 3-4 Costos de servicios

COSTOS DE SERVICIOS			
DESCRIPCIÓN	VALOR mensual \$	VALOR UF MENSUAL	VALOR UF ANUAL
Agua	\$350.000	8,83	105,94
Luz	\$800.000	20,18	242,16
Gas	\$0	0,00	0,00
Arriendo oficina	\$500.000	12,61	151,35
Pack tel + internet	\$60.000	1,51	18,16
TOTAL	\$1.710.000	43,13	517,61

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.1.7.2 Costos de operación o de producción

Incluye los gastos variables directamente asociados al servicio, para este caso se debe considerar la producción de andamios o el arriendo de andamios a utilizar para el servicio.

Tabla 3-5 Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCIÓN o VARIABLE		
DESCRIPCIÓN	COSTO \$	COSTO UF
Cuerpo de andamios m2	\$130	0,0033
TOTAL	\$130	0,0033

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.1.7.3 Costos de imprevistos

Se establece una reserva destinada a cubrir eventos fortuitos o desviaciones no planificadas en la operación, tales como fluctuaciones en el precio del acero, reparaciones de la camioneta o reposiciones urgentes de equipo dañado. Este ítem se calculó como un porcentaje, para este caso es un 10% sobre los costos directos, asegurando la continuidad operacional ante escenarios de incertidumbre.

3.1.7.4 Gastos administrativos y comerciales

Corresponden a los desembolsos necesarios para la gestión técnica y la captación de clientes. Incluye el gasto en artículos de oficina, servicios de telecomunicaciones, marketing digital para posicionar el servicio de montaje y los gastos de representación. Estos costos son vitales para mantener la estructura organizacional.

3.1.7.5 Depreciaciones

En este apartado se cuantifica la pérdida de valor contable de los activos fijos debido a su uso y obsolescencia técnica. Siguiendo normativa vigente, la depreciación permite recuperar la inversión inicial a través del tiempo y genera un escudo fiscal al reducir la base del impuesto a la renta, mejorando el flujo de caja neto.

Figura 3-4 Depreciaciones

Activos depreciables	Compra	Vida util	T	1	2	3	4	5	VL	Valor venta	Vta - VL
Camioneta	1513,49	7	7	216,21	216,21	216,21	216,21	216,21	432,42	150	-282,42
escritorio	16,65	8	8	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	6,24	15	8,76
sillas escritorio	15,13	8	8	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	5,68	10	4,32
Mesa reuniones	3,78	8	8	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	1,42	3	1,58
notebook	60,54	6	6	10,09	10,09	10,09	10,09	10,09	10,09	60	49,91
impresora	4,54	6	6	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	4	3,24
microondas + hervidores	3,03	7	7	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,86	2	1,14
Total inversión	1617,16		-	231,94	231,94	231,94	231,94	231,94	457,47	244,00	-213,47

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.2 FLUJO DE CAJA Y SENSIBILIZACIÓN

El flujo de caja representa la síntesis financiera del proyecto, proyectando los ingresos y egresos en un horizonte de 5 años. A través de este análisis, se determina la liquidez real del negocio y se calculan los indicadores de rentabilidad. El proceso de sensibilización permite evaluar como varia la rentabilidad ante cambios en las condiciones.

3.2.1 Flujo de caja PURO

Este escenario evalúa la rentabilidad del proyecto por sí solo, asumiendo que el 100% de la inversión inicial será cubierta con capital propio.

Tabla 3-6 Flujo puro

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		3985,51	4025,37	4065,62	4106,28	4147,34
-	Costos		-2522,31	-2522,44	-2522,57	-2522,70	-2522,84
=	Utilidad		1463,20	1502,93	1543,05	1583,57	1624,50
-	Intereses LP						
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-231,94	-231,94	-231,94	-231,94	-231,94
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						-213,47
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1231,26	1270,99	1311,11	1351,64	1179,09
-	Impto 12,5%		-153,91	-158,87	-163,89	-168,95	-147,39
=	Utilidad desp Imptp		1077,35	1112,12	1147,22	1182,69	1031,70
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		231,94	231,94	231,94	231,94	231,94
-	Amort LP						
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00

+	Vta Act VL						457,47
-	K de Trabajo	-385,97					385,97
-	Pta en Marcha	-40,36					
-	Inversión en Act	-1649,60					
-	Imprevisto	-207,59					
=	Total Anual	-2283,52	1309,29	1344,06	1379,16	1414,62	2107,08
+	Créditos LP						
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-2283,52	1309,29	1344,06	1379,16	1414,62	2107,08
	Flujo N. Act	-2283,52	1190	1111	1036	966	1308
	Flujo N.Acum	-2283,52	-1093,26	17,53	1053,72	2019,92	3328,25

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.2.2 Flujo de caja con 25% de financiamiento crediticio

Se analiza el impacto de externalizar al 25% de la inversión inicial mediante deuda crediticia. Este flujo incorpora el pago de cuotas y permite observar el beneficio del ahorro fiscal por intereses, evaluando si el apalancamiento mejora la rentabilidad de la inversión.

Tabla 3-7 Flujo al 25% de deuda crediticia.

Periodos	0	1	2	3	4	5
ingresos		3985,51	4025,37	4065,62	4106,28	4147,34
Costos		-2522,31	-2522,44	-2522,57	-2522,70	-2522,84
Utilidad		1463,20	1502,93	1543,05	1583,57	1624,50
Intereses LP		-37,11	-30,59	-23,65	-16,26	-8,38
Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación		-231,94	-231,94	-231,94	-231,94	-231,94
Dif x Vta de Act a VL						-213,47
Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad ant de Impto		1194,16	1240,40	1287,46	1335,38	1170,71
Impto 12,5%		-149,27	-155,05	-160,93	-166,92	-146,34
Utilidad desp Imptp		1044,89	1085,35	1126,53	1168,46	1024,37
Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación		231,94	231,94	231,94	231,94	231,94
Amort LP		-100,27	-106,78	-113,72	-121,12	-128,99
Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
Vta Act VL						457,47
K de Trabajo	-385,97					385,97
Pta en Marcha	-40,36					
Inversión en Act	-1649,60					
Imprevisto	-207,59					
Total Anual	-2283,52	1176,56	1210,50	1244,74	1279,28	1970,76
Créditos LP	570,88					
Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	

Flujo Neto	-1712,64	1176,56	1210,50	1244,74	1279,28	1970,76
Flujo N. Act	-1712,64	1070	1000	935	874	1224
Flujo N.Acum	-1712,64	-643,04	357,37	1292,57	2166,33	3390,02

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.2.3 Flujo de caja con 50% de financiamiento crediticio

Bajo este esquema de financiamiento mixto, se evalúa la viabilidad del proyecto cuando la mitad de la inversión se apalanca externamente.

Tabla 3-8 Flujo al 50% de deuda crediticia.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		3985,51	4025,37	4065,62	4106,28	4147,34
-	Costos		2522,31	2522,44	2522,57	2522,70	2522,84
=	Utilidad		1463,20	1502,93	1543,05	1583,57	1624,50
-	Intereses LP		-74,21	-61,18	-47,30	-32,51	-16,77
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-231,94	-231,94	-231,94	-231,94	-231,94
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						-213,47
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1157,05	1209,81	1263,81	1319,12	1162,32
-	Impto 12,5%		-144,63	-151,23	-157,98	-164,89	-145,29
=	Utilidad desp Imptp		1012,42	1058,58	1105,83	1154,23	1017,03
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		231,94	231,94	231,94	231,94	231,94
-	Amort LP		-200,53	-213,57	-227,45	-242,23	-257,98
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						457,47
-	K de Trabajo	-385,97					385,97
-	Pta en Marcha	-40,36					
-							
-	Inversión en Act	1649,60					
-	Imprevisto	-207,59					
=	Total Anual	2283,52	1043,82	1076,95	1110,32	1143,94	1834,43
+	Créditos LP	1141,76					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	1141,76	1043,82	1076,95	1110,32	1143,94	1834,43
	Flujo N. Act	1141,76	949	890	834	781	1139
	Flujo N.Acum	1141,76	-192,83	697,21	1531,41	2312,73	3451,77

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.2.4 Flujo de caja con 75% de financiamiento crediticio

Este escenario representa un alto nivel de apalancamiento, donde la mayor parte de los activos se financian mediante crédito.

Tabla 3-9 Flujo al 75% de deuda crediticia.

	Periodos	0	1	2	3	4	5
+	ingresos		3985,51	4025,37	4065,62	4106,28	4147,34
-	Costos		-	-	-	-	-
			2522,31	2522,44	2522,57	2522,70	2522,84
=	Utilidad		1463,20	1502,93	1543,05	1583,57	1624,50
-	Intereses LP		-111,32	-91,77	-70,95	-48,77	-25,15
-	Intereses CP			0,00	0,00	0,00	0,00
-	Depreciación		-231,94	-231,94	-231,94	-231,94	-231,94
-							
/+	Dif x Vta de Act a VL						-213,47
-	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
=	Utilidad ant de Impto		1119,94	1179,22	1240,16	1302,86	1153,94
-	Impto 12,5%		-139,99	-147,40	-155,02	-162,86	-144,24
=	Utilidad desp Imptp		979,95	1031,82	1085,14	1140,00	1009,70
+	Pérd de Ejerc Ant			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Depreciación		231,94	231,94	231,94	231,94	231,94
-	Amort LP		-300,80	-320,35	-341,17	-363,35	-386,97
-	Amort CP			0,00	0,00	0,00	0,00
+	Vta Act VL						457,47
-	K de Trabajo	-385,97					385,97
-	Pta en Marcha	-40,36					
-							
-	Inversión en Act	1649,60					
-	Imprevisto	-207,59					
-							
=	Total Anual	2283,52	911,09	943,41	975,91	1008,59	1698,11
+	Créditos LP	1712,64					
+	Créditos CP		0,00	0,00	0,00	0,00	
=	Flujo Neto	-570,88	911,09	943,41	975,91	1008,59	1698,11
	Flujo N. Act	-570,88	828	780	733	689	1054
	Flujo N.Acum	-570,88	257,38	1037,06	1770,27	2459,15	3513,55

Fuente: Elaboración propia para flujo

3.2.5 Análisis de la sensibilidad del precio

Dado que el mercado de servicios de montaje es altamente competitivo, este análisis determina el impacto de variaciones en el precio de arriendo y montaje sobre el VAN del proyecto.

Se identifica el precio critico o el límite al cual la empresa dejaría de ser rentable, permitiendo establecer una estrategia comercial solida frente a la competencia.

Tabla 3-10 Variación precio

Variación de Precios	VAN
100%	3130,50
96%	2591,51
92%	2052,52
88%	1513,53
84%	974,53
80%	435,55
76%	-98,5175
72%	-564,679

Fuente: Elaboración propia para flujo

Tabla 3-11 Variación costo

Variación de Costos	VAN
100%	3130,50
103%	3117,29
106%	3104,08
109%	3090,88
112%	3077,67
115%	3064,45
118%	3051,25
121%	3038,04
124%	3024,84
127%	3011,63

Fuente: Elaboración propia para flujo

Gráfico 3-1 Variación precio

Fuente: Elaboración propia para flujo

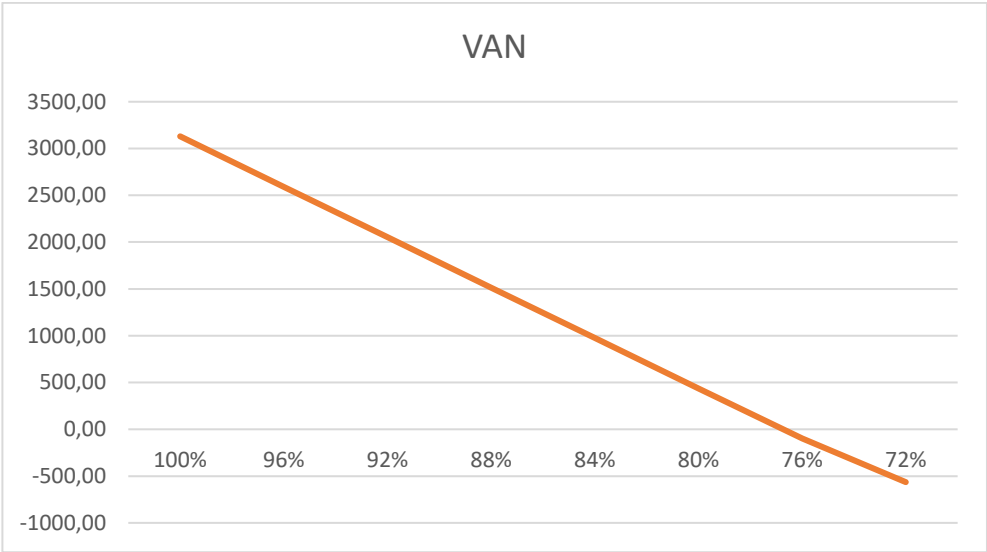
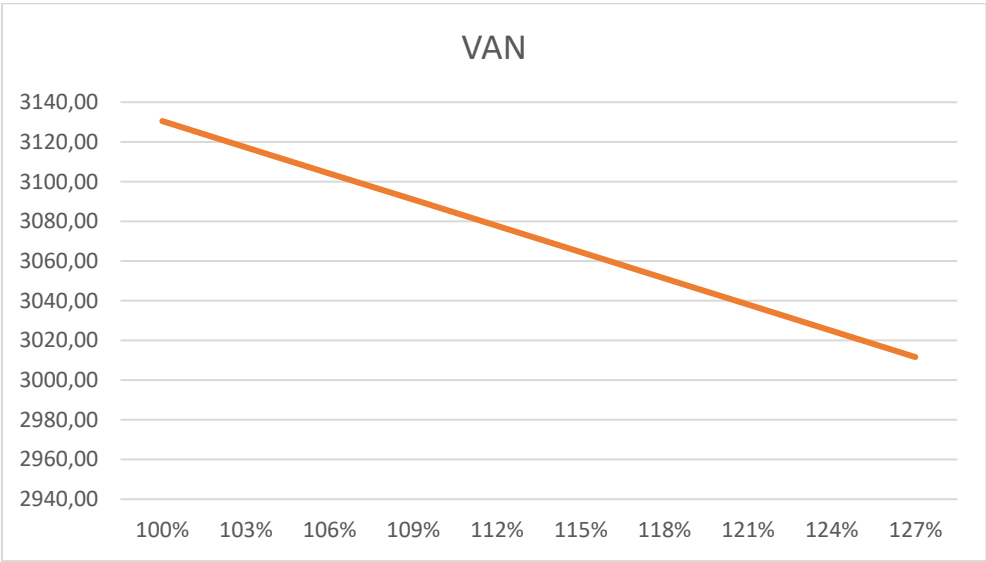


Gráfico 3-2 Variación costo



Fuente: Elaboración propia para flujo

El proyecto inmobiliario demuestra una robustez financiera excepcional, manteniendo un VAN positivo en todos los escenarios simulados. El análisis revela que el precio es la variable más sensible: una baja del 7% reduce el valor del proyecto en un 30%. Por el contrario, la sensibilidad a los costos es prácticamente inmune, ya que una subida del 18% en los egresos apenas afecta el VAN en un 2.5%. El éxito financiero depende críticamente de sostener los precios de venta proyectados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según el desarrollo del presente estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de modulación y montaje de andamios, se detallan las siguientes conclusiones:

- Se determino que el diseño de planta, (que integra zonas de limpieza, acopio y oficinas) permite una operación fluida y segura.
- Los indicadores financieros demuestran que el proyecto es rentable en todos los escenarios evaluados. El VAN positivo y una TIR que supera ampliamente la tasa de descuento confirma la viabilidad del negocio.
- El análisis de los flujos de caja evidencia que el uso de financiamiento externo optimiza la rentabilidad del inversionista. El escenario de 75% de financiamiento presenta una TIR más elevada, aunque requiere una gestión de caja mas estricta para el cumplimiento de obligaciones bancarias.
- Mantener el valor de mercado por sobre el 76% del proyecto es critico para que el proyecto se mantenga rentable.

Para las recomendaciones se detallan las siguientes:

- Se recomienda un programa de capacitación continua para los montajistas, dado que el error humano en altura es un riesgo critico que pudiese generar pérdidas económicas y legales irreparables.
- Se sugiere optar por un 50% a 75% de deuda crediticia, siempre que las tasas de interés se mantengan, para así maximizar el retorno sobre el capital propio.
- Establecer un protocolo de inspección para el retorno de los andamios, así evaluar piezas y que estas sean las mas optimas para resguardar la seguridad estructural de los montajes futuros.

BIBLIOGRAFIA

[Ley Chile - Ley 16744 - Biblioteca del Congreso Nacional](#)

[Ley Chile - Decreto 594 29-ABR-2000 MINISTERIO DE SALUD - Biblioteca del Congreso Nacional](#)

[Nch-998-of1999.pdf](#)

[nch-2501-1-of2000.pdf](#)

[Guia para el ctol de peligro en trab altura.pdf](#)

[SII | Servicio de Impuestos Internos](#)

ANEXOS

COTIZACIÓN EASY

	TuHome Escritorio 1 puerta Rennes ceniza TuHome SKU 1345912	\$ 109.990 45% Normal: \$ 199.990 1 un. ▼  Eliminar
☐	 Servicio de armado \$27.990 ¿En que consiste? ▼	

	M+Design Silla de escritorio Bardo gris M+Design SKU 1287994	\$ 59.990 33% Normal: \$ 89.990 1 un. ▼  Eliminar
☐	 Servicio de armado \$27.990 ¿En que consiste? ▼	

	Bi-Silque Pizarra acrílica 45x60 cm blanco SKU 1367341	\$ 29.990 1 un. ▼  Eliminar
---	--	--

	Cotidiana Estante metálico 5 niveles verde 172x90x300 cm SKU 1389430	\$ 39.990 33% Normal: \$ 59.990	1 un. 	 Eliminar
	Sindelen Hervidor eléctrico HA-2900IN inox 2 lt SKU 1481975	\$ 14.990 12% Normal: \$ 16.990	1 un. 	 Eliminar
☐  Servicio de instalación \$51.990 ¿En que consiste? 				
	Midea Microondas 20 litros MMP-20NCJ9 gris Midea SKU 1261036	\$ 44.990 36% Normal: \$ 69.990	1 un. 	 Eliminar
☐  Servicio de instalación \$51.990 ¿En que consiste? 				
	Max Service Guante nitrilo puño lona SKU 1484628	\$ 1.490 50% Normal: \$ 2.990	1 un. 	 Eliminar
	Nazca Zapatilla de seguridad hombre One Plus Nazca SKU 1335829	\$ 36.590 15%  \$ 38.690 10% Normal: \$ 42.990	1 un. 	 Eliminar
	Alaska Overol piloto talla M azul Alaska SKU 540519	\$ 10.490 19% Normal: \$ 12.990	1 un. 	 Eliminar
	Bata Industrials Bota trabajo agrícola Unisex negro SKU 1512165	\$ 11.990	1 un. 	 Eliminar



Black Bear

Abrigo impermeable Sterk azul

SKU 1307710

\$ 13.990

1 un. 

 Eliminar

☐  Servicio de instalación

\$45.990

¿En que consiste?



Resumen de mi compra

Costo de tus productos	\$551.890
Descuentos	-\$175.300
Subtotal con Cencopay 	\$376.590
Subtotal con Cencosud 	\$374.490
Subtotal con otros medios de pago	\$376.590

COTIZACIÓN LIDER

↓ Rebaja

Exclusivo Internet



Impresora Multifuncional Inyección Térmica de Tinta Smart Tank

530 WiFi Negro + Set de Botellas

\$159.990

\$179.990

\$259.990 c/u

Ahorras \$80.000

Eliminar

Guardar para después

-

1

+

↓ Rebaja

Exclusivo Internet



Notebook Pavilion x360 14-EK1012LA 14" Táctil FHD CoreI5 8GB

RAM 512GB SSD Plateado + Lápiz

\$579.990

\$599.990

\$989.990 c/u

Ahorras \$390.000

Eliminar

Guardar para después

-

1

+

↓ Rebaja

Aire Acondicionado Split Dualcool Inverter 12000 Btu Frío Y Calor



\$349.990

\$619.990 c/u

Ahorras \$270.000

Eliminar

Guardar para después

- 1 +

Entrega estimada: 01 al 02 de abril

1 producto

Vendido y enviado por **Nevi Express**

Costo de envío: \$8.990

↓ Rebaja



Comedor Mesa Vidrio 75x80x120cm + 4 Sillas Pu Negro

\$149.999

\$249.999 c/u

Ahorras \$100.000

Eliminar

Guardar para después

- 1 +

Continuar

Productos (4)	~~\$2.119.969~~
Descuento productos	-\$840.000
Subtotal	\$1.279.969
Costo de envío	Sin costo
Total estimado	\$1.279.969
Pagando con Lider Bci	\$1.239.969

COTIZACIÓN EXTINTORESJAHUEL



Extintor Nuevo PQS 2 kilos

\$22.000 + IVA

COTIZAR

COTIZACIÓN HOMECENTER SODIMAC

☒

Vendido por



☒



Casco de seguridad gris

MSA

\$ 11.990

-

1

+

Máx 15 unidades

☒

Vendido por

Imperial

☒



Lente policarbonato natural

TORNADO

\$ 1.590

-

1

+

Máx 300 unidades

Productos (2)

\$13.580

Total:

\$13.580

Continuar compra