

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

**EVALUACIÓN DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA
MAESTRANZA EN LA FABRICACIÓN DE SOPORTES PARA PIPING DE USO INDUSTRIAL**

Trabajo de Titulación para optar al
título de Ingeniero en Proyectos de
Ingeniería con Licenciatura

Alumno:
Marco Antonio Rodríguez Anguita
Profesor Guía:
Sr. Mario González Carvallo

RESUMEN

KEYWORDS: FABRICACIÓN DE SOPORTES, ESTRUCTURA METÁLICA LIVIANA Y ESTÁNDARES DE DISEÑO.

El presente trabajo tiene como propósito evaluar la prefactibilidad técnico-económica para la creación de una maestranza. Proyecto que desarrollará la fabricación de soportes para piping en estructura metálica liviana, orientada a satisfacer y cubrir la falta de ellos en la etapa de montaje e instalación de las cañerías, apoyando de esta manera a las empresas de montaje quienes se adjudiquen la construcción del proyecto al momento de su postulación y construyan de acuerdo con los estándares de diseño desarrollados por las empresas de ingeniería al momento de la adjudicación del proyecto a través de las licitaciones indicadas por los mandantes.

Este estudio consta de 3 capítulos, el primer capítulo aborda los antecedentes del proyecto, hace referencia al Diagnóstico del proyecto, Metodología y Estudio de Mercado, Análisis Estratégico, Situación Base sin y con Proyecto.

El segundo capítulo menciona la ingeniería conceptual del proyecto, se abordarán costos, inversión del proyecto, estudio técnico y los aspectos administrativos y legales.

Posterior a ello, en el tercer capítulo se abordará la evaluación financiera y económica del proyecto, donde se determinará la inversión inicial del proyecto, asumiendo los conceptos de ingresos y egresos, evaluando la rentabilidad del proyecto sin y con financiamiento.

Para estos distintos escenarios se puede apreciar que, realizando una inversión inicial de 4527 (UF) y además considerando gastos de puesta en marcha de 404 (UF), el que ofrece la mejor opción, es el flujo de caja con financiamiento al 75%, obteniendo los siguientes indicadores de un VAN de 13.347 (UF), un TIR de 203.48 (UF), un PRI de 1 (año) a una tasa de descuento del 12,36 (%), contextualizando la rentabilidad es recuperable al primer año de funcionamiento del proyecto.

En base a los resultados expuestos anteriormente y de acuerdo con la evaluación desarrollada, se demuestra que el proyecto es viable y rentable para el inversionista.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

INTRODUCCIÓN 1

1 CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....2

1.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO. 3

 1.1.1. Objetivos del proyecto 3

 1.1.2. Antecedentes cualitativos 4

 1.1.3. Contexto de desarrollo 4

 1.1.4. Tamaño del proyecto 4

 1.1.5. Impacto relacionado con el proyecto 4

 1.1.6. Análisis FODA.....5

 1.1.7. Análisis estratégico causa, problema y consecuencia (CPC).....6

1.2. METOLOGÍA.....7

 1.2.1. Definición de situación sin proyecto 7

 1.2.2. Definición de situación con proyecto 7

 1.2.3. Método para la medición de beneficio y costo 8

 1.2.4. Definición de indicadores de gestión 8

1.3. ESTUDIO DE MERCADO 9

 1.3.1. Definición del mercado objetivo 9

 1.3.2. Definición general del producto 9

 1.3.3. Análisis de la demanda 10

 1.3.4. Demanda actual.....11

 1.3.5. Proyección de la demanda futura 12

 1.3.6. Análisis de precio.....13

 1.3.7. Costo de materiales 15

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA CONCEPTUAL.....18

2.1. ESTUDIO TÉCNICO 19

 2.1.1. Descripción y selección del proceso 19

 2.1.2. Selección de equipos.....20

 2.1.3. Determinación de insumos 21

 2.1.4. Programa de trabajo.....22

 2.1.5. Estructura organizacional.....23

2.1.6.	Cargos, perfiles y sueldos	24
2.1.7.	Capital de trabajo	26
2.1.8.	Puesta en marcha	27
2.1.9.	Inversión inicial y costo de imprevistos	28
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA.....		29
3.1.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	30
3.2.	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	32
3.2.1.	Tasa de descuento	33
3.2.2.	Horizonte del proyecto.....	35
3.2.3.	Moneda a utilizar	35
3.2.4.	Impuestos	35
3.2.5.	Fuentes y costo de financiamiento	35
3.2.6.	Instituciones crediticias	36
3.2.7.	Tasa de interés	36
3.2.11.	Depreciaciones	36
3.2.12.	Valor residual.....	37
3.3.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	37
3.3.1.	Flujo de caja puro	37
3.3.2.	Sistemas de amortización	38
3.3.3.	Inversiones	39
3.3.4.	Financiamientos	40
3.3.5.	Flujo de caja financiado al 25%	40
3.3.6.	Flujo de caja financiado al 50%	40
3.3.7.	Flujo de caja financiado al 75%	41
3.3.8.	Resumen y análisis de indicadores económicos	42
3.3.9.	Análisis de indicadores financieros y económicos	42
3.3.10.	Análisis de sensibilidad	43
3.3.11.	Análisis de riesgos	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		46
BIBLIOGRAFÍA.....		48
ANEXOS		49
	Anexo 1-1. Soporte SP-14 y Abrazadera PU-07.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Análisis estratégico FODA	6
Tabla 1-2. Soportes demandados por las empresas	10
Tabla 1-3. Cantidad de soportes fabricados	11
Tabla 1-4. Cantidad de soportes requeridos y fabricados	12
Tabla 1-5. Referencia datos anteriores	12
Tabla 1-6. Proyección semestral a 3 años	13
Tabla 1-7. Valor mano de obra por kilo en estructura metálica liviana.....	14
Tabla 1-8. Costos referenciales de los soportes	14
Tabla 1-9. Análisis de costos de materiales.....	15
Tabla 1-10. Costos fijos y variables	15
Tabla 1-11. Remuneraciones personal administrativo y técnico.....	16
Tabla 1-12. Monto de cálculo del impuesto único de 2da categoría.....	17
Tabla 1-13. Costo de producción mensual	17
Tabla 1-14. Precio de venta unitario	17
Tabla 2-1. Check list del proceso	19
Tabla 2-2. Selección de equipos de inversión operarios	20
Tabla 2-3. Selección inversión equipos personal administrativo.....	21
Tabla 2-4. Resumen inversión equipos operarios y administrativos.....	21
Tabla 2-5. Insumos del personal de producción.....	21
Tabla 2-6. Implementos de seguridad personal de producción	22
Tabla 2-7. Gastos anuales insumos de oficina	22
Tabla 2-8. Resumen insumos área producción y administrativa.....	22
Tabla 2-9. Programa de trabajo	23
Tabla 2-10. Cargos y perfiles de la organización	25
Tabla 2-11. Capital de trabajo	26
Tabla 2-12. Costos de instalación.....	27
Tabla 2-13. Costos de RRHH y formación	27
Tabla 2-14. Costos de cumplimiento de ley vigente	27
Tabla 2-15. Puesta en marcha.....	27
Tabla 2-16. Inversión inicial y costos de imprevistos	28
Tabla 3-1. Valor porcentaje bonos soberanos (Rf)	33
Tabla 3-2. Valor de fondos de pensiones (Rm)	34
Tabla 3-3. Estimaciones de beta (β) por industria.....	34
Tabla 3-4. Impuesto a la renta de 1ra categoría (Art. 20 Ley de Imp. a la Renta)	35
Tabla 3-5. Tasa de interés anual y mensual para créditos comerciales	36
Tabla 3-6. Depreciación normal y acelerada fijada por el (SII).....	36
Tabla 3-7. Depreciación acelerada de activos	37
Tabla 3-8. Valor residual	37
Tabla 3-9. Flujo de caja puro.....	38
Tabla 3-10. Amortización de financiamiento del 25% de la inversión inicial	39
Tabla 3-11. Amortización de financiamiento del 50% de la inversión inicial	39
Tabla 3-12. Amortización de financiamiento del 75% de la inversión inicial	39
Tabla 3-13. Inversión inicial	39

Tabla 3-14. Flujo de caja con financiación del 25% por entidad financiera 40

Tabla 3-15. Flujo de caja con financiación del 50% por entidad financiera 41

Tabla 3-16. Flujo de caja con financiación del 75% por entidad financiera 42

Tabla 3-17. Resúmenes indicadores de resultados 42

Tabla 3-18. Sensibilidad de los ingresos 44

Tabla 3-19. Sensibilidad de los egresos 44

Tabla 3-20. Variables de las 5 Fuerzas de Porter.....45

Tabla 3-21. Análisis global y ponderación de las 5 Fuerzas de Porter.....45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1. Soportes fabricados año 2023 7

Gráfico 1-2. Diferencia y porcentaje por cubrir.....8

Gráfico 1-3. Disminución de la cantidad de soportes proyectos anteriores 10

Gráfico 1-4. Disminución de la cantidad de soportes para montaje en obra.....11

Gráfico 1-5. Disminución en la entrega de soportes para montaje 12

Gráfico 1-6. Obtención fórmula proyección lineal 13

Gráfico 1-7. Demanda futura en la disminución de soportes.....13

Gráfico 3-1. Resumen de Resultados VAN.....43

Gráfico 3-2. Resumen de resultados TIR 43

Gráfico 3-3. Resumen de Resultados PRI.....43

Gráfico 3-4. Sensibilización del ingreso 44

Gráfico 3-5. Sensibilización de los egresos 44

Gráfico 3-6. Radial de las 5 Fuerzas de Porter.....45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Análisis interno y externo FODA.....5

Figura 1-2. Análisis estratégico causa, problema y consecuencia (CPC) 6

Figura 2-1. Diagrama de flujo productivo.....20

Figura 2-2. Esquema de la estructura organizacional de la empresa 24

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Ecuación 1-1. Utilidad 9

Ecuación 1-2. Margen de utilidad 9

Ecuación 1-3. Precio de venta unitario mensual 17

Ecuación 3-1. Valor actual neto 30

Ecuación 3-2. Tasa interna de retorno 31

Ecuación 3-3. Periodo de recuperación de la inversión 31

Ecuación 3-4. Valor presente.....32

Ecuación 3-5. Tasa de descuento.....33

Ecuación 3-7. Valor cuota 38

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

SIGLAS

ASTM:	American Society for Testing and Materials.
HDPE:	High Density Polyethylene.
AWS:	American Welding Society.
ICHA:	Instituto Chileno del Acero, Manual de Diseño para Estructuras de Acero.
MSS:	Manufacturers Standarization Society.
ASTM-36:	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ENEA:	Parque Empresarial – Ciudad Aeropuerto.
CPC:	Causa, Problema, Consecuencia.
FODA:	Fortaleza, Oportunidad, Debilidad, Amenaza.
IPC:	Índice de Precios al Consumidor.
UF:	Unidad de Fomento.
SII:	Servicio de Impuestos Internos.
VAN:	Valor Actual Neto.
TIR:	Tasa Interna de Retorno.
PRI:	Periodo de Recuperación de la Inversión.
IVAN:	Índice de Valor Actualizado Neto.
VP:	Valor Presente.
TD:	Tasa de Descuento.

SIMBOLOGÍA

Kg:	Kilo.
u:	Unidad(es).
m:	Metro.
m ² :	Metro Cuadrado.
m ³ :	Metro Cúbico.
cm:	Centímetro.
mm:	Milímetro.
Ø:	Diámetro.
p/p:	Por persona.

INTRODUCCIÓN

La industria actual depende en gran medida de sistemas de piping eficientes y confiables para asegurar el funcionamiento adecuado de sus procesos. En este contexto, los soportes para piping desempeñan un papel fundamental al proporcionar estabilidad y sostenibilidad al momento del montaje de piping. Sin embargo, actualmente nos encontramos con un desafío común en esta área que es la escasez de soportes al momento del montaje de piping en la posición requerida de acuerdo con el ruteo diseñado.

Es en esta necesidad insatisfecha que surge la iniciativa de evaluar la prefactibilidad técnico-económica de crear una maestría especializada en la fabricación de soportes para piping de uso industrial. El estudio se basará en la entrega de productos de alta calidad, diseñados y fabricados a medida de acuerdo con los diseños desarrollados por las empresas de ingeniería.

Los materiales por utilizar serán de primera calidad, para ello se requiere contar con un equipo de profesionales calificados y capacitados en el diseño y fabricación de estructuras metálicas livianas. El propósito es brindar soluciones técnicas que se ajusten a los requerimientos y normas de seguridad reglamentarios comúnmente conocidos.

Los clientes se verán beneficiados por la precisión en la fabricación de acuerdo con sus requerimientos, la durabilidad y la resistencia de los soportes solicitados. Además, de ofrecer un enfoque integral que incluya asesoramiento técnico, atención personalizada y tiempos de entrega confiables.

La maestría no solo busca satisfacer la demanda existente, sino también impulsar el crecimiento, el desarrollo y la eficiencia en la industria. El compromiso de la mejora continua y la innovación, buscando constantemente oportunidades para optimizar los procesos y ofrecer soluciones más eficientes y rentables.

Con la creación de esta maestría, se espera generar empleo local, apoyar el desarrollo económico y convertirse en un socio estratégico confiable para las empresas que buscan una solución en la fabricación de soportes para piping de uso industrial.

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El capítulo 1 aborda directamente la escasez y la demanda insatisfecha debido a la creciente necesidad de soportes para tuberías por parte de las empresas de montaje.

1.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO.

Dar a conocer los diferentes tipos de soportes utilizados en la industria del piping, incluyendo sus características, funciones y estándares de diseño, además de analizar las normativas y regulaciones relevantes que rigen la fabricación de soportes para piping, como las normas de seguridad y calidad aplicables. Estudiar el mercado para identificar la demanda actual de soportes para piping en diferentes sectores industriales, tales como la minería, la industria química, entre otros.

1.1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo general se refiere a la meta principal que se busca alcanzar en relación con el problema identificado, en este caso, resolver la oferta insuficiente de soportes para piping de uso industrial.

a) Objetivo general

Crear una maestría en la fabricación de soportes para piping de uso industrial.

b) Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del mercado en la fabricación de soportes de uso industrial.
- Determinar técnicamente los materiales más adecuados para la fabricación de soportes, considerando su resistencia.
- Evaluar los costos económicos y financieros del proyecto, considerando los costos iniciales y operativos para su viabilidad.

1.1.2. Antecedentes cualitativos

Los antecedentes cualitativos indican que existe una creciente demanda en la industria por soportes para piping eficientes y personalizados. La falta de proveedores especializados en este campo ha generado una oportunidad para la creación de una maestría que pueda satisfacer esta necesidad insatisfecha. Los clientes valoran la capacidad de cumplir con los estándares de ingeniería y seguridad, así como el asesoramiento técnico y los tiempos de entrega confiables. Aunque la competencia en el mercado es un desafío, la maestría busca diferenciarse ofreciendo un enfoque integral y personalizado, priorizando la mejora continua en sus procesos de fabricación y servicios.

1.1.3. Contexto de desarrollo

El proyecto en evaluación se sitúa bajo un contexto de una economía nacional de mercado del sector industrial, específicamente en el ámbito de la construcción y montaje de instalaciones de tuberías. Estructuras livianas y sistemas de piping son los componentes esenciales y la correcta instalación de soportes para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente. La empresa perteneciente al área metalmecánica se ubicará en la Región Metropolitana en el sector industrial parque ENEA, ciudad aeropuerto dada su alta conexión con rutas y facilita el acceso a sus clientes y proveedores.

1.1.4. Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto permitirá el acopio, almacenamiento de materias primas y productos terminados para atender y satisfacer la demanda de aquellas empresas de montaje permita maximizar el volumen de producción de acuerdo al número unidades fabricadas. Se espera fabricar 1.260 unidades de soportes al año para atender la demanda del mercado local, este valor se sustenta en el análisis de la situación base sin proyecto. El proyecto se enfocará en abastecer el mercado regional, cubriendo las regiones cercanas y sus industrias relacionadas. Se cuenta con un terreno disponible para arriendo de 4.194[m²] a un valor de 0,05[UF/m²], que estará equipado con maquinaria moderna y un presupuesto estimado de \$500.000.000 (13878.1UF), se toma como valor de referencia UF 36.028,10 al 9 de agosto de 2023 para inversión en recursos humanos, maquinaria, tecnología y arriendo de las instalaciones.

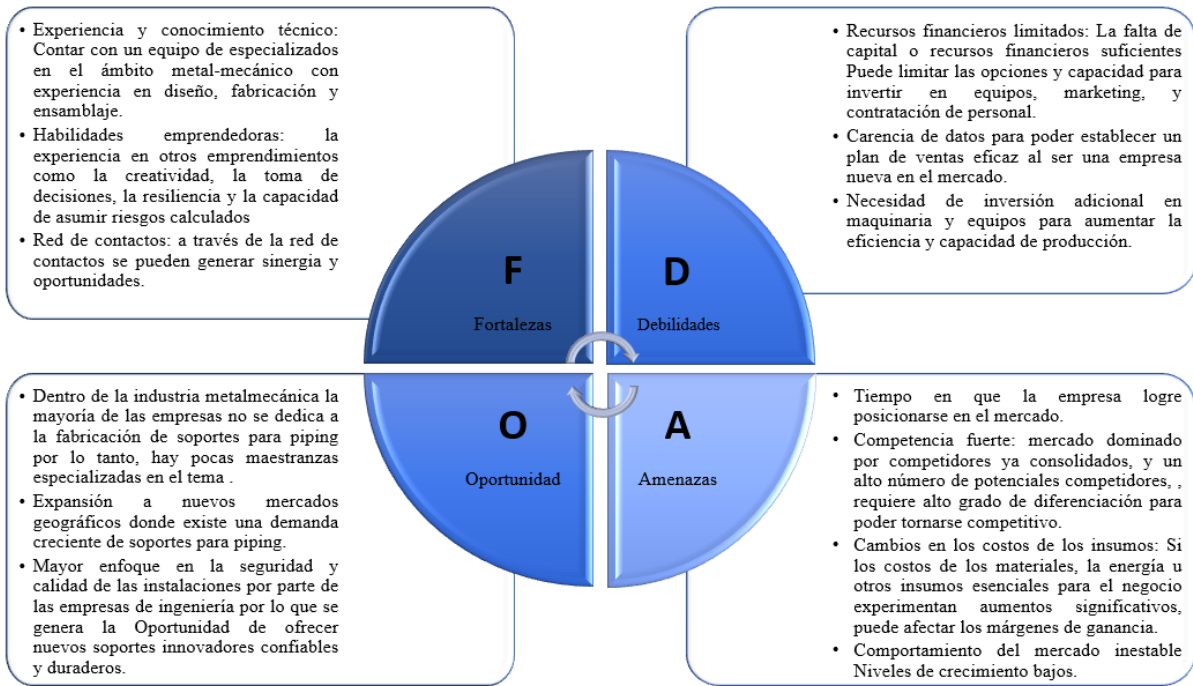
1.1.5. Impacto relacionado con el proyecto

El proyecto busca examinar las consecuencias, tanto favorables como desfavorables, que la creación de una maestría en la fabricación de soportes para piping puede tener en su entorno, así como identificar cómo el proyecto afectará diversos aspectos, tanto en el medio ambiente, la economía local, la comunidad y la infraestructura

existente. En términos positivos, el proyecto puede tener un impacto significativo en la economía local al generar empleo y oportunidades de negocio para proveedores y otros actores involucrados. Asimismo, al ofrecer soluciones técnicas y productos requeridos, la maestranza podría contribuir al desarrollo y la eficiencia de la industria, proporcionando soportes para piping de alta calidad y cubrir las necesidades específicas de los clientes. No obstante, también es fundamental considerar los posibles impactos negativos del proyecto, aspectos como la congestión vial y la demanda de infraestructura adicional, que podrían derivar del incremento de actividades logísticas y transporte de materiales. La evaluación del impacto relacionado con el proyecto permite identificar riesgos potenciales y oportunidades de mejora. En conclusión, el análisis del impacto relacionado con el proyecto es una herramienta vital para asegurar que la maestranza de fabricación de soportes para piping sea implementada de manera responsable y contribuya de forma positiva al desarrollo sostenible, beneficiando tanto a la industria como a la comunidad en general.

1.1.6. Análisis FODA

Esta herramienta de análisis interno y externo (Ver Figura 1-1), nos permite identificar las fortalezas y debilidades de la organización, así como las oportunidades y amenazas del entorno. Ayudan a tomar decisiones estratégicas enfocadas en aprovechar las fortalezas y oportunidades, y mitigar las debilidades y amenazas. (Ver Tabla 1-1):



Fuente: Elaboración Propia.
Figura 1-1. Análisis interno y externo FODA

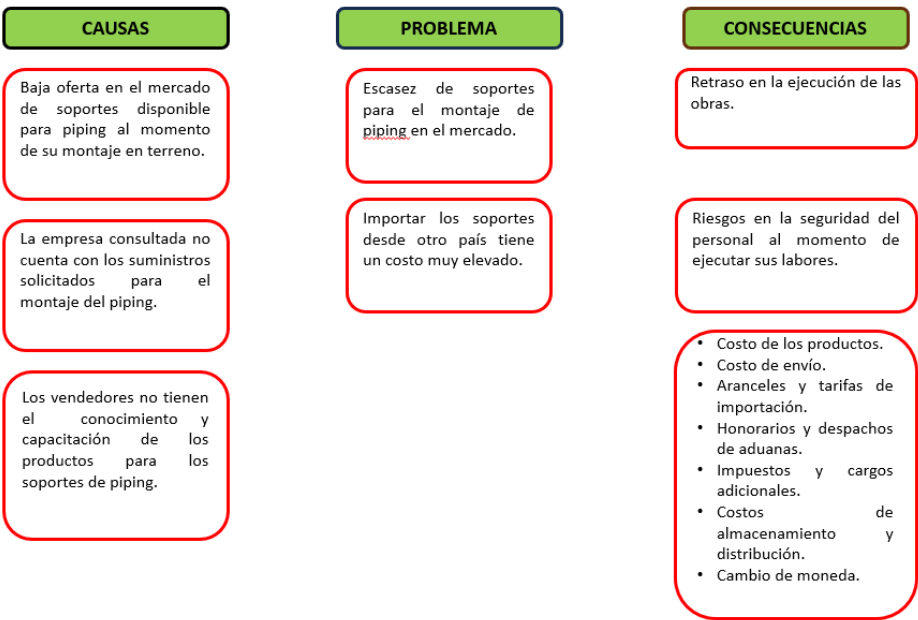
Tabla 1-1. Análisis estratégico FODA

Factores Internos Factores Externos	Fortalezas Internas (F) F1- Experiencia y conocimiento técnico. F2- Habilidades emprendedoras. F3- Red de contactos.	Debilidades Internas (D) D1- Recursos financieros limitados. D2- Carencia de datos. D3- Necesidad de inversión.
Oportunidades (O) O1-Empresas no se dedica a la fabricación de soportes. O2-Expansión a nuevos mercados geográficos. O3-Mayor enfoque en la seguridad y calidad.	Estrategias (FO) FO-1 Combinar experiencia y conocimiento técnico del equipo especializado en el ámbito metal-mecánico. FO2 Aprovechar oportunidades en nuevos mercados geográficos con demanda creciente.	Estrategias (DO) DO-1 Generación de datos e información para impulsar la fabricación de soportes y ocupar un nicho de mercado. DO-2 Buscar oportunidades de inversión para financiar la expansión a nuevos mercados y aprovechar la demanda creciente. DO-3 Maximizar el uso de recursos financieros limitados enfocándose en mejorar la seguridad y calidad para satisfacer las demandas del mercado.
Amenazas (A) A1- Tiempo de posicionamiento en el mercado. A2- Competidores consolidados. A3- Cambio en los costos de los insumos. A4- Niveles de crecimiento bajo.	Estrategias (FA) FA-1 Acelerar el tiempo de posicionamiento en el mercado, ofreciendo soluciones especializadas. FA-2 Adaptación emprendedora a cambios en costos de insumos y mantener la rentabilidad y competitividad.	Estrategias (DA) DA-1 Maximizar recursos limitados y acelerar posicionamiento en el mercado. DA-2 Optimizar inversión y gestionar eficientemente los costos de insumos. DA-3 Obtener datos relevantes y desarrollar estrategias para impulsar el crecimiento.

Fuente: Elaboración Propia.

1.1.7. Análisis estratégico causa, problema y consecuencia (CPC)

El análisis estratégico del diagrama causa, problema y consecuencia, proporciona una estructura para comprender las causas y efectos de un problema, lo que permite tomar decisiones informadas y poder así desarrollar estrategias adecuadas para abordar y resolver dicho problema. (Ver Figura 1-2):



Fuente: Elaboración Propia.

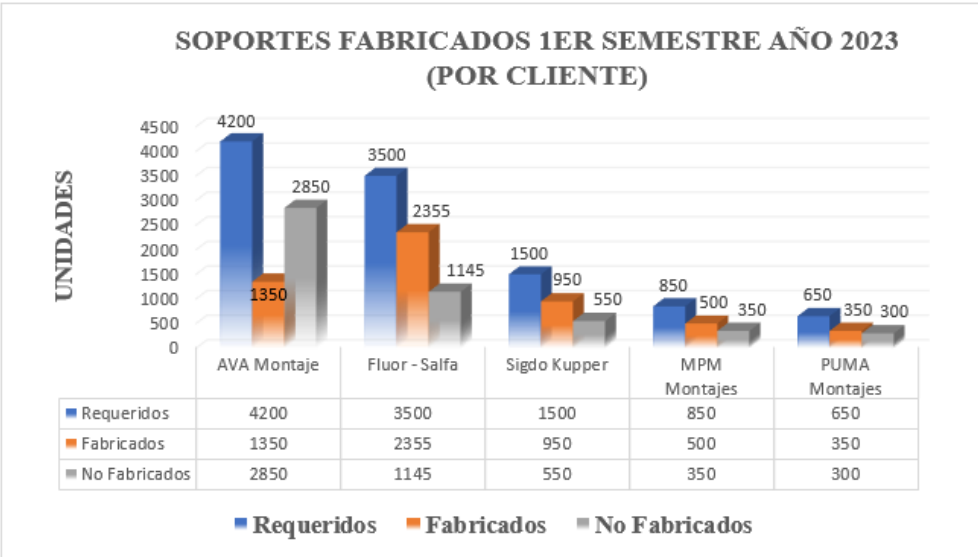
Figura 1-2. Análisis estratégico causa, problema y consecuencia (CPC)

1.2. **METOLOGÍA**

La metodología del proyecto se caracterizará en su conjunto por procedimientos y técnicas que se aplicarán para lograr los resultados en la medición de sus costos y beneficios, el cual se implementará para su desarrollo.

1.2.1. **Definición de situación sin proyecto**

La empresa se enfocará en la fabricación de soportes para piping en el sector de la industria metalmecánico. Estos soportes son cruciales en las industrias como minería, construcción y energía. La falta de soportes en el mercado genera problemas de abastecimiento. Es por esto por lo que surge la oportunidad de crear una maestranza dedicada en la fabricación de soportes para la industria que cumplan con las medidas adecuadas y materiales de calidad, mejorando la eficiencia y garantizando la seguridad en los proyectos industriales. Mediante la provisión de soportes requeridos, esta iniciativa busca potenciar la eficiencia, seguridad y optimizar el desempeño de las empresas en la ejecución de sus instalaciones industriales, protegiendo al mismo tiempo la integridad del personal en el proceso de instalación. (Ver Gráfico 1-1).



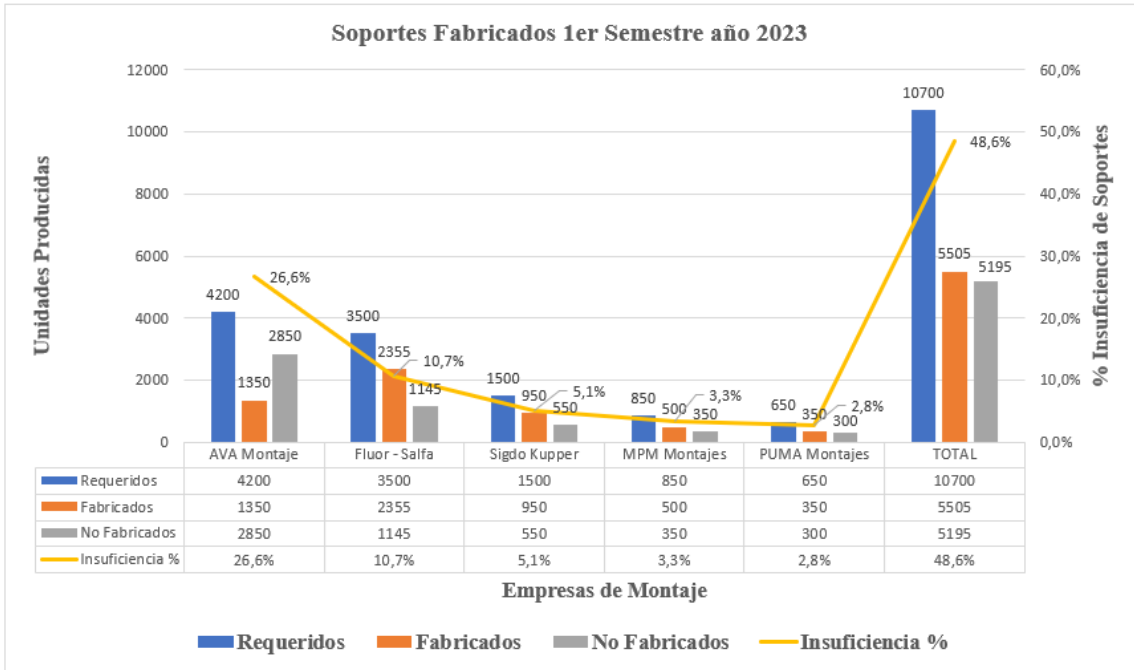
Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia.

Gráfico 1-1. Soportes fabricados año 2023

1.2.2. **Definición de situación con proyecto**

Este proyecto busca abordar las deficiencias actuales en el mercado, brindando soluciones específicas y requeridas para cada proyecto de instalación de cañerías. La implementación del proyecto implica crear una maestranza especializada en la fabricación de soportes para piping. Se establecerán procesos de diseño y producción eficientes, utilizando materiales que cumplan con las especificaciones técnicas solicitadas. Se pondrá énfasis en la fabricación y requerimientos de los soportes, de acuerdo con las necesidades

particulares de cada proyecto y atender la oferta demanda al momento de su montaje e instalación. (Ver Gráfico 1-2).



Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia.

Gráfico 1-2. Diferencia y porcentaje por cubrir

A través de la gráfica 1-2, se puede apreciar la deficiencia en la cantidad de soportes a cubrir 5195[u], los cuales no han sido fabricados y que pueden generar una rentabilidad significativa al momento de implementar y crear la maestranza especializada en la fabricación de soportes y cubrir con ello la brecha insatisfecha del 48.6% indicado. (Ver Gráfica 1-2).

1.2.3. Método para la medición de beneficio y costo

Los beneficios relacionados con este estudio se verán manifestados en los ingresos que se perciban, tales como; el valor y cantidad de venta de cada unidad. Por otra parte, los costos asociados al proyecto serán:

Costos de inversión: Involucran la compra de equipos, accesorios, gastos de puesta en marcha, capital de trabajo e imprevistos.

Costos operacionales: Involucran el pago de los salarios, arriendo, materias primas, servicios, insumos, pago de impuestos entre otros.

1.2.4. Definición de indicadores de gestión

Los indicadores gestión permitirán evaluar, la eficiencia, rentabilidad y éxito financiero del proyecto, de sus productos y servicios. (Ver Ecuaciones 1-1, 1-2 y 1-3).

$$Utilidad (UF) = (Ingresos - Costos)$$

Ecuación 1-1. Utilidad

Fuente: (Stephen A. Ross, 2010)

$$Margen de Utilidad (\%) = \left(\frac{Ingresos}{Costos} - 1 \right) * 100$$

Ecuación 1-2. Margen de utilidad

Fuente: (Stephen A. Ross, 2010)

1.3. **ESTUDIO DE MERCADO**

En este punto, se definirá el tipo de soporte como producto, se estudiará la oferta y la demanda para definir la viabilidad del proyecto.

1.3.1. **Definición del mercado objetivo**

El proyecto se dirige hacia el mercado de las empresas de montaje industrial, abarcando sectores clave como la minería, construcción, petroquímica y otros. Su propuesta se centra en brindar soluciones prácticas, ajustándose a los requerimientos técnicos y normativas específicas de cada proyecto. Su enfoque en la calidad, solicitud y servicio los posicionará como un socio estratégico con aquellas empresas de montaje dedicadas para ello, ofreciendo un valor agregado y eficiente en la ejecución de cada proyecto.

1.3.2. **Definición general del producto**

El proyecto consiste en una amplia gama de soportes para cañerías, diseñados y fabricados para satisfacer las necesidades específicas de las empresas de montaje. Estos soportes proporcionan estabilidad y seguridad durante la instalación de las cañerías en diversos sectores como minería, construcción, petroquímica y otros. Cada soporte se fabricará en las dimensiones y requerimientos técnicos de cada proyecto solicitado, asegurando un ajuste acabado, asegurando una óptima eficiencia en su instalación. La alta calidad de los materiales y la atención personalizada harán de estos soportes una solución confiable y efectiva para atender las demandas requeridas de la industria. Por otra parte, las empresas existentes del rubro metalmecánico solo toman parte de ello, según su conveniencia dejando de manifiesto que la fabricación de los soportes les significa invertir muchas horas hombre y les deja una muy baja rentabilidad en sus ingresos sin haber realizado un estudio para ello, dejando a las empresas de montaje sin sus soportes solicitados para su fabricación.

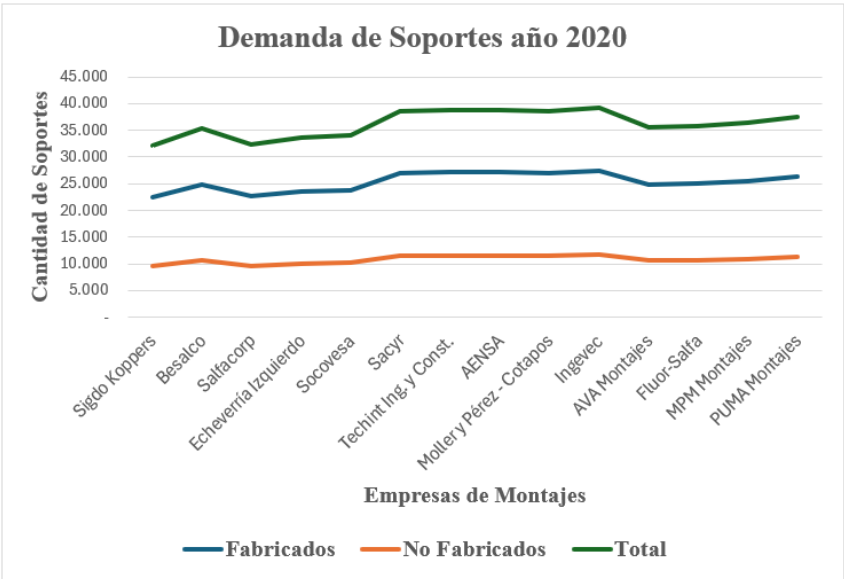
1.3.3. Análisis de la demanda

Para entender y comprender las necesidades de las empresas de montaje de ingeniería es requisito realizar un análisis de la demanda de aquellos requerimientos no cubiertos de aquellas empresas de montaje, las cuales se han visto afectadas por la no entrega en su totalidad de los soportes (Ver Tabla 1-2) para el termino y la ejecución de las obras y que no pudo cumplir con la demanda total de 506.581 soportes, según el análisis recopilado. Por otra parte, a través de la gráfica se logra apreciar la información emanada en el periodo 2020 (Ver Gráfica 1-3) y el impacto significativo que ha tenido, el cual bordea el 30% de las necesidades insatisfechas no cubiertas por la escasez de dichos soportes.

Tabla 1-2. Soportes demandados por las empresas

Empresas de Montaje	Soportes Demandados		
	Fabricados	No Fabricados	Total
Sigdo Koppers	22.481	9.635	32.115
Besalco	24.800	10.628	35.428
Salfacorp	22.610	9.690	32.300
Echeverría Izquierdo	23.611	10.119	33.730
Socovesa	23.792	10.196	33.988
Sacyr	27.066	11.600	38.665
Techint Ing. y Const.	27.090	11.610	38.700
AENSA	27.125	11.625	38.750
Moller y Pérez - Cotapos	26.968	11.558	38.525
Ingevec	27.370	11.730	39.100
AVA Montajes	24.850	10.650	35.500
Fluor-Salfa	25.025	10.725	35.750
MPM Montajes	25.515	10.935	36.450
PUMA Montajes	26.306	11.274	37.580
Σ Total =			506.581

Fuente: Datos obtenidos de las empresas encuestadas. Elaboración propia.



Fuente: Datos obtenidos de las empresas encuestadas. Elaboración propia.

Gráfico 1-3. Disminución de la cantidad de soportes proyectos anteriores

1.3.4. **Demanda actual**

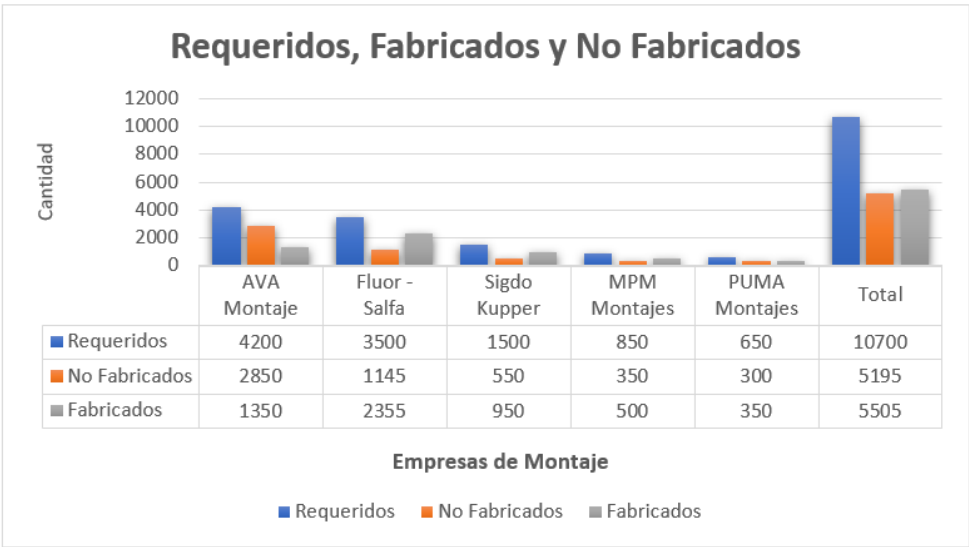
La demanda actual de soportes para piping requeridos por las empresas de montaje industrial bordea el 30% más o menos, lo cual no están siendo cubiertas en el período presente. Este indicador demuestra la necesidad de estos soportes en el mercado. Es por ello, que se pretende asegurar que las empresas de montaje sondeadas que son 5 por el momento, cuenten con los soportes necesarios para sus proyectos de ingeniería. La evaluación de la demanda actual de soportes para piping permitirá cubrir y ajustar la producción y conseguir estrategias para satisfacer las necesidades de escasez en el mercado de esta demanda insatisfecha. (Ver Tabla 1-3).

Tabla 2-3. Cantidad de soportes fabricados

Año	Semestre	Soportes Requeridos	Soportes Fabricados	Soportes No Fabricados	%
2021	1 y 2	14365	6854	4264	29,68
2022	3 y 4	18190	9523	5774	31,74
2023	5	10700	5505	5195	48,55

Fuente: Datos Obtenidos desde las Empresas de Montaje. Elaboración propia.

Se hace referencia a los soportes no fabricados como dato de escasez de 5195 unidades, el cual será considerado para efectos del presente estudio. (Ver Gráfico 1-4).



Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia.

Gráfico 2-4. Disminución de la cantidad de soportes para montaje en obra

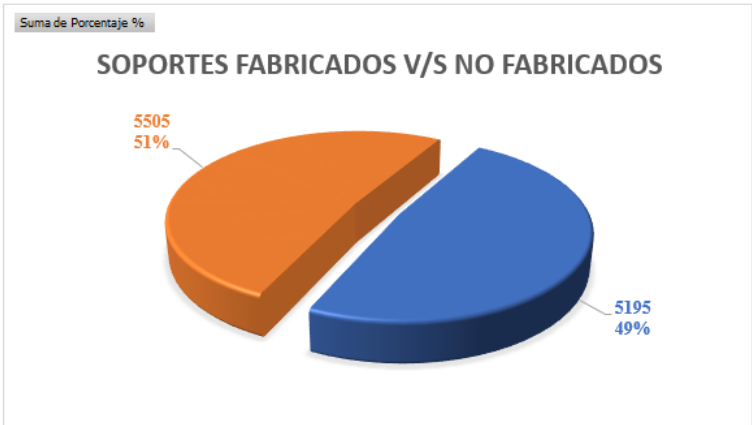
Según los reportes entregados por las empresas de montaje, 5 para este estudio mencionados en la gráfica 1-4, en los proyectos de ingeniería, de acuerdo con los proyectos ejecutados se ha manifestado una disminución en la entrega de los soportes para la ejecución de sus proyectos con una disminución de 5195 unidades, equivalentes a 48,55% aproximadamente de ellos. (Ver Tabla 1-4).

Tabla 1-4. Cantidad de soportes requeridos y fabricados

Soportes	Cantidad de Unidades	Porcentaje %
Fabricados	5505	51,45%
No Fabricados	5195	48,55%
Total Requeridos	10700	100,00%

Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia.

A continuación, se presenta un gráfico, el cual refleja la disminución de los soportes no fabricados en un 48,55% para el montaje de cañerías en los proyectos de ingeniería. (Ver Gráfico 1-5).



Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia.

Gráfico 1-5. Disminución en la entrega de soportes para montaje

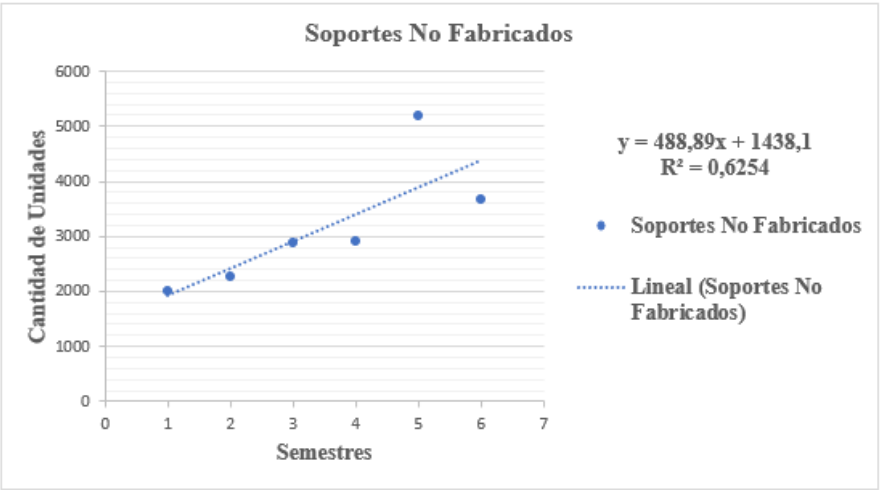
1.3.5. Proyección de la demanda futura

La proyección de la demanda futura de soportes para piping se refiere a la estimación de la cantidad de estos elementos que se espera sean requeridos y adquiridos por las empresas de montaje industrial en los períodos venideros. Esta estimación se basa en un análisis de tendencias históricas, desarrollo de proyectos industriales y otros indicadores. La proyección de la demanda futura busca anticipar la necesidad de estos soportes en el mercado, permitiendo prepararse adecuadamente para cumplir con las demandas emergentes y planificar las operaciones de manera eficiente. (Ver Tabla 1-5 para referencia y Gráfico 1-6).

Tabla 1-5. Referencia datos anteriores

Año	Semestre	Soportes Requeridos	Soportes Fabricados	Soportes No Fabricados	%
2021	1	6850	4845	2005	29,27
	2	7515	5256	2259	30,06
2022	3	8540	5662	2878	33,70
	4	9650	6754	2896	30,01
2023	5	10700	5505	5195	48,55
	6	11315	7653	3662	32,36

Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia.



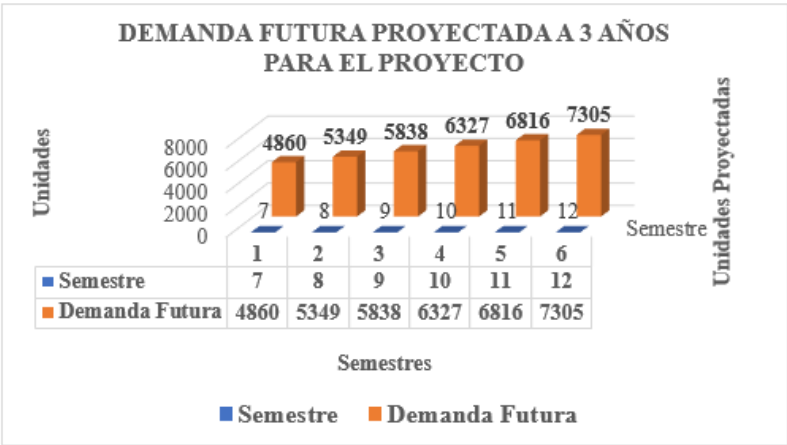
Fuente: Datos obtenidos desde las empresas de montaje. Elaboración propia

Gráfico 1-6. Obtención fórmula proyección lineal

Tabla 1-6. Proyección semestral a 3 años

Año	Semestre	Soportes No Fabricados
2021	1	2005
	2	2259
2022	3	2878
	4	2896
2023	5	5195
	6	3662
2024	7	4860
	8	5349
2025	9	5838
	10	6327
2026	11	6816
	12	7305

Fuente: Proyección lineal. Elaboración propia.



Fuente: Proyección lineal futura. Elaboración propia.

Gráfico 1-7. Demanda futura en la disminución de soportes

1.3.6. Análisis de precio

El análisis de precio es determinar un precio adecuado que maximice los ingresos y beneficios de la empresa, al tiempo que sea competitivo y atractivo para las empresas de montaje en el desarrollo de sus proyectos de ingeniería, estos valores están basados en Acero Estructural ASTM A-36. Para el estudio de este proyecto, se tomará como base de referencia el valor de precio total unitario de mano de obra por kilo \$2.314 en estructura

metálica liviana. (Ver Tabla 1-7). Los valores mostrados en esta tabla son solo referenciales, debido a que las distintas empresas de montaje manejan sus propios valores en el mercado.

Tabla 1-7. Valor mano de obra por kilo en estructura metálica liviana

ESTRUCTURA METÁLICA LIVIANA					
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Kg	1	Perfiles, Canales, Ángulos, etc.	650	650
2	Kg	0,001	Set Electrodo 230 s1/8 INDURA	19.908	20
3	u	0,06	Anticorrivo estructural rojo 1/4 de galón.	7.134	428
4	día	0,03	Soldador Estructura Metálica	31.667	950
5	%	4	Imprevistos		33
6	%	29	Leyes Sociales (O.E.)		233
				Precio Total Unitario por M/O	\$ 2.314

Fuente: <https://portal.ondac.com/>.Elaboración propia.

Para la evaluación de este proyecto, se tomarán como referencia dos tipos de soportes el SP-14 y PU-07, para un Ø16” de manera representativa para detalles (Ver Anexo 1-1) y para costos referenciales de fabricación, (Ver Tabla 1-8). (ICHA, 1986).

Tabla 1-8. Costos referenciales de los soportes

Tipo de Soporte	Diámetro	Cantidad	Peso Unitario [Kg]	Costo Unitario Sin IVA (\$)	Costo Unitario Con IVA 19% (\$)	Costos en (UF)
SP-14	10"	1	14,3	33090,2	39377,34	1,09
	14"	1	30,6	70808,4	84262,0	2,34
	16"	1	33,8	78213,2	93073,7	2,58
	18"	1	45,7	105749,8	125842,3	3,49
	20"	1	49,8	115237,2	137132,3	3,81
PU-07	10"	1	6,3	14578,2	17348,1	0,48
	14"	1	15,6	36098,4	42957,1	1,19
	16"	1	18	41652	49565,9	1,38
	18"	1	23	53222	63334,2	1,76
	20"	1	25,8	59701,2	71044,4	1,97

Fuente: Estándar de soportes de montaje. Elaboración propia.

1.3.7. Costo de materiales

Para el costo de fabricación de los 105 soportes, se consideran de manera referencial los materiales más utilizados en su manufactura, los cuales se muestran en la siguiente tabla reflejando su costo en UF de 341,03. (Ver Tabla 1-9).

Tabla 1-9. Análisis de costos de materiales

Item	Unidad	Descripción	Peso (Kg/m)	Costo con IVA (\$)	Cantidad Mensual	Costo Mensual (\$)	Costo en (UF)
1	m²	Plancha de Acero Gruesa ASTM A36 de 1000mm x 6000mm x 8mm	64 Kg/m²	463.790	10	4.637.900	128,73
2	m²	Plancha de Acero Gruesa ASTM A36 de 1000mm x 6000mm x 12mm	96 Kg/m²	347.790	10	3.477.900	96,53
2	ml	Perfil Ángulo Laminado A42 27ES 50mm x 50mm x 5mm, L=6m	4,47 Kg/m	26.290	10	262.900	7,30
3	ml	Perfil Ángulo Laminado A42 27ES 80mm x 80mm x 6mm, L=6m	7,34 Kg/m	51.790	10	517.900	14,37
4	ml	Perfil Ángulo Laminado ASTM A36 100mm x 100mm x 6mm, L=6m	8,96 Kg/m	65.290	10	652.900	18,12
5	ml	Perfil Cuadrado 50mm x 50mm x 3mm, L=6m	4,25 Kg/m	28.490	10	284.900	7,91
6	ml	Perfil Cuadrado 75mm x 75mm x 4mm, L=6m	8,59 Kg/m	57.290	10	572.900	15,90
7	ml	Perfil Cuadrado 100mm x 100mm x 4mm, L=6m	11,7 Kg/m	91.490	10	914.900	25,39
8	ml	Viga Acero Laminada IPE 80 de 6m largo	6,0 Kg/m	50.790	5	253.950	7,05
9	ml	Viga Acero Laminada IPE 100 de 6m largo	8,10 Kg/m	68.790	5	343.950	9,55
10	ml	Viga de Acero Laminada UPN 80 de 6m largo	8,64 Kg/m	73.290	5	366.450	10,17
TOTAL				1.325.090		12.286.550	341,03

Fuente: <https://www.prodalam.cl/productos/>. Elaboración propia.

Tabla 1-10. Costos fijos y variables

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Mensual Total (\$)	Costo Mensual Total (UF)
Costos Variables					
Combustible	Litros	315	1.003	315.945	8,77
Energía Eléctrica	kWh	800	204	163.200	4,53
Agua	m³	114	1.352	154.128	4,28
Costos Fijos					
Telefonia	Unidad	6	22.493	134.958	3,75
Internet 500 megas	Unidad	7	36.028	252.197	7,00
Arriendo Software Autocad año 2023	Unidad	1	196.484	196.484	5,45
Arriendo de Instalaciones	m²	4194	1.801	7.553.394	209,65
TOTAL				8.770.306	243,43

Fuente: Empresas de servicios consultadas. Elaboración propia.

Tabla 1-11. Remuneraciones personal administrativo y técnico

Personal	Sueldo Base	Gratificación	Sueldo Imponible	AFP	Fonasa	Seguro de Cesantía	Sueldo Antes de Impuestos	Impuesto Único	Total Descuentos Legales	Sueldo Líquido	Cantidad de Personal	Seguro de Cesantía	S.I.S.	Seguro de Accidente	Total Aporte Empleador	Costo Total Empresa (Mes)	Costo Total Empresa (Año)
Porcentaje		25,0%		11,45%	7,0%	0,6%						2,40%	1,88%	0,93%			
Gerente	2.266.524	566.631	2.833.155	324.396	198.321	16.999	2.293.439	73.069	612.785	2.220.370	1	67.996	53.263	26.348	147.608	2.220.370	26.644.444
Administrador	1.471.489	367.872	1.839.361	210.607	128.755	11.036	1.488.963	25.294	375.692	1.463.669	1	44.145	34.580	17.106	95.831	1.463.669	17.564.026
Secretaría	637.645	159.411	797.056	91.263	55.794	4.782	645.217	-	151.839	645.217	1	19.129	14.985	7.413	41.526	645.217	7.742.607
Previsionista de Riesgos	735.745	183.936	919.681	105.304	64.378	5.518	744.481	-	175.200	744.481	1	22.072	17.290	8.553	47.915	744.481	8.933.775
Control de Calidad	882.894	220.724	1.103.618	126.364	77.253	6.622	893.379	1.471	211.710	891.907	1	26.487	20.748	10.264	57.499	891.907	10.702.889
Jefe de Producción	1.471.489	367.872	1.839.361	210.607	128.755	11.036	1.488.963	25.294	375.692	1.463.669	1	44.145	34.580	17.106	95.831	1.463.669	17.564.026
Preparador de Materiales	833.844	208.461	1.042.305	119.344	72.961	6.254	843.746	-	198.559	843.746	1	25.015	19.595	9.693	54.304	843.746	10.124.952
Operador Oxícorte	882.894	220.724	1.103.618	126.364	77.253	6.622	893.379	1.471	211.710	891.907	1	26.487	20.748	10.264	57.499	891.907	10.702.889
Armador	833.844	208.461	1.042.305	119.344	72.961	6.254	843.746	-	198.559	843.746	2	25.015	19.595	9.693	54.304	1.687.492	20.249.904
Ayudante	637.645	159.411	797.056	91.263	55.794	4.782	645.217	-	151.839	645.217	2	19.129	14.985	7.413	41.526	1.290.435	15.485.214
Soldador	931.943	232.986	1.164.929	133.384	81.545	6.990	943.010	3.456	225.375	939.553	4	27.958	21.901	10.834	60.692	3.758.214	45.098.565
Operador Terminaciones	735.745	183.936	919.681	105.304	64.378	5.518	744.481	-	175.200	744.481	1	22.072	17.290	8.553	47.915	744.481	8.933.775
Bodeguero	784.794	196.199	980.993	112.324	68.669	5.886	794.114	-	186.879	794.114	1	23.544	18.443	9.123	51.110	794.114	9.529.362
Operador Almacenamiento	735.745	183.936	919.681	105.304	64.378	5.518	744.481	-	175.200	744.481	1	22.072	17.290	8.553	47.915	744.481	8.933.775
															UF	Total \$	218.210.203
																Total UF	6056,67

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-12. Monto de cálculo del impuesto único de 2da categoría

Impuesto Único de Segunda Categoría Septiembre 2023				
Monto de la Renta Líquida Imponible				
Mensual	Desde	Hasta	Factor	Cantidad a Rebajar (\$)
	-	856.602	Exento	-
	856.602	1.903.560	4%	34.264
	1.903.560	3.172.600	8%	110.406

Fuente: (SII, 2023). Elaboración propia.

Tabla 1-13. Costo de producción mensual

Descripción	Costo Mensual Total (\$)	Costo Mensual Total (UF)
Costos de Materiales	12.286.550	341,03
Costos Fijos/Variables	8.770.306	243,43
Remuneraciones	18.184.184	504,72
Costo de Producción Total	39.241.039	1089,18
Utilidad 25%	9.810.260	272,29
TOTAL	49.051.299	1361,47

Fuente: Elaboración propia.

Utilidad (UF) = (1361,47 – 1089,18) = 272,29 (UF)

Margen de Utilidad (%) = $\left(\frac{1361,47}{1089,18} - 1\right) * 100 = 24,99\%$

Ingreso de Venta Mensual (UF) = 1361,47

Ecuación 1-3. Precio de venta unitario mensual

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 1-14. Precio de venta unitario

Número de unidades mensuales fabricadas		105
Valor monetario (UF)		Valor en UF
Costo Unitario de Producción		10,37
Utilidad por producto	25%	2,59
Valor de venta		12,97
IVA	19%	2,46
Precio de Venta Unidad		15,43

Fuente: Elaboración propia.

Para lograr un margen de utilidad de un 25%, se deben fabricar y vender 105 unidades mensuales de los soportes mencionados previamente, es decir de los denominados SP-14 y PU-07. (Ver Tabla 1-8).

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA CONCEPTUAL

2.- INGENIERÍA CONCEPTUAL

En este capítulo se define un enfoque integral del proyecto, se identifican los requisitos y alcance, delineando su estructura general, como los procesos, recursos necesarios, proporcionando la base para el desarrollo del proyecto.

2.1. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico relacionado con la fabricación de soportes para piping involucra un análisis de los aspectos operativos de este proceso específico. Se evalúa la viabilidad de la producción, se definen los recursos necesarios y se diseñan los procedimientos de fabricación. Además, se determinarán las necesidades de maquinaria, equipos y tecnología específicos para garantizar la capacidad, eficiencia y calidad en la fabricación de los soportes.

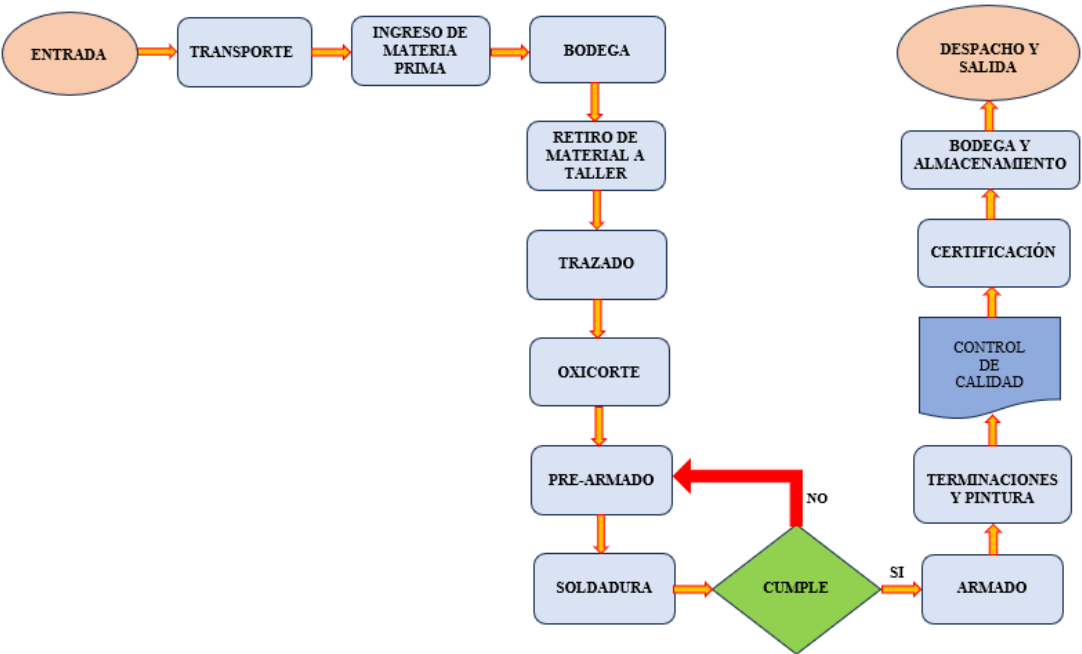
2.1.1. Descripción y selección del proceso

El proceso implica identificar y detallar las etapas necesarias para transformar insumos en productos o servicios. Se analiza cada paso, se evalúan las interacciones entre las fases y se eligen las opciones para ejecutar cada tarea. Esto incluye la selección de material, métodos, herramientas y tecnologías, así como la consideración de aspectos de seguridad y eficiencia. El objetivo es optimizar la operación y asegurar la calidad y la eficacia en la entrega final de cada producto. (Ver Tabla 2-1) y (Ver Figura 2-1). (Bresler, 1970).

Tabla 2-1. Check list del proceso

Check List de Procesos a Ejecutar			
Descripción	Cumple	No Cumple	Observaciones
Dossier.			
Selección de los materiales.			
Fecha de colada y fabricación.			
Listado de materiales.			
Cubicación de materiales (Material Take Off).			
Dimensionamiento, forma y tamaño.			
Corte de piezas y partes.			
Plegado.			
Perforado.			
Pre-armado y pinchado preliminar.			
Armado.			
Soldadura.			
Terminaciones y pintura.			
Bodega.			
Almacenamiento.			

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.
Figura 2-1. Diagrama de flujo productivo

2.1.2. Selección de equipos

Tabla 2-2. Selección de equipos de inversión operarios

EQUIPOS OPERARIOS DE PRODUCCIÓN						
Equipo	Descripción	Cantidad	Capacidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Costo Total (UF)
Guillotina Hidráulica 3000 x 12mm	Marca Atlantic, Modelo: ATS 3012-SAB	1	12mm	15.000.000	15.000.000	416,34
Plegadora Hidráulica 3000 x 10mm	Marca AOXUANZG, Serie: WC67Y CNC, láminas/prensa acero.	1	160 TON.	13.478.749	13.478.749	374,12
Máquina Cilindradora	Marca Sahinler, Modelo 4R HSS 30-550	1	20mm	20.664.000	20.664.000	573,55
Máquina Oxicorte (CNC)	Marca Hugong + Powermax105, 1500 x 3000mm, Conecto USB.	1		20.000.000	20.000.000	555,12
Grúa Horquilla	Grúa doosan, año 2016, modelo d70s-5, 7 tons (Usada)	1	5000Kg	11.900.000	11.900.000	330,30
Máquina de Soldar Arco Manual	Motosoldadora INDURPOWER 190/2	2		1.736.775	3.473.550	96,41
Máquina de Soldar Multipropósito	Soldadora Inverter Multiproceso MIG/MAG/TIG MULTIPRO 3000 Indura 6039382	2		2.656.740	5.313.480	147,48
Compresor de Aire	EQ_CPRSRAIR_MYH EAGLE 100 CÓDIGO SAP AP: 1012960	2	100 Lts.	447.776	895.552	24,86
Esmeril Angular 7"	Marca Bosch GWS 25-180 Vulcano 2500W.	4		216.990	867.960	24,09
Esmeril Angular 9"	Marca Bosch GWS 2200-230 Vulcano 2200W.	4		209.938	839.752	23,31
Pistola para Pintar Eléctrica	EQ_CPRSRAIR_PIST. ELECTRICA PINTAR 600W CÓDIGO SAP AP: 1041108	2	1 Lt.	57.830	115.660	3,21
Taladro Pedestal	GLADIATOR TALADRO PEDESTAL 25mm 900W, 12 Velocidades TC825/220/50	2	25mm Cono Morse N°2	476.000	952.000	26,42
Tecle Eléctrico	TECLE ELECTRICO TBM SHH-A 3TON X 6M 1VEL 380V	1	3 TON.	1.785.204	1.785.204	49,55
Camioneta	Nissan np300 año 2018 SE 4x4 Doble Cabina Diesel	1		10.900.000	10.900.000	302,54
TOTAL					106.185.907	2947,31

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-3. Selección inversión equipos personal administrativo

Equipamiento Área Administrativa				
Equipos de Oficina	Precio S Unitario	Cantidad	Precio S Total	Precio UF
Computadores de Escritorio	309.900	4	1.239.600	34,41
Impresora Multifuncional Láser	449.900	1	449.900	12,49
Teléfonos Fijos	24.890	4	99.560	2,76
Teléfonos Celulares	74.990	4	299.960	8,33
Muebles de Oficina (Escritorio)	81.990	4	327.960	9,10
Wifi D-link	63.390	1	63.390	1,76
Notebook 15"	549.990	3	1.649.970	45,80
Proyector Led Viewsonic	749.990	1	749.990	20,82
Televisor LCD 42"	189.990	1	189.990	5,27
Camioneta 4x2	11.888.100	1	11.888.100	329,97
TOTAL			16.958.420	470,70

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-4. Resumen inversión equipos operarios y administrativos

RESUMEN INVERSIÓN EQUIPOS		
Descripción	Costo (\$)	Costo (UF)
Equipos Operarios	106.185.907	2947,31
Equipos Oficina	16.958.420	470,70
TOTAL	123.144.327	3418,01

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Determinación de insumos

Tabla 2-5. Insumos del personal de producción

Insumos Personal de Producción					
Detalle	Cantidad Mensual	Precio S	Costo Total Mensual (\$)	Costo Total Anual (\$)	Costo Total Anual (UF)
Cilindro Gas Argón 10m³ 200B	4	74.091	296.364	3.556.368	98,71
Cilindro Gas Oxígeno 10m³ 200B	4	29.322	117.288	1.407.456	39,07
Soldadura E7018 x kg espesor 3/32"	10	2.550	25.500	306.000	8,49
Soldadura E6011 x kg espesor 3/32"	10	2.550	25.500	306.000	8,49
Soldadura MIG 15kg	45	24.750	1.113.750	13.365.000	370,96
Pintura Anticorrosiva	2	13.000	26.000	312.000	8,66
Esmalte Terminación Rust-Oleum 0,946L	2	11.390	22.780	273.360	7,59
Brocha 3" para touch-up	4	5.515	22.060	264.720	7,35
Disco de Corte 7"	60	1.430	85.800	1.029.600	28,58
Disco de Desbaste 7"	16	2.170	34.720	416.640	11,56
Disco de Corte 9"	32	1.911	61.152	733.824	20,37
Disco de Desbaste 9"	12	2.955	35.460	425.520	11,81
Disco Flap 4-1/2 GR40	40	1.200	48.000	576.000	15,99
Juego de Brocas Metal 7mm	1	6.900	6.900	82.800	2,30
Pistola, Punta y Tobera (Conjunto)	2	215.949	431.898	5.182.776	143,85
Grata Copa Cónica	1	13.960	13.960	167.520	4,65
Antiespater Líquido 3,7854 Lt.	4	34.184	136.736	1.640.832	45,54
TOTAL			2.503.868	30.046.416	833,97

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-6. Implementos de seguridad personal de producción

Implementos de Seguridad (EPP)					
Descripción	Precio \$ Unitario	Cantidad	Cantidad Mensual (\$)	Cantidad Anual (\$)	Cantidad Anual (UF)
Overoll Poliester Fluor	10.230	2	20.460	245.520	6,81
Guantes Cabretilla	1.190	8	9.520	114.240	3,17
Guantes Policoton PVC	990	8	7.920	95.040	2,64
Guantes Soldador	3.900	8	31.200	374.400	10,39
Zapato de Seguridad Amsec Media Caña (p/p anual)	39.990	2	79.980	959.760	26,64
Mascarilla 3M 8212	6.990	8	55.920	671.040	18,63
Lentes Antiparra Proseg Marca Uvex	9.103	4	36.412	436.944	12,13
Protectores Auditivos 3M, Modelo 1100	97	40	3.880	46.560	1,29
Casco de Seguridad Proseg	2.486	16	39.776	477.312	13,25
Careta Facial Fotosensible	19.980	1	19.980	239.760	6,65
Máscara de Soldador	109.632	2	219.264	2.631.168	73,03
Polainas de Cuero	4.600	4	18.400	220.800	6,13
Gorro Soldador Tela Ignifuga	15.529	2	31.058	372.696	10,34
Coletto Soldador de Cuero	6.500	4	26.000	312.000	8,66
Geólogo Color Azul	6.090	2	12.180	146.160	4,06
TOTAL			611.950	7.343.400	203,82

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-7. Gastos anuales insumos de oficina

Gastos Generales de Insumos de Oficina				
Insumos de Oficina	Precio \$ Unitario	Cantidad	Precio \$ Total	Precio UF
Artículos de Escritorio (Varios)	1.500.000	2	3.000.000	83,27
TOTAL			3.000.000	83,27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-8. Resumen insumos área producción y administrativa

RESUMEN INSUMOS MENSUAL Y ANUAL				
Descripción	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)	Costo Mensual (UF)	Costo Anual (UF)
Insumos Operarios de Producción	2.503.868	30.046.416	69,50	833,97
Insumos Elementos de Seguridad EPP	611.950	7.343.400	16,99	203,82
Insumos de Oficina	250.000	3.000.000	6,94	83,27
TOTAL	3.365.818	40.389.816	93,42	1121,06

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4. Programa de trabajo

Para definir el programa de trabajo para la maestranza en la fabricación de soportes se deben seguir los siguientes pasos con el fin de optimizar la producción, fabricación, garantizar la calidad y cumplir con los plazos de entrega solicitados. (Ver Tabla 2-9).

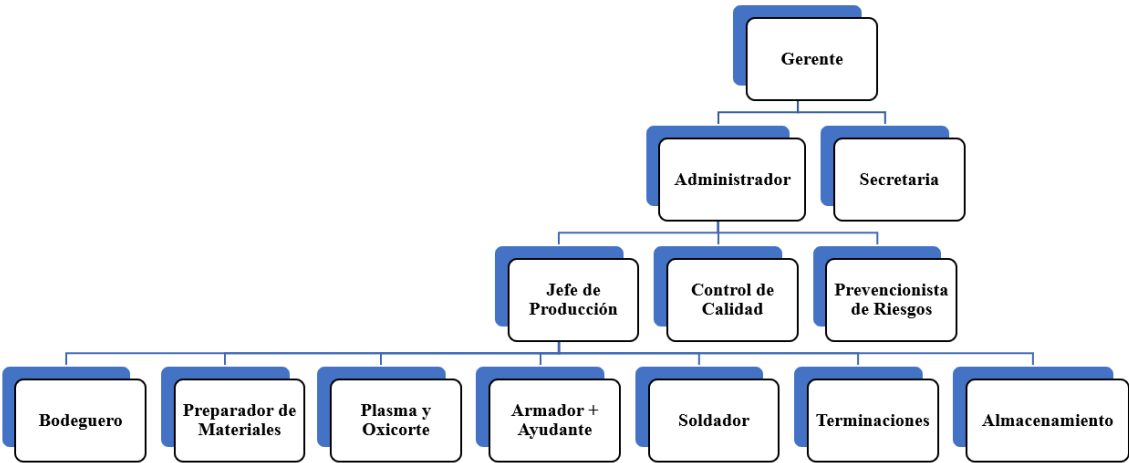
Tabla 2-9. Programa de trabajo

Programa de Trabajo en una Jornada de 9 horas diarias normales.		
Item	Método	Descripción
1	Identificar Objetivos	Establecer los objetivos como la producción de una cantidad específica de soportes y cumplir con los estándares de calidad.
2	Dividir Tareas	Dividir las tareas relacionadas con la fabricación de los soportes, como diseño, corte, soldadura, pintura y armado.
3	Organizar Tareas	Organizar las tareas en el orden que se asignen. El diseño debe preceder a la fabricación real.
4	Asignar Tareas	Destinar los recursos necesarios para cada tarea, personal capacitado, equipos de soldadura, materiales e insumos.
5	Establecer Tiempo de Requerido	Estimar el tiempo requerido para cada tarea, desde las horas de trabajo, días completos y posibles retrasos.
6	Crear un Cronograma	Organizar las tareas en un cronograma mensual o semanal, indicando las fechas de inicio y término de cada una.
7	Asignar Responsabilidades	Designar responsables para cada tarea, según el cargo para el cual fueran contratados.
8	Estimar los Costos	Calcular los costos asociados por cada tarea desarrollada, incluyendo materiales, mano de obra, energía y otros gastos operativos.
9	Identificar las Prioridades	Establecer prioridades, como la finalización de una partida de soportes o la aprobación del inspector de calidad.
10	Revisar y Ajustar Fechas	Revisar el programa para asegurar la factibilidad, fechas y tareas.
11	Comunicar las Fechas Importantes	Compartir el programa con el equipo destacando fechas importantes y las responsabilidades.
12	Realizar Seguimiento de las Tareas	Monitorear el progreso y realizar ajustes en función de los avances reales y de acuerdo con las circunstancias del momento.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.5. Estructura organizacional

La estructura organizacional nos proporciona una visualización jerárquica en la distribución de funciones, roles, responsabilidades y relaciones entre diferentes áreas, dentro de la empresa entre la gerencia, personal administrativo, jefatura y personal de operaciones. Esto nos ayuda a comprender la cadena de mando, la comunicación y la coordinación entre los miembros del equipo, facilitando así la toma de decisiones, la asignación de tareas y la comprensión de la estructura global de la organización, el cual se puede apreciar a través del organigrama de tipo vertical. (Ver Figura 2-2).



Fuente: Elaboración propia.
Figura 2-2. Esquema de la estructura organizacional de la empresa

2.1.6. Cargos, perfiles y sueldos

Los cargos son las posiciones formales dentro de la organización que tienen responsabilidades y tareas específicas asignadas. Cada cargo tiene un nombre y una descripción que define sus funciones. Por otra parte, los perfiles de trabajo muestran las descripciones detalladas de las habilidades, competencias, experiencia y conocimientos necesarios para desempeñar el cargo específico de manera efectiva. Ambos elementos son fundamentales para la gestión eficiente de los recursos humanos y la estructura de la organización. (Ver Tabla 2-10).

Tabla 2-10. Cargos y perfiles de la organización

Cargos y Perfiles Personal Administrativo			
Cargo	Perfil	Funciones y Responsabilidades	Sueldo Líquido
Gerente	Título de Ingeniero Ejecución en Gestión Industrial con 5 años en cargos similares.	Deberá gestionar y representar legalmente a la empresa apoyando en los temas financieros y RRHH.	\$ 2.220.370
Adminsitrador	Título de Ingeniero en Administración de Empresas con 5 años en cargos similares.	Deberá cumplir las funciones administrativas de la empresa y que se cumplan los diversos aspectos legales y requisitos establecidos por la ley.	\$ 1.463.669
Secretaria	Secretaria Ejecutiva egresada de Instituto Técnico Superior con 3 años en cargos similares.	Deberá cumplir funciones administrativas de la empresa, mantener archivos actualizados y gestionar las cobranzas por las ventas generadas.	\$ 645.217
Prevencionista de Riesgos	Técnico en Prevención de Riesgos egresado de Instituto Técnico Superior con 3 años en cargos similares.	La función principal, es planificar, controlar, asesorar en materias de prevención de riesgos, salud ocupacional, gestión ambiental y promover acciones preventivas y correctivas con el fin de evitar accidentes del trabajo.	\$ 744.481
Inspector en Control de Calidad	Título de Técnico de Nivel Superior en Gestión y Control de Calidad, egresado de Instituto Técnico Superior con 3 años en cargos similares.	Deberá tener un profundo conocimiento y comprensión de los estándares de calidad. supervisan que los productos cumplan con las normas de calidad y seguridad. Además, elaborar un plan de control; comprobar las muestras y examinar los productos; registrar los controles realizados y elaborar informes.	\$ 891.907

Cargos y Perfiles Personal Operaciones			
Jefe de Producción	Título de Ingeniero en Ejecución Mecánica con 5 años en cargos similares.	La función principal, es tomar decisiones técnicas, gestionar la adquisición de materia prima y capacitar al personal de producción.	\$ 1.463.669
Preparador de Materiales	Título de Técnico en Máquinas y Herramientas de Nivel Superior con 5 años en cargos similares.	La función principal, es gestionar la adquisición de materia prima y abastecido al personal de producción.	\$ 843.746
Operador Oxicorte	Título de Técnico en Máquinas y Herramientas de Nivel Superior con 5 años en cargos similares.	La función principal, es realizar sus trabajos según al cargo que le compete en la etapa de producción.	\$ 891.907
Armador	Título de Técnico en Máquinas y Herramientas de Nivel Superior con 5 años en cargos similares.	La función principal, es realizar sus trabajos según al cargo que le compete en la etapa de producción.	\$ 843.746
Ayudante	Título de Técnico en Máquinas y Herramientas de Nivel Superior con 5 años en cargos similares.	La función principal, es realizar operar máquinas y equipos en los procesos de producción y realizar el orden y limpieza de las áreas de trabajo.	\$ 645.217

Soldador	Título de Técnico en Máquinas y Herramientas de Nivel Superior con 5 años en cargos similares.	La función principal, es realizar sus trabajos según al cargo que le compete en la etapa de producción y supervisar las tareas de los armadores.	\$ 939.553
Operador de Terminaciones	Título de Técnico en Máquinas y Herramientas de Nivel Superior con 5 años en cargos similares.	La función principal, es realizar trabajos de pintura y terminaciones en la etapa de producción.	\$ 744.481
Bodeguero	Título de Técnico en el manejo de Bodegas o Abastecimientos con 5 años en cargos similares.	Trabajo en equipo, resolución de situaciones imprevistas relacionadas con las tareas que se le asignen, manejo de la información y documentación, estructurar y planear su trabajo, dar aportes positivos al desarrollo de las labores.	\$ 794.114
Almacenamiento (Operador de Patio)	Título de Técnico en Logística y Abastecimientos con 5 años en cargos similares.	Principales Funciones es comprobar el stock y orden de productos de la bodega. Realizar las actividades de Inventario de Bodega. Carga y descarga de productos.	\$ 744.481

Fuente: Elaboración propia.

2.1.8. Puesta en marcha

Desde una perspectiva general, la preparación y activación de la operación implica la ejecución de una serie de pasos planificados para poner en funcionamiento el estudio y poder garantizar que el proyecto funcione correctamente. Las instalaciones y puesta en marcha describen los montos totales para su funcionamiento. (Ver Tabla 2-15). (Chain, 2007).

Tabla 2-12. Costos de instalación

COSTOS DE INSTALACIÓN		
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	COSTO TOTAL NETO (\$)	COSTO TOTAL NETO (UF)
Montaje de Equipos	1.800.000	49,96
Funcionamiento de Equipos	1.500.000	41,63
Instalación Eléctrica	1.200.000	33,31
Instalación Red Telefónica Fija	80.000	2,22
TOTAL INSTALACIONES	4.580.000	127,12

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-13. Costos de RRHH y formación

COSTOS DE RRHH Y FORMACIÓN		
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	COSTO TOTAL NETO (\$)	COSTO TOTAL NETO (UF)
Capacitación de Personal	450.000	12,49
Arriendo de Instalaciones	7.553.394	209,65
Publicidad	1.000.000	27,76
TOTAL RRHH Y FORMACIÓN	9.003.394	249,90

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-14. Costos de cumplimiento de ley vigente

COSTOS DE CUMPLIMIENTO DE LEY VIGENTE		
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	COSTO TOTAL NETO (\$)	COSTO TOTAL NETO (UF)
Notaria Constitución de Sociedad (1% del Capital)	200.000	5,55
Patente Municipal Comercial	63.960	1,78
Iniciación de Actividades	-	0,00
Registro de Sociedad	405.500	11,26
Publicación Diario Oficial	63.452	1,76
Honorario Abogado	250.000	6,94
TOTAL CUMPLIMIENTO LEY VIGENTE	982.912	27,28

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-15. Puesta en marcha

PUESTA EN MARCHA		
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	COSTO TOTAL NETO (\$)	COSTO TOTAL NETO (UF)
Costos de Instalaciones	4.580.000	127,12
Costos de RRHH y Formación	9.003.394	249,90
Costos de Cumplimiento de Ley Vigente	982.912	27,28
TOTAL PUESTA EN MARCHA	14.566.306	404,30

Fuente: Elaboración propia.

2.1.9. **Inversión inicial y costo de imprevistos**

La inversión inicial nos indica la cantidad de recursos financieros necesarios para establecer y poner en marcha un proyecto, como así también, los costos de imprevistos, que son los fondos reservados para situaciones inesperadas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto. Dichos costos serán destinados a cubrir contingencias o cambios en el plan inicial tomando las precauciones financieras para garantizar que el proyecto pueda continuar. (Ver Tabla 2-16).

Tabla 2-16. Inversión inicial y costos de imprevistos

INVERSIÓN INICIAL Y COSTOS DE IMPREVISTOS			
PERÍODO	INVERSIÓN INICIAL	COSTOS EN (\$)	COSTOS EN (UF)
1er Año	Resumen Insumos	\$ 40.389.816	1121,06
	Resumen Activos	\$ 123.144.327	3418,01
	Costos de Puesta en Marcha	\$ 14.566.306	404,30
	SUB-TOTAL	\$ 178.100.449	4943,38
	Imprevistos 10%	\$ 17.810.045	494,34
	TOTAL	\$ 195.910.494	5437,71

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

3.- EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

En la evaluación financiera y económica se desarrolla y analizan las diferentes formas de llevar a cabo el proyecto, analizando las diferentes formas de inversión y financiamiento para determinar la mejor opción para la viabilidad del proyecto.

3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación de un proyecto son el resultado del todo el proceso investigativo y es de gran importancia porque es la que identifica las entidades financieras y a los gestores indicadores de rentabilidad con el fin de tomar decisiones acertadas para aprobar, postergar o rechazar el proyecto. (Chain, 2007).

Valor actual neto (VAN).

El valor actual neto (VAN), es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable. (Ver Ecuación 3-1). (Chain, 2007).

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Ecuación 3-1. Valor actual neto

Donde:

- n = Duración del proyecto.
- Yt = Flujo de ingresos del proyecto.
- Et = Egresos.
- t = Periodo.
- i = Tasa de interés.
- I0 = Inversión inicial.

Tasa interna de retorno (TIR).

El criterio de la tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Este criterio es equivalente a hacer el VAN igual a cero y determinar la tasa que le permite al flujo actualizado ser cero. La tasa así calculada se compara con el costo de capital utilizado por la empresa o inversionista para el descuento de los flujos proyectados. Si la TIR es igual o mayor que esta, el proyecto debe aceptarse, si es menor, debe rechazare. La

consideración de aceptación de un proyecto cuya TIR es igual a la tasa de descuento se basa en los mismos aspectos que la tasa de aceptación de un proyecto cuyo VAN es cero. (Ver Ecuación 3-2). (Chain, 2007).

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Ecuación 3-2. Tasa interna de retorno

Donde:

- n = Duración del proyecto.
- Yt = Flujo de ingresos del proyecto.
- Et = Egresos.
- t = Periodo.
- r = Tasa interna de retorno.
- I0 = Inversión inicial.

Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

Uno de los criterios tradicionales de evaluación, es el del periodo de recuperación de la inversión (PRI), también conocido como payback, mediante el cual se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, el resultado que se compara con el número de periodos aceptables por la empresa. Si los flujos fuesen idénticos y constantes en cada periodo, el cálculo se simplifica en la siguiente expresión. (Ver Ecuación 3-3). (Chain, 2007).

$$PR = \frac{I_0}{BN}$$

Ecuación 3-3. Periodo de recuperación de la inversión

Donde:

- PR = Periodo de recuperación de la inversión.
- I0 = Inversión inicial.
- BN = Beneficio netos generados por el proyecto.

Criterio de evaluación.

Los criterios de evaluación comunes para los indicadores financieros VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno), PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión), son los siguientes: (Chain, 2007).

Valor actual neto:

VAN > 0, Se acepta el proyecto.

$VAN < 0$, Se rechaza el proyecto.

$VAN = 0$, Se rechaza el proyecto.

Tasa de retorno de la inversión:

$TIR < r$, Se rechaza el proyecto.

$TIR \geq r$, Se acepta el proyecto.

$TIR \leq r$, Negativa se rechaza el proyecto.

Período de recuperación de la inversión:

PRI (Período de recuperación de la inversión), en este caso, debe existir un período en que el valor actual neto sea positivo, lo cual implica que, si no existe esta condición se rechaza el proyecto.

Valor Presente (VP)

El estudio de evaluación económica es la etapa final del análisis de viabilidad de un proyecto. Hasta este punto, se ha evaluado el mercado, comprendido el proceso de producción y calculado los costos e inversión. Sin embargo, aún no se ha demostrado la rentabilidad económica. El análisis debe considerar que el valor del dinero disminuye con el tiempo debido a la inflación, por lo que se necesita un método que tome en cuenta este cambio de valor a lo largo del tiempo. Es por esta razón que debemos conocer los valores futuros a través del valor presente considerando el porcentaje de la tasa de descuento y los periodos del proyecto en los flujos de caja. (Ver Ecuación 3-4). (Urbina, 2013)

$$VP = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Ecuación 3-4. Valor presente

Donde:

VP = Valor presente.

F = Valor futuro.

n = Número de periodo del proyecto.

i = Tasa de descuento.

3.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera considera los flujos financieros del proyecto atendiendo distintos montos de financiamiento solicitado a una entidad bancaria como apalancamiento proyectando el retorno financiero y la viabilidad del proyecto.

3.2.1. Tasa de descuento

La tasa de descuento, en términos generales, es el porcentaje utilizado para calcular el valor presente de flujos futuros de efectivo. Es un indicador clave para evaluar el proyecto y tomar decisiones económicas para desarrollar el proyecto. Representa la tasa a la cual se descuentan los flujos de efectivo futuros para expresar su valor en términos de valor presente, considerando el valor temporal del dinero y el riesgo asociado. La tasa de descuento es fundamental para determinar si una inversión o proyecto es económicamente rentable. (Ver Ecuación 3-5).

$$TD = Rf + (Rm - Rf) * \beta$$

Ecuación 3-5. Tasa de descuento

Donde:

- TD = Tasa de descuento.
- Rf = Tasa libre de riesgo.
- Rm = Tasa de riesgo.
- β = Riesgo sistemático.

La tasa libre de riesgo (Rf), es un indicador financiero utilizado para medir el rendimiento de inversiones seguras, como bonos del gobierno. Se ajusta por la inflación y sirve como referencia en la valoración de activos y proyectos de inversión, representando el costo de oportunidad. Dato obtenido desde el Ministerio de Hacienda de -5.58%. (Ver Tabla 3-1).

Tabla 3-1. Valor porcentaje bonos soberanos (Rf)

Retornos (a)	Mes	Últimos 3 meses	Año acumulado	Últimos 12 meses	Últimos 3 años (anualizado)	Desde el inicio (anualizado)	Fecha de inicio
Mercado monetario y bonos soberanos (b)	0,67%	-1,68%	1,32%	-1,63%	-5,58%	-0,53%	01-08-2013
Bonos soberanos indexados a inflación	0,93%	-0,54%	3,37%	-1,99%	0,16%	1,00%	05-08-2013
Retorno en USD	0,68%	-1,64%	1,39%	-1,64%	-4,84%	1,45%	01-04-2007
Tipo de cambio CLP	3,13%	3,27%	-3,68%	-9,17%	3,14%	2,66%	01-04-2007
Retorno en CLP (c)	3,84%	1,58%	-2,34%	-10,66%	-1,85%	4,14%	01-04-2007

Fuente: [Rentabilidad \(hacienda.cl\)](https://rentabilidad.hacienda.cl)

Tasa de riesgo (Rm), valor obtenido desde la Superintendencia de Pensiones, el cual representa la inversión y rentabilidad promedio sobre la cartera del mercado de activos riesgosos. El valor obtenido es durante el periodo del 31 de agosto de 2022 al 31 de agosto de 2023 con valor promedio de un 11,8%. (Ver Tabla 3-2).

Tabla 3-2. Valor de fondos de pensiones (Rm)

AFP	A Más riesgoso	B Riesgoso	C Intermedio	D Conservador	E Más conservador	TOTAL	Variación total 12 meses (%)
CAPITAL	4.515.092	5.070.867	10.096.187	5.995.080	5.202.795	30.880.021	6,8
CUPRUM	5.569.418	5.008.509	10.042.945	3.835.170	4.698.629	29.154.671	3,8
HABITAT	6.795.936	6.649.099	17.165.201	7.167.395	6.289.138	44.066.769	5,9
MODELO	1.486.633	3.467.058	2.493.102	660.361	1.578.073	9.685.227	23,9
PLANVITAL	825.891	2.159.676	2.347.312	1.121.615	1.102.292	7.556.786	30,3
PROVIDA	3.975.724	5.310.804	12.328.530	9.075.161	4.007.132	34.697.351	6,7
UNO	174.941	481.841	302.281	64.076	193.054	1.216.193	46,1
TOTAL	23.343.635	28.147.854	54.775.558	27.918.858	23.071.113	157.257.018	8,0
Variación total 12 meses (%)	2,7	11,8	5,3	12,0	11,3	8,0	

Fuente: Superintendencia de Pensiones a partir de Base de Datos del Sistema de Pensiones.

La beta (β) mide la sensibilidad de un cambio de la rentabilidad de una inversión individual al cambio de la rentabilidad del mercado en general. Es por ello que el riesgo del mercado siempre será igual a 1. Si la β es superior a 1, significa que es más riesgoso respecto del riesgo del mercado. Una inversión con un β menor a 1, significa que es menos riesgosa. Una inversión con un β igual a cero (0), significa que es una inversión libre de riesgo. Para el estudio del proyecto, se elegirá un $\beta=1,1$ que comprende el área de manufacturas varias. (Ver Tabla 3-3).

Tabla 3-3. Estimaciones de beta (β) por industria

Estimaciones de beta (β) por Industria					
Menores a 0,8	de 0,8 a 0,9	de 0,9 a 1,0	de 1,0 a 1,1	de 1,1 a 1,2	Mayores a 1,2
Tabacos	Vinos y Licores	Ing. Mecánica	Contratistas de Ing.	Eléctricas	Materiales de Construcción
Astilleros	Diarios	Minería	Ventas al Detalle	Farmacéuticas	Contratistas de Construcción
Combustibles	Juegos yJuguetes	Motores	Alimento	Equipos de Oficina	Electrónica
Navieras	Químicos	Alimentos	Manufacturas Varias	Entretenimientos	Radio
	Seguros	Papeles	Bancos	Bancos Corporativos	Televisión
	Mienría	Textiles	Fondos de Inversión	Bienes Raíces	Seguros de Vida
		Financieras Varias	Cervecerías		

Fuente: Elroy Dimson y Paul Marsh, London Business School 1998. (Chain, 2007).

Una vez definidas las respectivas variables que intervienen en la determinación de la tasa de descuento, se procede a reemplazar los valores en la formula antes mencionada, el cual indica el siguiente valor:

$$TD = Rf + (Rm - Rf) * \beta$$
$$TD = -5,58\% + (11,8\% - (-5,58\%)) * 1,1$$

$$TD = 12,36\%$$

3.2.2. Horizonte del proyecto

El horizonte del proyecto se refiere al período de tiempo durante el cual se evaluarán las implicaciones y resultados de la inversión. Para analizar los costos, beneficios y flujos de efectivo relacionados con el proyecto, se considera un periodo de 5 años comprendidos desde el año 2024 al 2028 a partir desde la fase operativa.

3.2.3. Moneda a utilizar

La moneda a utilizar en el proyecto considera valores en unidades de fomento (UF), ya que este indicador incluye los efectos de variación de la inflación. Para efectos del presente estudio el valor de la UF a considerar es con fecha del 9 de agosto de 2023 equivalente a \$ 36.028,10, según el Servicio de Impuestos Internos (SII).

3.2.4. Impuestos

El Impuesto de Primera Categoría grava las rentas provenientes del capital, entre otras, por las empresas comerciales, industriales, agrícolas, mineras, prestaciones de servicios, etc. En los años que se indican a continuación dicho tributo se ha aplicado con las siguientes tasas. (Ver Tabla 3-4).

Tabla 3-4. Impuesto a la renta de 1ra categoría (Art. 20 Ley de Imp. a la Renta)

Año Tributario	Año Comercial	Tasa	Circular SII
2002	2001	15%	N° 44, 24.09.1993
2003	2002	16%	N° 95, 20.12.2001
2004	2003	16,5%	N° 95, 20.12.2001
2005 al 2011	2004 al 2010	17%	N° 95, 20.12.2001
2012 al 2014	2011 al 2013	20%	N° 63 30.09.2010 N° 48 19.10.2012
2015	2014	21%	N° 52, 10.10.2014
2016	2015	22,5%	N° 52, 10.10.2014
2017	2016	24%	N° 52, 10.10.2014
2018 y sgtes.	2017 y sgtes.	25%	N° 52, 10.10.2014
2018	2017	25,5%	N° 52, 10.10.2014
2019 y sgtes.	2018 y sgtes.	27%	N° 52, 10.10.2014

Fuente: [Impuestos Directos \(sii.cl\)](https://www.sii.cl).

3.2.5. Fuentes y costo de financiamiento

- Instituciones Crediticias.
- Tasas de Interés.
- Depreciación y valor residual.

3.2.6. Instituciones crediticias

Para el financiamiento externo, se utilizarán créditos a largo plazo a 48 meses, lo cual corresponde al horizonte del proyecto para créditos comerciales por la institución crediticia Banco Estado.

3.2.7. Tasa de interés

Para la tasa de interés, se utilizarán los datos proporcionados por el Banco Estado a una tasa de interés máxima anual de 9,48%. (Ver Tabla 3-5).

Tabla 3-5. Tasa de interés anual y mensual para créditos comerciales

CRÉDITOS PARA PEQUEÑAS EMPRESAS												9
CRÉDITOS COMERCIALES TASA NOMINAL												9.1
	Hasta 89 días				Desde 90 días hasta 24 meses				Desde 24 meses hasta 48 meses			
	Tasa de interés Mínima		Tasa de interés Máxima		Tasa de interés Mínima		Tasa de interés Máxima		Tasa de interés Mínima		Tasa de interés Máxima	
Monto del Préstamo	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual
Inferior \$15.000.000	17,4%	1,45%	17,4%	1,45%	11,88%	0,99%	6,48%	0,54%	0%	0%	3,51%	0,2925%
Desde \$15.000.000 inferior \$ 50.000.000	16,2%	1,35%	17,4%	1,45%	13,8%	1,15%	9,48%	0,79%	13,8%	1,15%	9,48%	0,79%
sobre \$50.000.000	16,2%	1,35%	17,4%	1,45%	13,98%	1,1650%	9,48%	0,79%	13,98%	1,1650%	9,48%	0,79%

Fuente: bancoestado.cl/bancoestado/inteditorformularios/genera.asp?datos=152

3.2.11. Depreciaciones

La depreciación de vida útil normal es una práctica contable estándar que ayuda a la empresa a reflejar de manera más precisa el desgaste y la obsolescencia de los activos a lo largo del tiempo y a cumplir con las normas contables y fiscales. Esto significa que se puede recuperar el costo de un activo de forma normal en términos fiscales, lo que puede resultar en beneficios fiscales para la empresa. Para efectos de este estudio se tomarán los activos relacionados al proyecto. (Ver Tablas 3-6 y 3-7).

Tabla 3-6. Depreciación normal y acelerada fijada por el (SII)

NÓMINA DE BIENES SEGÚN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL	DEPRECIACIÓN ACCELERADA
A.- ACTIVOS GENÉRICOS		
10) Camionetas y jeeps.	7	2
15) Maquinarias y equipos en general.	15	5
18) Herramientas pesadas.	8	2
19) Herramientas livianas.	3	1
21) Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopidora, etc.).	3	1
22) Muebles y enseres.	7	2
23) Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2

Fuente: [Resolución Exenta N°43 del 26 de Diciembre del 2002 \(sii.cl\)](http://Resolución Exenta N°43 del 26 de Diciembre del 2002 (sii.cl))

Tabla 3-7. Depreciación acelerada de activos

Descripción de Activos	Valor Activos (UF)	Depreciación Acelerada	Periodos (Años)					Valor Libro
			1	2	3	4	5	
Camionetas	633	2	316	316	-	-	-	-
Maquinarias y equipos en general	2.249	5	450	450	450	450	450	-
Herramientas pesadas	345	2	172	172	-	-	-	-
Herramientas livianas	198	1	198	-	-	-	-	-
Útiles de oficina	51	1	51	-	-	-	-	-
Muebles y enseres	51	2	25	25	-	-	-	-
Sistemas computacionales	80	2	40	40	-	-	-	-
TOTAL	3.607	TOTAL A DEPRECIAR	1.255	1.006	450	450	450	-

Fuente: Elaboración propia.

3.2.12. Valor residual

El valor residual, se refiere al valor estimado que tendrá un activo al final de su vida útil, después de haber sido utilizado y depreciado durante un período de tiempo determinado. Este valor se estima entre un 10% y 50% del valor histórico de acuerdo con estudios del sector dependiendo del bien. El valor residual es una estimación importante ya que afecta directamente la cantidad de gastos por depreciación que se registran en los estados financieros de la empresa. Para este estudio se ha registrado un valor residual de 1.008 (UF). (Ver Tabla 3-8).

Tabla 3-8. Valor residual

Descripción de Activos	Valor Activos (UF)	Salvamento	
Camionetas	633	30%	190
Maquinarias y equipos en general	2.249	30%	675
Herramientas pesadas	345	20%	69
Herramientas livianas	198	15%	30
Útiles de oficina	51	30%	15
Muebles y enseres	51	10%	5
Sistemas computacionales	80	30%	24
TOTAL VALOR RESIDUAL			1.008

Fuente: Elaboración propia.

3.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En esta sección se considera la evaluación económica solamente el financiamiento del inversionista tomando en cuenta la tasa de descuento y visualizar la rentabilidad del proyecto sin financiamiento externo.

3.3.1. Flujo de caja puro

El flujo de caja puro consiste en calcular el valor presente de los flujos de efectivo futuros generados en el proyecto. En ella se muestra un financiamiento del 100% por parte del inversionista de 7.382 (UF), con un VAN positivo al 5to año de 12.615 (UF) y con una TIR de 65,81% y el PRI muestra una recuperación de la inversión al 2do año de operación del proyecto. (Ver Tabla 3-9).

Tabla 3-9. Flujo de caja puro

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027	2028
IMPUESTO		27%	27%	27%	27%	27%
PERIODO	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos		19.442	20.414	21.435	22.506	23.632
(-) Egresos		-13.070	-13.724	-14.410	-15.130	-15.887
(=) Utilidad		6.372	6.690	7.025	7.376	7.745
(-) Intereses LP						
(-) Intereses CP						
(-) Depreciación		-1.255	-1.006	-450	-450	-450
(+) Valor residual						1.008
(-) Venta Actual Valor Libro						-
(-) Pérd. del ejerc. ant.						
(=) Util. Antes de Impto.		5.117	5.684	6.575	6.926	7.295
(-) Impuesto		1.382	1.535	1.775	1.870	1.970
(=) Util. Después de Impto.		3.735	4.149	4.800	5.056	5.325
(+) Pérd. del ejerc. ant.						
(+) Depreciación		1.255	1.006	450	450	450
(-) Amortización LP						
(-) Amortización CP						
(+) Venta Actual Valor Libro						-
Capital de Trabajo	-1.956					1.956
(-) Puesta en Marcha	-404					
(-) Inversión Inicial	-4.527					
(-) Imprevistos	-494					
(=) Total Anual	-7.382	4.990	5.155	5.250	5.506	7.731
(+) Crédito LP						
(+) Crédito CP						
(=) Flujo Neto	-7.382	4.990	5.155	5.250	5.506	7.731
Flujo Neto Actualizado	-7.382	4.441	4.084	3.701	3.454	4.317
Flujo Neto Acumulado	-7.382	-2.940	1.143	4.844	8.298	12.615

VAN (UF)	12.615
PRI (años)	2
TIR (%)	65,81%
Tasa de Descuento (%)	12,36%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Sistemas de amortización

El sistema de amortización establece la forma de pago del capital prestado por la entidad financiera, más los intereses generados por dicho capital y que permita pagarlo a lo largo del tiempo mientras dure el plazo del crédito otorgado. Para efectos de esta evaluación, se muestra la amortización y pago de los intereses del financiamiento del 25%, 50% y 75% del proyecto. (Ver Tablas 3-10, 3-11 y 3-12).

Valor cuota

El valor cuota es el monto que se debe pagar regularmente para amortizar la deuda incluyendo capital e intereses. A medida que se realizan los pagos, la proporción del pago que corresponde al capital aumenta, mientras que la proporción de intereses va disminuyendo. (Ver Ecuación 3-7). (Chain, 2007).

$$C = p \frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Ecuación 3-7. Valor cuota

Donde:

- C = Valor cuota.
- p = Monto del préstamo.
- n = Número de cuotas en que se servirá el crédito.
- i = Tasa de interés.

Tabla 3-10. Amortización de financiamiento del 25% de la inversión inicial

Crédito en (UF)	1845,00	Nº de Cuotas	Valor Cuota	Interés	Amortización	Saldo
Tasa Anual	9,48%	0				1845,00
Plazo	5	1	480,26	174,91	305,35	1539,65
Valor Cuota Anual	480,26	2	480,26	145,96	334,30	1205,35
		3	480,26	114,27	365,99	839,36
		4	480,26	79,57	400,69	438,67
		5	480,26	41,59	438,67	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-11. Amortización de financiamiento del 50% de la inversión inicial

Crédito en (UF)	3691,00	Nº de Cuotas	Valor Cuota	Interés	Amortización	Saldo
Tasa Anual	9,48%	0				3691,00
Plazo	5	1	960,78	349,91	610,87	3080,13
Valor Cuota Anual	960,78	2	960,78	292,00	668,78	2411,35
		3	960,78	228,60	732,18	1679,17
		4	960,78	159,19	801,59	877,58
		5	960,78	83,19	877,58	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-12. Amortización de financiamiento del 75% de la inversión inicial

Crédito en (UF)	5536,50	Nº de Cuotas	Valor Cuota	Interés	Amortización	Saldo
Tasa Anual	9,48%	0				5536,50
Plazo	5	1	1441,16	524,86	916,30	4620,20
Valor Cuota Anual	1441,16	2	1441,16	437,99	1003,17	3617,03
		3	1441,16	342,89	1098,27	2518,76
		4	1441,16	238,78	1202,39	1316,37
		5	1441,16	124,79	1316,37	0,00

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Inversiones

En el contexto de la evaluación de proyectos, la inversión se refiere a los desembolsos de dinero necesarios para financiar la creación y desarrollo del proyecto. Estos desembolsos incluyen los insumos y activos relacionados con el proyecto, como así también la puesta en marcha. La evaluación de inversiones implica analizar si los beneficios futuros del proyecto superarán estos costos iniciales. (Ver Tabla 3-13).

Tabla 3-13. Inversión inicial

INVERSIÓN INICIAL		
Descripción	Año 0 (\$)	Año 0 (UF)
Inversión	\$ 163.096.607	4526,93
Puesta en Marcha	\$ 14.566.306	404,30
SUB-TOTAL	\$ 177.662.913	4931,23
Imprevistos 10%	\$ 17.766.291	493,12
TOTAL INVERSIÓN	\$ 195.429.204	5424,35

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Financiamientos

Se evalúa el financiamiento externo que considera el 25%, 50% y 75%, como opción para la rentabilidad del proyecto.

3.3.5. Flujo de caja financiado al 25%

El flujo de caja al 25% es financiado por una entidad financiera que corresponde a 1.845 (UF) y una tasa de descuento del 12,36%, obteniendo un VAN de 12.859 (UF) y una TIR de 82,17% superior a la tasa descuento con un PRI de recuperación de la inversión al 2do año de funcionamiento del proyecto. (Ver Tabla 3-14).

Tabla 3-14. Flujo de caja con financiación del 25% por entidad financiera

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027	2028
IMPUESTO		27%	27%	27%	27%	27%
PERIODO	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos	19.442	20.414	21.435	22.506	23.632	
(-) Egresos		-13.070	-13.724	-14.410	-15.130	-15.887
(=) Utilidad		6.372	6.690	7.025	7.376	7.745
(-) Intereses LP		-175	-146	-114	-80	-42
(-) Intereses CP						
(-) Depreciación		-1.255	-1.006	-450	-450	-450
(+) Valor residual						1.008
(-) Venta Actual Valor Libro						-
(-) Pérd. del ejerc. ant.						
(=) Util. Antes de Impto.		4.942	5.538	6.461	6.847	7.253
(-) Impuesto		1.334	1.495	1.744	1.849	1.958
(=) Util. Después de Impto.		3.608	4.043	4.716	4.998	5.295
(+) Pérd. del ejerc. ant.						
(+) Depreciación		1.255	1.006	450	450	450
(-) Amortización LP		-305	-334	-366	-401	-439
(-) Amortización CP						
(+) Venta Actual Valor Libro						-
Capital de Trabajo	-1.956					1.956
(-) Puesta en Marcha	-404					
(-) Inversión Inicial	-4.527					
(-) Imprevistos	-494					
(=) Total Anual	-7.382	4.557	4.715	4.800	5.047	7.262
(+) Crédito LP al 25%	1.845					
(+) Crédito CP						
(=) Flujo Neto	-5.537	4.557	4.715	4.800	5.047	7.262
Flujo Neto Actualizado	-5.537	4.056	3.734	3.384	3.167	4.055
Flujo Neto Acumulado	-5.537	-1.481	2.254	5.638	8.804	12.859

VAN (UF)	12.859
PRI (años)	2
TIR (%)	82,17%
Tasa de Descuento (%)	12,36%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Flujo de caja financiado al 50%

El flujo de caja al 50% es financiado por una entidad financiera que corresponde a 3.691 (UF) con un VAN positivo de 13.103 (UF) y una TIR de 113,48% superior a la tasa descuento con un PRI de recuperación de la inversión en el 2do año de funcionamiento del proyecto. (Ver Tabla 3-15).

Tabla 3-15. Flujo de caja con financiación del 50% por entidad financiera

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027	2028
IMPUESTO		27%	27%	27%	27%	27%
PERIODO	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos		19.442	20.414	21.435	22.506	23.632
(-) Egresos		-13.070	-13.724	-14.410	-15.130	-15.887
(=) Utilidad		6.372	6.690	7.025	7.376	7.745
(-) Intereses LP		-350	-292	-229	-159	-83
(-) Intereses CP						
(-) Depreciación		-1.255	-1.006	-450	-450	-450
(+) Valor residual						1.008
(-) Venta Actual Valor Libro						-
(-) Pérd. del ejerc. ant.						
(-) Util. Antes de Impto.		4.767	5.392	6.346	6.767	7.212
(-) Impuesto		1.287	1.456	1.713	1.827	1.947
(=) Util. Después de Impto.		3.480	3.936	4.633	4.940	5.265
(+) Pérd. del ejerc. ant.						
(+) Depreciación		1.255	1.006	450	450	450
(-) Amortización LP		-611	-669	-732	-802	-878
(-) Amortización CP						
(+) Venta Actual Valor Libro						-
Capital de Trabajo	-1.956					1.956
(-) Puesta en Marcha	-404					
(-) Inversión Inicial	-4.527					
(-) Imprevistos	-494					
(=) Total Anual	-7.382	4.124	4.274	4.350	4.588	6.793
(+) Crédito LP al 50%	3.691					
(+) Crédito CP						
(=) Flujo Neto	-3.691	4.124	4.274	4.350	4.588	6.793
Flujo Neto Actualizado	-3.691	3.670	3.385	3.067	2.879	3.793
Flujo Neto Acumulado	-3.691	-20	3.365	6.432	9.310	13.103

VAN (UF)	13.103
PRI (años)	2
TIR (%)	113,48%
Tasa de Descuento (%)	12,36%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.7. Flujo de caja financiado al 75%

El flujo de caja al 75% es financiado por una entidad financiera que corresponde a 5.536 (UF) con un VAN positivo de 13.347 (UF) y una TIR de 203,43% con un PRI de recuperación de la inversión en el 1er año de funcionamiento del proyecto. (Ver Tabla 3-16).

Tabla 3-16. Flujo de caja con financiación del 75% por entidad financiera

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027	2028
IMPUESTO		27%	27%	27%	27%	27%
PERIODO	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos		19.442	20.414	21.435	22.506	23.632
(-) Egresos		-13.070	-13.724	-14.410	-15.130	-15.887
(=) Utilidad		6.372	6.690	7.025	7.376	7.745
(-) Intereses LP		-525	-438	-343	-239	-125
(-) Intereses CP						
(-) Depreciación		-1.255	-1.006	-450	-450	-450
(+) Valor residual						1.008
(-) Venta Actual Valor Libro						-
(-) Pérd. del ejerc. ant.						
(=) Util. Antes de Impto.		4.592	5.246	6.232	6.687	7.170
(-) Impuesto		1.240	1.416	1.683	1.806	1.936
(=) Util. Después de Impto.		3.352	3.830	4.549	4.882	5.234
(+) Pérd. del ejerc. ant.						
(+) Depreciación		1.255	1.006	450	450	450
(-) Amortización LP		-916	-1.003	-1.098	-1.202	-1.316
(-) Amortización CP						
(+) Venta Actual Valor Libro						-
Capital de Trabajo	-1.956					1.956
(-) Puesta en Marcha	-404					
(-) Inversión Inicial	-4.527					
(-) Imprevistos	-494					
(=) Total Anual	-7.382	3.691	3.833	3.901	4.129	6.324
(+) Crédito LP al 75%	5.537					
(+) Crédito CP						
(=) Flujo Neto	-1.845	3.691	3.833	3.901	4.129	6.324
Flujo Neto Actualizado	-1.845	3.285	3.036	2.750	2.591	3.531
Flujo Neto Acumulado	-1.845	1.440	4.475	7.225	9.816	13.347

VAN (UF)	13.347
PRI (años)	1
TIR (%)	203,48%
Tasa de Descuento (%)	12,36%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.8. Resumen y análisis de indicadores económicos

En el siguiente resumen se muestran los resultados de los indicadores de cada flujo de caja desarrollado, como son el puro, 25%, 50% y 75%. (Ver tabla 3-17).

Tabla 3-17. Resúmenes indicadores de resultados

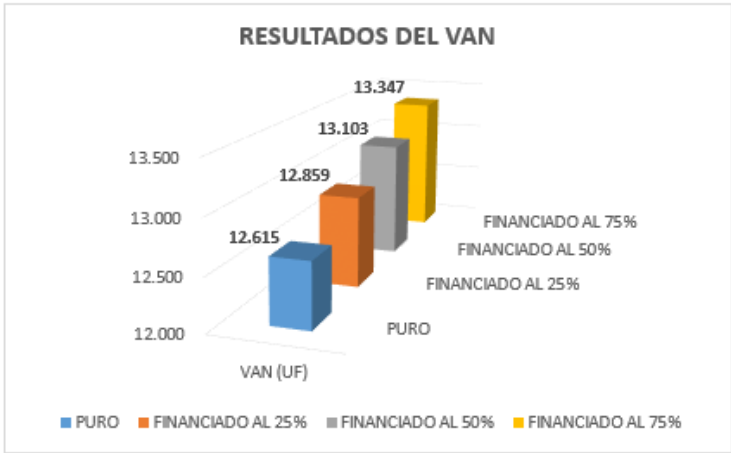
RESUMEN DE RESULTADOS			
FLUJO DE CAJA	VAN (UF)	TIR (%)	PRI (Años)
PURO	12.615	65,81%	2
FINANCIADO AL 25%	12.859	82,17%	2
FINANCIADO AL 50%	13.103	113,48%	2
FINANCIADO AL 75%	13.347	203,48%	1

Fuente: Elaboración propia.

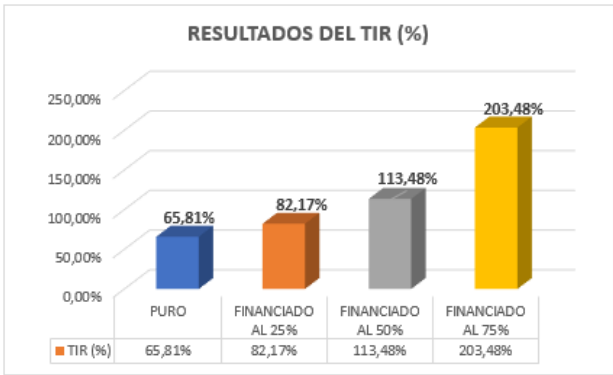
Se puede apreciar que el proyecto es rentable entregando márgenes positivos del VAN al segundo año de funcionamiento, pero con el financiamiento al 75% se logra recuperar la inversión (PRI) en el primer año, generando un VAN de 13.347(UF) y un TIR de 203,48%, lo cual genera una rentabilidad muy atractiva para el inversionista.

3.3.9. Análisis de indicadores financieros y económicos

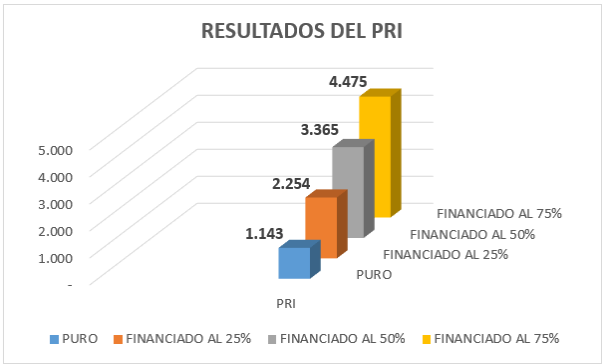
Este análisis nos revela información importante que permite a los inversionistas evaluar el rendimiento del presente y futuro del proyecto, así como la viabilidad y su rentabilidad. En las siguientes gráficas se puede observar los comportamientos y variaciones del VAN (Ver Gráfico 3-1), TIR (Ver Gráfico 3-2), PRI (Ver Gráfico 3-3).



Fuente: Elaboración propia.
Gráfico 3-1. Resumen de Resultados VAN



Fuente: Elaboración propia.
Gráfico 3-2. Resumen de resultados TIR



Fuente: Elaboración propia.
Gráfico 3-3. Resumen de Resultados PRI

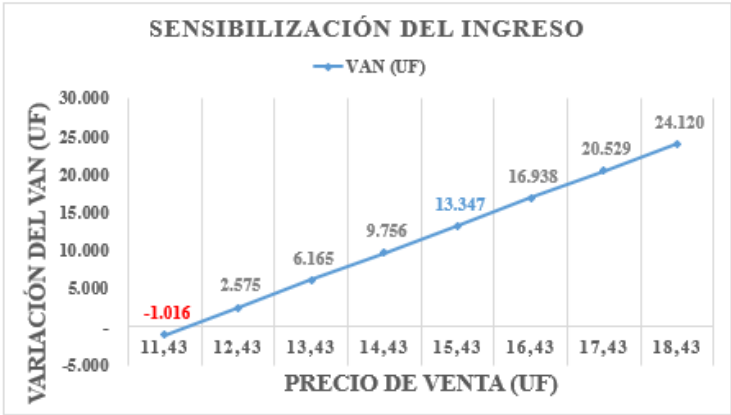
3.3.10. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad nos permite identificar diversas variaciones, tanto en los egresos como de los ingresos que pueda afectar la disminución o incremento en el VAN y que puedan afectar las variaciones de la rentabilidad. Para este estudio se ha considerado, el flujo de caja financiado al 75% que nos entrega una mejor proyección de rentabilidad en el 1er año de funcionamiento. (Ver tabla 3-18) y (Gráfica 3-4).

Tabla 3-18. Sensibilidad de los ingresos

Sensibilización de los Ingresos								
Precio de venta	11,43	12,43	13,43	14,43	15,43	16,43	17,43	18,43
VAN	-1.016	2.575	6.165	9.756	13.347	16.938	20.529	24.120

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

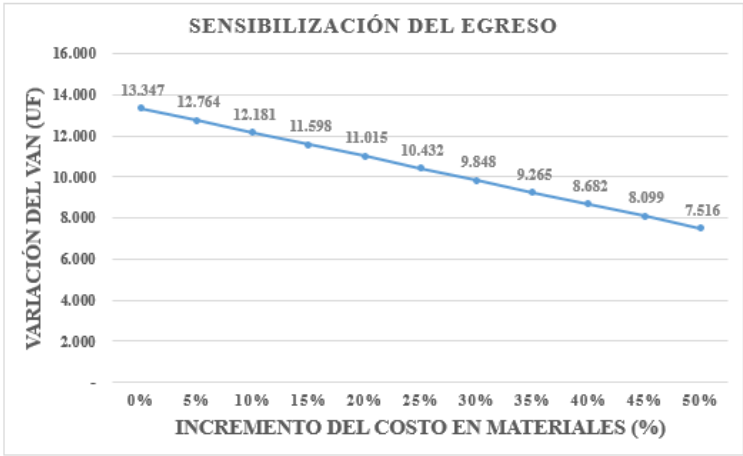
Gráfico 3-4. Sensibilización del ingreso

A continuación, se muestra un análisis de sensibilización de una de las variables de los egresos que aborda el incremento de los costos de los materiales, (Ver Tabla 3-19) y (Ver Gráfica 3-5).

Tabla 3-19. Sensibilidad de los egresos

Sensibilización del Egreso											
Incremento costo en materiales	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
Variación del VAN (UF)	13.347	12.764	12.181	11.598	11.015	10.432	9.848	9.265	8.682	8.099	7.516

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-5. Sensibilización de los egresos

3.3.11. Análisis de riesgos

Para el análisis de riesgos, se utilizará las 5 Fuerzas de Porter para analizar la competencia en una industria, el cual considera; rivalidad entre empresas competidoras, poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores, desarrollo de productos sustitutos y amenaza de nuevos competidores. Esto ayudará a comprender la

dinámica competitiva para luego así, formular estrategias y enfrentar las fuerzas mencionadas. La gráfica nos muestra, que existe una fuerte rivalidad entre las empresas competidoras y, por otra parte, una amenaza constante de los nuevos competidores, como en un grado no menor, el poder de negociación de los clientes. (Ver Tabla 3-20), (Ver Tabla 3-21) y (Ver Gráfico 3-6).

Tabla 3-20. Variables de las 5 Fuerzas de Porter

Rivalidad entre empresas competidoras			
Variable	Peso	Amenaza	Ponderado
Número y tamaño de competidores	0,7	3,5	2,45
Diferenciación de productos	0,1	1,5	0,15
Barreras de salida	0,2	3,5	0,7
Total	1	8,5	3,3

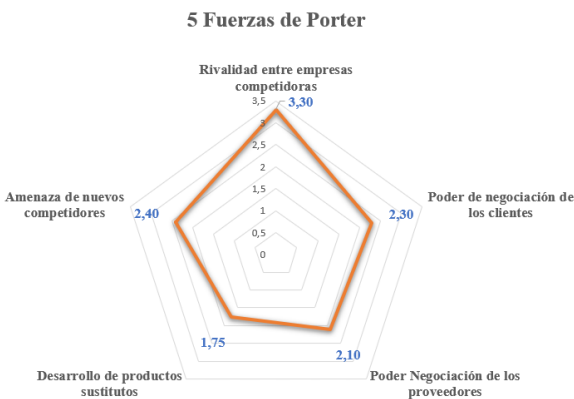
Poder de negociación de los clientes			
Variable	Peso	Amenaza	Ponderado
Concentración de clientes	0,6	2	1,2
Disponibilidad de alternativas	0,2	1,5	0,3
Importancia de los productos o servicios	0,2	4	0,8
Total	1	7,5	2,3

Poder Negociación de los proveedores			
Variable	Peso	Amenaza	Ponderado
Concentración de proveedores	0,6	2	1,2
Disponibilidad de sustitutos o alternativas	0,1	1,5	0,15
Importancia de los insumos	0,3	2,5	0,75
Total	1	6	2,1

Desarrollo de productos sustitutos			
Variable	Peso	Amenaza	Ponderado
Disponibilidad de alternativas	0,3	1,5	0,45
Precio y relación calidad-precio	0,5	2	1
Cambios tecnológicos y tendencias del mercado	0,2	1,5	0,3
Total	1	5	1,75

Amenaza de nuevos competidores			
Variable	Peso	Amenaza	Ponderado
Barreras de entrada	0,4	2	0,8
Diferenciación de productos o servicios	0,4	2	0,8
Ventaja de costos o economías de escala	0,2	4	0,8
Total	1	8	2,4

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3-6. Radial de las 5 Fuerzas de Porter

Tabla 3-21. Análisis global y ponderación de las 5 Fuerzas de Porter

Análisis Global		Ponderación
Rivalidad entre empresas competidoras		3,30
Poder de negociación de los clientes		2,30
Poder Negociación de los proveedores		2,10
Desarrollo de productos sustitutos		1,75
Amenaza de nuevos competidores		2,40

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al evaluar la prefactibilidad técnica y económica de este proyecto para establecer y crear una maestría dedicada a la fabricación de soportes para piping de uso industrial permite entender la necesidad de este proyecto. El análisis indica que es un proyecto factible de llevar a cabo, dado que existe mercado suficiente en el desarrollo de estructura liviana para la fabricación de soportes. El mercado al cual está dirigido el producto corresponde al sector industrial para aquellas empresas de montaje que se han visto perjudicadas al no contar con los suministros en la ejecución de montaje de las cañerías.

El mercado actual presenta muchos competidores, pero esto no impide la posibilidad de insertarse en el medio al presentar una alternativa de una maestría especializada en la fabricación de soportes de estructuras metálicas liviana para cañerías de uso industrial y atender las demandas insatisfechas por la escasez de estos soportes. Este análisis se torna fundamental al momento de identificar las oportunidades, desafíos y áreas de mejora, sirviendo como base sólida para la toma de decisiones estratégicas en la implementación de este proyecto en particular y que cumpla con los requisitos establecidos y que satisfaga las expectativas y necesidades del mercado y de los clientes.

Para logra una rentabilidad positiva con un margen de utilidad de un 25%, se deben fabricar 105 unidades mensuales completando 1260 unidades en cada periodo (anual) de los soportes SP-14 y PU-07 tomados como referencia para este estudio.

Se puede apreciar, según los flujos de caja desarrollados, que la inversión es recuperable en el 2do periodo, según se indica en el flujo de caja puro, al 25% y al 50%, por otra parte, la rentabilidad es recuperable en el primer periodo, según se indica en el flujo de caja al 75%.

La rentabilidad del proyecto obtenida con financiamiento puro entrega una VAN de 12.615(UF), un TIR de 65,81(%) y un PRI de 2 (años), para la rentabilidad del proyecto al 25% financiado por una entidad financiera se obtiene un VAN de 12.589(UF), un TIR de 82,17(%) y un PRI de 2 (años), para la rentabilidad del proyecto al 50% financiado por una entidad financiera se obtiene un VAN de 13.103(UF), un TIR de 113,48(%) y un PRI de 2 (años), y para la rentabilidad del proyecto al 75% financiado por una entidad financiera se obtiene un VAN de 13.347(UF), un TIR de 203,48(%) y un PRI de 1 (año).

Por otra parte, y tomando como referencia la mejor opción de rentabilidad para el análisis de sensibilidad, podemos apreciar que en los ingresos al variar el precio de venta de 15.43(UF) a 11.43(UF) se obtiene un VAN negativo de -1.016 haciendo inviable el proyecto. Con respecto a los egresos al incrementar los costos en 50% el proyecto sigue siendo viable.

En consecuencia, para cubrir la escasez y baja oferta de soportes que en particular bordean el 30% de ellos, los cuales no son fabricados y en base a los resultados obtenidos se demuestra que el proyecto es viable y rentable a pesar de que la inversión inicial es bastante fuerte en la adquisición de equipos y maquinaria a utilizar.

Finalmente, para estos distintos escenarios se puede concluir que, realizando una inversión inicial de 4527 (UF) y considerando gastos de puesta en marcha de 404 (UF), el que ofrece la mejor opción, es el flujo de caja con financiamiento al 75% por una entidad financiera, obteniendo un VAN de 13.347 (UF), un TIR de 203.48 (UF), un PRI de 1 (año) a una tasa de descuento del 12,36 (%), contextualizando la rentabilidad es recuperable al primer año de funcionamiento del proyecto, lo cual lo hace muy atractivo para el inversionista.

En cuanto a las recomendaciones, se puede sugerir lo siguiente enfocado en la fabricación de soportes en estructura metálica liviana que se mencionan a continuación:

- Evaluar la demanda actual y futura de soportes en diferentes sectores de la industria. Identificar oportunidades de nicho y necesidades específicas de los clientes.
- Elaborar un plan detallado que incluya objetivos claros, estrategias de marketing, análisis financiero y proyecciones a corto y largo plazo. Considerar la viabilidad financiera, los costos de inversión y el tiempo de retorno de la inversión.
- Buscar colaboraciones con empresas de ingeniería u otros actores claves en el sector de la construcción. Estas alianzas pueden proporcionar oportunidades de proyectos conjuntos y acceso a una base de datos de clientes más amplia.
- Mantenerse actualizado con las últimas tecnologías y equipos utilizados en la fabricación de soportes. Capacitar al personal en el uso de nuevas herramientas y técnicas para mejorar la eficiencia y la calidad de los productos.
- Establecer estrictos estándares de calidad y seguridad en el lugar de trabajo de los productos fabricados. Cumplir con las normativas y regulaciones vigentes de la industria.
- Identificar proveedores confiables y competitivos de materiales y componentes necesarios para la fabricación de soportes. Negociar acuerdos favorables para asegurar el suministro constante y la calidad de los insumos.
- Brindar un excelente servicio al cliente, ofreciendo asesoramiento técnico, cumplimiento de plazos de entrega y atención personalizada. Establecer relaciones a largo plazo con los clientes para fomentar la lealtad y obtener referencias positivas.
- Estar al tanto de las nuevas tecnologías, diseños y tendencias en la industria de los soportes. Participar en ferias comerciales, conferencias y eventos para mantenerse actualizado y establecer contactos con clientes y proveedores potenciales.

Estas recomendaciones ayudarán a la maestría a posicionarse de manera competitiva en el mercado, satisfacer las necesidades de los clientes y lograr un crecimiento sostenible en el tiempo y a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Bresler, L. y. (1970). *Diseño de Estructuras de Acero*. México: Limusa - Wiley S.A.

Chain, N. S. (2007). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill Interamericana.

ICHA. (1986). *Cálculo de Estructuras de Acero*. Santiago: Instituto Chileno del Acero.

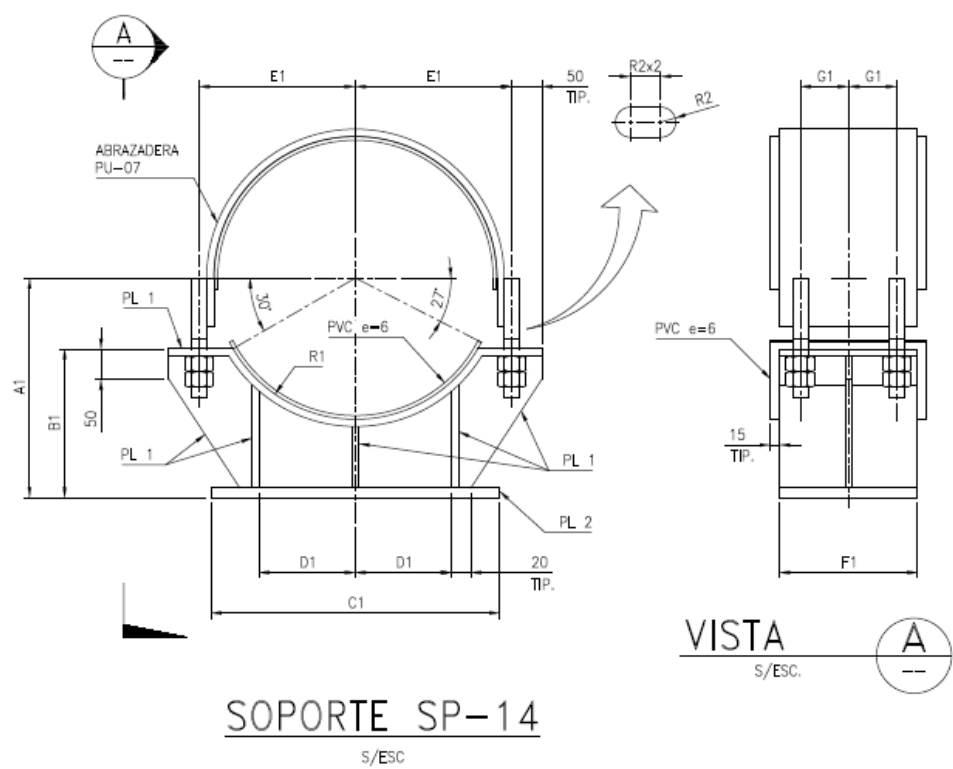
SII. (11 de Septiembre de 2023). *Servicio de Impuestos Internos*. Servicio de IMpuestos Internos: <https://www.sii.cl/>

Stephen A. Ross, R. W. (2010). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. McGrawHill, Novena Edición.

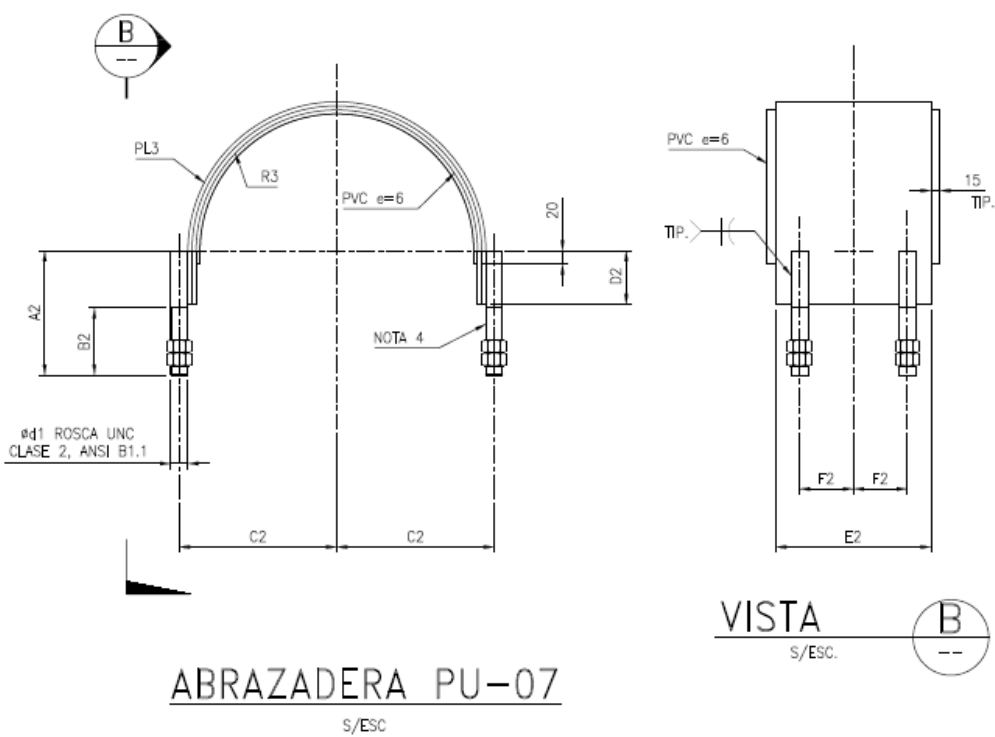
Urbina, G. B. (2013). *Evaluación de Proyectos, Séptima Edición*. McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

ANEXOS

Anexo 1-1. Soporte SP-14 y Abrazadera PU-07.



CUADRO DE VALORES												
Ø CAÑERÍA	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	PL1	PL2	R1	R2	PESO (KG.)
10"	260	189	295	95	160	150	50	8	10	143	11	14.30
14"	305	213	380	125	207	230	80	10	12	184	14.5	30.55
16"	330	226	430	145	234	230	80	10	12	209	14.5	33.80
18"	365	247	480	160	260	230	80	12	16	235	14.5	45.70
20"	390	260	530	180	285	230	80	12	16	260	14.5	49.80



CUADRO DE VALORES										
Ø CAÑERÍA	A2	B2	C2	D2	E2	F2	PL3	R3	PERNO ød1	PESO (KG.)
10"	135	70	160	40	150	50	8	143	3/4"	6.30
14"	170	100	207	60	230	80	10	184	1"	15.60
16"	185	100	234	80	230	80	10	209	1"	18.00
18"	200	100	260	80	230	80	12	235	1"	23.00
20"	210	100	285	100	230	80	12	260	1"	25.80