UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Pregrado de acceso ABIERTO

2021

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA PARA LA FABRICACION DE PASAMANOS CON COBRE ANTIMICROBIANO

GATICA PONCE, RAIMUNDO SALVADOR

https://hdl.handle.net/11673/50048

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE SANTIAGO - SAN JOAQUÍN

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA FABRICACIÓN DE PASAMANOS CON COBRE ANTIMICROBIANO

Trabajo de titulación para optar al Título de Ingeniería de Ejecución en Proyectos de Ingeniería

Alumno:
Raimundo Gatica Ponce

Profesor guía:
Sr. Álvaro Céspedes Escobar

2021

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo principalmente a mi familia: Mi compañera, pareja y esposa Andrea Cabello Cordero por apoyarme en volver a la Universidad después de tantos años, sabiendo el sacrificio que hay que hacer en cuanto a tiempo y dedicación con los estudios. El mismo esfuerzo que ella pone en todos sus proyectos y emprendimientos que pronto la harán brillar aún más.

A mi maravillosa hija Victoria que nació prácticamente al mismo tiempo que retomé los estudios y que es la alegría de mi vida.

A mis hijos e hijas que vengan en el futuro y a los que no pudieron venir en el pasado.

A mi madre y a mi padre que me criaron con cariño y me dieron las alas para ser quién soy hoy.

RESUMEN

Keywords: Pasamanos, Cobre, Antibacterial, Autodesinfectante.

El presente trabajo tiene como objetivo general evaluar la factibilidad técnica y económica de reactivar el diseño, fabricación y comercialización de pasamanos de cobre y de sus distintas aleaciones aprobadas que cumplan con la función autodesinfectante para espacios públicos. El estudio trabaja sobre una empresa existente, la cual entre los años 2010-2016 se dedicó a la fabricación de productos con cobre por sus características auto sanitizantes, entre ellos los pasamanos y barandas.

Este estudio se divide en cuatro capítulos, siendo el primero sobre el negocio del proyecto, dónde se revisa la historia de la empresa CuBH SpA y su situación actual, los objetivos del proyecto, análisis FODA y la localización del proyecto, el cual quedará situado en el sector industrial de la comuna de Ñuñoa, Santiago por los motivos que se describirán con más detalle dentro de este mismo estudio.

Además, en el primer capítulo se analiza la demanda y la oferta actual y futura del producto a comercializar, más un análisis del precio y del sistema de comercialización.

En el segundo capítulo, se profundizará en la ingeniería conceptual del proyecto, determinando los costos y gastos de este, como también las inversiones necesarias para su funcionamiento y el capital humano involucrado.

El tercer capítulo es sobre la Ingeniería de detalles del proyecto, dónde se determinará la mejor alternativa de disposición de máquinas siguiendo el método de Guerchet, la elección de máquinas y sus fichas técnicas y el cálculo estructural de los pasamanos en conformidad con las normas vigentes en Chile.

Para finalizar, en el cuarto capítulo se evaluará financiera y económicamente el proyecto. Para ello se hará un ejercicio financiero con el proyecto puro (sin prestamos) y con créditos a 10 años por el 25%, 50% y el 75% para financiar las inversiones y capital de trabajo. Con ello se evaluarán cuatro flujos de caja con los financiamientos ya mencionados dando como resultado un VAN = 10202 UF, un TIR de 78.7% y un PRI de 2.2 años.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN **1-0**

1 CAPÍTULO I: EL NEGOCIO DEL PROYECTO **1-1**

1.1 DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO 1-2
1.1.1 Objetivos del proyecto 1-8
1.1.2 Sector Industrial y giro del negocio 1-8
1.1.3 Análisis FODA 1-8
1.1.4 Localización del proyecto 1-10

1.2 METODOLOGÍA DEL PROYECTO 1-13
1.2.1 Definición de la situación base sin proyecto 1-13
1.2.2 Definición de la situación base con proyecto 1-14

1.3. ESTUDIO DE MERCADO 1-14
1.3.1. Definición del producto 1-15
1.3.2. Análisis de la demanda 1-18
1.3.3. Análisis de la oferta 1-26
1.3.4. Análisis de precios y sistema de comercialización 1-29

2 CAPÍTULO II: LA INGENIERÍA CONCEPTUAL DEL PROYECTO. **2-30**

2.1 ESTUDIO DE COSTOS 2-31
2.1.1. Determinación de insumos, productos y subproductos. 2-31
2.1.2. Estructura de costos 2-33
2.1.3. Costos de operaciones 2-34
2.1.4. Gastos del proyecto: administrativos, financieros y comerciales 2-35

2.2. LA INVERSIÓN DEL PROYECTO 2-36
2.2.1. Inversión en activos fijos 2-37
2.2.2. Inversión en puesta en marcha y/o intangibles 2-39
2.2.3. Inversión en capital de trabajo 2-43
2.2.4. Imprevistos 2-43

2.3. ESTUDIO TÉCNICO 2-44
2.3.1. Selección y cálculo de equipos 2-44
2.3.2. Descripción y selección de procesos 2-46
2.3.3. Diagrama de bloques y/o diagrama de flujos 2-49
2.3.5. Balance de masa y energía 2-52

2.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES 2-54
2.4.1. Estructura organizacional 2-54
2.4.2. Personal, cargos, perfiles y sueldos 2-54
2.4.3. Marco legal y políticas de desarrollo del giro del negocio 2-58
2.4.4. Estructura societaria y sistema tributario 2-60
2.4.5. Impacto medio ambiental 2-61

3 CAPÍTULO III: LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO 3-62

3.1 DISEÑO DE LA PLANTA 3-63
3.1.1 Diseño, cálculo y selección de equipos principales 3-63
3.1.2 Diseño del sistema de tuberías 3-70
3.1.3 Diseño del sistema de potencia 3-70
3.1.4 Diseño de las obras civiles y estructuras 3-70
3.1.5 Diseño del sistema de instrumentación y control de procesos 3-70

3.2 DOCUMENTOS DEL PROYECTO 3-71
3.2.1 Planos generales de las instalaciones 3-71
3.2.2 Especificaciones o bases técnicas 3-72
3.2.3 Bases administrativas del proyecto 3-76
3.2.4 Memorias de cálculos 3-76

4 CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA 4-81

4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA 4-82
4.1.1 Consideraciones económicas 4-82
4.1.2 Fuentes y costos del financiamiento (instituciones crediticias, tasa de interés y sistema de amortización) 4-84
4.1.3 Indicadores económicos (VAN, TIR y PRI) 4-88
4.1.4 Resumen de inversiones y/o cuadro de reinversiones 4-90
4.1.5 Depreciaciones 4-92

4.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA 4-93
4.2.1 Flujo de caja puro 4-94
4.2.2 Flujos de caja financiado (25%, 50% y 75%) 4-95
4.2.3 Resumen y análisis indicadores económicos 4-98
4.2.4 Análisis de sensibilidad 4-99
4.2.5 Análisis de riesgo 4-102

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 5-105

6 BIBLIOGRAFÍA 6-106

7 ANEXOS 7-110

7.1 Anexo 1: Certificado de calidad barra 2” 7-110

7.2 Anexo 2: Listados de aleaciones de cobre aprobadas para su uso auto sanitizante por la EPA a Marzo 2018 7-111

7.3 Anexo 3: Cotización de Pasamanos de CuBH año 2020 7-118

7.4 Anexo 4: Cotización de Soldadura usada en las barras y tubos de cobre 7-119

7.5 Anexo 5: Extracto de procedimiento de limpieza de Metro 7-120

7.6 Anexo 6: Extractos de EETT sobre limpieza de Metro 7-124

7.7 Anexo 7: Programa de limpieza de Metro 7-126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Proyectos de la empresa CUBH 2010-2016 1-3
Tabla 1-2. Análisis FODA 1-9
Tabla 1-3. Análisis de ubicación proyecto. 1-12
Tabla 1-4. Comparación de la situación. 1-14
Tabla 1-5. Licitaciones por año y sus montos 1-19
Tabla 1-6. Demanda de pasamanos CuBH 1-26
Tabla 1-7. Ingreso por ventas hasta el año 10 1-29
Tabla 2-1. Costo de la materia prima (Agosto 2014) 2-32
Tabla 2-2. Insumos y costos de Pasamanos Central Simple por metro lineal 2-32
Tabla 2-3. Insumos y costos de Pasamanos Lateral por metro lineal 2-32
Tabla 2-4. Costos variables 2-33
Tabla 2-5. Costos y gastos fijos 2-33
Tabla 2-6. Inversiones en maquinaria 2-34
Tabla 2-7. Costos de producción 2-34
Tabla 2-8. Gastos administrativos 2-35
Tabla 2-9. Gastos en publicidad y marketing 2-36
Tabla 2-10. Resumen de costos y gastos de administración 2-36
Tabla 2-11. Implementos de oficina 2-37
Tabla 2-12. Herramientas y maquinaria Producción 2-38
Tabla 2-13. Implementos Producción y Bodega 2-38
Tabla 2-14. Vehículos 2-39
Tabla 2-15. Resumen de inversiones 2-39
Tabla 2-16. Capital de trabajo 2-43
Tabla 2-17. Resumen Inversiones 2-43
Tabla 2-18. Implementos oficina 2-44
Tabla 2-19. Herramientas y maquinaria 2-45
Tabla 2-20. Implementos Producción y Bodega 2-45
Tabla 2-21. Balance de energía 2-52
Tabla 2-22. Resumen balance de masa y energía 2-53
Tabla 2-23. Cargos y sueldos administrativos 2-55
Tabla 2-24. Cargos y sueldos Producción 2-55

Tabla 3-1. Áreas necesarias en la planta 3-67
Tabla 3-2. Herramientas y máquinas 3-72
Tabla 4-1. Tasa de descuento 4-84
Tabla 4-2. Financiamiento 25% 4-86
Tabla 4-3. Financiamiento 50% 4-87
Tabla 4-4. Financiamiento 75% 4-88
Tabla 4-5. Resumen de inversiones en $CLP y UF 4-91
Tabla 4-6. Reinversiones año 5 en $CLP y UF 4-92
Tabla 4-7. Depreciaciones y valor residual (UF) 4-92
Tabla 4-8. Depreciaciones por periodo en UF 4-93
Tabla 4-9. Flujo de Caja Proyecto puro 4-94
Tabla 4-10. Flujo de caja con 25% financiamiento 4-95
Tabla 4-11. Flujo de caja con 50% financiamiento 4-96
Tabla 4-12. Flujo de caja con 75% financiamiento 4-97
Tabla 4-13. Resumen flujos de caja 4-98
Tabla 4-14. Sensibilidad precio de venta 4-99
Tabla 4-15. Sensibilidad según variación en el precio de barras de cobre 4-100
Tabla 4-16. Otras sensibilizaciones 4-102
Tabla 4-17. Árbol de decisiones 4-103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Variedad de aleaciones 1-6
Figura 1-2. EETT Pasamanos Metro de Santiago 1-15
Figura 1-3. Pasamanos de cobre en Metro de Santiago. 1-16
Figura 1-4. Pasamanos central simple 1-17
Figura 1-5. Pasamanos lateral a muro. 1-17
Figura 1-6. Búsqueda de licitaciones 1-18
Figura 1-7. Pasamanos con balaustre en Zoológico Metropolitano 1-21
Figura 1-8. Pasamano sin balaustre en condominio habitacional particular 1-21
Figura 1-9. Pasamanos a muro en Zoológico Metropolitano 1-22
Figura 1-10. Pasamanos con balaustre y a muro (escaleras) en oficinas 1-22
Figura 1-11. Pasamanos en aeropuerto de Santiago 1-23
Figura 1-12. Pasamanos doble altura en pasarela peatonal 1-23

Figura 1-13. Planta de Revisión Técnica 01 1-24
Figura 1-14. Planta de Revisión Técnica 02 1-24
Figura 1-15. Metro de Santiago 1-25
Figura 1-16. Escaleras Instituto Oncológico FALP 1-25
Figura 1-17. Productos de CUNOV 1-27
Figura 1-18. Actividad de ProChile en Dubai. 13/10/2020 1-28
Figura 1-19. Ministro de Minería con emprendedores de productos con cobre. 1-28
Figura 2-1. Boleta de pago patente municipal 2-40
Figura 2-2. RUT SII 2-40
Figura 2-3. Certificado Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI) 2-41
Figura 2-4. Certificado estatuto actualizado 2-42
Figura 2-5. Procesos macro de ciclo de vida producto 2-48
Figura 2-6. Proceso productivo pasamanos. 2-49
Figura 2-7. Portal Inmobiliario 2-50
Figura 2-8. Vista aérea 2-50
Figura 2-9. Layout 2-51
Figura 2-10: Balance de masa 2-53
Figura 2-11. Estructura organizacional CuBH 2-54
Figura 2-12. Actividad económica SII 2-61
Figura 2-13.: Datos personales CuBH SII 2-61
Figura 2-14. Régimen tributario CuBH 2-61
Figura 3-1. Matriz de interacciones 3-63
Figura 3-2. Esquema distribución 01 3-64
Figura 3-3. Esquema distribución 02 3-64
Figura 3-4. Ejemplo uso de áreas 3-67
Figura 3-5. Layout producción. 3-69
Figura 3-6. Esquema de áreas 3-71
Figura 3-7. Taladro Fresador 3-73
Figura 3-8. Torno Paralelo 3-73
Figura 3-9. Cilindradora de tubos 3-74
Figura 3-10. Sierra huincha 3-74
Figura 3-11. Satinadora 3-75
Figura 3-12. Esmeril de banco 3-75

Figura 3-13. Lijadora de banda 3-76
Figura 3-14. Certificado de material 3-77
Figura 3-15. Fórmulas y esquemas de vigas 3-77
Figura 3-16. Diagrama de cuerpo libre 3-78
Figura 3-17. Momentos de Inercia y Resistente 3-79
Figura 3-18. Diagrama de cuerpo libre 3-80
Figura 4-1. Tasas de interes para créditos pequeña empresa 4-85
Figura 4-2. Buscar Objetivo 4-101
Figura 4-3. Árbol de decisiones 4-104

ÍNDICE ECUACIONES

Ecuación 3-1. Factor K método de Guerchet 3-65
Ecuación 3-2. Altura de elementos móviles 3-65
Ecuación 3-3. Altura de elementos fijos 3-66
Ecuación 3-4. Cálculo de K 3-66

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1-1. Efectividad del Cobre v/s alternativas. 1-7
Gráfico 1-2. Variabilidad del precio del cobre 1-10
Gráfico 1-3. Licitaciones 2010-2019 1-19
Gráfico 4-1. Variación precios IPSA 2015-2020 4-83
Gráfico 4-2. Variaciones del VAN y TIR 4-98
Gráfico 4-3. Sensibilidad ingresos por venta 4-100
Gráfico 4-4. Sensibilidad precio de barras de Cobre 4-101

SIGLAS

CAPM : Capital Asset Pricing model

CLP$: Pesos Chilenos

CuBH: CopperBioHealth Spa.

EPA: Environmental Protection Agency

EPP: Elemento de Protección Personal

FALP: Fundación Arturo López Pérez

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

HUAP : Hospital de Urgencia de Asistencia Pública

INAPI: Instituto Nacional de Propiedad Industrial

ISO: Organización Internacional de Normalización

IVA: Impuesto al Valor Agregado

LGUC: Ley General de Urbanismo y Construcciones

N.C.P.: No Clasificado Previamente

SERNATUR: Servicio Nacional de Turismo

SII: Servicio de Impuestos Internos

SPA: Sociedad por Acciones

OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcción

OHSAS: Occupational Health & Safety Advisory Services

UF: Unidad de Fomento

SIMBOLOGÍA

cm	: Centímetros
Cu	: Cobre
σadm	: Esfuerzo admisible
kg	: Kilogramos
kgf	: Kilogramos fuerza
ksi	: Kilo Libras por pulgada al cuadrado
kW	: Kilo Watt
kWh	: Kilo Watt hora
m	: Metros
mm	: Milímetros
%	: Porcentaje
√	: Raíz cuadrada
∑	: Sumatoria
Π	: Pi
Ø	: Diámetro
ODØ	: Diámetro exterior
IDØ	: Diámetro interior

INTRODUCCIÓN

El presente estudio trata sobre la reactivación de una empresa que, si bien sigue existiendo y al día, ya no se encuentra con una producción y fuerza de ventas activa.

Esta empresa es CuBH SpA. que tuvo un funcionamiento activo entre el 2010 y el 2016 en el cual desarrollaron una serie de productos fabricados con cobre o con sus distintas aleaciones certificadas como auto sanitizantes, principalmente para el rubro hospitalario.

Chile es el mayor exportador de cobre en el mundo, teniendo un 28% de la producción mundial superando ampliamente a los países que lo siguen[1]. Este material es el que mueve la economía chilena, tanto así que este metal es conocido como el "sueldo de Chile". Para bien o para mal según sea el precio en la Bolsa de Metales de Londres se va a definir si será o no un buen momento para nuestra economía interna.

Además de adherir con la necesidad de una diversificación productiva y una industrialización potente, pensando sólo en el metal rojo, nuestra falta de industrias y el objetivo de agregarle valor agregado a nuestras materias primas nos ha llevado a vender el mineral solamente como concentrado, blíster, ánodos y cátodos. Es decir, prácticamente la materia prima directo de la roca.

Por otro lado, tenemos las propiedades auto sanitizantes del cobre, que superan ampliamente a otros metales utilizados en la industria como el Acero Inoxidable o la Plata. Con la llegada de la pandemia que provoca la enfermedad de Covid-19, ha surgido un interés tanto por las instituciones gubernamentales en cuanto a potenciar el área como en el mercado nacional e internacional por contar con productos fabricados con Cobre. Es por ello por lo que se hace necesario este estudio y así determinar si le conviene o no montar nuevamente una fábrica que manufacture sus productos diseñados con cobre.

En el desarrollo de este estudio, se analizará el mercado y la oferta, tanto actual como futura, los costos y gastos fijos y variables, las inversiones, la planilla de colaboradores que se necesitará, las máquinas necesarias, el cumplimiento de las normas del producto, el financiamiento y los flujos de caja para concluir en la mejor opción de inversión para CuBH.

[1] Perú lo sigue con un 12%

1 CAPÍTULO I: EL NEGOCIO DEL PROYECTO

Introducción

En este capítulo se describirán los antecedentes generales en los cuales se basa este trabajo, poniendo en contexto la empresa en la cual se desarrollan, analizando de manera macro la información y antecedentes disponibles para así establecer los objetivos de la empresa, el marco teórico del proyecto y terminando con un estudio de mercado.

1.1 DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad realizar un estudio técnico – económico para que una empresa que ya existe pueda determinar si es o no rentable volver a montar una fábrica que manufacture pasamanos hechos de cobre antimicrobiano.

La empresa en cuestión ya existe y se llama CopperBioHealth (CuBH SpA)[2], la cual nace como un *spin-off* de la consultora de proyectos de innovación Duam S.A. Innovación al Sur del Mundo[3].

Para poner en contexto, Duam nace en el año 2001 dentro del programa de incubación de empresas de base tecnológica AccessNova de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile; y desarrolla la mayoría de sus proyectos en el ámbito energético y de la minería por lo que su cartera de clientes son principalmente compañías mineras. En este contexto y en consultorías de larga data realizadas para Codelco, es que en el año 2008 surge la contingencia de la certificación del cobre como antimicrobiano por parte de la Environmental Protection Agency (EPA) de EEUU, y Codelco decide que debe hacer algo al respecto e invertir en investigaciones que apoyen el desarrollo de nuevos mercados para la minera estatal. A partir de esto, Duam fue encargado de co-crear un proyecto en Chile, que más tarde se convertiría en un *side* de un *trial* clínico internacional para testear la capacidad antimicrobiana del cobre en ambiente clínico (fuera del laboratorio), y que se concretó en una prueba hospitalaria en 3 unidades camas intervenidas con cobre en el Hospital del Cobre Dr. Salvador Allende Gossens (Calama, Chile). Al diseñar la prueba hospitalaria inicialmente se pensó comprar los productos hospitalarios de cobre en el mercado internacional e importarlos, pero después de un exhaustivo análisis no se encontraron los productos necesarios para la prueba y se tomó la decisión de diseñar y fabricar los productos en Chile. Para esto, se formó un equipo de diseño que proyectó los primeros prototipos y fabricó de manera artesanal los productos necesarios para la prueba (barandas de las camas, manilla o palanca de regulación de las camas, apoyabrazos de la silla para visitas, mesa de comida de los pacientes, porta-suero y lápiz para introducir datos en pantalla touch).

Meses más tarde y ya finalizada la prueba hospitalaria con éxito, Duam tomó la decisión de continuar con el desarrollo de productos con cobre antimicrobiano para la

[2] https://copperbiohealth.com/
[3] https://duam.cl/

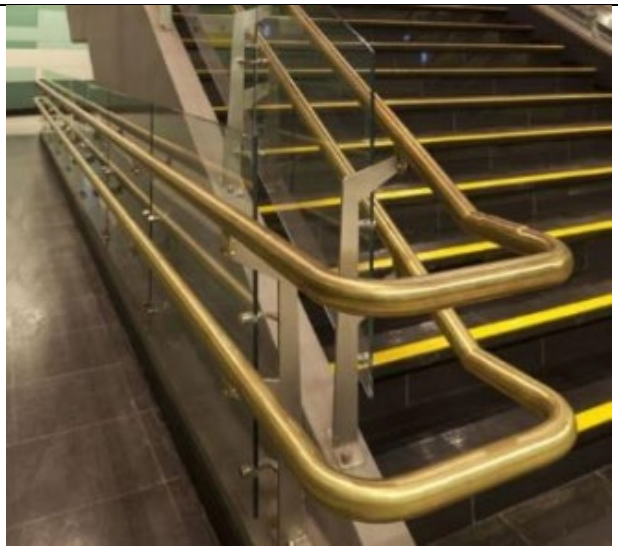
prevención y reducción de las infecciones y crea el spin-off CopperBioHealth en el año 2011. Desde ahí en adelante y hasta el año 2014 Codelco a través de proyectos de Responsabilidad Social Empresarial y bajo el área de Desarrollo de Nuevos Mercados financió la ejecución de diferentes proyectos de aplicación del cobre como antimicrobiano en variadas instalaciones icónicas en Chile como la Casa Matriz de Codelco, la Biblioteca de Santiago, el Metro de Santiago (Estación Santiago Bueras), el Hospital Roberto del Río, y el Hospital de Urgencia de Asistencia Pública (Ex - Posta Central).

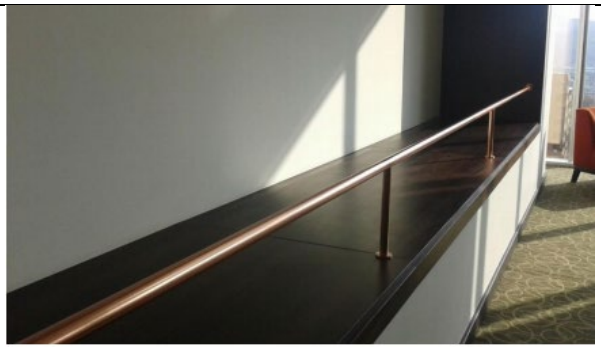
El equipo de trabajo estuvo conformado por un Gerente General, un Gerente Comercial, un Gerente de Ingeniería & Diseño, un equipo de 4 Diseñadores Industriales, y un equipo de fabricación de 6 personas (1 jefe de taller, 2 soldadores, 2 pulidores y 1 ensamblador).

Algunos de los principales proyectos en los que trabajó CuBH se pueden ver en la Tabla 1-1:

Tabla 1-1. Proyectos de la empresa CUBH 2010-2016

Año	**Proyecto**	**Imagen**
2010	Casa Matriz CODELCO	
2010	Pasamanos y tiradores Biblioteca de Santiago	

Año	Proyecto	Imagen
2011	Pasamanos Metro (Santiago Bueras)	
2009/12/13	Hospital del Cobre de Calama (2009): 3 unidades/cama. Hospital Roberto del Río (2012): 35 unidades/cama. Hospital de Urgencia de Asistencia Pública, Ex-Posta Central (2013): 70 unidades/cama. Productos instalados: Barandas y pushplates de cama / Cunas Portasueros (pedestal, colgante y de muro) Manillas, tiradores y guarniciones de puerta Lavamanos / Paletas llaves de agua Mesas de alimentación / Carros y veladores / Tablas de indicaciones / Superficies.	

Año	Proyecto	Imagen
2014	Auditorio HUAP: Revestimiento interior muros en melamina con cobre, apoya brazos de butacas de cobre, textil de butacas con cobre.	
2015	Hotel Hyatt Place	
2016	Frank Urban Kitchen (Bar / Restaurante)	

Fuente: Elaboración propia

Luego de desarrollar variados proyectos desde el 2010 al 2015, debido a la baja en las ventas, la ruptura con Codelco y el fin de los financiamientos de Corfo, sumado a la desigual competencia que hay especialmente con el acero inoxidable, desde aproximadamente el año 2015, CuBH se ha mantenido en un modo de hibernación, manteniéndose en la empresa solamente sus 2 socios, de los cuales uno no participa activamente y la otra es la Gerente General. Ahora si bien, salvo el año 2020, todos los años han facturado algún proyecto, pero ya no cuentan con el personal y las instalaciones necesarias para producir de forma constante sus productos.

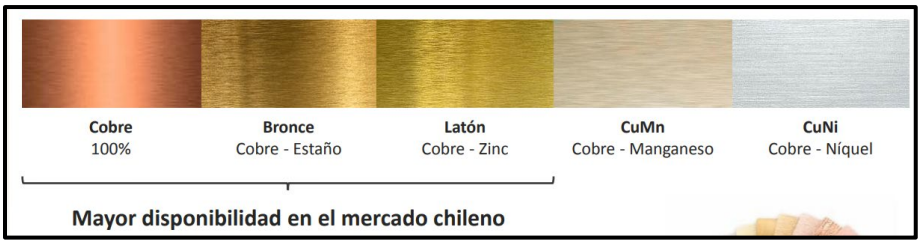
Debido a la pandemia por Covid-19 que azota al mundo, ha surgido interés de diversos sectores por contar con soluciones antimicrobianas que cuiden y proteja a las

personas de posibles contagios. Es así como diversos colegios y estudios de arquitectura se han puesto en contacto con la empresa para contar con sus productos a pesar de que comparativamente tiene un costo superior a los sustitutos del mercado, esto ya que al parecer el precio ya no es la prioridad. Es por esto que se hace necesaria esta evaluación con el fin de analizar si vale o no la pena invertir el tiempo y dinero en este proyecto nuevamente montando un taller o pequeña fábrica que empiece a producir pasamanos de cobre antimicrobiano.

Para contextualizar al cobre con nuestro país y con sus propiedades antimicrobianas, se hace necesario mencionar de manera breve que por un lado tenemos a Chile como el mayor productor de cobre a nivel mundial con un 28% del total[4], que a pesar de haber tenido todas las posibilidades para desarrollar emprendimientos basados en este material, nos hemos dedicado básicamente a la venta de Concentrado (30% pureza), Blíster (96% pureza), Ánodos (99.4-99.6% pureza) y Cátodos (99.99% pureza). Tanto es así que luego del cierre del fabricante de semielaborados (cañerías y cables) MADECO a fines del 2013[5] ya no queda nadie fabricando en Chile la materia prima que necesitan los pasamanos de cobre para fabricarse. A pesar del cierre de Madeco, CuBH siguió funcionando más allá del 2013 utilizando materia prima que se fabricaba principalmente en México y China, vaya ironía si entre los 2 países sólo rondan el 10% de la producción mundial en comparación con el 28% que produce nuestro país.

Las empresas chilenas que comercializan tubos, cañerías y planchas, importan desde los países ya mencionados. Por lo general sólo traen 3 de las ~478 aleaciones que están certificadas como antimicrobianas por la EPA[6]: Cobre, Bronce y Latón.

Figura 1-1. Variedad de aleaciones



Fuente: Catálogo CuBH

El cobre, aparte de ser un excelente conductor de electricidad, tiene una propiedad muy particular que la hace interesante para el desarrollo de productos, esta es su característica antimicrobiana, que es capaz de eliminar virus, bacterias y hongos. Esto queda más claro en

[4] Producción de cobre a nivel mundial. https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/como_se_vende.html

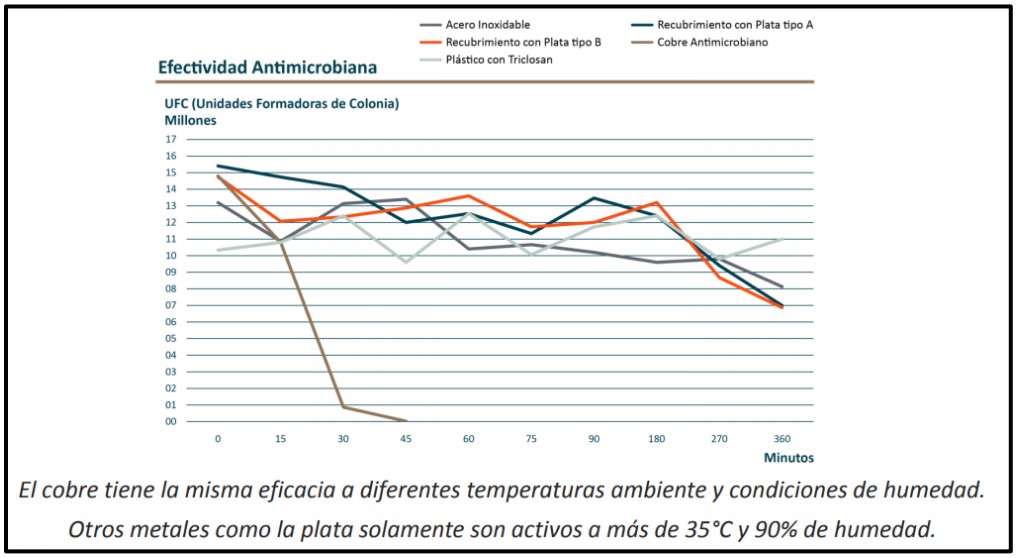
[5] https://www.latercera.com/noticia/madeco-anuncia-fin-de-manufactura-y-comercializacion-de-tubos-de-cobre/

[6] Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos por sus siglas en inglés.

el *paper* realizado por el equipo de Valeria Prado quien participó en conjunto con CuBH en los estudios de campo de las propiedades antimicrobianas del cobre:

"*Con el respaldo de la evidencia científica acumulada, el 25 de marzo de 2008, la EPA registró al cobre* ***como el primer y único metal con propiedades antibacterianas****, autorizando la difusión de conceptos importantes, entre ellos que "las superficies de cobre eliminan 99,9% de los patógenos bacterianos después de 2 h de exposición" y certificando que superficies de cobre metálico y sus aleaciones son antimicrobianos naturales, poseen eficacia antimicrobiana de larga duración, tienen un* ***efecto autodesinfectante*** *y son superiores a otros revestimientos disponibles en el mercado. Este registro autoriza el uso de superficies de cobre en ambientes hospitalarios."* [7]. En el gráfico 1-1, se puede ver la diferencia en la efectividad antimicrobiana entre el cobre y otros materiales usados en la fabricación de pasamanos y barandas.

Gráfico 1-1. Efectividad del Cobre v/s alternativas.



Fuente: Catálogo CuBH

En la actualidad, el cuidado de la salud se ha extremado a causa de la pandemia por Covid-19 que nos afecta y la salud ha pasado a ser una prioridad para la ciudadanía que exige dichas medidas preventivas delegando el tema precio a un segundo nivel por debajo del de la vida.

Por todo lo que está pasando en el entorno y lo que ya se ha mencionado en este trabajo, más el interés que está mostrando el mercado, es que CuBH está considerando reabrir su taller de fabricación y desarrollar nuevamente uno de sus productos, específicamente los pasamanos de pasillo y de escaleras, para proveer al rubro de la educación, transporte, oficinas, edificios, hoteles, estadios y en hospitales.

[7] Aplicación de la Capacidad bactericida del cobre en la práctica médica. Valeria Prado J, Roberto Vidal A., Claudia Durán T. Revista médica de Chile vol.140 2012

1.1.1 Objetivos del proyecto

Objetivo General

Evaluar la factibilidad técnica y económica de reactivar el diseño, fabricación y comercialización de pasamanos de cobre y de sus distintas aleaciones aprobadas que cumplan con la función autodesinfectante para espacios públicos.

Objetivo Específicos

- Estimar las inversiones necesarias para contar con un taller de fabricación.
- Proponer una estructura organizacional que permita el desarrollo de productos.
- Establecer los costos involucrados en el desarrollo del producto a comercializar.
- Proyectar las instalaciones necesarias para el diseño y la fabricación de los pasamanos.
- Evaluar económicamente los flujos y las alternativas de financiamiento para la comercialización de productos auto desinfectantes de alta demanda.

1.1.2 Sector Industrial y giro del negocio

El sector industrial en el cual encajaría la empresa de este trabajo, sería en el de Industrias manufactureras metálicas, que según el informe del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de junio 2014[8], representan al 3.6% del país, siendo el segundo en importancia dentro del sector secundario (Industrial) y el onceavo a nivel general. Con un crecimiento anual de 6.3% y representando al 2012 un 4.5% de las ventas totales del país.

El giro del negocio correspondería al Código 259900: Fabricación de otros productos elaborados de metal N.C.P., que está afecto a IVA y es de primera categoría tributaria.

Lo que se propondrá en este trabajo es un taller o pequeña fábrica que pueda contar con procesos de corte de barras, soldadura, dobladora de tubos, mecanizado (fresa y taladro) y área de pulido. Más un área de almacenamiento tanto de materia prima como de productos terminados.

1.1.3 Análisis FODA

Para poder determinar una estrategia de la empresa, se analizarán los factores internos y externos claves para CuBH a través de una matriz de análisis FODA (Tabla 1-2):

[8] "Las empresas en Chile por tamaño y sector económico desde el 2005 a la fecha", Unidad de estudios del Ministerio de Economía de junio 2014. Pamela Arellano y Camila Carrasco.

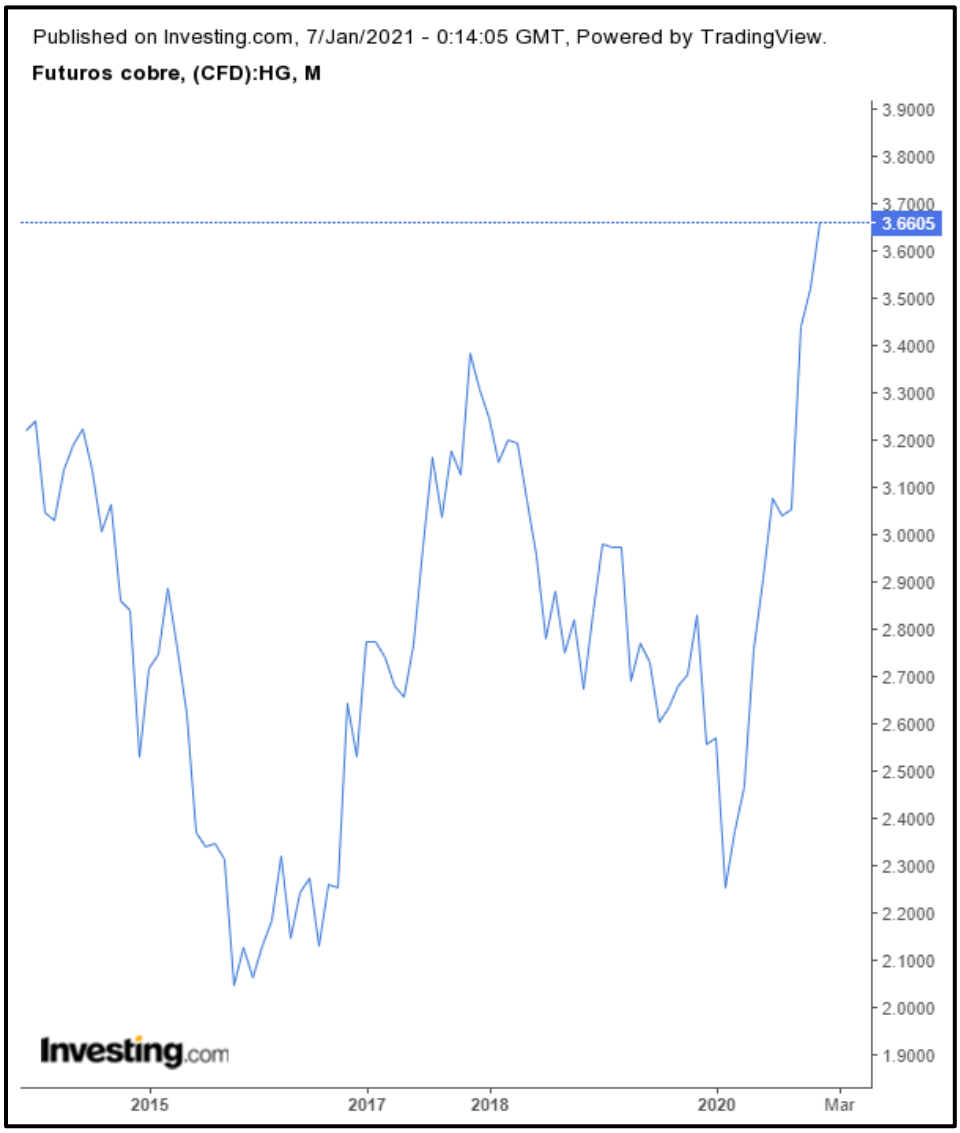
Tabla 1-2. Análisis FODA

Análisis Interno	**Fortalezas:** - CuBH fue la primera empresa en fabricar productos de cobre por sus cualidades antimicrobianas. Por lo que no solo tienen en el Know-How, sino que también están posicionados dentro del rubro como los con más experiencia. - Capacidades técnicas de los profesionales de ingeniería y diseño que actualmente lideran CuBH.	**Debilidades:** - Capacidad de venta. - Capacidad de producción masiva.
Análisis Externo	**Oportunidades:** - Pandemia Covid-19 y la búsqueda por proteger a los ciudadanos en todas sus interacciones sociales y espaciales. - Aumento de infecciones intrahospitalarias a nivel mundial. - Chile es conocido mundialmente por el cobre.	**Amenazas:** - Sustitutos poliméricos que incluyen principalmente plata. - Variabilidad del precio del cobre (gráfico 1-2). - Poca oferta en Chile de materiales necesarios para la fabricación. - Dependencia a vendedores de materia prima (semielaborado) extranjeros - Aún no existen estudios que prueben la eliminación de la nueva cepa del COVID-19.

Fuente: Elaboración propia

A partir de lo expuesto, considero que la estrategia que la empresa debe tomar es el de lograr una rápida puesta en marcha de la producción, cosa de hacer valer su nombre y su preocupación por proveer productos dedicados al cuidado de las personas desde el 2010.

Gráfico 1-2. Variabilidad del precio del cobre



Fuente: www.investing.com

1.1.4 Localización del proyecto

La localización de la empresa será en Santiago en algún lugar con la conectividad y cercanía necesaria para que los clientes puedan visitar la fábrica y poder estar cerca de los prospectos de clientes para facilitar el despacho e instalaciones.

El análisis del lugar del emplazamiento de la fábrica se puede ver en la Tabla 1-3 y se dará bajo la medición de los siguientes ítems:

1) Precio del arriendo (UF)
2) Seguridad
3) Disponibilidad de terrenos
4) Accesibilidad
5) Disponibilidad de proveedores

Bajo este escenario, se analizarán tres comunas que son: Santiago, Macul y Ñuñoa.

Para el análisis se usaron valores de referencia[9] de arriendo de terreno que cumplieran con las condiciones de tener una oficina, baño, energía trifásica y espacio para manipular tubos de 6000 [mm] largo.

En el caso de la seguridad se utilizaron cifras publicadas por la Subsecretaría de Prevención del Delito[10], dónde la comuna de Ñuñoa tiene 522,6 casos policiales por cada 100.000 habitantes, mientras que Santiago tiene 1.382,9 por cada 100.000 habitantes en el año 2016.

Los mayores proveedores son Impovar con oficinas en la comuna de la Reina y Dimaco en el límite entre Santiago y Ñuñoa.

[9] www.portalinmobiliario.cl
[10] www.seguridadpublica.gov.cl

Tabla 1-3. Análisis de ubicación proyecto.

	Precio UF	Ponderación (1-5)	Peso Relativo	Total ponderado
Santiago	100	5	20%	1
Macul	120	4		0,8
Ñuñoa	150	3		0,6
	Seguridad	Ponderación (1-5)	Peso Relativo	Total ponderado
Santiago	Baja	2	20%	0,4
Macul	Media	3		0,6
Ñuñoa	Alta	5		1
	Disponibiliad terrenos	Ponderación (1-5)	Peso Relativo	Total ponderado
Santiago	Media	3	10%	0,3
Macul	Alta	5		0,5
Ñuñoa	Baja	2		0,2
	Accesibilidad Clientes	Ponderación (1-5)	Peso Relativo	Total ponderado
Santiago	Baja	2	25%	0,5
Macul	Media	3		0,75
Ñuñoa	Alta	5		1,25
	Disponibiliad proveedores	Ponderación (1-5)	Peso Relativo	Total ponderado
Santiago	Media	3	25%	0,75
Macul	Media	3		0,75
Ñuñoa	Alta	5		1,25
			100%	

Resumen final	
Comuna	Total
Santiago	3,0
Macul	3,4
Ñuñoa	**4,3**

Fuente: Elaboración propia

Una vez evaluado los distintos factores ponderados según el peso relativo que le dio Andrea Cabello Cordero[11], la comuna con mejor puntaje es Ñuñoa.

[11] Socia y Gerenta General de CuBH

1.2 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Al estar en medio de una pandemia a nivel mundial y el producto a comercializar tiene como principal característica la función antimicrobiana, se establecerá como marco de acción de que el mundo entero es un gran hospital en el cual podemos ser víctimas de infecciones intrahospitalarias. Antes objetos y productos como las mascarillas, el alcohol gel, el amonio cuaternario, los guantes quirúrgicos, etc. Eran exclusivos de hospitales y clínicas. Hoy no y es por esto que cobra sentido establecer que nos estamos desenvolviendo dentro de un gran hospital, dónde debemos visitar familiares, ir a trabajar, eventualmente asistir a clases, alimentarnos, recrearnos, entre otros.

1.2.1 Definición de la situación base sin proyecto

La totalidad de los productos que actualmente se venden en los ambientes hospitalarios, que como se mencionó es lo más comparable a la realidad en pandemia, no poseen propiedades antimicrobianas que posee el cobre. Los fabricantes posicionan sus productos solamente basados en las características de precio y funcionalidad, excluyendo una protección contra patógenos.

En el rubro hospitalario, para suplir la falta de una auto desinfección del material mismo, se realiza un estricto protocolo de limpieza, principalmente con amonio cuaternario. Dicho protocolo es diferente en cuanto a la frecuencia para la limpieza del box de consulta, la sala de cuidados intensivos o las salas de aislamiento. Esto es entendible en un hospital, que es un ambiente cerrado, con personal contratado para esta función y con claros y exigentes protocolos.

¿Pero qué pasa en otros lugares cerrados?

Por ejemplo, en la línea 1 del Metro de Santiago, que tiene 27 estaciones y una duración nominal de 45 minutos y que el 2018 tuvo una afluencia anual de 278.100.000 de personas[12], sólo se puede limpiar por dentro al terminar el recorrido completo, de punta a cabo. Pero esta son limpiezas rápidas, esto quiere decir desempolvado y retiro de basuras. En cuanto a una sanitización completa, cada tren es lavado **aproximadamente cada tres semanas**, con una duración de 7 horas ejecutado por un equipo de entre 10 a 12 personas. Aproximadamente 6 trenes completos son lavados por noche[13].

Los fabricantes de pasamanos, a excepción de los principales competidores en categorías de productos hospitalarios, tienen un mínimo conocimiento acerca del uso de las tecnologías antimicrobianas. Nunca se había necesitado.

---

[12] https://twitter.com/louisdegrange/status/1084961708999884803/photo/1

[13] Información obtenida a través de un Inspector técnico de contrato, perteneciente a la Gerencia de Ingeniería Operaciones y Mantenimiento del Metro de Santiago.

1.2.2 Definición de la situación base con proyecto

Introduciendo al mercado nuevamente los pasamanos de cobre, se estaría integrando a la oferta el valor agregado de la auto desinfección del material en sí mismo, ya que como se ha expuesto, el cobre al tener una acción continua en la eliminación de microbios, estaríamos hablando de una continua desinfección que no para nunca, es decir que reduciría segundo a segundo la carga microbiana que esté en su superficie.

La forma en la que queremos competir no va a ser por precio, sino que potenciaremos la idea de que el mundo se transformó en un gran hospital y por tanto las prioridades de que el precio mandaba pasa a un segundo lugar siendo reemplazado por la salud y la vida. Esta pandemia cambió las exigencias de la ciudadanía y ese será el arma principal para posicionar a CuBH como el proveedor de la mejor alternativa.

Según se menciona en el estudio de Valeria Prado J. ya citado:

"*Resultados consistentes, bajo las condiciones establecidas por la EPA, demuestran la efectividad del cobre en la eliminación de bacterias patógenas a temperatura ambiente, a diferencia del acero inoxidable. En estos estudios* ***el cobre eliminó de manera rápida el SAMR en 90 min, mientras que con el acero inoxidable no se observó disminución en la concentración bacteriana después de 6 h (360 min).*** *En la aleación de bronce, que contiene 80% de cobre, el SAMR fue completamente eliminado en 270 min*."

Por tanto, como se puede ver en la Tabla 1-4, en cuanto a la situación del metro de Santiago dónde un vagón es sanitizado cada 3 semanas, tendríamos la siguiente figura:

Tabla 1-4. Comparación de la situación.

Sin Proyecto	Con Proyecto
Eliminación de microbios **cada 3 semanas**, mediante personal de aseo.	Auto sanitización de microbios **cada 90 min***

*En el caso de SMAR (Staphylococcus aureus resistente a meticilina)

Fuente: Elaboración propia

1.3. ESTUDIO DE MERCADO

Para la realización del estudio de mercado se define que producto se van a fabricar y comercializar quedando determinado el tipo de pasamanos, la demanda actual del mercado utilizando disponibles en la página web de licitaciones públicas de Chile, la demanda futura según las proyecciones de grandes obras que serán construidas hasta el 2030. Así como también la oferta actual tanto de empresas relacionadas como sustitutos y una proyección

hacia la oferta futura según el interés y la tendencia que está mostrando el mercado, finalizado en un estudio de precios y los ingresos por venta que tendría la empresa proyectados a 10 años.

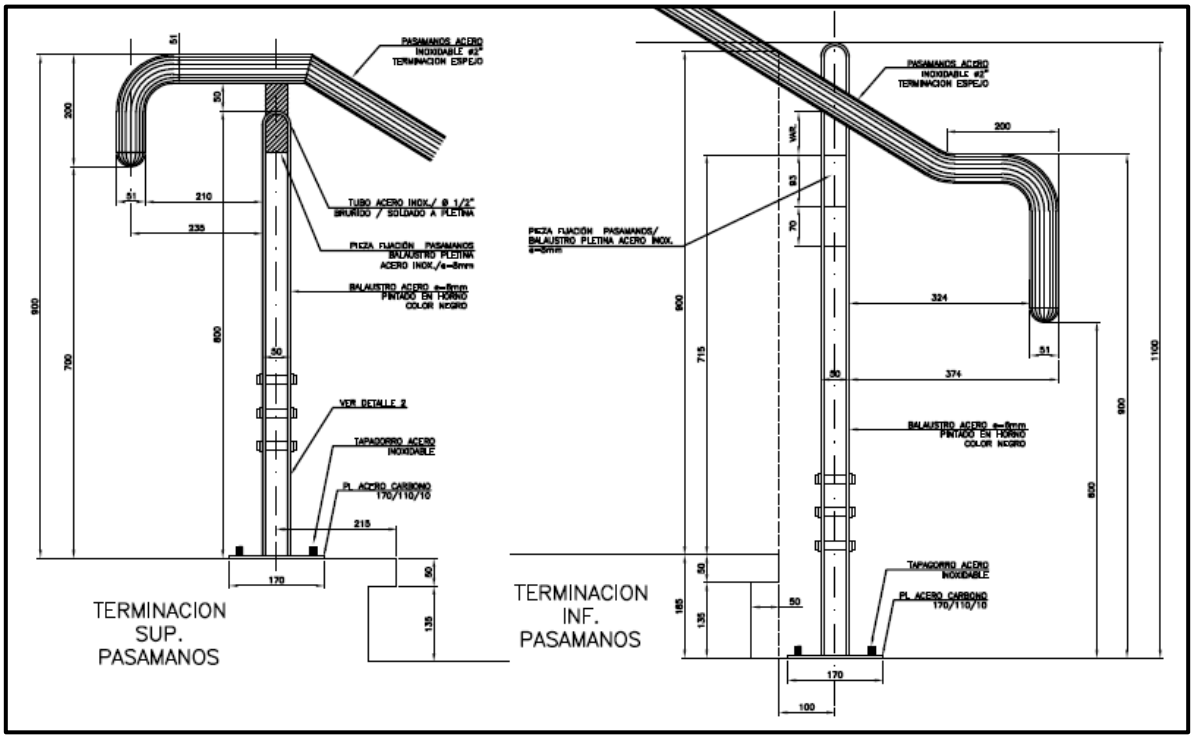
1.3.1. Definición del producto

Los pasamanos y barandas son básicamente perfiles (tipo rieles) que se colocan sobre balaustres cuando van a piso o sobre pletinas plegadas cuando van a muro que son diseñados para ser agarrados por la mano para proporcionar estabilidad o soporte a las personas. Generalmente se instalan para subir o bajar escaleras, pero también como límite para restringir el paso o evitar caídas.

La materia prima a utilizar serían tubos, principalmente de Ø2” de cobre, latón y bronce. Los productos serían a medida según la naturaleza del proyecto. Esto ya que básicamente uno se tiene que adaptar al proyecto arquitectónico del mandante (Figura 1-2 y 1-3).

El precio del producto va a estar dado por los metros lineales de pasamanos a fabricar y como adicional, no siendo parte del negocio de la empresa se podrá considerar el servicio de instalación de los pasamanos en obra mediante alguna empresa constructora.

Figura 1-2. EETT Pasamanos Metro de Santiago



Fuente: Proyectos CuBH

Figura 1-3. Pasamanos de cobre en Metro de Santiago.

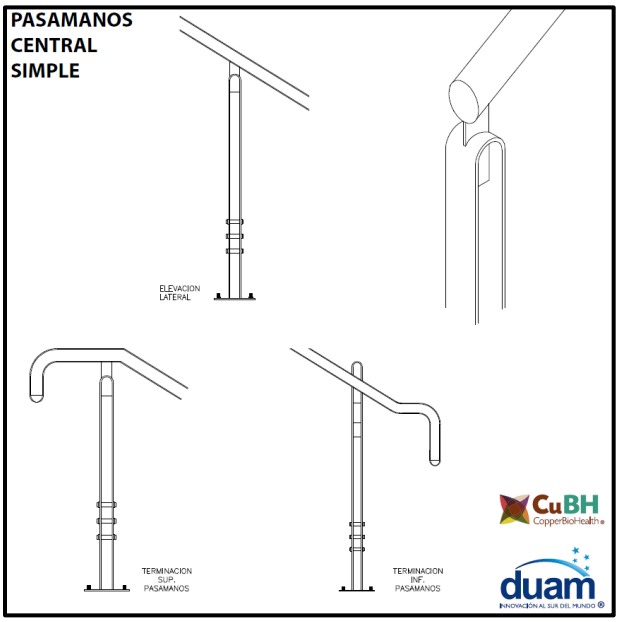
Fuente: Catálogo CuBH

Tipos de pasamanos a fabricar:

Para este estudio, se considerará la fabricación de dos tipos de pasamanos. Por un lado, los pasamanos con balaustre (Figura 1-4) y por otro los que se instalan directo a muro (Figura 1-5), con los diseños indicados en las imágenes que vienen a continuación de este texto.

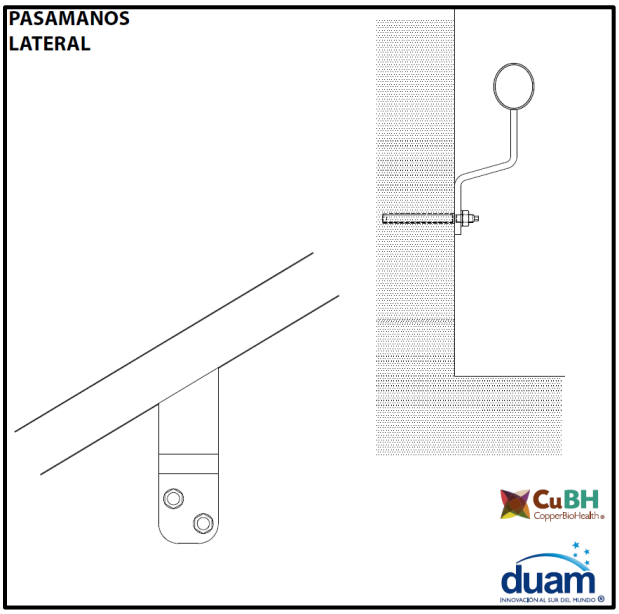
Esto no quiere decir que la empresa a futuro no desarrolle otros tipos de pasamanos y/o barandas con diseños especiales dadas por el cliente o como diseños de línea.

Figura 1-4. Pasamanos central simple



Fuente: Catálogo CuBH

Figura 1-5. Pasamanos lateral a muro.



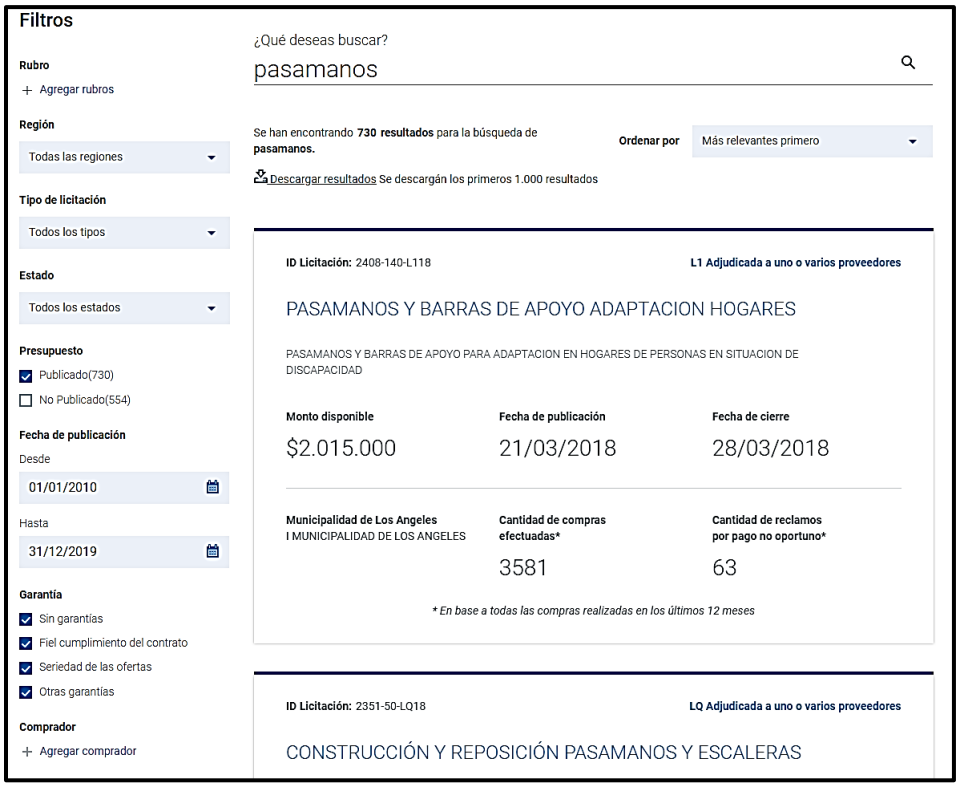
Fuente: Catálogo CuBH

1.3.2. Análisis de la demanda

Demanda Actual

Según un estudio propio realizado en la página de Mercado Público[14], dónde se buscó por licitaciones que incluyeran la palabra "pasamanos" desde el 01/01/2010 al 31/12/2019, se encontraron 1284 licitaciones (Figura 1-6), de las cuales 530 mostraban el monto disponible. Con esos 530 datos se realizó un gráfico con el fin de analizar la variación de la demanda pública de pasamanos.

Figura 1-6. Búsqueda de licitaciones



Fuente: Mercado Público

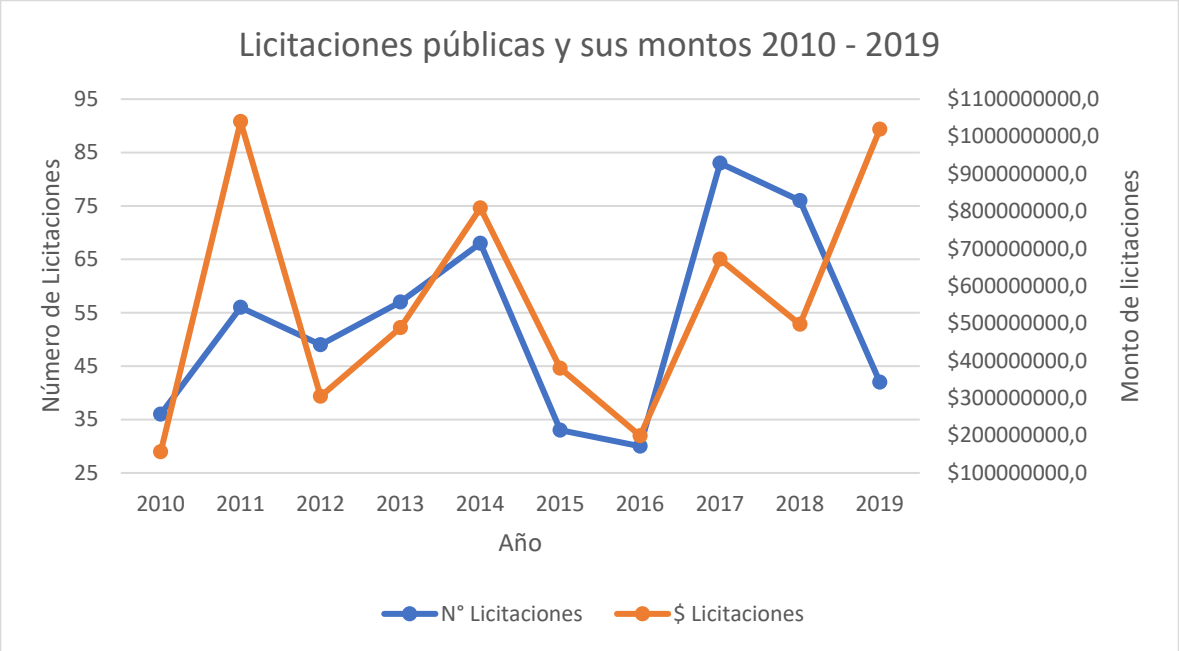
[14] www.mercadopublico.cl

Tabla 1-5. Licitaciones por año y sus montos

Año	Cantidad	Monto [CLP$]
2010	36	$ 156.655.948
2011	56	$1.040.001.253
2012	49	$ 304.834.453
2013	57	$ 488.583.477
2014	68	$ 808.711.227
2015	33	$ 379.934.483
2016	30	$ 199.382.440
2017	83	$ 671.807.652
2018	76	$ 497.455.558
2019	42	$1.019.582.839
Promedio	**53**	**$ 556.694.933**
MAX	**83**	**$1.040.001.253**
MIN	**30**	**$ 156.655.948**

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1-3. Licitaciones 2010-2019



Fuente: Elaboración Propia

A pesar de no encontrar una tendencia en cuanto al número de licitaciones por año ni en sus montos, podemos decir que, dentro del universo de 530 licitaciones estudiadas, hay un promedio anual de $556.694.933 y 53 licitaciones por año, con un monto máximo de $ 1.040.001.253 y un mínimo de $ 156.655.948 el año 2010, probablemente influenciado por el terremoto de aquel año.

Esto no considera las 754 licitaciones que no mostraban el valor de la misma ni la varada gama de proyectos privados como colegios, universidades, oficinas, etc. Por lo que se infiere que el número es mayor a lo expuesto.

Suponiendo que estos $556.694.933 se vendan todos en cobre, estamos hablando que habría una demanda anual de aproximadamente UF19.200 (a valor UF noviembre 2020) y considerando que el precio de venta que manejaba CuBH de sus competidores de pasamanos de acero inoxidable, estamos hablando de un promedio de ~ UF 3 el metro lineal instalado, lo que daría **6400 metros lineales de pasamanos licitados por año, o 533 metros por mes.**

Demanda Futura

Como se detalló anteriormente, ni el número ni los montos de las licitaciones tienen una tendencia clara por lo que se supondrá que serán constantes. A ellos le podemos sumar lo expuesto en la cuenta pública del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones del 2019[15], que habla sobre:

- Extensión de línea 3: 2020-2023
- Extensión línea 2: 2020-2023
- Extensión línea 4: ~2028
- Línea 7 (19 estaciones): 2020-2027
- Línea 8 (14 estaciones): ~2028
- Línea 9 (12 estaciones): ~2028
- Metrotren Nos
- Metrotren Santiago - Melipilla
- Tren Santiago - Batuco

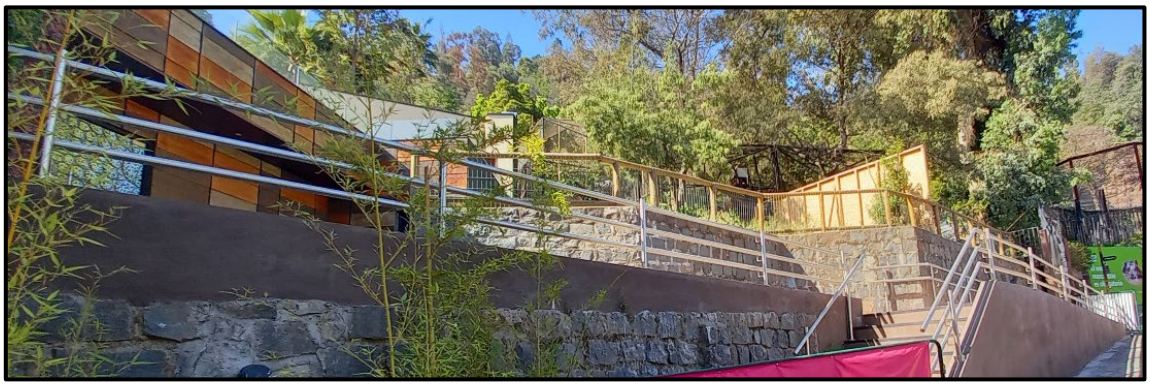
Y en regiones:

- Metro Valparaíso
- Metrotren Rancagua
- Biotren Gran Concepción
- Continuidad de Trolebuses de Valparaíso

Además, considerando la nueva realidad post pandemia, adicionaría las oportunidades de mejora que se presentaran en aeropuertos, centros comerciales, estadios, hospitales, colegios y universidades. Algunas de ellas se pueden ver en las Figuras a continuación (de 1-7 a 1-16).

[15] https://www.mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Cuenta-Publica-MTT-2019-final.pdf

Figura 1-7. Pasamanos con balaustre en Zoológico Metropolitano



Fuente: Elaboración Propia

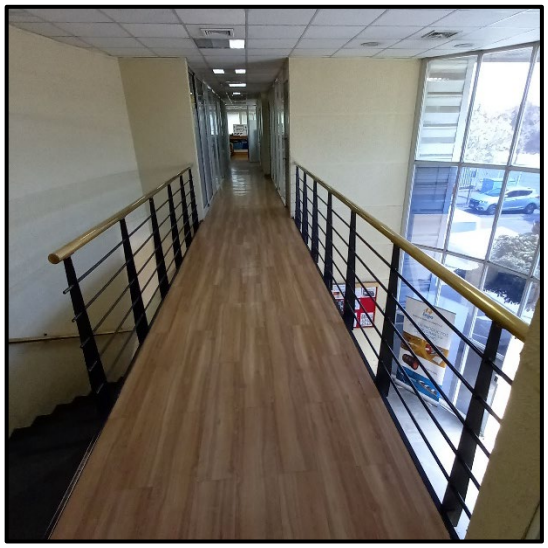
Figura 1-8. Pasamano sin balaustre en condominio habitacional particular

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-9. Pasamanos a muro en Zoológico Metropolitano

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-10. Pasamanos con balaustre y a muro (escaleras) en oficinas



Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-11. Pasamanos en aeropuerto de Santiago

Fuente: Imágenes de Google

Figura 1-12. Pasamanos doble altura en pasarela peatonal

Fuente: @ciudadaccesible

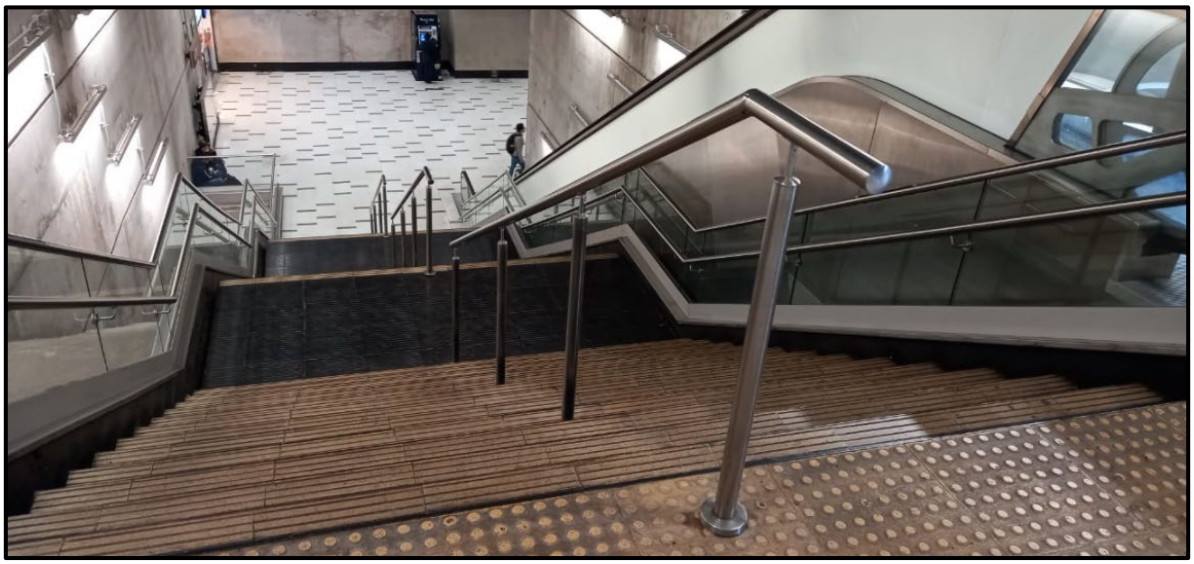
Figura 1-13. Planta de Revisión Técnica 01

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-14. Planta de Revisión Técnica 02

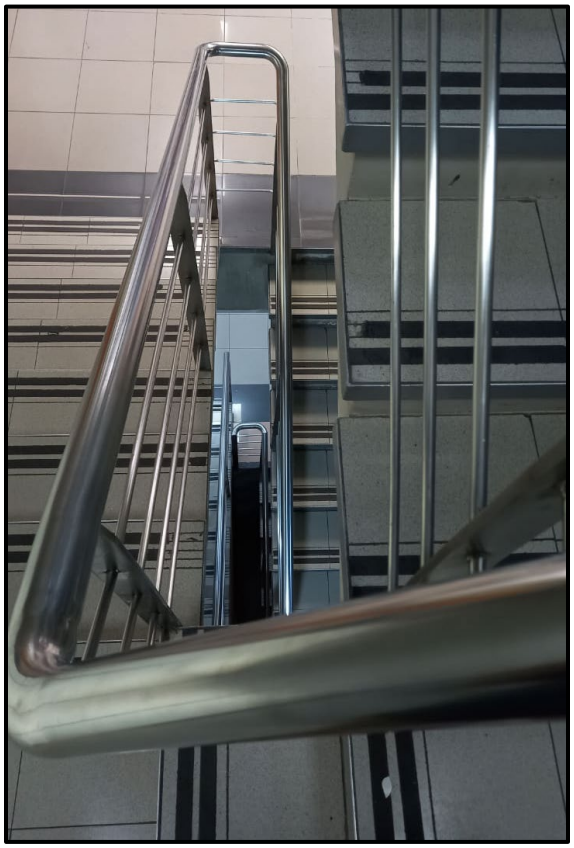
Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-15. Metro de Santiago



Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-16. Escaleras Instituto Oncológico FALP



Fuente: Elaboración Propia

Si se considera lo ya expuesto y proyectando un alza en la demanda de un 5% anual, más una participación en el 30% de la demanda, tenemos lo siguiente (Tabla 1-6):

Tabla 1-6. Demanda de pasamanos CuBH

	Crecimiento	5%										
	Participación	30%										
6400	m/año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Mercado total		6400	6720	7056	7409	7779	8168	8577	9005	9456	9929
metros	CuBH		1920	2016	2117	2223	2334	2450	2573	2702	2837	2979
metros	CuBH promedio Mensual		160	168	176	185	194	204	214	225	236	248
30%	Pasamanos central simple		48	50	53	56	58	61	64	68	71	74
70%	Pasamanos lateral simple		112	118	123	130	136	143	150	158	165	174

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, la demanda estaría en un rango entre los 160 a 248 metros lineales mensuales.

1.3.3. Análisis de la oferta

Oferta actual

Actualmente hay 3 empresas que trabajan con el Metro de Santiago para la fabricación (o importación) e instalación de pasamanos. Ellas son:

- Ingecom: Sin información
- Dulox: www.dulox.cl
- Alterc: www.alterc.cl

Todos expertos en acero inoxidable, con instalaciones en el Metro de Santiago.

Además de:

- Sodal: www.sodal.cl
- Hecco: www.hecco.cl

Si bien todos promocionan pasamanos en sus páginas web, no es el *core* de sus respectivos negocios. Muchas de ellas son empresas dedicadas a la fabricación de ventanas como giro principal.

Con respecto a alternativas similares a la de CuBH, está la empresa CUNOV (www.cunov.cl), que vende un film adhesivo con cobre, el cual tiene que cubrir las

superficies en las cuales se quieren proteger y con un modelo de negocio de contratos se van renovando.

La solución no sirve en hospitales de niños (por la probabilidad de desprender e ingerir el adhesivo) ni en espacios de alto tráfico ya que al ser un film delgado se va desgastando rápidamente (Figura 1-17).

Figura 1-17. Productos de CUNOV

Fuente: www.cunov.cl

Si bien no es una mala alternativa, necesita una constante renovación y estéticamente se ve más como un parche que como una solución.

Oferta futura

Con respecto a la oferta futura, se estima que en cuanto a acero inoxidable será más o menos la misma que la actual, pero con respecto a los productos de cobre estas irán en aumento según vaya aumentando la demanda.

Recientemente ProChile[16] hizo una actividad (Figura 1-18 y 1-19) para darse a conocer en el mercado de Dubai, dónde 7 empresas fueron elegidas para este fin, siendo una de ellas CuBH y otra un spin-off de ella llamada CopperBioCare.

El interés de grandes potencias económicas mundiales por los productos chilenos está creciendo y tener tradición y proyectos realizados va a ser vital para el posicionamiento futuro.

[16] https://www.prochile.gob.cl/noticia/emprendedores-de-nanoparticulas-del-cobre-ofrecieron-sus-productos-a-dubai-para-combatir-el-covid-19/

Figura 1-18. Actividad de ProChile en Dubai. 13/10/2020

Fuente: ProChile

Figura 1-19. Ministro de Minería con emprendedores de productos con cobre.

Fuente: RRSS Min. de Minería

1.3.4. Análisis de precios y sistema de comercialización

La estrategia de precio para los productos desarrollados por CuBH, se basa teniendo en consideración que éstos se encuentran en el segmento Premium del mercado, ya que existe variabilidad de precios dependiendo principalmente de las variables calidad y diseño, dos aspectos críticos para CuBH. Esta decisión se ha tomado teniendo como estrategia posicionar a los productos con cobre antimicrobiano, como productos de calidad y buen aspecto estético. Es así como, CuBH se ha puesto como desafío llegar con sus productos Premium a precio de mercado, con el objetivo que la variable de decisión principal por parte de los potenciales compradores sea **la ventaja competitiva que representa la inclusión de la propiedad antimicrobiana del cobre**.

En caso de que el precio de alguno de los productos a desarrollar sea significativamente mayor al precio de mercado (sobre un 15%), se tiene como estrategia de venta la elaboración de casos de negocios particulares para cada cliente que releven los ahorros generados por el uso de equipamiento autosanitizado con cobre antimicrobiano y su impacto mediático.

Para la determinación del precio por metro lineal de cada uno de los tipos de pasamanos de este estudio, se utilizarán los precios de venta que maneja la empresa CuBH en la actualidad, cosa de evaluar realmente la viabilidad de esta empresa con sus actuales precios.

Los precios del metro lineal de pasamanos instalado, que se pueden publicar en este estudio son:

Pasamanos Central Simple: UF 9,82

Pasamanos Lateral: UF 8,54

Considerando la participación del 30% y la demanda que se comentaron con anterioridad, se estima que los ingresos por ventas anuales en UF sean los siguientes (Tabla 1-7):

Tabla 1-7. Ingreso por ventas hasta el año 10

Ingreso por venta	UF		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pasamanos central simple	9,82	Anual		5.656	5.939	6.236	6.548	6.875	7.219	7.580	7.959	8.357	8.775
Pasamanos lateral simple	8,54	Anual		11.478	12.052	12.654	13.287	13.951	14.649	15.381	16.150	16.958	17.806
		Suma Anual		17.134	17.991	18.890	19.835	20.827	21.868	22.961	24.109	25.315	26.581
		Promedio mensual		1.428	1.499	1.574	1.653	1.736	1.822	1.913	2.009	2.110	2.215

Fuente: Elaboración propia.

2 CAPÍTULO II: LA INGENIERÍA CONCEPTUAL DEL PROYECTO.

Introducción

En este capítulo se realizará el estudio de costos necesarios para, en el cuarto capítulo, realizar distintos flujos de caja con la mejor precisión posible.

Por ello, se estudiarán los costos de fabricación, la materia prima, los sueldos, el arriendo de un galpón, entre otros costos y gastos necesarios.

2.1 ESTUDIO DE COSTOS

Para llevar a cabo el estudio de costos para la fabricación de pasamanos, se tomó como referencia los antecedentes existentes de la empresa CuBH, tales como: Cotización de proveedores, Listas de materiales de proyectos pasados y las herramientas y máquinas que CuBH solía tener para la fabricación de sus productos.

2.1.1. Determinación de insumos, productos y subproductos.

Dentro de los materiales posibles a utilizar para la fabricación de pasamanos en CuBH encontramos:

- Barras y cañerías de Cobre o sus derivados certificados (principalmente Bronce y Latón). (Tabla 2-1)
- Materiales balaustre (Acero Inox.)
- Fijaciones (pernos, tornillos).
- Soldadura, gas, discos de corte.
- Insumos pulido.
- Alcohol isopropílico (limpieza).

Según la información proporcionada por la empresa, para la fabricación de 1 metro lineal de los Pasamano Central Simple, se necesitan (Tabla 2-2):

Tabla 2-1. Costo de la materia prima (Agosto 2014)

Latón					
Proveedor	**Medida**	**Cantidad**	**Precio**	**Precio mt**	
Impovar	2"	5,5	$ 39.200	$ 7.127	
Acero inoxidable 304					
Proveedor	**Medida**	**Cantidad**	**Precio**	**Precio mt**	
Otero	2" / 1,5 mm	1	$ 5.490	$ 5.490	130%
Otero	2" / 2 mm	1	$ 7.250	$ 7.250	
Acermet	2" / 1,5 mm	6	$ 26.700	$ 4.450	160%

Fuente: CuBH

Tabla 2-2. Insumos y costos de Pasamanos Central Simple por metro lineal

PASAMANOS CENTRAL SIMPLE					
ITEM	**DESCRIPCION**	**CANTIDAD**	**UNIDAD**	**COSTO**	**SUBTOTAL**
1	TUBO DIAMETRO 50MM E=2	1	C/U	$ 7.127	$ 7.127
2	BALAUSTRO + PLACA DE APOYO TUBO	2	C/U	$ 30.000	$ 60.000
3	PLACA BASE	5	C/U	$ 3.000	$ 15.000
4	CORTE LASER	4	C/U	$ 5.000	$ 20.000
5	INSUMOS	0,3	GL	$ 20.000	$ 6.000
					$ 108.127
				UF	**3,73**

Fuente: Elaboración propia.

Y para el pasamanos lateral (Tabla 2-3):

Tabla 2-3. Insumos y costos de Pasamanos Lateral por metro lineal

PASAMANOS LATERAL					
ITEM	**DESCRIPCION**	**CANTIDAD**	**UNIDAD**	**COSTO**	**SUBTOTAL**
1	TUBO DIAMETRO 50MM E=2	1	C/U	$ 7.127	$ 7.127
2	PLACA SOPORTE MURO+ APOYO TUBO	2	C/U	$ 30.000	$ 60.000
3	PLACA BASE	0	C/U	$ 3.000	$ -
4	CORTE LASER	4	C/U	$ 5.000	$ 20.000
5	INSUMOS	0,3	GL	$ 20.000	$ 6.000
					$ 93.127
				UF	**3,21**

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Estructura de costos

A partir de lo mencionado en el punto anterior, más lo mencionado en la demanda del producto, se realizó una proyección de los Costos Variables que tendrá este proyecto a 10 años como se muestra en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4. Costos variables

COSTOS VARIABLES												
	UF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pasamanos central simple	3,73		2.147,6	2.255,0	2.367,8	2.486,1	2.610,5	2.741,0	2.878,0	3.021,9	3.173,0	3.331,7
Pasamanos lateral simple	3,21		4.316,0	4.531,8	4.758,3	4.996,3	5.246,1	5.508,4	5.783,8	6.073,0	6.376,6	6.695,5
Electricidad (Producción)	0,010		19,7	20,7	21,8	22,9	24,0	25,2	26,5	27,8	29,2	30,6
TOTAL			6.483,3	6.807,5	7.147,9	7.505,3	7.880,5	8.274,6	8.688,3	9.122,7	9.578,8	10.057,8

Fuente: Elaboración propia.

Así los costos directos irán variando según la demanda y el crecimiento proyectado. Como se muestra en la Tabla precedente, estos costos irán desde las UF 6.483 al primer año, hasta las UF 10.057 al décimo año.

En cuanto a los **Costos Fijos**, se consideró el arriendo (ver punto 2.3.4 de este mismo capítulo), sueldos (puntos 2.1.3 y 2.1.4), patente comercial, servicios básicos entre otros como se detalla a continuación (Tabla 2-5):

Tabla 2-5. Costos y gastos fijos

COSTOS Y GASTOS FIJOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arriendo oficina/taller		1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Internet y telefonía		21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
Sueldos		7.219	7.219	7.219	7.219	7.219	7.219	7.219	7.219	7.219	7.219
Publicidad y Marketing		165,52	165,52	165,52	165,52	165,52	165,52	165,52	165,52	165,52	165,52
Patente (Anual)		5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52
Electricidad		20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69
Agua (Incluye dispensadores)		3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45
Artículos de oficina		17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24
EPP		41,38	41,38	41,38	41,38	41,38	41,38	41,38	41,38	41,38	41,38
Artículos de aseo		20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69
TOTAL UF		**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**	**9.315**

Fuente: Elaboración propia.

La información fue obtenida gracias a la ayuda de la Gerenta General de CuBH quien facilitó toda la información requerida.

Otro tipo de gasto que se considerará como fijo, son las mantenciones que tendrán las máquinas que se mencionarán más adelante en el apartado de Inversiones en este mismo capítulo y en el capítulo 4.

Para fijar una cifra, se considerarán las recomendaciones de la FAO en su publicación "Formulación y empleo de perfiles de proyectos"[17] que establece para maquinaria pesada, un rango entre un 4-6% de la inversión inicial de las mismas máquinas. Para este proyecto se dejará un 5% de la inversión en maquinaria, que como se verá con más detalle en las partes siguientes de este estudio dará un **gasto fijo anual de UF 32,12** (Tabla 2-6).

Tabla 2-6. Inversiones en maquinaria

MÁQUINA	PRECIO	Precio en UF	5% Mantención
Maquinaria	$18.630.675	642	32,12

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Costos de operaciones

Dentro de los costos de producción, como se detalla en el punto 2.4.1, la empresa cuenta con personas dedicadas exclusivamente a la producción e instalación de pasamanos de cobre como se muestra en la Tabla 2-7:

Tabla 2-7. Costos de producción

Cargo	Sueldo Base	Gratificación	Sueldo Imponible	AFP	Fonasa / Isapre	Total Descuentos legales	Sueldo líquido
		25%		11,45%	7%		
Soldador	$ 513.098	$ 128.274	$ 641.372	$ 73.437	$ 44.896	$ 118.333	$ 523.039
Armador	$ 419.807	$ 104.952	$ 524.759	$ 60.085	$ 36.733	$ 96.818	$ 427.941
Doblador	$ 326.517	$ 81.629	$ 408.147	$ 46.733	$ 28.570	$ 75.303	$ 332.844
Tornero	$ 419.807	$ 104.952	$ 524.759	$ 60.085	$ 36.733	$ 96.818	$ 427.941
Pulidor	$ 298.530	$ 74.633	$ 373.163	$ 42.727	$ 26.121	$ 68.849	$ 304.314
Instalador	$ 419.807	$ 104.952	$ 524.759	$ 60.085	$ 36.733	$ 96.818	$ 427.941

[17] http://www.fao.org/3/a0322s/a0322s05.htm#:~:text=La%20manera%20m%C3%A1s%20sencilla%20de,%2F100%2C%20o%202%20500.

Cargo	Seguro Cesantía	SIS	Seguro Accidente	Total Aporte Patronal	Costo total empresa	Costo anual por persona	Cantidad	Total Anual
	2,4%	1,99%	0,93%					
Soldador	$ 15.393	$ 12.763	$ 5.965	$ 34.121	**$ 679.348**	**$ 8.152.176**	**1**	**$ 8.152.176**
Armador	$ 12.594	$ 10.443	$ 4.880	$ 27.917	**$ 555.830**	**$ 6.669.960**	**1**	**$ 6.669.960**
Doblador	$ 9.796	$ 8.122	$ 3.796	$ 21.713	**$ 432.313**	**$ 5.187.756**	**1**	**$ 5.187.756**
Tornero	$ 12.594	$ 10.443	$ 4.880	$ 27.917	**$ 555.830**	**$ 6.669.960**	**1**	**$ 6.669.960**
Pulidor	$ 8.956	$ 7.426	$ 3.470	$ 19.852	**$ 395.258**	**$ 4.743.096**	**2**	**$ 9.486.192**
Instalador	$ 12.594	$ 10.443	$ 4.880	$ 27.917	**$ 555.830**	**$ 6.669.960**	**2**	**$13.339.920**
							TOTAL	**$49.505.964**
							TOTAL UF	**1707**

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4. Gastos del proyecto: administrativos, financieros y comerciales

Como se menciona con detalle en el capítulo 2.4, los cargos que necesitará CuBH para el desarrollo del negocio que se dedican de forma indirecta y sus salarios se muestran en la Tabla 2-8:

Tabla 2-8. Gastos administrativos

Cargo	Sueldo Base	Gratificación	Sueldo Imponible	AFP	Fonasa / Isapre	Total Descuentos legales	Sueldo líquido
		25%		11,45%	7%		
Gerenta General	$ 2.818.220	$ 129.240	$ 2.369.300	$ 271.285	$ 165.851	$ 437.136	$ 2.510.324
Secretaria	$ 419.807	$ 104.952	$ 524.759	$ 60.085	$ 36.733	$ 96.818	$ 427.941
Encargado de finanzas	$ 814.652	$ 129.240	$ 943.892	$ 108.076	$ 66.072	$ 174.148	$ 769.744
Jefe(a) de Ingeniería	$ 2.265.842	$ 129.240	$ 2.369.300	$ 271.285	$ 165.851	$ 437.136	$ 1.957.946
Diseñador(a)	$ 814.652	$ 129.240	$ 943.892	$ 108.076	$ 66.072	$ 174.148	$ 769.744
Encargado(a) de Compras y Logística	$ 1.303.313	$ 129.240	$ 1.432.553	$ 164.027	$ 100.279	$ 264.306	$ 1.168.247
Jefe(a) de bodega	$ 419.807	$ 104.952	$ 524.759	$ 60.085	$ 36.733	$ 96.818	$ 427.941
Estafeta (chofer)	$ 319.720	$ 79.930	$ 399.650	$ 45.760	$ 27.975	$ 73.735	$ 325.914
Jefe(a) Ventas	$ 2.052.941	$ 129.240	$ 2.182.181	$ 249.860	$ 152.753	$ 402.612	$ 1.779.569
Personal de aseo	$ 298.530	$ 74.633	$ 373.163	$ 42.727	$ 26.121	$ 68.849	$ 304.314

Cargo	Seguro Cesantía	SIS	Seguro Accidente	Total Aporte Patronal	Costo total empresa	Costo anual por persona	Cantidad	Total Anual
	2,4%	1,99%	0,93%					
Gerenta General	$ 56.863	$ 47.149	$ 22.034	$ 126.047	$ 3.073.507	**$ 36.882.084**	**1**	**$ 36.882.084**
Secretaria	$ 12.594	$ 10.443	$ 4.880	$ 27.917	$ 555.830	$ 6.669.960	**1**	**$ 6.669.960**
Encargado de finanzas	$ 22.653	$ 18.783	$ 8.778	$ 50.215	$ 994.107	$ 11.929.284	**1**	**$ 11.929.284**
Jefe(a) de Ingeniería	$ 56.863	$ 47.149	$ 22.034	$ 126.047	$ 2.521.129	**$ 30.253.548**	**1**	**$ 30.253.548**
Diseñador(a)	$ 22.653	$ 18.783	$ 8.778	$ 50.215	$ 994.107	**$ 11.929.284**	**1**	**$ 11.929.284**
Encargado(a) de Compras y Logística	$ 34.381	$ 28.508	$ 13.323	$ 76.212	$ 1.508.765	**$ 18.105.180**	**1**	**$ 18.105.180**
Jefe(a) de bodega	$ 12.594	$ 10.443	$ 4.880	$ 27.917	$ 555.830	**$ 6.669.960**	**1**	**$ 6.669.960**
Estafeta (chofer)	$ 9.592	$ 7.953	$ 3.717	$ 21.261	$ 423.313	**$ 5.079.756**	**1**	**$ 5.079.756**
Jefe(a) Ventas	$ 52.372	$ 43.425	$ 20.294	$ 116.092	$ 2.298.273	**$ 27.579.276**	**1**	**$ 27.579.276**
Personal de aseo	$ 8.956	$ 7.426	$ 3.470	$ 19.852	$ 395.258	**$ 4.743.096**	**1**	**$ 4.743.096**
							TOTAL	**$ 159.841.428**
							TOTAL UF	**5.512**

Fuente: Elaboración propia.

Existen 3 cargos que no se consideraran desde un principio, pero que sin embargo hay que tenerlos presentes en caso de que el crecimiento y/o la participación en el mercado sean mayores a las proyectadas como se verá en el capítulo 4 en el Árbol de Decisiones. Estos 3 cargos se mencionan con más detalle en el punto 2.4 de este mismo capítulo.

De incorporarse estos cargos, la empresa debe actualizar el flujo de caja con el correspondiente cambio.

Además de los gastos ya mencionados, se debe considerar la publicidad y marketing como se detalla en la Tabla 2-9:

Tabla 2-9. Gastos en publicidad y marketing

Tipo	Función	Gasto mensual	Gasto anual
Publicidad y Marketing	Publicidad en RRSS, Mailing, Ferias, Insertos diarios	$ 400.000	$ 4.800.000
		Total ($)	**$4.800.000**
		Total (UF)	**165,52**

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, se necesitarán anualmente UF 5.512 para sueldos no relacionados con la producción y UF 165,52 para Publicidad y Marketing, dando un total a 10 años como se muestra en la siguiente Tabla 2-10:

Tabla 2-10. Resumen de costos y gastos de administración

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN SIN PRODUCCIÓN (UF)		5.677	5.677	5.677	5.677	5.677	5.677	5.677	5.677	5.677	5.677

Fuente: Elaboración propia.

2.2. LA INVERSIÓN DEL PROYECTO

Para establecer las inversiones se consideraron los comentarios de la Gerenta General de CuBH, los cuales consideraban las maquinarias y equipos necesarios para el funcionamiento de la empresa que ellos solían tener cuando la empresa estaba operativa productivamente.

En el caso de los gastos de puesta en marcha al estar la empresa ya constituida y con todos sus permisos al día, no habrá necesidad de reconsiderarlos.

Además, se considerará un 10% de la resultante entre la suma de los activos fijos, la puesta en marcha y el capital de trabajo como imprevistos, para aquellos costos o gastos no considerados que podrían aparecer durante la inversión del proyecto.

2.2.1. Inversión en activos fijos

Para poder fabricar los pasamanos de cobre se necesitarán una serie de activos relacionados directamente con la producción, como la dobladora de tubos, por ejemplo. Pero también se necesitarán una serie de implementos extras como escritorios y computadores. Todos ellos se detallan en el capítulo 2.3 y se detallan en las Tablas 2-11 a 2-14.

Tabla 2-11. Implementos de oficina

Implementos de Oficina / Casino					
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio**	**Precio Total**	**Precio Total UF**
Escritorios	12	uni	$ 70.000	$ 840.000	28,97
Sillas escritorio	12	uni	$ 65.000	$ 780.000	26,90
Computadores diseño	2	uni	$ 1.300.000	$ 2.600.000	89,66
Computadores comunes	6	uni	$ 600.000	$ 3.600.000	124,14
Comedor	2	uni	$ 240.000	$ 480.000	16,55
Sillas comedor	8	uni	$ 18.000	$ 144.000	4,97
Refrigerador	1	uni	$ 280.000	$ 280.000	9,66
Microondas	2	uni	$ 80.000	$ 160.000	5,52
Cafetera	1	uni	$ 40.000	$ 40.000	1,38
Mesa Reuniones 14 pp	1	uni	$ 850.000	$ 850.000	29,31
Sillas sala reuniones	14	uni	$ 60.000	$ 840.000	28,97
Aire Acondicionado	3	uni	$ 300.000	$ 900.000	31,03
Impresoras (multifuncional)	2	uni	$ 198.000	$ 396.000	13,66
			TOTAL	**$ 11.910.000**	**410,69**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-12. Herramientas y maquinaria Producción

Herramientas y maquinaria Producción					
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio**	**Precio Total**	**Precio Total UF**
Lijadora de Banda	2	uni	$ 214.900	$ 429.799	14,82
Soldadora TIG	1	uni	$ 2.143.998	$ 2.143.998	73,93
Soldadora MIG	1	uni	$ 356.881	$ 356.881	12,31
Equipo Soldar Gas Oxigeno	1	uni	$250.571	$ 250.571	8,64
Cilindradora tubos y perfiles	1	uni	$3.281.619	$ 3.281.619	113,16
Ingleteadora (Sierra huincha)	1	uni	$1.216.097	$ 1.216.097	41,93
Compresor con taladro neumático	1	uni	$ 403.146	$ 403.146	13,90
Extractor	1	uni	$583.017	$ 583.017	20,10
Esmeril de Banco	1	Uni	$ 150.197	$ 150.197	5,18
Pulidora (Satinadora)	2	uni	$ 759.598	$ 1.519.197	52,39
Torno Paralelo	1	uni	$4.373.250	$ 4.373.250	150,80
Accesorios de Torno Paralelo	1	uni	$1.000.000	$ 1.000.000	34,48
Válvulas Antirretroceso Llama R	2	uni	$58.934	$ 117.868	4,06
Válvulas Antirretroceso Llama S	2	uni	$41.122	$ 82.244	2,84
Regulador Ar/Co2	1	uni	$153.840	$ 153.840	5,30
Kit Accesorios	1	uni	$53.094	$ 53.094	1,83
Taladro Fresador	1	uni	$2.515.857	$ 2.515.857	86,75
			TOTAL	**$ 18.630.675**	**642,44**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-13. Implementos Producción y Bodega

Implementos Producción y Bodega					
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio**	**Precio Total**	**Precio Total UF**
Mesón de armado	1	uni	$ 300.000	$ 300.000	10,34
Mesón de pulido	1	uni	$ 300.000	$ 300.000	10,34
Mesón soldadura	1	uni	$ 350.000	$ 350.000	12,07
Estantes / repisas	5	uni	$ 400.000	$ 2.000.000	68,97
Caja herramientas	4	uni	$ 180.000	$ 720.000	24,83
Herramientas manuales	4	kit	$ 100.000	$ 400.000	13,79
			TOTAL	**$ 4.070.000**	**140,34**

Fuente: Elaboración propia.

Además, se necesitará un camión ¾ para el transporte de los pasamanos terminados y de la materia prima que va hacia la planta.

Tabla 2-14. Vehículos

Maquinarias					
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario**	**Precio Total**	**Precio UF**
Camión 3/4	1	C/U	$25.000.000	$25.000.000	862,07

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto si se suman todas las inversiones en activos fijos, se obtiene el resumen de la Tabla 2-15:

Tabla 2-15. Resumen de inversiones

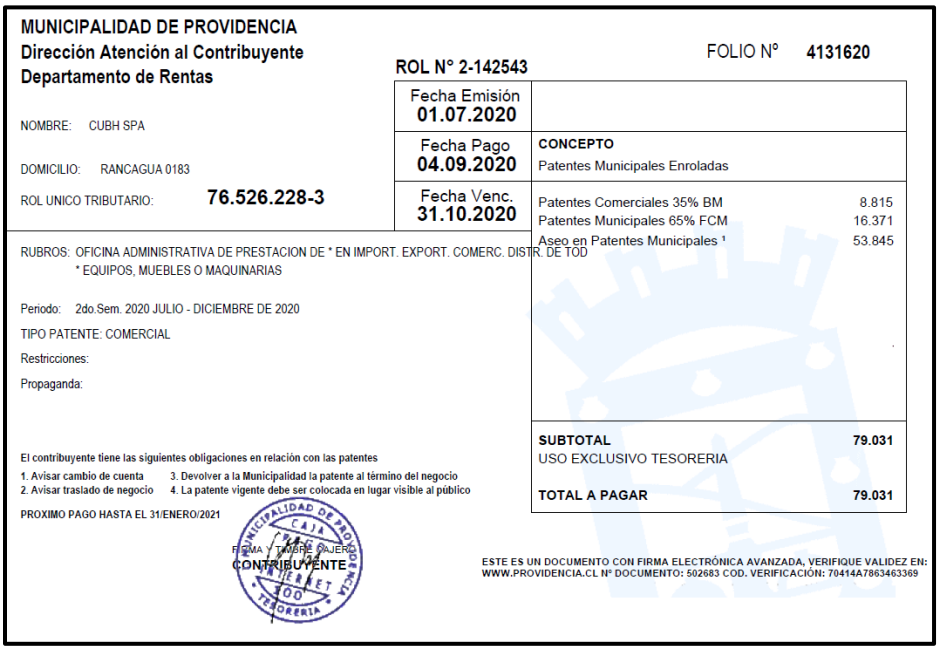
Inversiones Activos Fijos	Valor (UF)
Implementos de oficina y otros	410,69
Herramientas y maquinaria Producción	642,44
Implementos Producción y Bodega	140,34
Vehículos	862,07
Total	**2055,54**

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Inversión en puesta en marcha y/o intangibles

CuBH al ser una empresa ya en el mercado con sus papeles al día (Figura 2-1 a 2-4), para este apartado se consideró solamente el costo de la patente (incluido como costo fijo y no como inversión) la cual se paga dos veces al año la suma de $79.031:

Figura 2-1. Boleta de pago patente municipal



MUNICIPALIDAD DE PROVIDENCIA
Dirección Atención al Contribuyente
Departamento de Rentas

FOLIO N° **4131620**

ROL N° 2-142543

NOMBRE: CUBH SPA

DOMICILIO: RANCAGUA 0183

ROL UNICO TRIBUTARIO: **76.526.228-3**

Fecha Emisión **01.07.2020**	
Fecha Pago **04.09.2020**	**CONCEPTO** Patentes Municipales Enroladas
Fecha Venc. **31.10.2020**	Patentes Comerciales 35% BM 8.815 Patentes Municipales 65% FCM 16.371 Aseo en Patentes Municipales ¹ 53.845
	SUBTOTAL **79.031** USO EXCLUSIVO TESORERIA
	TOTAL A PAGAR **79.031**

RUBROS: OFICINA ADMINISTRATIVA DE PRESTACION DE * EN IMPORT. EXPORT. COMERC. DISTR. DE TOD
* EQUIPOS, MUEBLES O MAQUINARIAS

Periodo: 2do.Sem. 2020 JULIO - DICIEMBRE DE 2020

TIPO PATENTE: COMERCIAL

Restricciones:

Propaganda:

El contribuyente tiene las siguientes obligaciones en relación con las patentes

1. Avisar cambio de cuenta
2. Avisar traslado de negocio
3. Devolver a la Municipalidad la patente al término del negocio
4. La patente vigente debe ser colocada en lugar visible al público

PROXIMO PAGO HASTA EL 31/ENERO/2021

FIRMA Y TIMBRE CAJERO
CONTRIBUYENTE

ESTE ES UN DOCUMENTO CON FIRMA ELECTRÓNICA AVANZADA, VERIFIQUE VALIDEZ EN: WWW.PROVIDENCIA.CL N° DOCUMENTO: 502683 COD. VERIFICACIÓN: 70414A7863463369

Fuente: CuBH

Figura 2-2. RUT SII

ROL ÚNICO TRIBUTARIO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
CUBH SPA

DIRECCIÓN PRINCIPAL (CASA MATRIZ)
RANCAGUA 0183
PROVIDENCIA

RUT
[redacted]

Por razones técnicas, el SII podrá, eventualmente, abreviar la Razón Social de esta tarjeta.

Fuente: CuBH

Figura 2-3. Certificado Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI)

Marca Comercial (Producto)

N° Solicitud:	954616	Fecha Presentación:	26/05/2011
N° Registro:	1016485	Fecha Publicación:	15/07/2011
Estado:	Registrada	Fecha Vencimiento:	13/06/2023

Titular(s)/Solicitante(s)

Nombre/Razón Social:	VARGAS NUÑEZ DAVID
Comuna:	Providencia
Pais:	CHILE

Representante

Nombre/Razón Social:	Karime Hamed Sleiman
Comuna:	Providencia
País:	CHILE

Signo

Tipo:	Mixta
Signo:	CUBH COPPERBIOHEALTH
Etiqueta:	CuBH Copper BioHealth
Proteccion:	CON PROTECCION AL CONJUNTO.
Clase 10:	(C) APARATOS E INSTRUMENTOS QUIRURGICOS, MEDICOS, ODONTOLOGICOS Y VETERINARIOS. ARTICULOS ORTOPEDICOS. ALMOHADONES PARA USO MEDICO, SABANAS QUIRURGICAS, BOTAS PARA USO MEDICO; ROPA ESPECIAL PARA QUIROFANO. MOBILIARIO ESPECIAL PARA USO MEDICO.
Clase 25:	(C) PRENDAS DE VESTIR Y CALZADO.

Fuente: CuBH

Figura 2-4. Certificado estatuto actualizado

REGISTRO DE EMPRESAS Y SOCIEDADES

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Gobierno de Chile

Gobierno de Chile

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño

CERTIFICADO DE ESTATUTO ACTUALIZADO

El Registro de Empresas y Sociedades certifica que, a la fecha de emisión de este documento, la sociedad identificada se encuentra regulada por el Estatuto, que los socios o constituyente han suscrito conforme a la ley.

Rut Sociedad: [redacted]
Razón Social: CUBH SpA
Fecha de Constitución: 17 de julio del 2015
Fecha de Emisión del Certificado: 15 de septiembre del 2020

De acuerdo con lo establecido en el art. 22 de la Ley N° 20.659, este certificado tiene valor probatorio de instrumento público y constituye título ejecutivo.

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley 19.799. Para verificar la integridad y autenticidad de este documento puede consultar en www.registrodeempresasysociedades.cl, donde estará disponible por 60 días contados desde la fecha de emisión.
El documento impreso es copia del documento original.

El código de verificación electrónico (CVE) es: **CRe0odG2eCrc**

CRe0odG2eCrc

TU EMPRESA EN UN DÍA.CL

Página 1 de 7 Código de Verificación Electrónico(CVE): CRe0odG2eCrc Emitido el 15-09-2020 a las 11:55

Fuente: CuBH

2.2.3. Inversión en capital de trabajo

Para el cálculo del Capital de Trabajo, se utilizará el método déficit acumulado máximo al primer año del proyecto dividiéndolo en 12 meses, dónde se da por proyectado que no haya ventas los primeros 4 meses (Tabla 2-16). Respetando las proyecciones de ventas y los costos y gastos fijos de realiza un flujo de caja y se suma en forma acumulada el déficit o el superávit de los periodos siguientes.

Tabla 2-16. Capital de trabajo

	MESES DEL PRIMER PERIODO													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SUB TOTAL
Ingresos UF		-	-	-	-	1.000	1.500	2.000	2.000	2.500	2.500	2.800	2.834	17.134
Costos Var. UF		-	-	-	-	377	377	640	640	943	943	1056	1069	6.045
Costos Fijos UF		776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	776	9.315
Flujo de caja UF		-776	-776	-776	-776	-153	347	583	583	781	781	968	989	
Déficit o superavit acumulado UF		-776	-1552	-2329	-3105	-3258	-2912	-2328	-1745	-964	-183	785	1774	

Fuente: Elaboración propia.

Bajo esta metodología, se necesitará como capital de trabajo la suma de UF 3.258.

2.2.4. Imprevistos

Como se mencionó, se considerará un 10% extra para egresos imprevistos lo que da una cantidad de UF 531,4, quedando el resumen de las inversiones de la siguiente manera (Tabla 2-17):

Tabla 2-17. Resumen Inversiones

ÍTEM	UF
Activos Fijos	2.055,5
Gastos puesta en marcha	-
Capital de trabajo	3.258,4
Imprevistos 10%	**531,4**
TOTAL INVERSIONES	**5.845,3**

Fuente: Elaboración propia.

2.3. ESTUDIO TÉCNICO

Para realizar el estudio técnico, se conversó con la Gerenta General de la empresa para conocer a través de su experiencia que implementos y condiciones se necesitan para el funcionamiento del proyecto.

2.3.1. Selección y cálculo de equipos

Tal como se menciona en el punto 2.2 de este mismo capítulo, los equipos calculados a partir de los requerimientos entregados por la Gerenta General de CuBH y considerando la producción proyectada y los recursos humanos involucrados directa e indirectamente con ello, se pueden resumir en las siguientes Tablas (Tablas 2-18, 2-19 y 2-20):

Tabla 2-18. Implementos oficina

Implementos de Oficina / Casino		
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**
Escritorios	12	uni
Sillas escritorio	12	uni
Computadores diseño	2	uni
Computadores comunes	6	uni
Comedor	2	uni
Sillas comedor	8	uni
Refrigerador	1	uni
Microondas	2	uni
Cafetera	1	uni
Mesa Reuniones 14 pp	1	uni
Sillas sala reuniones	14	uni
Aire Acondicionado	3	uni
Impresoras (multifuncional)	2	uni

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-19. Herramientas y maquinaria

Herramientas y maquinaria Producción		
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**
Lijadora de Banda	2	uni
Soldadora TIG	1	uni
Soldadora MIG	1	uni
Equipo Soldar Gas Oxigeno	1	uni
Cilindradora tubos y perfiles	1	uni
Ingleteadora (Sierra huincha)	1	uni
Compresor con taladro neumático	1	uni
Extractor	1	uni
Esmeril de Banco	1	Uni
Pulidora (Satinadora)	2	uni
Torno Paralelo	1	uni
Accesorios de Torno Paralelo	1	uni
Válvulas Antirretroceso Llama R	2	uni
Válvulas Antirretroceso Llama S	2	uni
Regulador Ar/Co2	1	uni
Kit Accesorios	1	uni
Taladro Fresador	1	uni

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-20. Implementos Producción y Bodega

Implementos Producción y Bodega		
Ítem	**Cantidad**	**Unidad**
Mesón de armado	1	uni
Mesón de pulido	1	uni
Mesón soldadura	1	uni
Estantes / repisas	5	uni
Caja herramientas	4	uni
Herramientas manuales	4	kit

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Descripción y selección de procesos

Para la fabricación de los pasamanos y barandas que CuBH comercializará, hay una serie de procesos y subprocesos que forman parte del flujo que se detalla a continuación:

- Requerimiento del cliente:

Se recibe contacto directo con el cliente final ya sea vía página web o por los distintos canales de marketing que existan, como también por medio de plataformas de compras masivas como Mercado Público, un requerimiento de pasamanos o barandas al cual se le debe estudiar la factibilidad.

- Cotización:

Se realiza cotización (propuesta) al requerimiento anterior, adjuntando oferta económica, especificaciones técnicas, plazos de entrega, formas de pago y planos referenciales de producto. Se detallan además los servicios extras como por ejemplo el transporte.

- Orden de compra:

El cliente, de estar conforme y de acuerdo con la propuesta. envía Orden de Compra (OC) y acuerda forma de pago con CuBH.

- Nota de venta

Una vez recibida la OC, el departamento de ventas envía una Nota de Venta (NV) a Ingeniería para que empiecen a trabajar.

- Ingeniería del proyecto:

Una vez recibida la NV, Ingeniería y Diseño realiza el diseño de detalles del producto, un listado de materiales (BOM), una orden de trabajo (OT), una planificación de la producción y la entrega de los planos de fabricación a las áreas correspondientes.

- Abastecimiento:

El área de compras de acuerdo con el listado de materiales y a las existencias en inventario, realiza las compras de los insumos necesarios y/o las reposiciones de inventario.

- Proceso productivo:

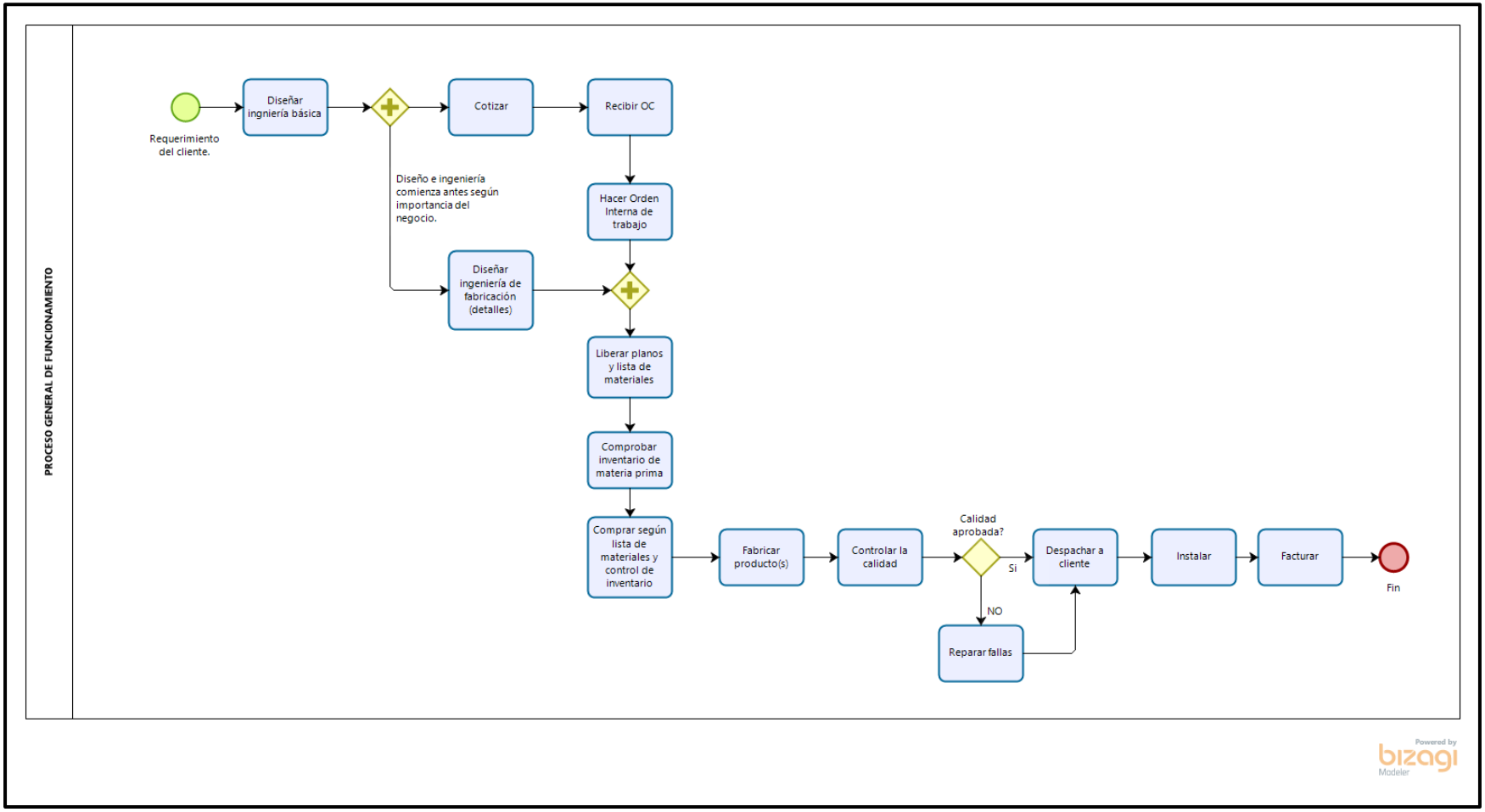
El área productiva, de acuerdo con el plan de producción, fabrica el/los pasamanos según los planos y la lista de materiales adjuntos en la OT. El producto luego del pulido es embalado.

- Entrega y facturación:

Se hace una inspección final con registro fotográfico antes de subir sobre camión para entrega. Se factura la OT (orden de trabajo).

En cuanto a los procesos productivos específicos para la fabricación de los pasamanos, que nos permitirán determinar las máquinas y herramientas necesarias además del personal que se necesitará en producción se levantó como diagrama en el punto 2.3.3 de este mismo capítulo (Figura 2-5).

Figura 2-5. Procesos macro de ciclo de vida producto

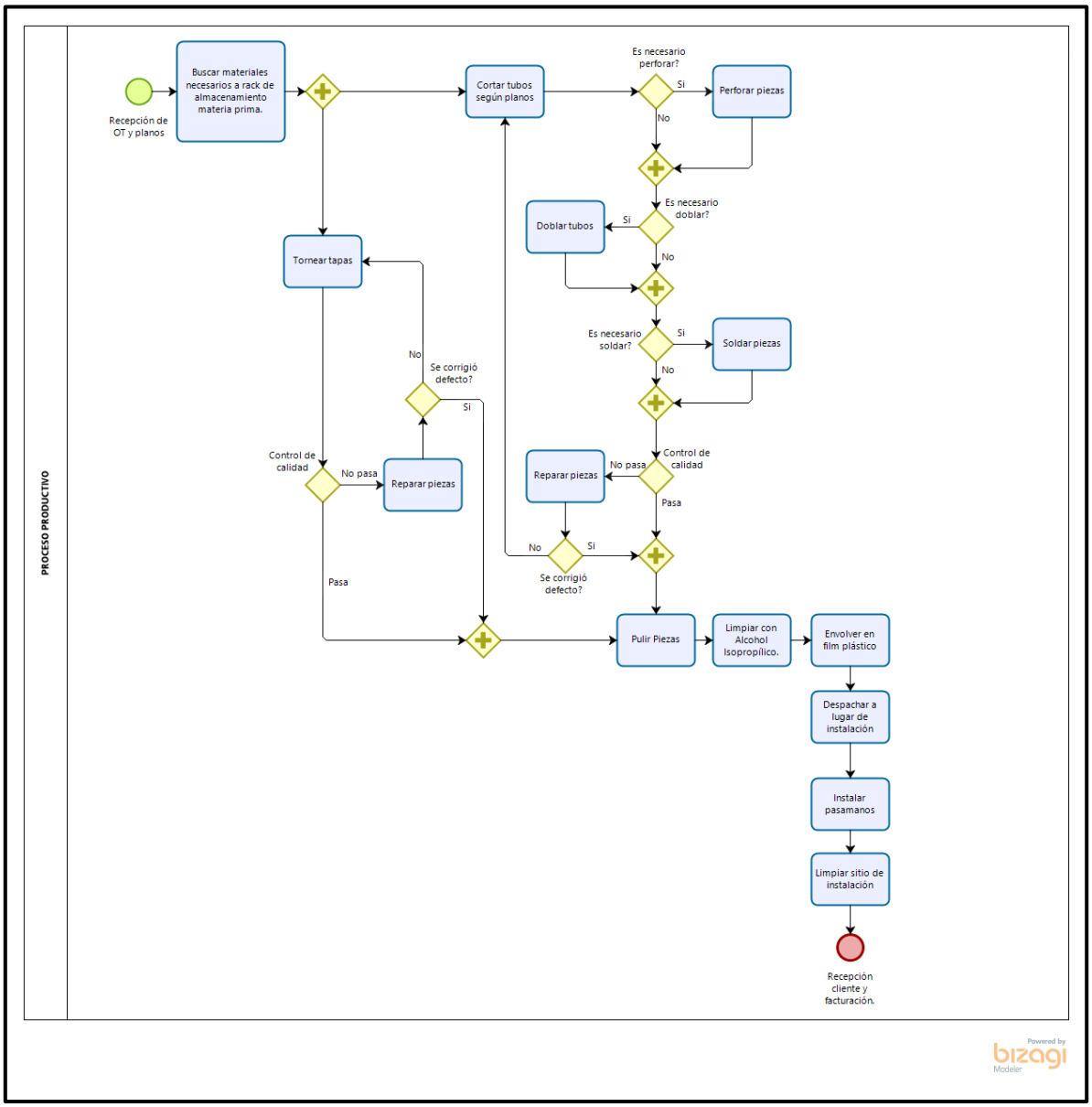


Fuente: Elaboración propia.

2.3.3. Diagrama de bloques y/o diagrama de flujos

El proceso productivo de la fabricación de los pasamanos y barandas será como se muestra en la Figura 2-6:

Figura 2-6. Proceso productivo pasamanos.

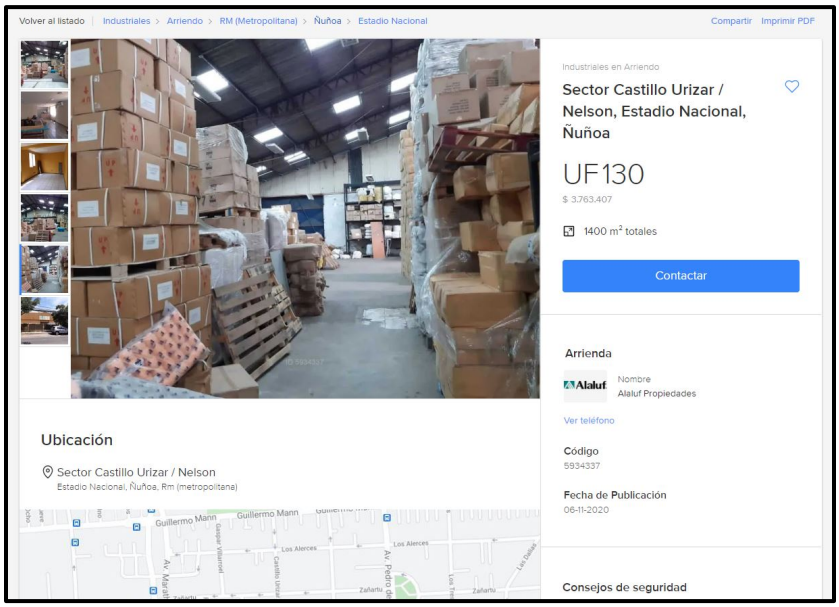


Fuente: Elaboración propia.

2.3.4. Diagrama layout

La propiedad que se utilizara para el *layout* es una en arriendo en la comuna de Ñuñoa (Figura 2-7 y 2-8), en la parte sur del Estadio Nacional, cercano a las calles Pedro de Valdivia con Rodrigo de Araya, la cual cumple con todas las características estipuladas en el primer capítulo de este estudio (Figura 2-9). Más detalles en cuanto a la distribución de las oficinas y máquinas, así como otros aspectos del *layout* serán mostrados en el capítulo 3 de este trabajo.

Figura 2-7. Portal Inmobiliario

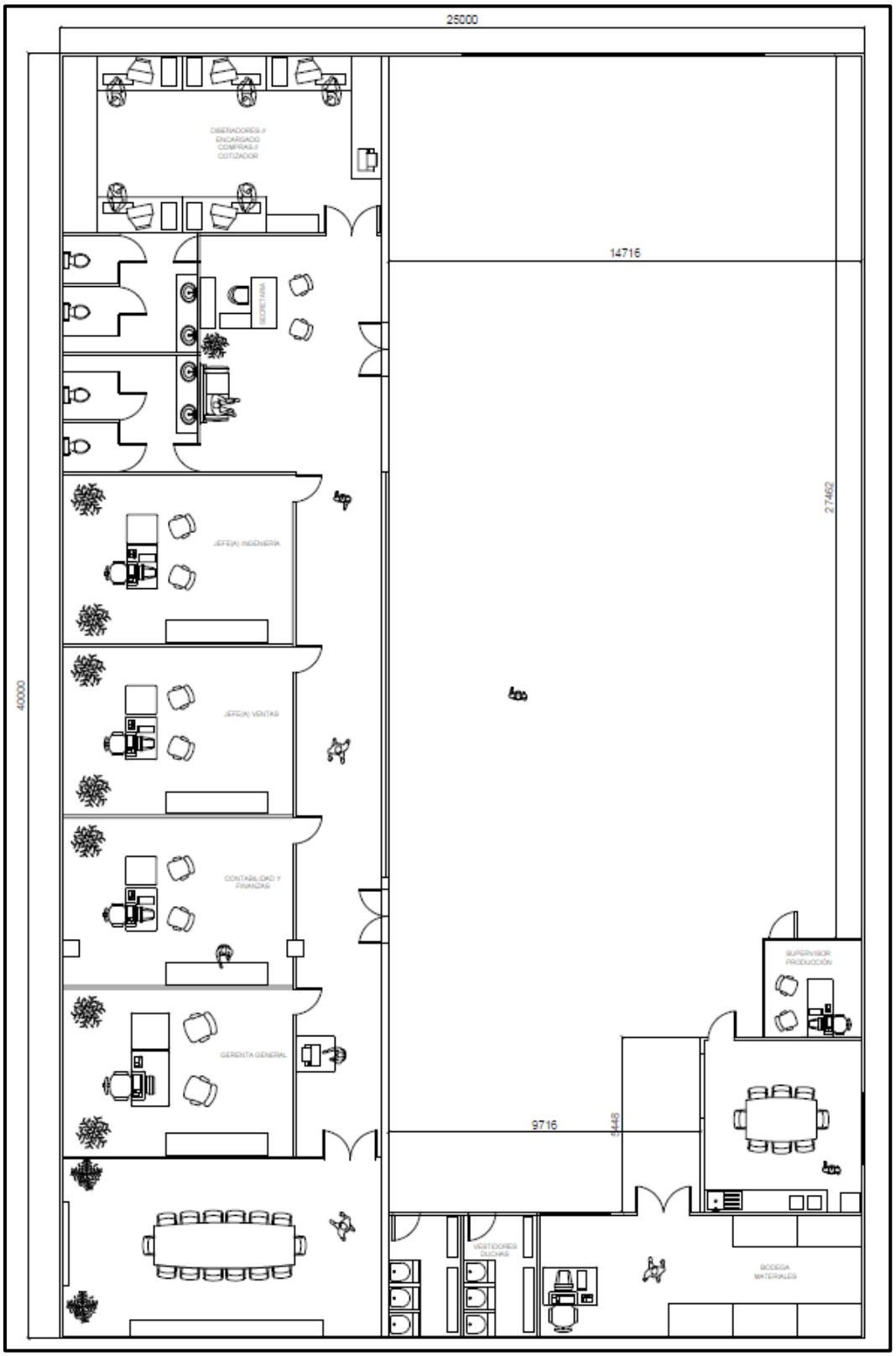


Fuente: Portal Inmobiliario

Figura 2-8. Vista aérea

Fuente: Google Maps.

Figura 2-9. Layout



Fuente: Elaboración propia.

2.3.5. Balance de masa y energía

Para calcular el balance de masa y energía, se trabajará sobre una Tabla en la cual se calculará según el tipo de máquinas, su consumo y sus horas de uso, cuantos [kWh] se necesitan para fabricar 1 metro lineal de pasamanos. Para realizar este cálculo se revisaron las fichas técnicas disponibles más la información proporcionada por la empresa en cuanto a la utilización promedio de las máquinas para determinados procesos productivos basados en la experiencia.

Tabla 2-21. Balance de energía

Consumo de energía por metro lineal de pasamano								
MÁQUINA	MARCA	MODELO	PROVEEDOR	CANTIDAD	CONSUMO UNITARIO (KW)	CONSUMO TOTAL (KW)	HORAS DE UTILIZACIÓN	CONSUMO TOTAL (KWH)
Taladro Fresador	West Lake	ZX-7045	Álvaro Casanova	1	0,75	0,75	0,083	0,063
Accesorios de Torno Paralelo				1	0,00	0	0,000	0,000
Torno Mecánico Paralelo	Magnum Cut	FI-1340AZJ	Álvaro Casanova	1	1,50	1,5	0,083	0,125
Cilindradora Tubos y Perfiles	Istria	RBM50	Istria	1	2,20	2,2	0,033	0,073
Equipo Soldar Gas Oxigeno	Harris	Master Kit 3	Indura	1	0,00	0	0,000	0,000
Válvulas Antirretroceso Llama R	Indura		Indura	2	0,00	0	0,000	0,000
Válvulas Antirretroceso Llama S	Indura		Indura	2	0,00	0	0,000	0,000
Soldadora TIG	Kemppi	MinarcTig Evo 200	Indura	1	5,00	5	0,050	0,250
Regulador Ar/Co2		825D-30-F	Indura	1	0,00	0	0,000	0,000
Kit Accesorios	Weldcraft	AK3	Indura	1	0,00	0	0,000	0,000
Soldadora MIG		Super MIG 180		1	8,50	8,5	0,050	0,425
Cilindro Argón			Servox	1	0,00	0	0,000	0,000
Cilindro Argón/CO2			Servox	1	0,00	0	0,000	0,000
Cilindro Oxígeno			Servox	1	0,00	0	0,000	0,000
Balón Gas Licuado				1	0,00	0	0,000	0,000
Compresor + Taladro neumático	Indura	Huracan 3000	Indura	1	2,20	2,2	0,017	0,037
Sierra Huincha	Acra	FHBS-712M	Álvaro Casanova	1	0,75	0,75	0,100	0,075
Satinadora (Pulidora)	Metabo	SE-12-115	Indura	1	1,20	1,2	0,333	0,400
Esmeril de Banco 8"		MD-3220HD		1	0,90	0,9	0,083	0,075
Lijadora de Banda	Bauker	BS550	Sodimac	2	0,81	1,62	0,133	0,216
Extractor de Polvo	Frejoh	UB-103	Álvaro Casanova	1	1,50	1,5	0,167	0,250
							Suma KWH	**1,989**

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, cuando al sistema entran 1,989 [kW], sale 1 metro lineal de pasamanos fabricado. Como el valor del [kWh] según la página de Enel[18] promedia (invierno-verano) los $150 y a un valor UF de $29.000, por cada metro de pasamanos tendremos un costo variable de UF 0.0103 (Tabla 2-22) el cual irá variando según la cantidad de metros que se produzcan.

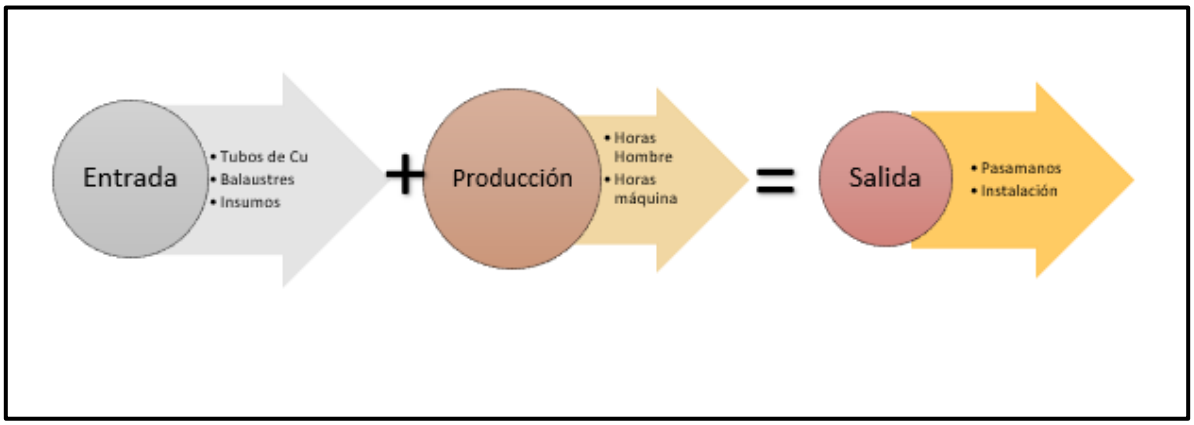
[18] https://www.enel.cl/es/clientes/informacion-util/tarifas-y-reglamentos/tarifas.html

Tabla 2-22. Resumen balance de masa y energía

Entran kW	Salen (metros de pasamanos)	$ kWh	UF kWh x metro
1,989	1	$ 150	0,0103

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2-10: Balance de masa

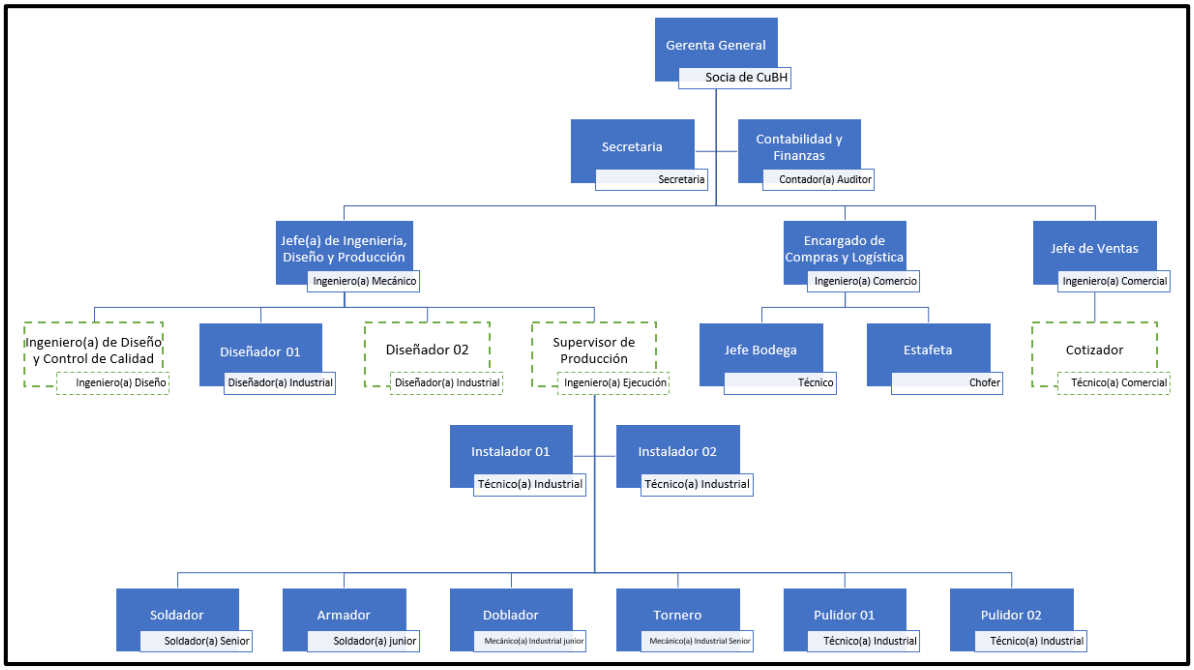


Fuente: Elaboración propia.

2.4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES

2.4.1. Estructura organizacional

Figura 2-11. Estructura organizacional CuBH



Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. Personal, cargos, perfiles y sueldos

Como ya se ha mencionado, hay cargos que se estiman se puedan llegar a necesitar si es que el crecimiento es mayor al proyectado, en este trabajo se consideraran tanto para el cálculo del espacio físico como para tener una descripción de cargo. Pero no se les considerará en ningún flujo de caja, por tanto, se hace hincapié en la necesidad de revisar y actualizar este estudio en caso de que la situación lo amerite.

Los cargos y sus cantidades se pueden revisar en las Tablas 2-23 y 2-24.

Tabla 2-23. Cargos y sueldos administrativos

Nº	CARGO	TITULO	CANTIDAD
1	Gerenta General	Diseñadora Industrial, Magister en Innovación	1
2	Secretaria	Secretaria	1
3	Encargado de finanzas	Administrador de empresas / Contador	1
4	Jefe(a) de Ingeniería	Ingeniero Mecánico	1
5	Ingeniero(a) Diseño	Ingeniero Mecánico / Ing. Diseño / Diseño Indusrial senior	0
6	Diseñador(a)	Diseñador Industrial / Proyectista	1
7	Supervisor(a) Producción	Ingeniero ejec. Mecánico / Industrial	0
8	Encargado(a) de Compras y Logística	Ingeniero Comercio / Comercio Internacional / Ing. Ejec. Industrial	1
9	Jefe(a) de bodega	Enseñanza Media	1
10	Estafeta (chofer)	Enseñanza Media	1
11	Jefe(a) Ventas	Ingeniero Comercial	1
12	Cotizador	Técnico Comercial	0
13	Personal de aseo	Sin especificar	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-24. Cargos y sueldos Producción

Nº	CARGO	TITULO	CANTIDAD
1	Soldador	Soldador calificado	1
2	Armador	Liceo Industrial - EM Estructuras metálicas	1
3	Doblador	Liceo Industrial - EM Estructuras metálicas	1
4	Tornero	Liceo Industrial - EM Estructuras metálicas / Mecánico Industrial	1
5	Pulidor	Sin especificar	2
6	Instalador	Liceo Industrial - EM Estructuras metálicas / Mecánico Industrial	2

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha mencionado con anterioridad, el cargo de Gerenta General ya existe y está liderado por Andrea Cabello Cordero, una de los dos socios de la empresa, por tanto, de momento es el único cargo ya ocupado, para el resto habría que buscar al o la candidato(a) idóneo(a).

- CARGO: Gerente General
  TÍTULO: Diseñadora Industrial, Mg. Innovación.
  EXPERIENCIA: 10 años
  OBJETIVO: Gestión y control de la empresa y generar nuevos negocios

- CARGO: Secretaria
  TÍTULO: Secretaria
  EXPERIENCIA: 2 años
  OBJETIVO: Procesar documentos y asistencia a los clientes. Recepcionista.

- CARGO: Encargado(a) de finanzas
  TÍTULO: Administrador de Empresas
  EXPERIENCIA: 3 a 5 años
  OBJETIVO: Pago se sueldos, administración de las finanzas en general, pago y control de facturas.

- CARGO: Jefe(a) de Ingeniería, Diseño y Producción
  TÍTULO: Ingeniero Mecánico / Ingeniero Civil Mecánico
  EXPERIENCIA: 6 años
  OBJETIVO: Encargado del departamento de Ingeniería y Diseño, además de planificador de la producción y de las mantenciones.

- CARGO: Ingeniero(a) Diseño*[19]
  TÍTULO: Ingeniero(a) Diseño / Diseñador(a) Industrial
  EXPERIENCIA: 10 años
  OBJETIVO: Diseñador principal, revisor de diseños, soporte a producción. Encargado de los criterios de calidad y su revisión.

- CARGO: Diseñador(a)
  TÍTULO: Diseñador Industrial / Proyectista Mecánico
  EXPERIENCIA: + 3 años
  OBJETIVO: Diseñador proyectos, planimetrías, listas de materiales.

- CARGO: Supervisor(a) de Producción*
  TÍTULO: Ingeniero(a) Ejec. Mecánico o Industrial
  EXPERIENCIA: 6 años
  OBJETIVO: Planificador de producción, supervisor producción.

[19] Cargos marcados con "*" son los que se tienen que evaluar según el crecimiento que tenga la empresa.

- CARGO: Encargado(a) de compras y logística
  TÍTULO: Ingeniero comercio, Comercio Internacional, Ing. Ejec. Industrial.
  EXPERIENCIA: 5 años
  OBJETIVO: Planificador de compras, despachos, manejo de órdenes de compra, control de inventario.

- CARGO: Jefe(a) Bodega
  TÍTULO: N/A
  EXPERIENCIA: 15 años
  OBJETIVO: Actualización de inventarios, entrega de insumos, encargado de pañol de herramientas y bodega.

- CARGO: Estafeta
  TÍTULO: N/A
  EXPERIENCIA: 15 años, licencia de conducir clase B
  OBJETIVO: Manejar camión ¾ (hasta 3500 kg), despacho de productos y retiro de insumos. Soporte con el embalaje de productos.

- CARGO: Jefe(a) de Ventas
  TÍTULO: Ingeniería Comercial
  EXPERIENCIA: 5 años
  OBJETIVO: Planificador de ventas (forecast), gestión de ventas, Cotizaciones de proyectos, marketing.

- CARGO: Cotizador(a)*
  TÍTULO: Técnico comercial
  EXPERIENCIA: 2-4 años
  OBJETIVO: Cotizar proyectos e insumos, ventas.

- CARGO: Soldador(a) Calificado
  TÍTULO: Liceo Técnico (Estructuras Metálicas)
  EXPERIENCIA: 10-15 años
  OBJETIVO: Principal soldador en Cobre y Acero, terminaciones y remates, soporte a colegas.

- CARGO: Armador(a)
  TÍTULO: Liceo Técnico (Estructuras Metálicas)
  EXPERIENCIA: 4 años
  OBJETIVO: Armar conjuntos, soldador.

- CARGO: Doblador(a)

TÍTULO: Liceo Técnico (Estructuras Metálicas)
EXPERIENCIA: 2-4 años
OBJETIVO: Manejo de dobladora, trazado y corte de tubos. Soldadura básica.

- CARGO: Tornero(a)
  TÍTULO: Liceo Técnico (Estructuras Metálicas) / Mecánico Industrial
  EXPERIENCIA: 5 años
  OBJETIVO: Manejo de torno, fresa, taladro.

- CARGO: Pulidor(a)
  TÍTULO: N/A
  EXPERIENCIA: 0-5 años
  OBJETIVO: Pulir y embalar productos.

- CARGO: Aseo(a)
  TÍTULO: N/A
  EXPERIENCIA: +5 años en empresas
  OBJETIVO: Aseo de oficinas y taller.

- CARGO: Instalador(a).
  TÍTULO: Liceo Técnico (Estructuras Metálicas)
  EXPERIENCIA: 5 años
  OBJETIVO: Instalación de pasamanos en terreno, cuando ni están en terreno prestan ayuda a Producción.

2.4.3. Marco legal y políticas de desarrollo del giro del negocio

Se han identificado las siguientes normas nacionales e internacionales, las cuales nos indicarán las obligaciones y deberes que nos corresponde bajo el giro de constructora:

Nacional:

Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC)

Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC)

Decreto Ley N° 3.063 sobre Rentas Municipales.

Manual de Accesibilidad Turística de SERNATUR

Internacional:

ISO 9001 (sistema de gestión de calidad)

OHSAS 18001 & 18002 (seguridad y salud en el trabajo)

ISO 14001 - Sistema de gestión ambiental

Dentro de lo mencionado, lo más importante se encuentra en el OGUC, del cual se sacaron los siguientes extractos que servirán en el diseño del producto:

Artículo 4.1.7:

"Las rampas cuya longitud sea mayor a 1,50 [m], **deberán** estar provistas en ambos costados de un pasamanos continuo de dos alturas. La primera a 0,95 [m] y la segunda a 0,70 [m]. El pasamanos deberá prolongarse en, a lo menos, 0,20 [m] en los puntos de entrada y salida de la rampa."

Con respecto a los ascensores:

"**Deberá** instalarse un pasamano en al menos una pared lateral de la cabina y en todo su largo. El pasamano debe tener un diámetro entre 3,5 [cm] y 5 [cm], y estará instalado a no menos de 3,5 [cm] de la pared y a 0,90 [m] de altura medidos desde el nivel de piso terminado de la cabina."

Artículo 4.2.11:

"Las escaleras de evacuación **deben** consultar pasamanos en un costado a lo menos y cumplir además los siguientes requerimientos:

1. En los tramos inclinados el pasamanos **debe** ubicarse a una altura de entre 0,85 [m] y 1,05 [m] y en los descansos o vestíbulos a una altura de entre 0,95 [m] y 1,05 [m]."

Artículo 4.5.10:

Con respecto a locales escolares y hogares estudiantiles de más de un piso:

"Las escaleras consultarán pasamanos a ambos lados, a una altura mínima de 0,90 [m], diseñados de manera que no puedan ser usados como asiento. El espacio bajo el pasamanos, deberá diseñarse de modo que impida el paso de los alumnos y su escalamiento."

Artículo 4.7.18:

Las escaleras deben cumplir:

"Cuando el ancho de la escalera sea superior a 3 [m], se **deberá** agregar a los pasamanos laterales un doble pasamanos central que la divida en dos secciones paralelas."

Artículo 5.4.2:

Sobre las sobrecargas mínimas en el cálculo:

"11. En las barandas de escaleras y balcones se considerará una fuerza horizontal de 50 [kg] por metro lineal dirigida hacia el exterior y aplicada a la altura del pasamanos. En los teatros y otras salas de reunión, edificios deportivos y tribunas, esta fuerza se tomará igual a 100 [kg] por metro lineal."

Esta información será muy útil para el diseño del producto.

2.4.4. Estructura societaria y sistema tributario

El 17 de julio del 2015 se constituyó como Sociedad por Acciones con el nombre de CuBH SpA con una duración indefinida.

El objeto de la sociedad será:

1) La importación, comercialización, distribución y exportación, por cuenta propia o de
terceros de todo tipo de equipos, muebles, maquinarias, partes, accesorios, vestimentas, calzado
e instrumentos a ser utilizados en la salud y el cuidado de las personas.
2) El diseño, fabricación y arriendo, por cuenta propia o de terceros todo tipo de equipos, muebles, maquinarias, partes, accesorios, vestimentas, calzado e instrumentos a ser utilizados en la salud y el cuidado de las personas.
3) La prestación de servicios de ingeniería asociados al diseño, fabricación, producción, comercialización, distribución y exportación, de todo tipo de objetos y productos de cobre, aleaciones de este metal y materiales compuestos con este metal, sus partes,
accesorios y repuestos.
4) La importación de todo tipo de bienes muebles y,
5) La representación en Chile y en el extranjero de todo tipo de empresas.

Quedando en los estatutos que la sociedad será administrada por un Gerente General dónde se designa a Andrea Cabello Cordero.

En cuanto al sistema tributario, CuBH tributa en la primera categoría (Figura 2-12, 2-13 y 2-14).

Figura 2-12. Actividad económica SII

Actividades económicas

Actividades económicas vigentes

Glosa descriptiva de actividades económicas	Serv. de Fabricación, Comercialización e Import. de Productos Medicos

Mostrar 10 actividades Buscar:

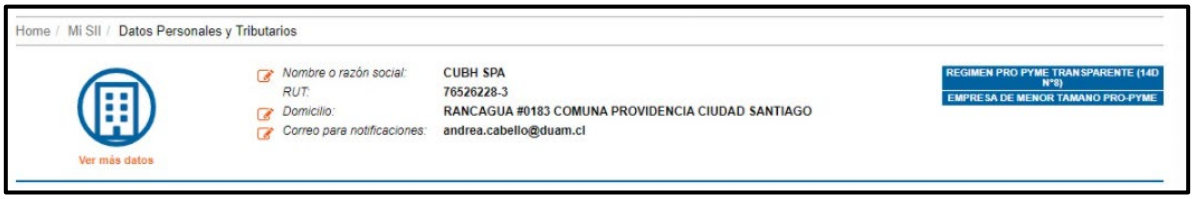
Actividad	Código	Categoría tributaria	Afecta IVA	A partir de
EMPRESAS DE SERVICIOS DE INGENIERIA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORIA TECNICA	711002	1	SI	28-07-2015
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS DE APOYO A LAS EMPRESAS N.C.P.	829900	1	SI	28-07-2015

Mostrando del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Fuente: SII

Figura 2-13.: Datos personales CuBH SII



Home / Mi SII / Datos Personales y Tributarios

Ver más datos

Nombre o razón social: CUBH SPA
RUT: 76526228-3
Domicilio: RANCAGUA #0183 COMUNA PROVIDENCIA CIUDAD SANTIAGO
Correo para notificaciones: andrea.cabello@duam.cl

REGIMEN PRO PYME TRANSPARENTE (14D N°8)
EMPRESA DE MENOR TAMANO PRO-PYME

Fuente: SII

Figura 2-14. Régimen tributario CuBH

Ir a año tributario

Año Tributario: 2020 → Ir

Datos declarantes para el año

Régimen Tributario: Regimen 14Ter

Segmento: Micro empresa

Actividad Económica: Otras actividades de servicios de apoyo a las empresas n.c.p.

Fuente: SII

2.4.5. Impacto medio ambiental

Una de las características del cobre es que es 100% reciclable, por tanto, cada retazo de tubo como la viruta del mecanizado serán recolectados y almacenados para su venta al kilogramo, no generando mayor desecho. No habrá mayor impacto medio ambiental.

3 CAPÍTULO III: LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO

En el presente capítulo se detallará como se definió el layout de la fábrica en específico con relación a la ubicación y dimensiones de las máquinas necesarias para la fabricación de los pasamanos y barandas antimicrobianas. Se detalla también las máquinas necesarias y se calcula la cantidad de balaustres necesarios por metro según la norma mencionada en el capítulo 2.3.4 (OGUC).

3.1 DISEÑO DE LA PLANTA

3.1.1 Diseño, cálculo y selección de equipos principales

Para diseñar la distribución y el cálculo de áreas, se obtendrá las dimensiones de las máquinas de las páginas web de los vendedores y sus *data sheet* de cada una de ellas.

Para poder diseñar la disposición de las maquinarias, se analizarán las actividades y sus relaciones, para ello se desarrolló una matriz (Figura 3-1) que gráfica las interacciones entre los distintos procesos productivos. Para poder cuantificar dicha relación se valorizó de la siguiente manera:

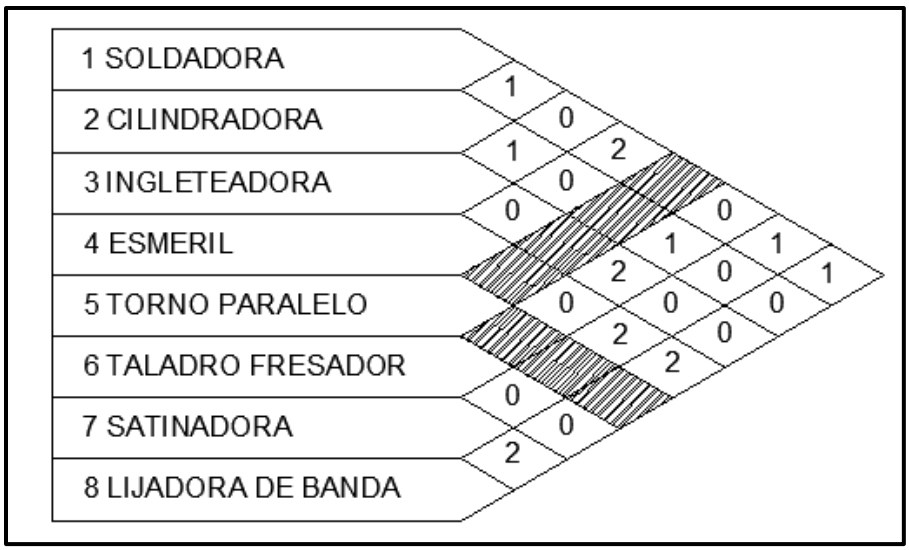
Proximidad:

0: Baja Importancia

1: Importante

2: Muy Importante

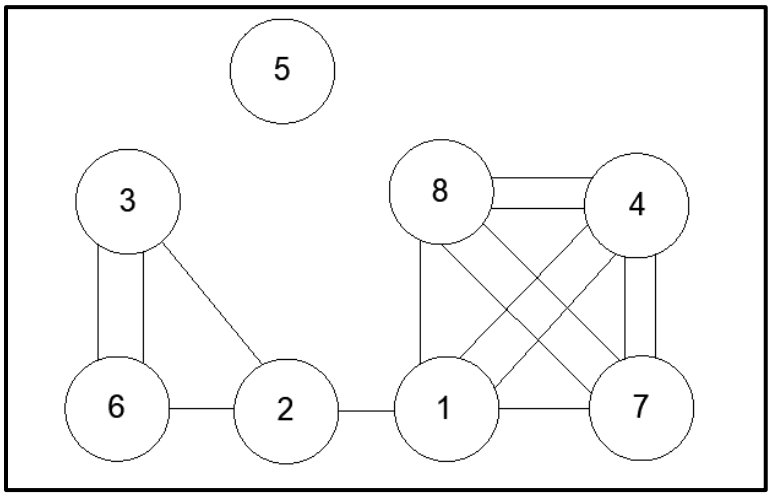
Figura 3-1. Matriz de interacciones



Fuente: Elaboración Propia

Con la realización de la matriz anterior, se pudo esquematizar la planta de la siguiente forma (Figura 3-2):

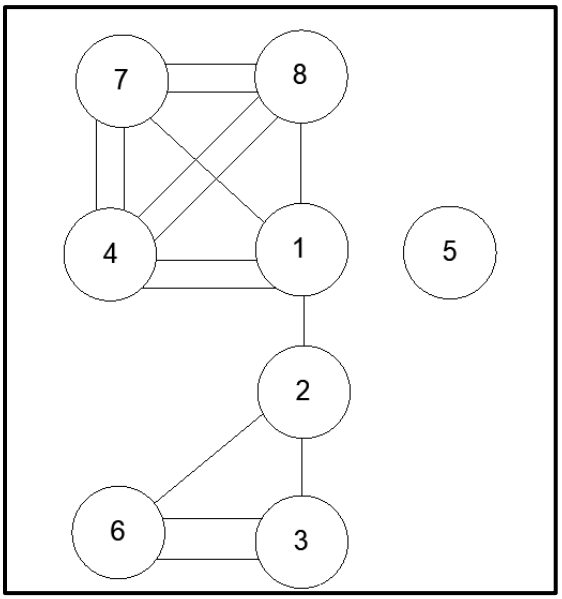
Figura 3-2. Esquema distribución 01



Fuente: Elaboración Propia

En una segunda iteración y más de acuerdo con el orden de producción y la cercanía con la bodega, el esquema se mejora de la siguiente forma (Figura 3-3):

Figura 3-3. Esquema distribución 02



Fuente: Elaboración Propia

El torno (5), por un tema de seguridad, se dejará aislado del resto de las máquinas y así evitar distracciones que puedan provocar accidentes.

Para calcular el área que necesitará cada proceso, se utilizará el método de Guerchet[20] dónde se calcula la superficie Estática (SS), la superficie de gravitación (SG) y la superficie de evolución (SE). Si sumamos las superficies mencionadas obtenemos la superficie total (ST) necesaria para la distribución de las máquinas.

$$ST = SS + SG + SE$$

$$SG = SE * N$$

$$SE = (SS + SG)\ K$$

Donde N es el número de lados accesibles de las máquinas al trabajo y k un coeficiente que varía entre 0.05 y 3, según el tipo de industria el cual se puede calcular como se señala en la Ecuación 3-1:

Ecuación 3-1. Factor K método de Guerchet

$$K = \frac{h_{EM}}{2 \times h_{EF}} = 0.5 \times \frac{h_{EM}}{h_{EF}}$$

Fuente: https://senati2016.jimdofree.com/app/download/14054584923/Ingenier%C3%ADa+de+Plantas+10+-+C%C3%A1lculo+de+%C3%A1reas.pdf?t=1571279696

Dónde:

Ecuación 3-2. Altura de elementos móviles

$$h_{EM} = \frac{\sum_{i=1}^{r} Área_i \times n \times h}{\sum_{i=1}^{r} Área_i \times n}$$

Fuente: https://senati2016.jimdofree.com/app/download/14054584923/Ingenier%C3%ADa+de+Plantas+10+-+C%C3%A1lculo+de+%C3%A1reas.pdf?t=1571279696

[20] El método Guerchet se utiliza para el cálculo de superficies. Para ello la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies totales: la estática, la de gravitación y la de evolución.

Ecuación 3-3. Altura de elementos fijos

$$h_{EF} = \frac{\sum_{i=1}^{t} S_s \times n \times h}{\sum_{i=1}^{t} S_s \times n}$$

Fuente: https://senati2016.jimdofree.com/app/download/14054584923/Ingenier%C3%ADa+de+Plantas+10+-+C%C3%A1lculo+de+%C3%A1reas.pdf?t=1571279696

Siendo h_{EM} (Ecuación 3-2) la altura de los elementos móviles y h_{EF} (Ecuación 3-3) la de los elementos fijos.

A modo de ejemplo, el mesón de pulido de 3000 x 1000 [mm] lo que da un área estática de 3 [m^2]. Como la mesa se usa por los 4 lados, El área de gravitación es de 3 [m^2] x 4 = 12 [m^2].

Para calcular el K, se utilizaron las fórmulas mencionadas como se muestra en la Ecuación 3-4:

Ecuación 3-4. Cálculo de K

$$K = 0{,}5 \times \frac{\frac{8{,}38}{5{,}12}}{\frac{13{,}18}{11{,}42}}$$

∑ Superf. estát. x cant. x altura

∑Superf. Estát. x cant.

∑ Superf. Estát. x cant. x altura

∑ Superf. Estát. x cant.

K = 0,71

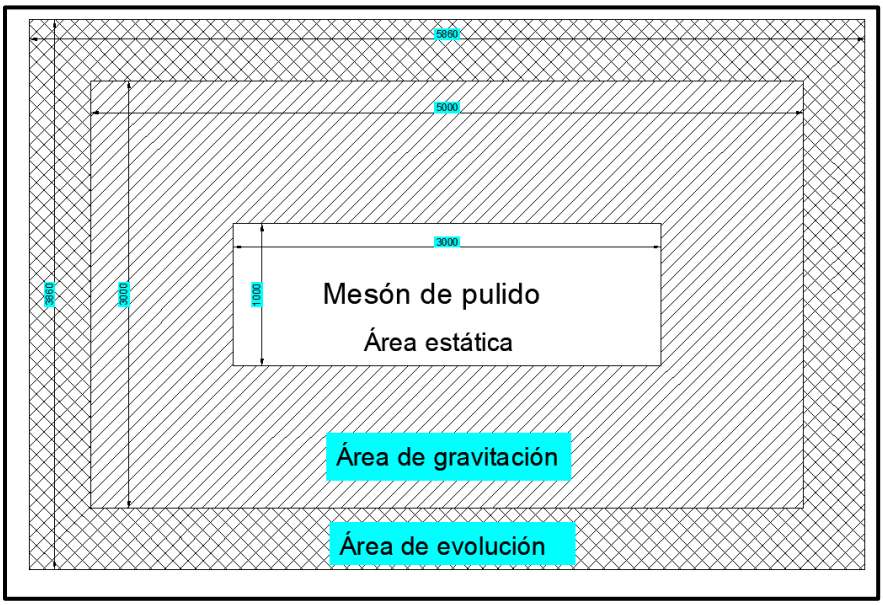
Fuente: Elaboración propia.

Dando un K = 0.71

Con este dato se pudo calcular la superficie de evolución que resultó en: SE = (3 [m^2] + 12 [m^2]) x 0.71

SE = 10.65 [m^2][21] como se muestra en la Figura 3-4.

Figura 3-4. Ejemplo uso de áreas



Fuente: Elaboración propia

La información completa de áreas es la que se muestra en la Tabla 3-1:

Tabla 3-1. Áreas necesarias en la planta

Tipo	Máquina/Mobiliario	Cantidad	N	Largo	Ancho	Altura	Área SS [m2]	Área total	Área total x Altura	K	SG	SE	ST	Total área
Fijo	Cilindradora tubos y perfiles	1	3	1,55	0,82	1,70	1,27	1,27	2,16	0,71	3,81	3,60	8,68	8,68
Fijo	Ingleteadora (Sierra huincha)	1	2	1,27	0,46	1,80	0,58	0,58	1,04	0,71	1,16	1,23	2,97	2,97
Fijo	Esmeril de Banco	1	3	0,50	0,30	0,30	0,15	0,15	0,05	0,71	0,45	0,42	1,02	1,02
Fijo	Torno Paralelo	1	2	1,94	0,90	1,64	1,75	1,75	2,86	0,71	3,49	3,71	8,95	8,95
Fijo	Taladro Fresador	1	3	0,87	0,77	1,15	0,67	0,67	0,77	0,71	2,01	1,90	4,58	4,58
Fijo	Mesón de armado	1	4	2,00	1,00	0,90	2,00	2,00	1,80	0,71	8,00	7,08	17,08	17,08
Fijo	Mesón de pulido (para satinadora y lijadora)	1	4	3,00	1,00	0,90	3,00	3,00	2,70	0,71	12,00	10,62	25,62	25,62
Fijo	Mesón soldadura	1	4	2,00	1,00	0,90	2,00	2,00	1,80	0,71	8,00	7,08	17,08	17,08
TOTALES								11,42	13,18					86,00
Móvil	Soldadora TIG	1	4	0,45	0,21	0,36	**0,09**	**0,09**	**0,03**					
Móvil	Soldadora MIG	1	4	0,55	0,29	0,44	**0,16**	**0,16**	**0,07**					
Móvil	Equipo Soldar Gas Oxigeno (cilindros de gases)	1	4	Ø30		1,68	**0,07**	**0,07**	**0,12**					
Móvil	Operarios producción	8				1,70	0,60	**4,80**	**8,16**					
TOTALES								5,12	8,38					
								h_{ef}	1,15					
								h_{em}	1,64					
								k	0,71					

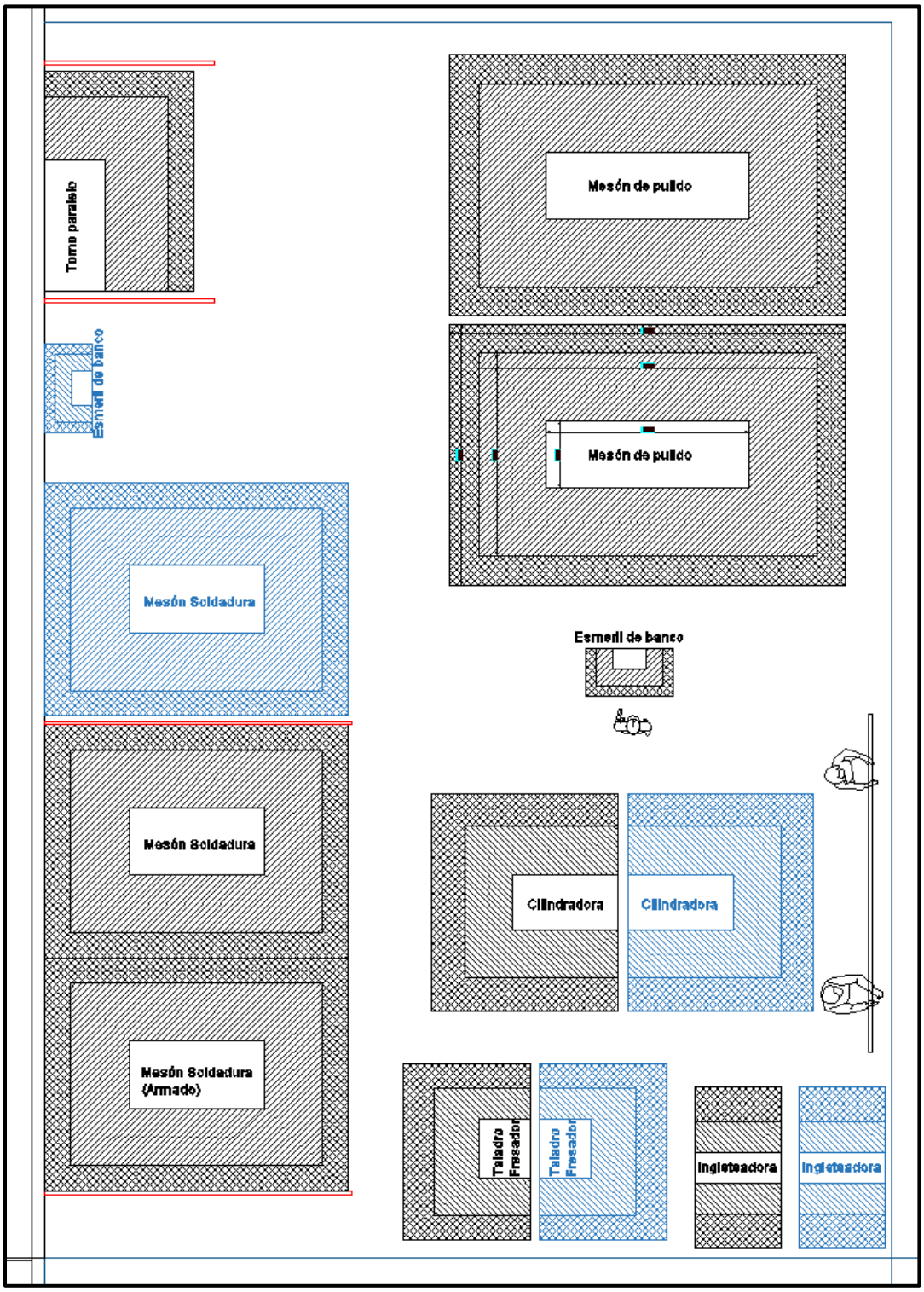
Fuente: Elaboración propia

[21] Pequeñas diferencias puede haber con lo calculado en la planilla de Microsoft Excel® debido a la cantidad de cifras significativas que se usan. Diferencias que no marcan mayores diferencias en el cálculo de áreas.

Según los cálculos del método ya mencionado necesitamos 86 m^2 para los elementos fijos y 5.12 m^2 para los móviles. Dando un total de 91.12 m^2.

Con ello se pudo determinar en detalle la posición de las máquinas en el layout (Figura 3-5), dónde además en color azul se muestra la posición futura de más maquinaria en caso de ser necesaria una ampliación dependiendo de la demanda y del crecimiento. Dicha ampliación debe ser evaluado en otro estudio de prefactibilidad y no serán incluidas en los flujos de caja ni en las inversiones de este estudio.

Figura 3-5. Layout producción.



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Diseño del sistema de tuberías

Como se mencionó en el capítulo 2, el proyecto se desarrollará en un galpón que ya está construido y que cuenta con oficinas, baños y camarines. Estando todo habilitado por lo que este punto no aplicaría para este proyecto.

3.1.3 Diseño del sistema de potencia

Como se mencionó en el capítulo 2, el proyecto se desarrollará en un galpón que ya está construido y que cuenta con oficinas, baños y camarines. Estando todo habilitado por lo que este punto no aplicaría para este proyecto.

Sin embargo, se considera importante hacerle una revisión a la Tabla 2-20 dónde se detalla el consumo eléctrico necesario.

3.1.4 Diseño de las obras civiles y estructuras

Como se mencionó en el capítulo 2, el proyecto se desarrollará en un galpón que ya está construido y que cuenta con oficinas, baños y camarines. Estando todo habilitado por lo que este punto no aplicaría para este proyecto.

3.1.5 Diseño del sistema de instrumentación y control de procesos

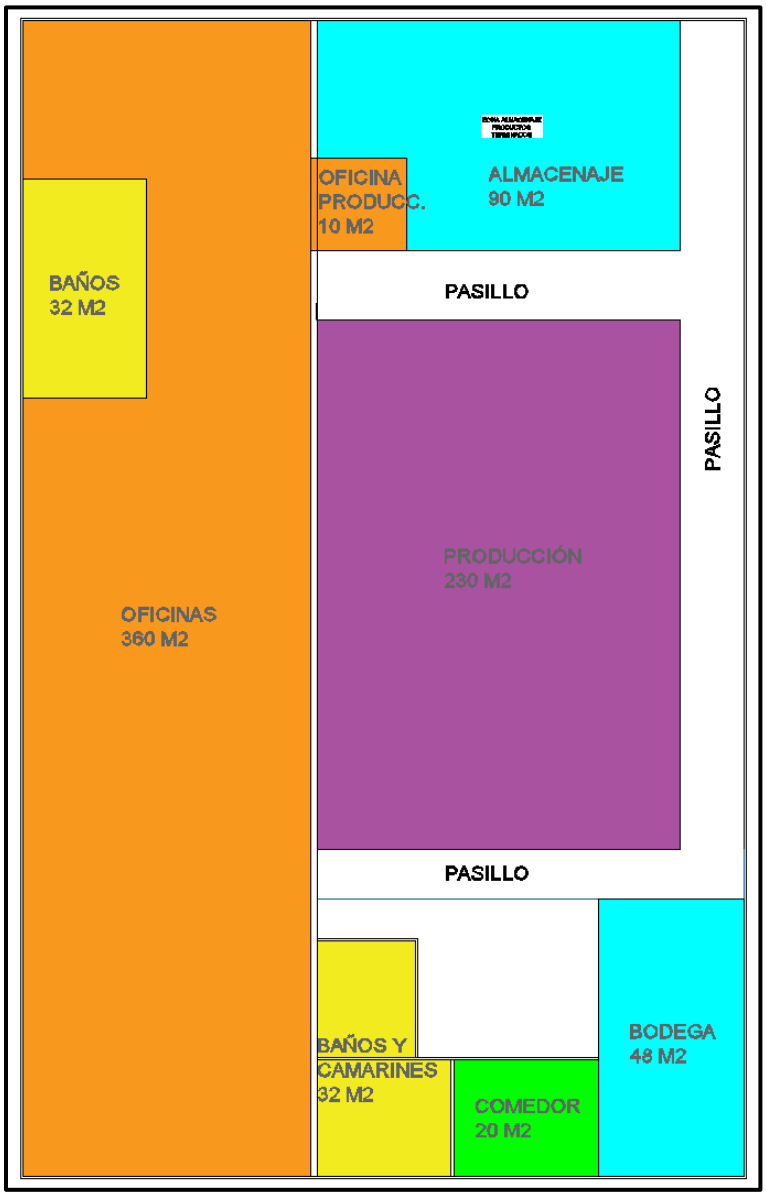
Para el sistema de fabricación manual que tiene el producto a comercializar no se considerará sistemas de instrumentación y control de procesos.

3.2 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

3.2.1 Planos generales de las instalaciones

Para entender de mejor manera la distribución que tendrán los elementos dentro de la propiedad se esquematizó por áreas (Figura 3-6) dentro de las dependencias en arriendo. Las dimensiones lineales se pueden revisar en la Figura 2-9.

Figura 3-6. Esquema de áreas



Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Especificaciones o bases técnicas

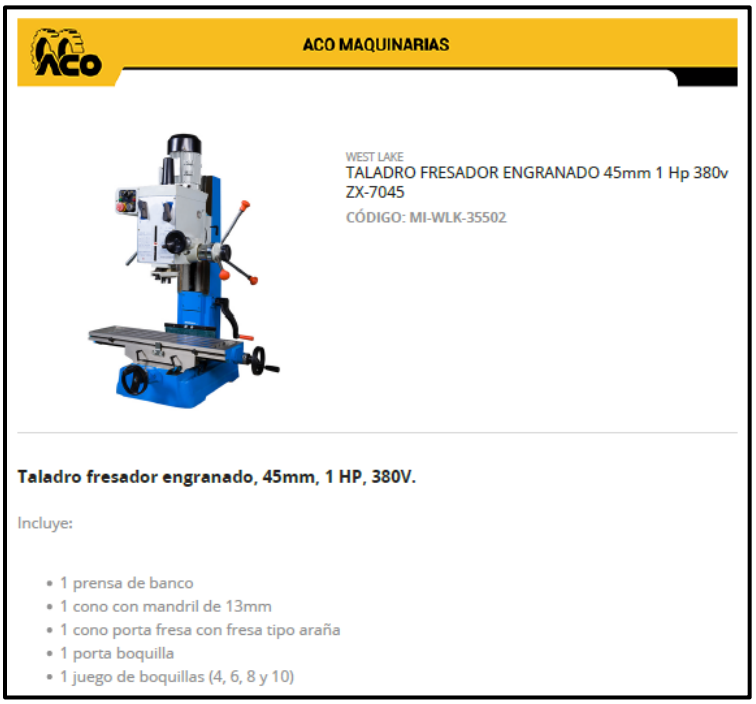
Las máquinas necesarias que se utilizaran son las que se detallan en la Tabla 3-2 y en las Figuras de la 3-7 a la 3-13:

Tabla 3-2. Herramientas y máquinas

MÁQUINA	MARCA	MODELO	PROVEEDOR
Taladro Fresador	West Lake	ZX-7045	Álvaro Casanova
Torno Mecánico Paralelo	Magnum Cut	FI-1340AZJ	Álvaro Casanova
Cilindradora Tubos y Perfiles	Istria	RBM50	Istria
Equipo Soldar Gas Oxigeno	Harris	Master Kit 3	Indura
Soldadora TIG	Kemppi	MinarcTig Evo 200	Indura
Regulador Ar/Co2		825D-30-F	Indura
Kit Accesorios	Weldcraft	AK3	Indura
Soldadora MIG		Super MIG 180	
Compresor + Taladro neumático	Indura	Huracan 3000	Indura
Sierra Huincha	Acra	FHBS-712M	Álvaro Casanova
Satinadora (Pulidora)	Metabo	SE-12-115	Indura
Esmeril de Banco 8"		MD-3220HD	
Lijadora de Banda	Bauker	BS550	Sodimac
Extractor de Polvo	Frejoh	UB-103	Álvaro Casanova

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-7. Taladro Fresador



Fuente: https://aco.cl/

Figura 3-8. Torno Paralelo

Fuente: https://aco.cl/

Figura 3-9. Cilindradora de tubos

MAESTRANZA ISTRIA Y CIA. LTDA.
RUT: 78.951.060-1

Sucursales:

Gaspar de la Barrera 2880 Santiago - Fonos: 02-26837760 - 02-26838681 - 02-26840461 - 988376454 - Fax: 02-26838681 - maquinarias@istria.cl, dbursic@istria.cl, mrojas@istria.cl

Lo pinto 1000 - Fonos: 982099718 - 988376454 - Fax: - dbursic@istria.cl , mrojas@istria.cl

Cilindradora Tubos y Perfiles Marca ISTRIA

Caracteristicas

Codigo:	391004
Marca:	Marca ISTRIA
Procedencia:	CHINA
AÃƒÂ±o:	Nueva
Capacidad Maxima:	2.1/2 "
Diametro de ejes:	50 mm
Diametro de Rodillos:	180 mm
Modelo:	RBM50
Peso :	455 Kg.
Potencia motor :	2.2 Kw
Rodillos:	3 Un
Tipo:	Motorizada

Maquina incorpora un juego de matrices para pletinas o angulos,adicionales para tubos y perfiles tienen costo adicional.

Fecha impresion: 28/10/2020 23:04:59

Fuete: www.istria.cl

Figura 3-10. Sierra huincha

ACO MAQUINARIAS

ACRA
SIERRA HUINCHA METAL 7'; 1hp 220v FHBS-712M
CÓDIGO: MI-ACR-038896

Sierra huincha metal 7", 1HP,220v.

Ficha Técnica

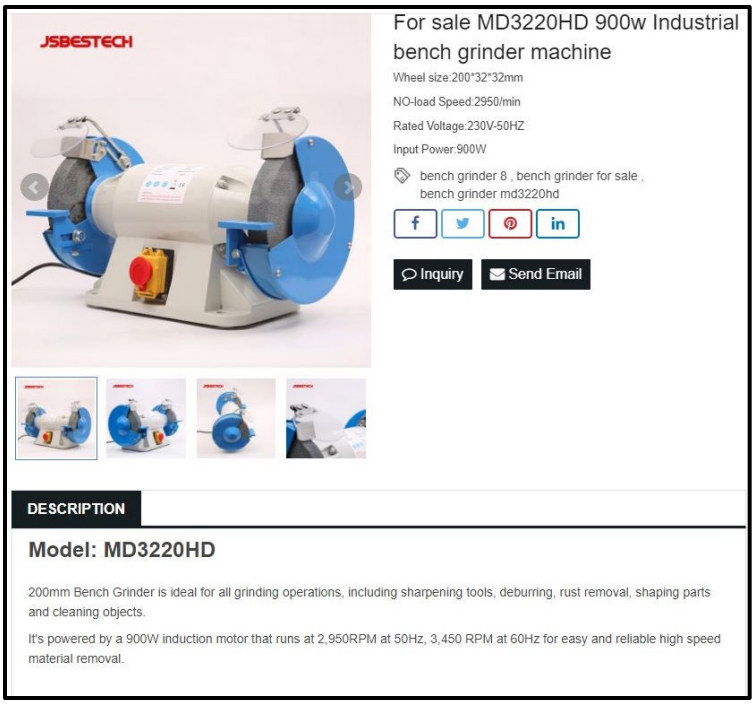
MODELO	FHBS-712M
CAPACIDAD DE CORTE 90°	CIRCULAR 180mm, RECTANGULAR 180x280mm / 65x300mm.
CAPACIDAD DE CORTE 45°	CIRCULAR 110mm, RECTANGULAR 180x110mm

Fuente: https://aco.cl/

Figura 3-11. Satinadora

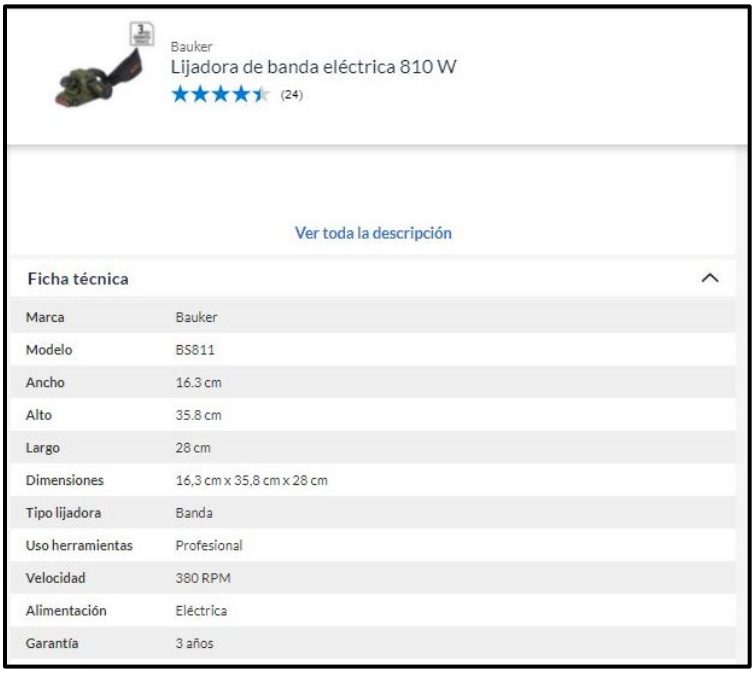
Fuente: www.metabo.cl

Figura 3-12. Esmeril de banco



Fuente: www.bestechmachine.com

Figura 3-13. Lijadora de banda



Fuente: www.sodimac.cl

3.2.3 Bases administrativas del proyecto

Como el proyecto no incluye ni licitaciones ni subcontratación para asuntos ajenos a la naturaleza de CuBH se dejará este apartado sin información ya que no aplicaría.

3.2.4 Memorias de cálculos

Según lo mencionado en la sección 2.4.3 de este trabajo, en el OGUC (Artículo 5.4.2):

"En las barandas de escaleras y balcones se considerará una fuerza horizontal de 50 kg por metro lineal dirigida hacia el exterior y aplicada a la altura del pasamanos. En los teatros y otras salas de reunión, edificios deportivos y tribunas, esta fuerza se tomará igual a 100 kg por metro lineal."

Y por lo señalado en los distintos certificados de calidad (Figura 3-14), la resistencia a la tracción en [ksi] por norma tiene un mínimo de 57:

Figura 3-14. Certificado de material

RESISTENCIA A LA TRACC.KSI	62	57
LIMITE ELASTICO KSI		
ELONGACION EN		
TAMA#O GRANO PROMEDIO mm.		
DUREZA		
CONDUCTIVIDAD		

Fuente: CuBH

Convirtiendo los [ksi] a [kgf/cm^2], se obtiene: 57 [ksi] = 4007.5 [kgf/cm^2], al no aparecer el límite elástico en el certificado de calidad, se considerará como el 60% del esfuerzo a tracción, dando como resultado un esfuerzo admisible de

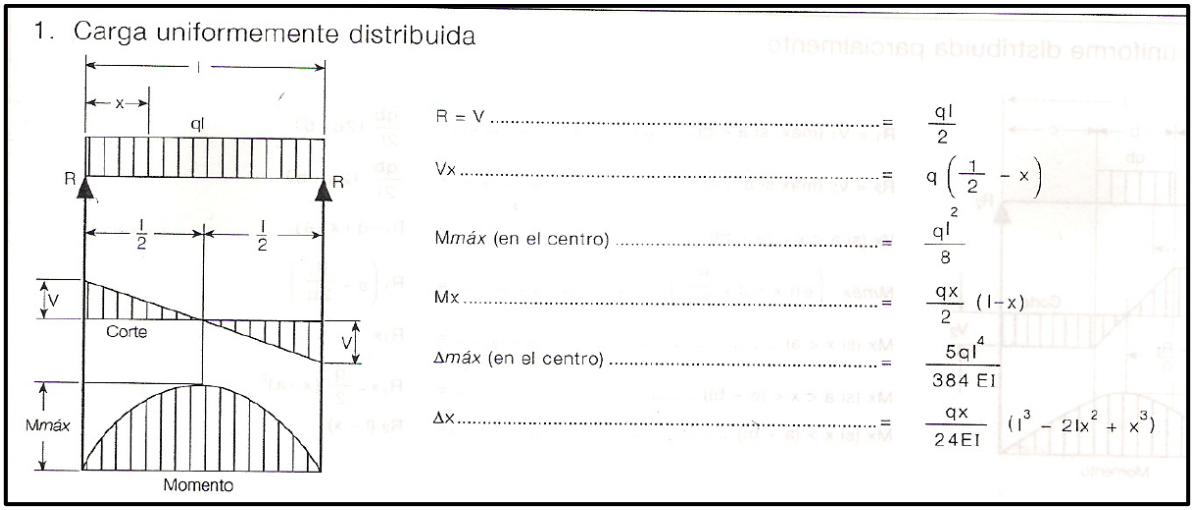
$$\sigma_{adm} = \mathbf{2404.5\ [kgf/cm^2]}$$

El tubo de Ø2" tiene un ODØ 53.98 [mm] y un espesor de 2 [mm], lo que da un área de:

Área = 1.66 [cm2]

Al ser el requerimiento 100 [kg] por metro lineal (que es igual a 1 [kg] por centímetro), estamos hablando de una carga uniformemente distribuida. Por tanto se utilizaran las fórmulas de la Figura 3-15.

Figura 3-15. Fórmulas y esquemas de vigas



Fuente: Manual de diseño estructural, CINTAC, 1993

Dónde:

R: Reacción en los apoyos de la viga

V: Corte vertical máximo

P: Carga concentrada

Mmáx: Momento máximo

l: Longitud total de la viga entre los puntos de reacción

Mx: Momento a la distancia x del extremo izquierdo de la viga

x: Cualquier distancia medida a lo largo de la viga desde el apoyo izquierdo

Δmáx: Deformación máxima

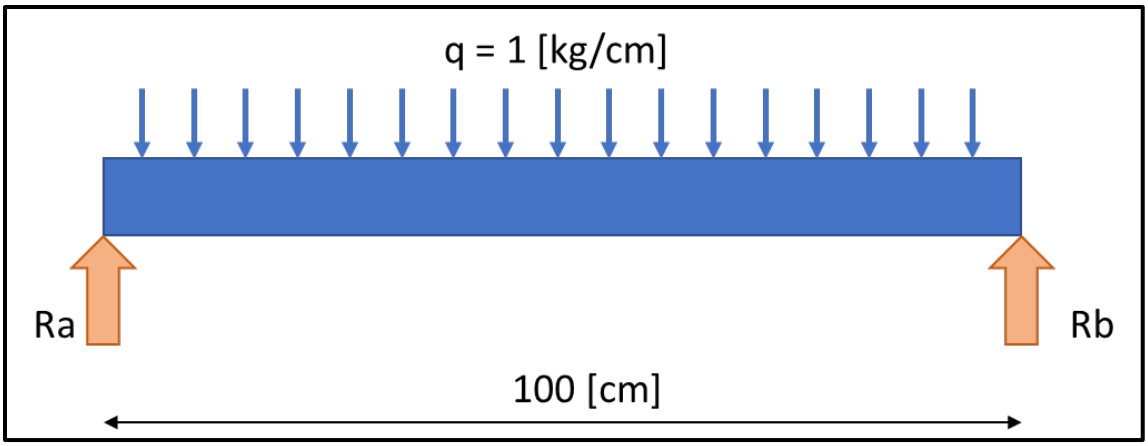
E: Modulo elasticidad

I: Momento de inercia de la viga

Δx: Deformación a la distancia x del apoyo izquierdo

Este cálculo presenta el diagrama de cuerpo libre de la Figura 3-16:

Figura 3-16. Diagrama de cuerpo libre



Fuente: Elaboración propia

Al ser uniformemente distribuida, Ra= Rb

Ra = Rb = ql/ 2 = 1 * 100 / 2 = 50 [kgf]

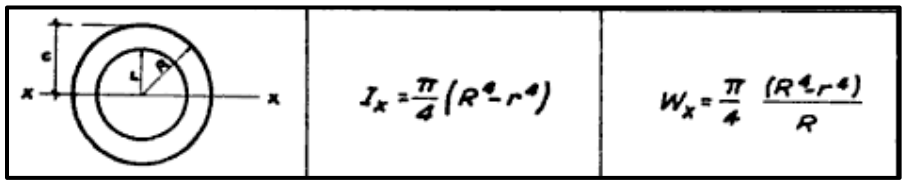
Mmáx = ql^2 / 8 = 1 * 100^2 / 8 = 1250 [kgf * cm]

W = Mmáx / σadm

W = 1250 [kgf * cm] / 2404.5 [kgf/cm^2]

W = 0.52 [cm^3]

Figura 3-17. Momentos de Inercia y Resistente



Fuente: wiki.ead.pucv.cl/Casiopea

Para el cálculo del momento de inercia $I_x = \pi/4\ (R^4-r^4)$ = **5.84 [cm^4]**

Y para el $W_x = (\pi/4\ (R^4-r^4))\ /\ R$ = **2.16 [cm^3]**

Como el W_x = 2.16 [cm^3] > 0.52 [cm^3] la viga cumple con un FS[22] = 4.15

En cuanto a la flecha máxima:

Δmáx: $5ql^4$ / 384 EI

El módulo de elasticidad (E) del latón y del cobre es de 110000 [MPa] =~ **1100000 [kgf/cm^2]**

Por tanto:

= 5 * 1 [kgf] * 100 [cm] ^{4} / 384 * 1100000 [kgf/cm^2] * 5.84 [cm^4]

= 0.203 [cm]

Se considerará a la flecha máxima admisible como L/350[23]:

100 [cm] / 350 = 0.286 [cm]

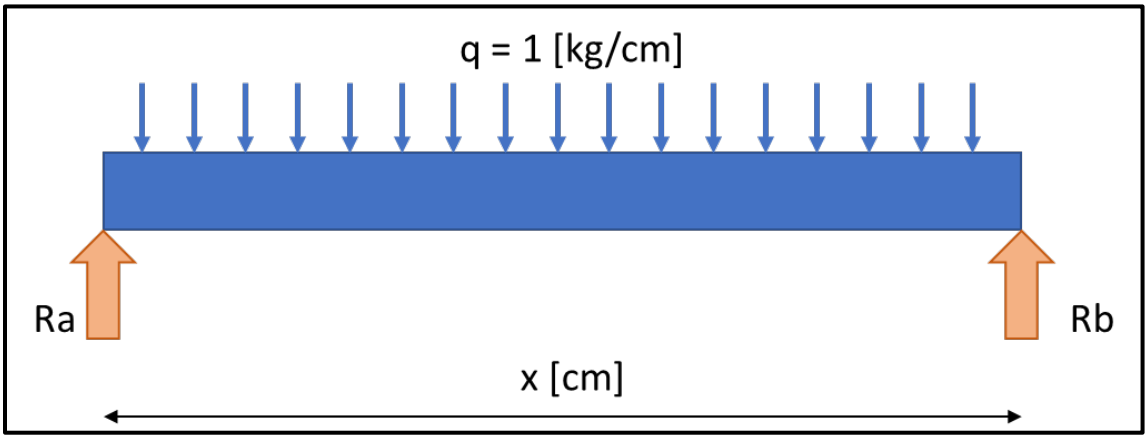
Por tanto, la viga cumple la flecha máxima.

Ahora, para calcular la distancia máxima que podemos tener entre balaustres bajo las mismas condiciones (Figura 3-18):

[22] Coeficiente de seguridad

[23] Apunte "Vigas y Columnas" de la asignatura Proyecto y diseño estructural, de la carrera Ing. Ejecución en Proyectos de Ingeniería, impartida por el profesor Santiago Geywitz el segundo semestre del 2020.

Figura 3-18. Diagrama de cuerpo libre



Fuente: Elaboración propia

$Mmáx = ql^2 / 8 = 1 * x^2 / 8 = x^2 / 8$ [kgf * cm]

$W = Mmáx / \sigma adm$

$W = x^2 / 8$ [kgf * cm] / 2404.5 [kgf/cm^2]

$W = x^2 / 19236$ [cm^3]

Como $W_x = 2.16$ [cm^3], se reemplaza en ecuación:

$2.16 = x^2 / 19236$

$\sqrt{(41549.76)} = x$

$x = 203.84$ [cm]

Por tanto, el largo máximo sin apoyos con el perfil seleccionado es de =~ **2 [m]**

Para cada proyecto en particular (diámetro y espesor del tubo) esto debe ser calculado para cumplir con la normativa vigente y a la vez no poner balaustres demás.

4 CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

Concluyendo este trabajo, se realizará una parte fundamental del estudio que es evaluar financiera y económicamente este proyecto para ver si convendrá o no invertir en él o por el contrario es más atractivo invertir en otro tipo de proyectos o acciones.

Teniendo como antecedentes lo expuesto en el capítulo 1 y 2, en cuanto al volumen de venta, los costos y gastos, las inversiones necesarias, capital de trabajo, entre otras. Se evaluará este proyecto considerando distintas opciones de financiamiento con el fin de poder tomar la mejor opción siempre y cuando sean estás viables.

4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

En este punto se calcularán y/o nombrarán los siguientes valores necesarios para una posterior evaluación en un flujo de caja:

- Tasa de descuento
- Horizonte del proyecto
- Impuestos
- Financiamiento 25%, 50% y 75%
- Inversiones y Reinversiones
- Depreciaciones de activos.

4.1.1 Consideraciones económicas

<u>Tasa de descuento</u>

La tasa descuento es aquella medida de rentabilidad mínima exigida por el proyecto y que permite recuperar la inversión inicial, cubrir los costos efectivos de producción y obtener beneficios. La tasa de descuento representa la tasa de interés a la cual los valores futuros se actualizan al presente.

La tasa de descuento es calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$E(ri) = rf + Bim\,(rm - rf)$$

Donde:

[rf] **Tasa libre de riesgo**: generalmente esta hace referencia a los títulos de referencia emitidos por el Estado. En este caso corresponde al promedio de los últimos 10 años de los BCU-5 (Banco Central Bonos Bullet en UF) sin considerar por motivos de pandemia el 2020 (2010 – 2019, ambos incluidos)

[rm] **Rendimiento del mercado**: hace referencia a índices accionarios o rendimientos seleccionados de una determinada industria.

Al no existir una industria similar con la cual comparar, se optó por tomar las variaciones del IPSA[24] entre el 01-01-2015 y el 01-08-2020 (gráfico 4-1), el cual da un 10.88%.

Gráfico 4-1. Variación precios IPSA 2015-2020

Fuente: https://www.bolsamania.com/indice/IPSA/historico-precios

[Bim] **Beta**: Es la variación entre el rendimiento del activo y el rendimiento del mercado. En este caso es considerando el rubro Ingeniería y Construcción informado por *Aswath Damodaran*[25] a enero 2020 con una cifra de 1.06, como está cifra es de EEUU, se promediará con un estudio del 2012 publicado en la revista Ingeniare[26], el cual calcula el Beta de distintas empresas chilenas entre ellas a Madeco que como se mencionó en el capítulo I, es el referente que había en fabricación de tubos y cañerías de cobre y sus aleaciones, siendo este valor de 1.66. Dando como resultado un promedio de 1.36

[24] El Índice de Precios Selectivo de Acciones (IPSA) es el principal indicador de resultados del mercado bursátil chileno constituido por las 43 acciones más líquidas del mercado. La capitalización bursátil de las compañías que componen el IPSA es de USD 154.773 MM lo que supone el 74,48% de la capitalización bursátil total de todas las empresas listadas en la Bolsa de Comercio de Santiago.

[25] Aswath Damodaran, es profesor de Finanzas en la Stern School of Business de la Universidad de Nueva York, donde enseña finanzas corporativas y valoración de acciones.

[26] Contraste empírico del CAPM en el mercado accionario chileno. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 20 N° 2, 2012, pp. 255-266

Tabla 4-1. Tasa de descuento

Tasa de descuento		
E(ri)	**14,22%**	**Bibliografía**
Rf	1,60%	https://si3.bcentral.cl/informativodiario/secure/series_informativo.aspx?cod_cuadro=TAS_BON_UF
Bim	1,36	http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052012000200012#tab2
E(rm)	10,88%	Variación IPSA 2015-2020: https://www.bolsamania.com/indice/IPSA/historico-precios

Fuente: Elaboración propia

Con la información y fórmula entregada en este punto, obtenemos una tasa de descuento de un 14.22% (Tabla 4-1).

Horizonte del proyecto

El proyecto es evaluado para un periodo de diez (10) años.
Se considera la unidad de fomento (UF) para la evaluación del proyecto, debido a que uno de los beneficios de adoptar este tipo de moneda, es que facilita la evaluación de entidades financieras y permite que los valores tengan mayor validez en el tiempo, puesto que supone incorporado el efecto inflacionario. Además, que en la obtención de créditos se utiliza este tipo de moneda.
El valor de la UF usado en este estudio corresponde al valor de noviembre 2020 que es de CLP$ 29.000.

Impuestos

De acuerdo con el DL N°824 del Ministerio de hacienda, título II, artículo 20°, la empresa se encuentra afecta al impuesto de PRIMERA CATEGORÍA a aplicar a cualquiera renta clasificada en dicha categoría, esta será de un **25%.**
Además, por ser contribuyente de 1° categoría está obligada al pago de IVA, PPM, pagos previsionales mensuales. Estos pagos se realizarán de forma mensual a través del formulario N°29 del SII.

4.1.2 Fuentes y costos del financiamiento (instituciones crediticias, tasa de interés y sistema de amortización)

Este proyecto se evaluará con dos formas de financiamiento, por un lado, la inversión pura del proyecto en dónde los socios aporten la totalidad de los fondos necesarios tanto para las inversiones y capital de trabajo.

La segunda evaluación corresponderá al financiamiento a través de préstamos bancarios a largo plazo, analizando los costos reales que estos representan (tasa de interés, plazos, etc). Este tipo de financiamiento se evaluará con 3 porcentajes de préstamo: 25%, 50% y 75%.

Como se mencionó en el capítulo 2, Tabla 2-15, se necesitan UF 5.485,29; por lo que los porcentajes correspondientes serían:

Financiamiento 25%= UF 1.461,32
Financiamiento 50%= UF 2.922,64
Financiamiento 75%= UF 4.383,97

El crédito será en tasa reajustable a UF +3.7% o +4.8% (Figura 4-1) dependiendo del monto que se pida según la información disponible en la página del Banco Estado.

Figura 4-1. Tasas de interes para créditos pequeña empresa

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

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%

CRÉDITOS COMERCIALES TASA REAJUSTABLE 9.2

	Tasa de Interés Anual	
	Desde 49 a 96 meses	Desde 97 a 120 meses
hasta UF 2.000	3,78%	3,7%
sobre UF 2.000	5%	4,8%

Para ciertos productos o servicios pueden existir gastos asociados (impuestos establecidos en la Ley de Timbre y gastos notariales), que también son de cargo del cliente y cuya cuantía varía en función de los montos.

Fuente: BancoEstado.cl

Cálculo de financiamiento al 25%:

Considerando el método francés de cuota fija, con una tasa de interés anual UF +3.7%, en un plazo de 10 años ya que es la duración en la cual se evaluará el proyecto se obtienen los siguientes valores:

Tabla 4-2. Financiamiento 25%

Capital (UF)	1461,32	$ 42.378.339			
Años	10				
Interés	3,70%				
CRÉDITO 25%					
AÑOS	**CUOTA ANUAL**	**AMORTIZACION**	**INTERÉS**	**CAP. AMORT.**	**CAPITAL PENDIENTE**
0	0	0	0	0	1461,32
1	177,49	123,42	54,069	123,42	1337,90
2	177,49	127,98	49,502	251,40	1209,92
3	177,49	132,72	44,767	384,12	1077,20
4	177,49	137,63	39,856	521,75	939,57
5	177,49	142,72	34,764	664,48	796,84
6	177,49	148,00	29,483	812,48	648,84
7	177,49	153,48	24,007	965,96	495,36
8	177,49	159,16	18,328	1125,12	336,20
9	177,49	165,05	12,439	1290,17	171,15
10	177,49	171,15	6,333	1461,32	0,00
∑	**1774,87**	**1461,32**	**313,55**		

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de financiamiento al 50%:

Considerando el método francés de cuota fija, con una tasa de interés anual UF +4.8%, en un plazo de 10 años ya que es la duración en la cual se evaluará el proyecto se obtienen los siguientes valores:

Tabla 4-3. Financiamiento 50%

Capital (UF)	2922,64	$ 84.756.678			
Años	10				
Interés	4,80%				
CRÉDITO 50%					
AÑOS	**CUOTA ANUAL**	**AMORTIZACION**	**INTERÉS**	**CAP. AMORT.**	**CAPITAL PENDIENTE**
0	0	0	0	0	2922,64
1	374,83	234,54	140,287	234,54	2688,10
2	374,83	245,80	129,029	480,34	2442,30
3	374,83	257,60	117,231	737,94	2184,71
4	374,83	269,96	104,866	1007,90	1914,74
5	374,83	282,92	91,908	1290,82	1631,82
6	374,83	296,50	78,327	1587,32	1335,32
7	374,83	310,73	64,095	1898,06	1024,59
8	374,83	325,65	49,180	2223,70	698,94
9	374,83	341,28	33,549	2564,98	357,66
10	374,83	357,66	17,168	**2922,64**	0,00
∑	**1499,31**	**1007,90**	**491,41**		

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de financiamiento al 75%:

Considerando el método francés de cuota fija, con una tasa de interés anual UF +4.8%, en un plazo de 10 años ya que es la duración en la cual se evaluará el proyecto se obtienen los siguientes valores:

Tabla 4-4. Financiamiento 75%

Capital (UF)	4383,97	$ 127.135.017			
Años	10				
Interés	4,80%				
CRÉDITO 75%					
AÑOS	**CUOTA ANUAL**	**AMORTIZACION**	**INTERÉS**	**CAP. AMORT.**	**CAPITAL PENDIENTE**
0	0	0	0	0	4383,97
1	562,24	351,81	210,430	351,81	4032,15
2	562,24	368,70	193,543	720,51	3663,45
3	562,24	386,40	175,846	1106,91	3277,06
4	562,24	404,94	157,299	1511,85	2872,11
5	562,24	424,38	137,861	1936,23	2447,73
6	562,24	444,75	117,491	2380,98	2002,98
7	562,24	466,10	96,143	2847,08	1536,88
8	562,24	488,47	73,770	3335,56	1048,41
9	562,24	511,92	50,324	3847,48	536,49
10	562,24	536,49	25,752	**4383,97**	0,00
∑	**5622,43**	**4383,97**	**1238,46**		

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Indicadores económicos (VAN, TIR y PRI)

La evaluación económica de este estudio se hará por medio de los indicadores VAN, TIR y PRI.

El resultado que se obtenga con el cálculo del VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno), permitirá decidir si el proyecto es o no viable económicamente.

En cuanto al PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión), esté nos indicará en que año el Flujo de Caja Actualizado Acumulado (FCAA) se hará positivo en valor presente.

VAN: Es el Valor Actual Neto, el cual actualiza cada flujo de caja para obtener el valor del capital correspondiente. Para poderlo utilizarlo, necesitamos una tasa de descuento. Nos indica la viabilidad del proyecto:

VAN > 0: Proyecto viable

VAN = 0: Proyecto indiferente

VAN < 0: Proyecto no viable

Presenta la siguiente fórmula:

$$\text{VAN} = -D_0 + \sum_{t=1}^{N} \frac{F_t}{[1+i]^t}$$

Donde D es la inversión inicial; F son los flujos de caja en cada periodo t; i es la tasa de descuento; t es el tiempo; y N es el número de periodos.

TIR: Es la Tasa Interna de Retorno, es una tasa de actualización que indica la rentabilidad de un proyecto y hace que el VAN sea 0 para poder calcular el "i" de la fórmula anterior. Para que un proyecto sea viable o no tendremos que fijarnos en:

TIR > i: Proyecto viable

TIR = i: Proyecto indiferente

TIR < i: Proyecto no viable

Presenta la siguiente fórmula: (Tasa interna de retorno)

$$\text{TIR} = -D_0 + \sum_{t=1}^{N} \frac{F_t}{[1+i]^t} = 0$$

PRI: Es el Periodo de recuperación de la inversión, también conocido como "*payback*". Nos indica el periodo del proyecto en el cual recuperaremos la inversión.

Si los periodos están en años como lo es en este caso y quisiéramos saber con exactitud en que mes o incluso en que día se recuperará la inversión habría que utilizar la siguiente fórmula:

$$PRI = A + \frac{B - C}{D}$$

Dónde A = Año anterior al que se recupera la inversión.

B = Inversión inicial.

C = Flujo de caja acumulado al año anterior al que se recupera la inversión.

D = Flujo de caja del año en que se recupera la inversión.

Para evaluar el PRI, entre antes se recupere la inversión, mejor para los inversionistas.

4.1.4 Resumen de inversiones y/o cuadro de reinversiones

Cómo se expuso en el capítulo II, las inversiones se realizarán principalmente al principio del proyecto, quedando sólo para el periodo número 5, la actualización de computadores para el personal administrativo.

Inversiones iniciales (Tabla 4-5):

Tabla 4-5. Resumen de inversiones en $CLP y UF

MÁQUINA	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO TOTAL	TOTAL UF
Taladro Fresador	1	$ 2.515.857	$2.515.857	87
Accesorios de Torno Paralelo	1	$ 1.000.000	$1.000.000	34
Torno Paralelo	1	$ 4.373.250	$4.373.250	151
Cilindradora Tubos y Perfiles	1	$ 3.281.619	$3.281.619	113
Equipo Soldar Gas Oxigeno	1	$ 250.571	$250.571	9
Válvulas Antirretroceso Llama R	2	$ 58.934	$117.868	4
Válvulas Antirretroceso Llama S	2	$ 41.122	$82.244	3
Soldadora TIG	1	$ 2.143.998	$2.143.998	74
Regulador Ar/Co2	1	$ 153.840	$153.840	5
Kit Accesorios	1	$ 53.094	$53.094	2
Soldadora MIG	1	$ 356.881	$356.881	12
Compresor con taladro neumático	1	$ 403.146	$403.146	14
Ingleteadora (Sierra huincha)	1	$ 1.216.097	$1.216.097	42
Pulidora (Satinadora)	2	$ 759.598	$1.519.197	52
Esmeril de Banco	1	$ 150.197	$150.197	5
Lijadora de Banda	2	$ 214.900	$429.799	15
Extractor	1	$ 583.017	$583.017	20
Escritorios	12	$ 70.000	$840.000	29
Sillas escritorio	12	$ 65.000	$780.000	27
Computadores diseño	2	$ 1.300.000	$2.600.000	90
Computadores comunes	6	$ 600.000	$3.600.000	124
Comedor	2	$ 240.000	$480.000	17
Sillas comedor	8	$ 18.000	$144.000	5
Refrigerador	1	$ 280.000	$280.000	10
Microondas	2	$ 80.000	$160.000	6
Aire Acondicionado	3	$ 300.000	$900.000	31
Cafetera	1	$ 40.000	$40.000	1
Mesa Reuniones 14 pp	1	$ 850.000	$850.000	29
Sillas sala reuniones	14	$ 60.000	$840.000	29
Mesón de armado	1	$ 300.000	$300.000	10
Mesón de pulido	1	$ 300.000	$300.000	10
Mesón soldadura	1	$ 350.000	$350.000	12
Estantes / repisas	5	$ 400.000	$2.000.000	69
Caja herramientas	4	$ 180.000	$720.000	25
Herramientas manuales	4	$ 100.000	$400.000	14
Camión 3/4	1	$ 25.000.000	$25.000.000	862
Impresoras (multifuncional)	2	$ 198.000	$396.000	14
		TOTAL	**$ 59.610.675**	**2.055,54**

Fuente: Elaboración propia

Inversiones en renovación de equipos computacionales al periodo 5 (Tabla 4-6):

Tabla 4-6. Reinversiones año 5 en $CLP y UF

MÁQUINA	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO TOTAL	TOTAL UF
Computadores diseño	2	$ 1.300.000	$2.600.000	89,66
Computadores comunes	6	$ 600.000	$3.600.000	124,14
Impresoras (multifuncional)	2	$ 198.000	$396.000	13,66
		TOTAL	**$ 6.596.000**	**227,45**

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Depreciaciones

La depreciación es el proceso en el cual se muestra el deterioro contable que van sufriendo las inversiones realizadas. Esto nos servirá para bajar el valor neto antes de impuestos, el cual irá disminuyendo según la Tabla de vida útil fijada por el Servicio de Impuestos Internos (SII).

En está Tabla, el SII nos entrega dos valores: La vida útil normal y la depreciación acelerada.

En este estudio, se utilizó el método la depreciación de forma acelerada con el fin de alivianar los primeros años del proyecto en cuanto a la carga tributaria (Tabla 4-7).

Para el cálculo del valor residual, se consideró que el valor de venta de los productos será de un 30% de su valor original.

Tabla 4-7. Depreciaciones y valor residual (UF)

MÁQUINA	PRECIO	Precio en UF	Depreciación Acelerada (años)	Depreciación	Valor residual
Maquinaria	$18.630.675	642	5	128	**193**
Línea blanca y refrigeración	$1.380.000	48	3	16	**14**
Muebles oficina y producción	$6.884.000	237	2	119	**71**
Computadores y periféricos	$6.596.000	227	2	114	**68**
Camión 3/4	$25.000.000	862	2	431	**259**
Herramientas	$1.120.000	39	1	39	**12**
	TOTAL	2056			**617**

Fuente: Elaboración propia

Quedando como se muestra en la Tabla 4-8 de depreciación por periodos de la siguiente manera:

Tabla 4-8. Depreciaciones por periodo en UF

Depreciación	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Maquinaria	0	128	128	128	128	128
Línea blanca y refrigeración	0	16	16	16		
Muebles oficina y producción	0	119	119			
Computadores y periféricos	0	114	114			
Camión 3/4	0	431	431			
Herramientas	0	39				
Total	0	846	808	144	128	128

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, la intención es al quinto periodo vender a un 30% de su valor los equipos computacionales para una renovación, quedando para el sexto y séptimo periodo una depreciación correspondiente a la depreciación acelerada de dichos equipos.

4.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica, mediante distintos flujos de caja, nos permitirá tener opciones con las cuales poder tomar la más conveniente para desarrollar el proyecto.
Para ello se realizarán 4 flujos de cajas:

- Proyecto Puro (Financiado 100% por parte de los socios).
- Financiado 25% por una entidad bancaria.
- Financiado 50% por una entidad bancaria.
- Financiado 75% por una entidad bancaria.

Para poder comparar los resultados de los flujos descritos y así poder tomar una decisión, se utilizará el VAN, TIR y PRI mencionados anteriormente.

4.2.1 Flujo de caja puro

Tabla 4-9. Flujo de Caja Proyecto puro

	Tasa de Descuento =		**14,22%**								
	Impuestos =		**25%**								
Proyecto Puro											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos	0	17134	17991	18890	19835	20827	21868	22961	24109	25315	26581
(-) Egresos Costos Variables	0	-6483	-6807	-7148	-7505	-7881	-8275	-8688	-9123	-9579	-10058
(-) Egresos Costos Fijos	0	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315
(-) Mantenimiento máquinas	0	0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
(=) Márgen (Utilidad Operacional)	**0**	**1336**	**1836**	**2395**	**2982**	**3599**	**4246**	**4926**	**5640**	**6389**	**7176**
(-) Depreciación	0	-846	-808	-144	-128	-128	-114	-114	0	0	0
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	617
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Utilidad antes de impuestos	**0**	**489**	**1028**	**2251**	**2854**	**3542**	**4133**	**4812**	**5640**	**6389**	**7792**
(-) Impuestos	0	-122	-257	-563	-714	-885	-1033	-1203	-1410	-1597	-1948
(=) Utilidad después de impuestos	**0**	**367**	**771**	**1688**	**2141**	**2656**	**3099**	**3609**	**4230**	**4792**	**5844**
(+) Perdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Depreciación	0	846	808	144	128	128	114	114	0	0	0
(-) Inversión (Activos fijos + imprevistos)	-2587	0	0	0	0	-227	0	0	0	0	0
(±) Capital de Trabajo	-3258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3258
(=) FC Flujo de Caja	**-5845**	**367**	**771**	**1688**	**2141**	**2429**	**3099**	**3609**	**4230**	**4792**	**9103**
(=) FCA Flujo de Caja Actualizado	**-5845**	**321**	**591**	**1133**	**1258**	**1249**	**1396**	**1423**	**1460**	**1448**	**2408**
(=) FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	**-5845**	**-5524**	**-4933**	**-3800**	**-2542**	**-1293**	**103**	**1526**	**2986**	**4434**	**6842**

VAN	TIR	PRI (Años)
6842	29,66%	5,9

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Flujos de caja financiado (25%, 50% y 75%)

Financiamiento 25%

Tabla 4-10. Flujo de caja con 25% financiamiento

	Tasa de Descuento =		14,22%								
	Impuestos =		25%								
	TIA (Tasa Interés Anual)		3,70%								
Financiamiento 25%											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos	0	17134	17991	18890	19835	20827	21868	22961	24109	25315	26581
(-) Egresos Costos Variables	0	-6483	-6807	-7148	-7505	-7881	-8275	-8688	-9123	-9579	-10058
(-) Egresos Costos Fijos	0	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315
(-) Mantenimiento máquinas	0	0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
(=) Márgen (Utilidad Operacional)	**0**	**1336**	**1836**	**2395**	**2982**	**3599**	**4246**	**4926**	**5640**	**6389**	**7176**
(-) Intereses LP	**0**	**-54**	**-50**	**-45**	**-40**	**-35**	**-29**	**-24**	**-18**	**-12**	**-6**
(-) Depreciación	0	-846	-808	-144	-128	-128	-119	-119	0	0	0
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	617
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Utilidad antes de impuestos	**0**	**435**	**979**	**2206**	**2814**	**3507**	**4098**	**4783**	**5621**	**6376**	**7786**
(-) Impuestos	0	-109	-245	-552	-704	-877	-1025	-1196	-1405	-1594	-1947
(=) Utilidad después de impuestos	**0**	**326**	**734**	**1655**	**2111**	**2630**	**3074**	**3587**	**4216**	**4782**	**5840**
(-) Amortización LP	**0**	**-123**	**-128**	**-133**	**-138**	**-143**	**-148**	**-153**	**-159**	**-165**	**-171**
(+) Perdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Depreciación	0	846	808	144	128	128	119	119	0	0	0
(-) Inversión (Activos fijos + imprevistos)	-2587	0	0	0	0	-227	0	0	0	0	0
(=) FCAF Flujo de Caja Antes de Financiamiento	-2587	1049	1414	1666	2101	2389	3044	3553	4057	4617	5668
(±) Capital de Trabajo	-3258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3258
(+) Financiamiento LP	1461										
(=) FC Flujo de Caja	**-4384**	**1049**	**1414**	**1666**	**2101**	**2389**	**3044**	**3553**	**4057**	**4617**	**8927**
(=) FCA Flujo de Caja Actualizado	**-4384**	**919**	**1084**	**1118**	**1235**	**1229**	**1371**	**1401**	**1400**	**1395**	**2362**
(=) FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	**-4384**	**-3465**	**-2381**	**-1263**	**-28**	**1200**	**2571**	**3972**	**5372**	**6767**	**9129**

VAN	TIR	PRI (Años)
9129	41,66%	4,1

Fuente: Elaboración propia

Financiamiento 50%

Tabla 4-11. Flujo de caja con 50% financiamiento

	Tasa de Descuento =	**14,22%**									
	Impuestos =	**25%**									
	TIA (Tasa Interés Anual)	**4,80%**									
Financiamiento 50%											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos	0	17134	17991	18890	19835	20827	21868	22961	24109	25315	26581
(-) Egresos Costos Variables	0	-6483	-6807	-7148	-7505	-7881	-8275	-8688	-9123	-9579	-10058
(-) Egresos Costos Fijos	0	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315
(-) Mantenimiento máquinas	0	0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
(=) Márgen (Utilidad Operacional)	**0**	**1336**	**1836**	**2395**	**2982**	**3599**	**4246**	**4926**	**5640**	**6389**	**7176**
(-) Intereses LP	**0**	**-140**	**-129**	**-117**	**-105**	**-92**	**-78**	**-64**	**-49**	**-34**	**-17**
(-) Depreciación	0	-846	-808	-144	-128	-128	-119	-119	0	0	0
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	617
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Utilidad antes de impuestos	**0**	**349**	**899**	**2134**	**2749**	**3450**	**4049**	**4743**	**5590**	**6355**	**7775**
(-) Impuestos	0	-87	-225	-533	-687	-862	-1012	-1186	-1398	-1589	-1944
(=) Utilidad después de impuestos	**0**	**262**	**675**	**1600**	**2062**	**2587**	**3037**	**3557**	**4193**	**4767**	**5831**
(-) Amortización LP	**0**	**-235**	**-246**	**-258**	**-270**	**-283**	**-297**	**-311**	**-326**	**-341**	**-358**
(+) Perdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Depreciación	0	846	808	144	128	128	119	119	0	0	0
(-) Inversión (Activos fijos + imprevistos)	-2587	0	0	0	0	-227	0	0	0	0	0
(=) FCAF Flujo de Caja Antes de Financiamiento	-2587	874	1237	1487	1920	2205	2859	3365	3867	4425	5474
(±) Capital de Trabajo	-3258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3258
(+) Financiamiento LP	2923										
(=) FC Flujo de Caja	**-2923**	**874**	**1237**	**1487**	**1920**	**2205**	**2859**	**3365**	**3867**	**4425**	**8732**
(=) FCA Flujo de Caja Actualizado	**-2923**	**765**	**948**	**998**	**1128**	**1134**	**1288**	**1327**	**1335**	**1337**	**2310**
(=) FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	**-2923**	**-2158**	**-1210**	**-212**	**916**	**2051**	**3338**	**4665**	**6000**	**7337**	**9647**

VAN	TIR	PRI (Años)
9647	52,32%	3,2

Fuente: Elaboración propia

Financiamiento 75%

Tabla 4-12. Flujo de caja con 75% financiamiento

	Tasa de Descuento =	**14,22%**									
	Impuestos =	**25%**									
	TIA (Tasa Interés Anual)	**4,80%**									
Financiamiento 75%											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos	0	17134	17991	18890	19835	20827	21868	22961	24109	25315	26581
(-) Egresos Costos Variables	0	-6483	-6807	-7148	-7505	-7881	-8275	-8688	-9123	-9579	-10058
(-) Egresos Costos Fijos	0	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315	-9315
(-) Mantenimiento máquinas	0	0	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32
(=) Márgen (Utilidad Operacional)	**0**	**1336**	**1836**	**2395**	**2982**	**3599**	**4246**	**4926**	**5640**	**6389**	**7176**
(-) Intereses LP	**0**	**-210**	**-194**	**-176**	**-157**	**-138**	**-117**	**-96**	**-74**	**-50**	**-26**
(-) Depreciación	0	-846	-808	-144	-128	-128	-119	-119	0	0	0
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	617
(-) Pérdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Utilidad antes de impuestos	**0**	**279**	**835**	**2075**	**2697**	**3404**	**4010**	**4711**	**5566**	**6339**	**7767**
(-) Impuestos	0	-70	-209	-519	-674	-851	-1003	-1178	-1391	-1585	-1942
(=) Utilidad después de impuestos	**0**	**209**	**626**	**1556**	**2023**	**2553**	**3008**	**3533**	**4174**	**4754**	**5825**
(-) Amortización LP	**0**	**-352**	**-369**	**-386**	**-405**	**-424**	**-445**	**-466**	**-488**	**-512**	**-536**
(+) Perdida del ejercicio anterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Depreciación	0	846	808	144	128	128	119	119	0	0	0
(-) Inversión (Activos fijos + imprevistos)	-2587	0	0	0	0	-227	0	0	0	0	0
(=) FCAF Flujo de Caja Antes de Financiamiento	-2587	704	1065	1314	1746	2030	2682	3186	3686	4242	5288
(±) Capital de Trabajo	-3258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3258
(+) Financiamiento LP	4384										
(=) FC Flujo de Caja	**-1461**	**704**	**1065**	**1314**	**1746**	**2030**	**2682**	**3186**	**3686**	**4242**	**8547**
(=) FCA Flujo de Caja Actualizado	**-1461**	**616**	**817**	**882**	**1026**	**1044**	**1208**	**1256**	**1272**	**1282**	**2261**
(=) FCAA Flujo de Caja Actualizado Acumulado	**-1461**	**-845**	**-29**	**853**	**1879**	**2923**	**4131**	**5387**	**6659**	**7941**	**10202**

VAN	TIR	PRI (Años)
10202	78,70%	2,2

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Resumen y análisis indicadores económicos

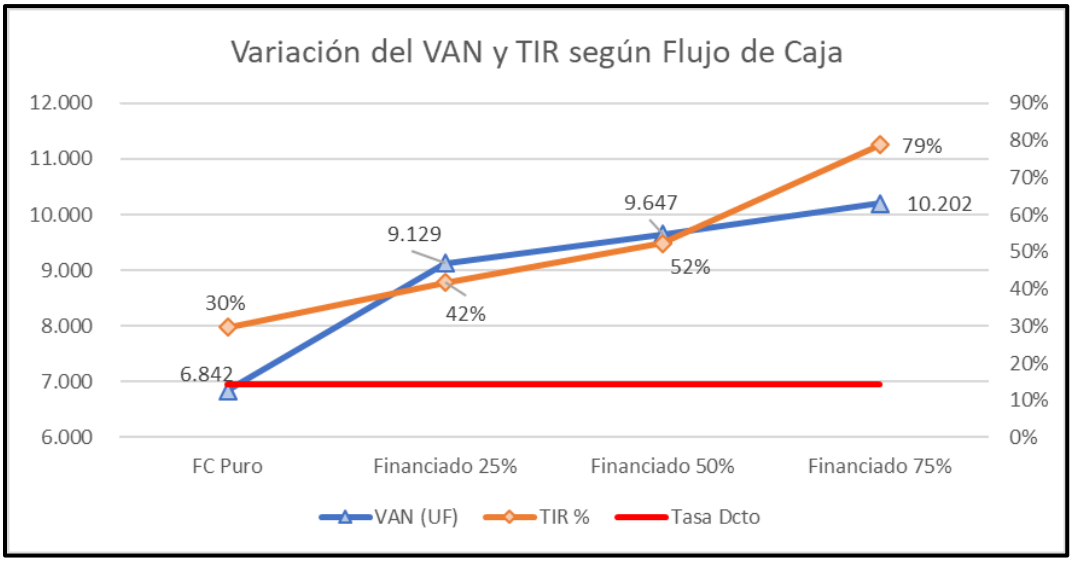
A partir de los 4 flujos de caja expuestos en el punto anterior, se obtiene la siguiente Tabla 4-13 como resumen:

Tabla 4-13. Resumen flujos de caja

	VAN (UF)	TIR %	Tasa Dcto	PRI (Años)
FC Puro	6.842	30%	14,22%	5,93
Financiado 25%	9.129	42%	14,22%	4,12
Financiado 50%	9.647	52%	14,22%	3,19
Financiado 75%	10.202	79%	14,22%	2,17

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4-2. Variaciones del VAN y TIR



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que todos los flujos analizados cumplen con el requisito principal de que el VAN > 0 y TIR > Tasa Dcto, la mejor condición se da en el flujo de caja con un 75% de financiamiento (gráfico 4-2). Ya que además de tener un mayor VAN, nos da un "*payback*" a los 2.17 años (2 años, 2 meses, 2 días).

4.2.4 Análisis de sensibilidad

La sensibilidad es un análisis que se hace sobre cierta variable dependiente a la cual se le quiera evaluar bajo distintos escenarios modificando alguna variable independiente. Esto con el fin de poder evaluar la desviación máxima aceptable (VAN = 0) que se podría presentar versus lo proyectado en el flujo de caja en las variables independientes escogidas.

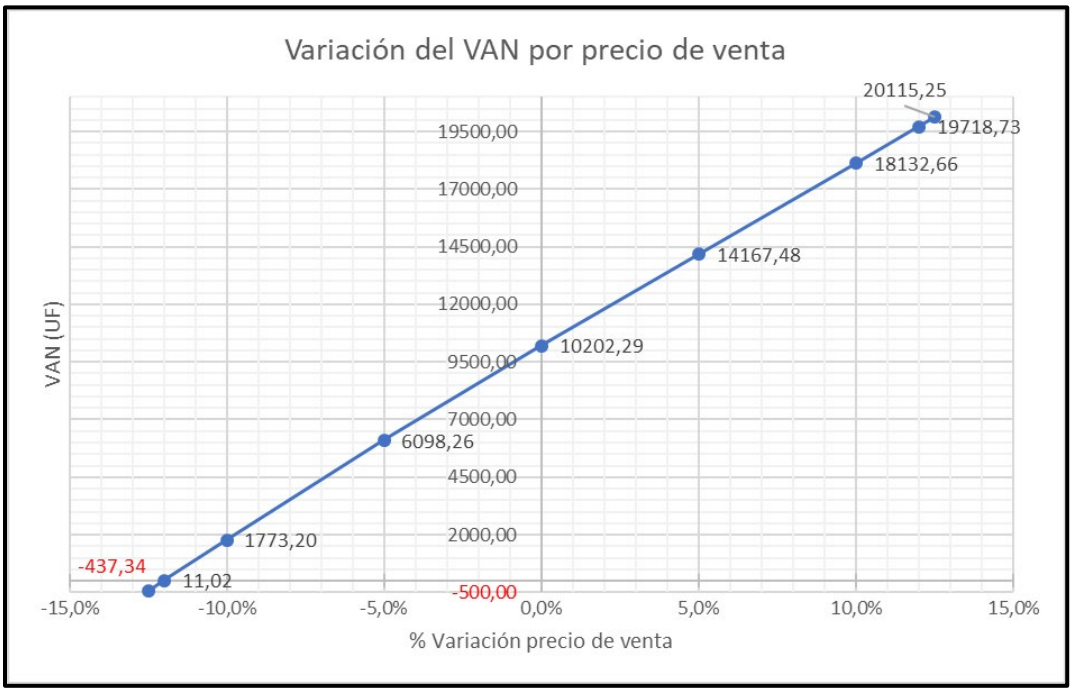
Para el caso de este estudio, se harán dos estudios de casos utilizando el modelo unidimensional de la sensibilización del VAN: En primer lugar, se analizará la variación del VAN bajo la acción del precio de venta del producto (Tabla 4.14 y gráfico 4-3), esto le permitirá a la empresa saber qué tipo de descuento máximo puede llegar a hacer sin que este impacte en un VAN negativo.

Tabla 4-14. Sensibilidad precio de venta

% Variación precio Venta	VAN (UF)
-12,5%	-437,34
-12%	11,02
-10%	1773,20
-5%	6098,26
0%	10202,29
5%	14167,48
10%	18132,66
12%	19718,73
12,5%	20115,25

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4-3. Sensibilidad ingresos por venta



Fuente: Elaboración propia

Bajo estas variaciones en el precio de venta de los pasamanos, se puede observar que una diferencia de un -12,012%, provocaría un VAN = 0, por tanto, cualquier cifra que vaya más allá provocará un VAN negativo. Esta sensibilización se hizo conservando los Costos Variables originales, es decir que sólo varía el precio.

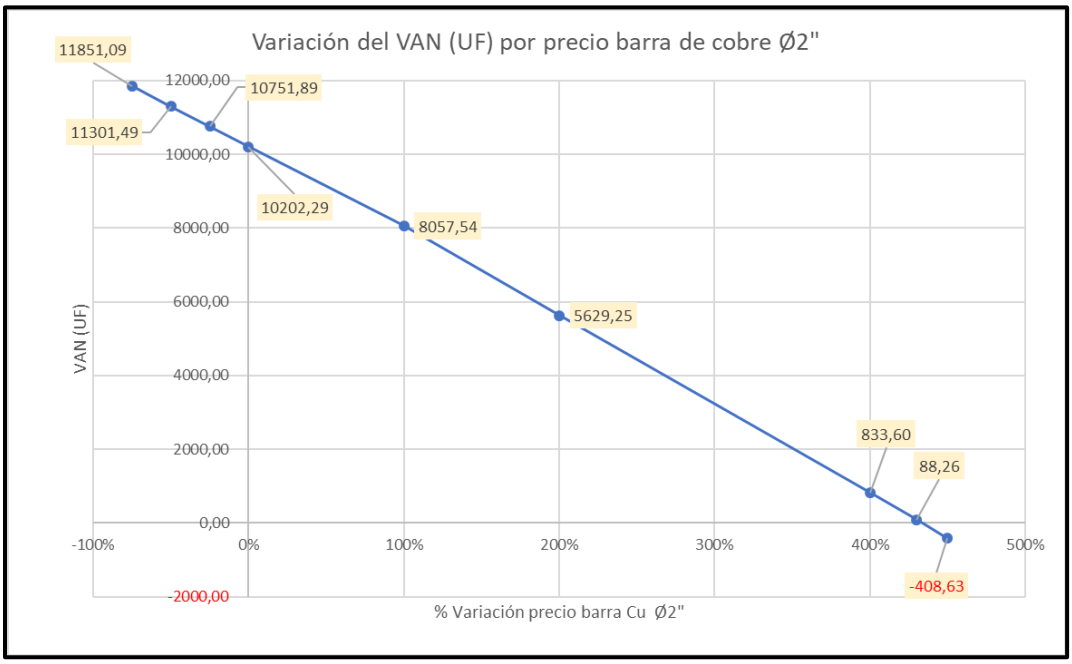
Por otro lado, se analizará la variación del precio de la materia prima y su efecto en el VAN (Tabla 4-15 y gráfico 4-4). Para este estudio se realizará una variación en el precio del tubo de cobre Ø2" espesor 2 [mm]:

Tabla 4-15. Sensibilidad según variación en el precio de barras de cobre

% Variación precio Cu	VAN (UF)
-75%	**11851,09**
-50%	**11301,49**
-25%	**10751,89**
0%	**10202,29**
100%	**8057,54**
200%	**5629,25**
400%	**833,60**
430%	**88,26**
450%	**-408,63**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4-4. Sensibilidad precio de barras de Cobre

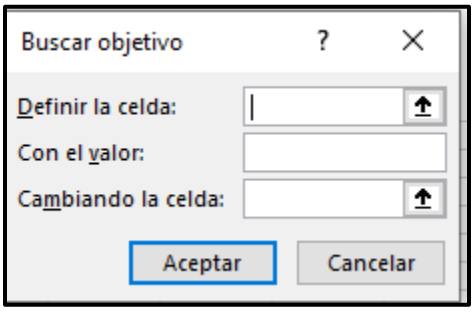


Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico, la máxima variación que se puede dar en el precio de las barras de cobre es de un 433.55%, con ello daría un VAN = 0, cualquier cifra superior resultaría en un VAN negativo.

Además, se analizó otros escenarios usando la herramienta Excel, "buscar objetivo" (Figura 4-2) sugerida en el libro Preparación y Evaluación de Proyectos[27]

Figura 4-2. Buscar Objetivo



Fuente: Microsoft Excel®

[27] Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain, José Manuel Sapag. Sexta Edición. Ed. Mc Graw Hill

Donde en “Definir la celda” se añade el valor del VAN obtenido en el flujo de caja, “Con el valor” = 0 para hacer el VAN = 0 y en “cambiando la celda” agregamos la variable independiente.

Dando los siguientes resultados para distintas variables (Tabla 4-16):

Tabla 4-16. Otras sensibilizaciones

Variable	Valor Actual	Valor VAN = 0	Diferencia %
Participación en el mercado	30%	24,2%	19,3%
Crecimiento anual	5%	-1,62%	132,4%
Demanda total mercado	6400 [m]	5163 [m]	19,3%
Costos Fijos	9315 [UF]	11732 UF	26,0%

Fuente: Elaboración propia

Con estos datos obtenidos, los que más sensibles son al cambio comparado con lo proyectado, son el de la participación en el mercado y la demanda de metros lineales anuales del mercado. Sin embargo, como se mencionó en el capítulo I, sólo se está considerando las compras públicas y no las privadas, como: Colegios particulares, Estadios de Sociedades Anónimas, Centros Comerciales, Clínicas, Condominios, entre otros. Por tanto, estos datos se deben leer con una doble lectura sabiendo que el mercado y la demanda es mayor.

4.2.5 Análisis de riesgo

Si bien el flujo de caja está respaldado con información y estudios realizados en los capítulos I y II, para analizar el riesgo se abandona el supuesto en que los datos del flujo son certeros, agregándole un factor de riesgo al proyecto. Esto se traducirá en una variación en los resultados de los flujos de caja reales versus los estimados.

<u>Ajuste de tasa de descuento</u>

Un método para incluir el riesgo en la evaluación del proyecto es ajustar la tasa de descuento. Bajo este método, a la tasa de descuento se le debe sumar una prima por riesgo extra que exija el o la inversionista para compensar su inversión con retornos no conocidos. La prima por riesgo al ser algo subjetivo del ente inversor, es difícil de determinar. Sin embargo, utilizando la herramienta de Excel de “Buscar objetivo” se determina que con una Tasa de descuento de un 78,7% (de los 14,22% utilizados originalmente) da como resultado un VAN = 0. Por lo que se concluye que la prima por riesgo podría variar entre un 0 a un 64,5 % extra a la tasa de descuento, según las preferencias personales del inversor(a) y el proyecto seguiría siendo rentable.

Árbol de decisiones

Este método utiliza la probabilidad de ocurrencia de distintos resultados estimados, tanto parciales como finales. Calculando distintas alternativas de posibles resultados.

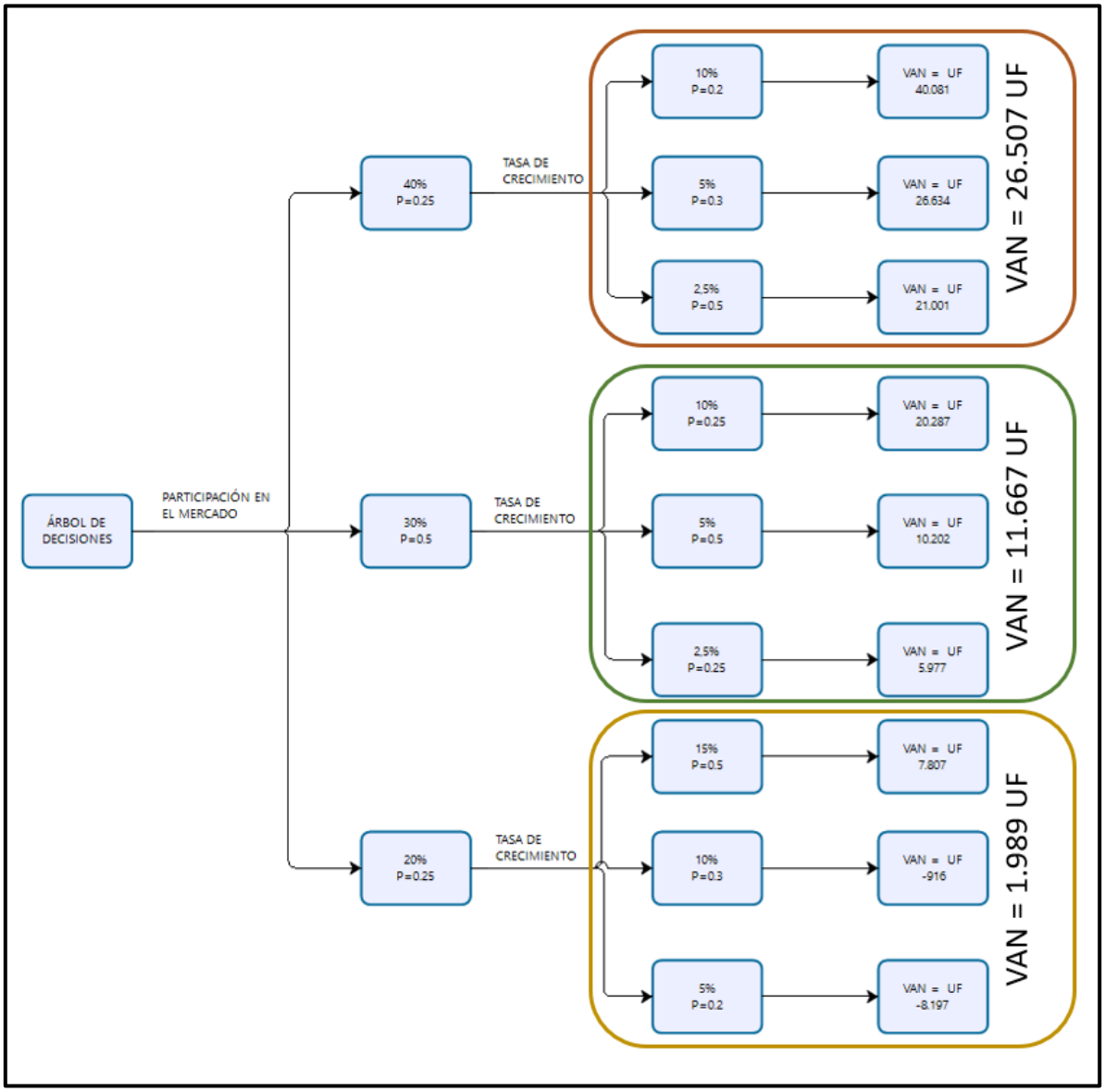
En este caso particular se analizará el índice más débil del punto anterior: La participación en el mercado, la cual se calculará con distintas tasas de crecimiento (Tabla 4-17).

Tabla 4-17. Árbol de decisiones

Participación en el Mercado	Tasa de Crecimiento	Probabilidad	VAN	Promedio
40%	10%	20%	40.081	**26.507**
	5%	30%	26.634	
	2,5%	50%	21.001	
30%	10%	25%	20.287	**11.667**
	5%	50%	10.202	
	2,5%	25%	5.977	
20%	15%	50%	7.807	**1.989**
	10%	30%	-916	
	5%	20%	-8.197	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-3. Árbol de decisiones



Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, se optaría por buscar la mayor participación en el mercado posible en el menor tiempo que se pueda. De no ser posible tener una alta participación en el mercado desde el comienzo, tienen que guiarse todos los esfuerzos en acelerar la tasa de crecimiento tanto como la capacidad productiva lo permita o en un mejor caso, realizar una reinversión para poder aumentar la capacidad según sea el caso.

5 Conclusiones y Recomendaciones

Este trabajo de evaluación durante sus distintos capítulos expuso la importancia del desarrollo de la manufactura local para la diversificación de la producción y de las exportaciones en general. Además, que el momento histórico que proporcionó la pandemia por Covid-19 que nos afecta a todos y todas hace que más que un VAN positivo, este proyecto sea una real oportunidad de negocio, necesario y atingente. No sólo como proveedor local de barandas y pasamanos, sino que con la mira de abrirse al mercado internacional.

Si hace 5 años CuBH tuvo que despedir a sus trabajadores y vender las máquinas por no poder competir con los sustitutos de acero inoxidable, hoy en tiempos de pandemia y seguramente en post-pandemia la figura es y será otra. El precio si bien no es un tema menor para nadie, ahora pierde cierto peso frente a la salud y la opción de retomar en cierta medida la antigua normalidad asegurando que las superficies se estén auto sanitizado continuamente.

Este trabajo logró identificar la mejor ubicación para el proyecto, determinar el costo de los productos, las maquinarias necesarias, el capital humano que se necesitaría con sus cargos y roles, la distribución de las máquinas en la planta y utilizando el precio de venta proporcionado por CuBH se pudo realizar diversos flujos de caja que dieron como resultado que con un financiamiento de 75%, se lograría un VAN de 10.202 UF, un TIR de 78,7% y una recuperación de la inversión a los 2 años con 2 meses aproximadamente.

Sin duda los objetivos que se plantearon en el primer capítulo se alcanzaron y se cumplieron:

- Se estimaron las inversiones necesarias en el capítulo 2.2 y 4.1.4
- Se propuso una estructura organizacional en el capítulo 2.4
- Se establecieron los costos en el capítulo 2.1
- Se diseñó el layout del taller en el capítulo 3.1
- Se calculó la resistencia de los pasamanos en el capítulo 3.2.4
- Y se evaluaron distintos flujos de caja en el capítulo 4.2

Como recomendaciones, se ve oportuno mencionar que la misma fábrica proyectada, con sus maquinarias y personal, sirven perfectamente para desarrollar la mayoría de los productos que solía hacer CuBH hasta el 2016 y que no se evaluaron en este trabajo, tales como: barandas de cama, porta sueros, veladores, lavamanos tiradores de puertas, entre otros. Y sin duda conociendo el potencial que tiene la empresa, le permitiría desarrollar otros nuevos que mejoren aún más la evaluación económica hecha y seguir con su camino de innovación y diseño que los ha caracterizado desde su creación el año 2011.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Sapag N., Sapag R., Sapag J., 2014, *Preparación y evaluación de proyectos,* México, McGraw-Hill

- Cintac, 1993, *Manual de diseño estructural cintac,* Chile, Cintac

- Budynas R., Nisbett J., *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley,* México, McGraw-Hill

- Apuntes del ramo Evaluación de Proyectos, año 2020, profesor Ing. Carlos Antillanca, USM.

Páginas web:

- Scielo, 2012, *Aplicaciones de la capacidad bactericida del cobre en la práctica médica*, https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872012001000014

- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2014, *Boletín empresas en Chile por tamaño y sector 2005-2012*, https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/06/Bolet%c3%adn-Empresas-en-Chile-por-Tama%c3%b1o-y-Sector-2005-2012.pdf

- Impovar, 2020, *Impovar S.A.*, https://www.impovar.cl/index.php?id_lang=1

- Dimaco, 2020, *Dimaco S.A.C*, https://www.dimacosac.cl/ubicación

- Argenta, 2020, *Argenta – Tecnología en soldadura*, http://www.argenta.cl/productos/soldadura_fuerte/brazing2.php?p_categoria=01&p_subcategoria=088&p_idproducto=2

- Bryan Salazar López, 2019, *Métodos de distribución y redistribución en planta*, https://www.ingenieriaindustrialonline.com/diseno-y-distribucion-en-planta/metodos-de-distribucion-y-redistribucion-en-planta/

- Departamento de organización de empresas UPV España, *Distribución en planta*, http://personales.upv.es/jpgarcia/linkeddocuments/4%20distribucion%20en%20planta.pdf

- Universidad Politécnica de Madrid, *Distribución en Planta*, http://wikifab.dimf.etsii.upm.es/wikifab/images/5/50/9.Distribucion_en_planta.pdf

- Marco Antonio Moreno, 2012, *El CAPM, un modelo de valoración de activos financieros*, https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/el-capm-un-modelo-de-valoracion-de-activos-financieros

- Caros Almenara Juste, *Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)*, https://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html

- Enrique Rus Arias, *Sistema de amortización francés*, https://economipedia.com/definiciones/sistema-de-amortizacion-frances.html#:~:text=El%20sistema%20de%20amortizaci%C3%B3n%20franc%C3%A9s,que%20incluyen%20capital%20e%20intereses%20.&text=De%20esta%20forma%2C%20siempre%20pagaremos,un%20tipo%20de%20inter%C3%A9s%20fijo.

- Alejandro Donoso Sánchez, *Cuadro de amortización*, https://economipedia.com/definiciones/cuadro-de-amortizacion.html

- SII, 2015, *Impuestos directos*, https://www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/imp_directos.htm

- Biblioteca del congreso nacional, 2020, *Decreto ley 284*, https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6368

- Bolsamania, *Precios históricos de IPSA*, https://www.bolsamania.com/indice/IPSA/historico-precios

- Andrea Broseta, 2017, *Diferencias entre el IPSA y el IGPA*, https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3526404-diferencias-ipsa-igpa

- Investing.com, *Gráfico del precio de futuros de Cobre*, https://es.investing.com/commodities/copper-streaming-chart

- Keyandcloud, 2018, *Todo lo que hay que saber sobre el valor residual de los activos*, https://www.keyandcloud.com/como-calcular-el-valor-residual/#:~:text=El%20valor%20residual%2C%20en%20el,queda%20es%20el%20valor%20residual.

- Wikihow, *Cómo calcular el valor en libros: 13 pasos (con imágenes)*, https://es.wikihow.com/calcular-el-valor-en-libros

- Ciencias de la Computación, Universidad de Chile, *Flujo de caja privado*, https://users.dcc.uchile.cl/~anpereir/evaluacion/04CapituloElaboracionFlujoDeCajaPrivado.pdf

- FAO, 2005*, Como completar e implementar el perfil del proyecto*, http://www.fao.org/3/a0322s/a0322s05.htm#:~:text=La%20manera%20m%C3%A1s%20sencilla%20de,%2F100%2C%20o%202%20500.

- Mates y economía, 2019, *VAN, TIR y Pay-back*, https://www.matesyeconomia.com/econom%C3%ADa/van-tir-y-pay-back/

- Conexión Esan, 2017, *El PRI: Uno de los indicadores que más llama la atención de los inversionistas*, https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas/

- José Didier Vaquiro, *Periodo de recuperación de la inversión – PRI*, https://www.pymesfuturo.com/pri.htm

- Centro Europeo de Postgrado, *¿En qué consiste el coeficiente beta?*, https://www.ceupe.com/blog/en-que-consiste-el-coeficiente-beta.html#:~:text=Una%20beta%20desapalancada%20es%20una,beta%20para%20eliminar%20sus%20efectos.

- Antonio Terceño, M. Gloria Barbera, Yanina Laumann, 2018, *Análisis de los coeficientes beta; Evidencia en el mercado de activos chilenos*, https://repositoriodigital.bcentral.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12580/3602/BCCh-rec-v21n3dic2018p076-093.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Scielo, 2012, *Contraste empírico del CAPM en el mercado accionario chileno*, https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052012000200012#tab2

- Cristián Bargsted, Andrés Kettlun, 2004, *Flujo de caja*, https://users.dcc.uchile.cl/~anpereir/evaluacion/10FlujodeCajaDetallado.pdf

- OBS Business School, *VAN y TIR, dos herramientas para la viabilidad de una inversión*, https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/finanzas/van-y-tir-dos-herramientas-para-la-viabilidad-de-una-inversion

- Pulso La Tercera, 6 septiembre 2018, *Moody's no ve con buenos ojos la dependencia de Chile del cobre y lo compara con Qatar*, https://www.latercera.com/pulso/noticia/moodys-chile-la-par-qatar/309928/

- Centro de estudios financieros UC, 2016, *Chile enfrenta su "cobre dependencia"*, http://centroestudiosinternacionales.uc.cl/medios/1164-chile-enfrenta-su-qcobre-dependenciaq

- El País, 4 marzo 2019, *Chile o la eterna dependencia del cobre*, https://elpais.com/economia/2019/03/03/actualidad/1551618053_785824.html

7 ANEXOS

7.1 ANEXO 1: CERTIFICADO DE CALIDAD BARRA 2”

NACIONAL DE COBRE, S.A. DE C.V. PLANTA COBRECEL CELAYA Y PLANTA COBRECEL TOLUCA

***** CERTIFICADO DE CALIDAD *****

NUMERO DE ORDEN: 358201
EMBARCADO A: IMPOVAR S.A.
CLAVE PRODUCTO: 24A1-0360-1-0831
ALEACION: 0360 TEMPLE: 1/2 DURO

94719680

KILOS:
PED.CTE.: NAC-2009/08-1
DESCRIPCION: BAR.MAQ.LAT. 2. 3. 2"
FORMA: REDONDO
ESPECIFICACION: ASTM B 16-05

FECHA: 22/OCT/09
9402660817

LAS MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE LOS MATERIALES DESCRITO EN ESTE CERTIFICADO TIENEN LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

1.- COMPOSICION QUIMICA	% DETERMINADA		% REQUERIDO	
	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
Cu COBRE	60.100	61.400	60.000	63.000
Pb PLOMO	2.510	3.130	2.500	3.700
Fe FIERRO	0	0.215		0.350
Zn ZINC	RESTO	RESTO	RESTO	RESTO

1.- PROPIEDADES FISICAS		DETERMINADA		REQUERIDO	
		MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
DIMENSIONES: ESPESOR		2.00100	2.00100	1.99750	2.00250
RESISTENCIA A LA TRACC.KSI					
LIMITE ELASTICO KSI					
ELONGACION EN					
TAMA#O GRANO PROMEDIO mm.					
DUREZA	RB	55	55	55	75
CONDUCTIVIDAD					

7.2 ANEXO 2: LISTADOS DE ALEACIONES DE COBRE APROBADAS PARA SU USO AUTO SANITIZANTE POR LA EPA A MARZO 2018

UNS Designations of 218 Copper Alloys –

***Antimicrobial Copper Alloys Group I* - Nominal Cu range: 95.2 to 99.99 %w**

UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu
C10100	99.99	C13600	99.99	C17200	98.1	C19419	96.7
C10200	99.95	C13700	99.99	C17400	98.82	C19450	96.2
C10300	99.99	C14180	99.9	C17410	98.6	C19500	97.0
C10400	99.95	C14181	99.9	C17420	99.6	C19600	98.6
C10500	99.95	C14200	99.7	C17450	98.7	C19700	99.0
C10700	99.95	C14210	99.20	C17460	98.5	C19710	99.6
C10800	99.99	C14300	99.90	C17500	96.9	C19720	99.6
C10900	99.99	C14310	99.90	C17510	97.8	C19750	98.6
C10910	99.95	C14400	99.90	C17520	98.6	C19800	97.3
C10920	99.9	C14410	99.8	C17530	96.0	C19900	96.9
C10930	99.9	C14415	99.9	C17600	97.2	C19910	96.6
C10940	99.9	C14420	99.9	C17700	97.0	C20500	97.0-98.0
C11000	99.96	C14430	99.7	C18620	99.4	C40400	97.0
C11010	99.9	C14440	99.96	C18625	99.4	C40410	97.0
C11020	99.9	C14500	99.5	C18660	99.7	C40810	95.5
C11025	99.9	C14510	99.5	C18661	99.6	C40820	96.6
C11030	99.9	C14520	99.5	C18665	99.3	C40850	95.5
C11040	99.9	C14530	99.97	C18835	99.2	C50100	99.4
C11045	99.9	C14700	99.6	C18900	98.7	C50150	99.0
C11100	99.96	C14710	99.9	C18910	99.5	C50200	98.8
C11300	99.96	C14750	99.163	C18980	98.0	C50500	98.7
C11400	99.96	C15000	99.8	C19000	98.6	C50580	98.5
C11500	99.96	C15100	99.8	C19002	97.4	C50590	98.0
C11600	99.96	C15150	99.90	C19010	98.4	C50700	98.3
C11700	99.9	C15500	99.8	C19015	98.1	C50705	98.0
C11900	99.3	C15600	99.6	C19020	98.0	C50510	98.3
C11904	99.90	C15650	99.9	C19022	98.7	C50710	97.8
C11905	99.90	C15710	99.71	C19024	99.9	C50715	97.9
C11907	99.90	C15715	99.7	C19025	98.0	C50725	95.6
C12000	99.99	C15720	99.6	C19027	97.0	C50780	97.8
C12100	99.99	C15725	99.5	C19030	97.1	C50800	97.0
C12200	99.98	C15730	98.94	C19040	96.1	C50900	96.7
C12210	99.98	C15735	99.24	C19050	95.2	C51100	95.6
C12220	99.95	C15750	98.56	C19170	96.8	C51180	95.5
C12300	99.98	C15760	98.8	C19200	99.0	C51190	95.2
C12500	99.9	C15780	98.10	C19210	99.9	C52600	96.6
C12510	99.9	C15790	97.68	C19215	97.5	C60700	95.6
C12700	99.88	C15815	98.4	C19220	99.5	C63400	96.7
C12800	99.76	C15900	97.51	C19240	97.5	C64700	95.6
C12900	99.9	C16200	99.0	C19250	95.8	C64710	95.8
C13100	99.8	C16210	99.15	C19260	99.0	C64720	97.4
C13150	99.5	C16400	99.8	C19280	97.9	C64725	96.0
C13400	99.99	C16500	98.6	C19400	97.4	C64740	95.6
C13500	99.99	C17000	98.3	C19410	97.1	C64745	96.8

Group I Continued

UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu
C64750	97.2	C70370	95.8
C64760	97.0	C70275	97.3
C64770	96.2	C80100	99.95
C64900	97.6	C80300	99.95
C65100	98.5	C80410	99.9
C65300	97.7	C80500	99.75
C65500	97.0	C80700	99.75
C65600	96.6	C80900	99.70
C70100	96.5	C81100	99.7
C70200	97.5	C81200	99.95
C70230	95.2	C81300	98.5
C70240	96.1	C81800	95.6
C70250	96.1	C82000	96.8
C70252	95.3	C82100	95.5
C70260	97.6	C82200	97.9
C70265	97.0	C82400	97.8
C70270	96.3	C82500	97.2
C70280	97.0	C82510	96.6
C70290	95.8	C82600	96.8
C70310	96.6	C82700	96.3
C70350	96.3	C82800	97.0

UNS Designations of 100 Copper Alloys –

***Antimicrobial Copper Alloys Group II* - Nominal Cu range: 86.0 to 96.0 %w**

UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu
C19300	92.0-94.0	C51800	94.8	C64210	91.6	C83460	88.75
C19810	94.8	C51900	93.8	C64250	93.5	C83470	90.0-96.0
C21000	95.0	C51980	93.5	C64400	90.4	C87300	94.5
C22000	90.0	C52100	92.0	C64727	96.0	C87600	91.5
C22600	87.5	C52180	91.8	C64728	94.8	C87610	92.5
C40500	95.0	C52400	90.0	C64730	94.6	C87700	91.3
C40800	94.0-96.0	C52480	89.6	C64780	94.5	C89320	89.0
C40860	94.8	C52900	90.3	C64785	88.1	C89833	88.5
C40950	93.0	C55180	95.0	C64800	93.76	C90280	88.5
C41000	92.0	C55181	92.8	C65620	90.0	C90400	86.0-89.0
C41100	90.5	C55280	91.0	C65800	96.0	C90410	86.0-89.0
C41110	92.0	C55281	89.0	C66200	88.8	C90420	86.0-89.0
C41120	90.5	C55282	88.3	C69200	89.0-91.0	C90430	87.5
C41125	88.5	C60600	94.5	C70300	94.8	C94700	87.5
C41300	91.0	C61000	92.0	C70400	92.4	C95200	87.7
C41500	91.0	C61200	92.0	C70500	93.2	C95210	87.8
C42000	89.5	C61300	90.3	C70600	88.6	C95300	89.0
C42100	87.5-89.0	C61400	91.0	C70610	87.3	C95430	88.8
C42200	87.5	C61500	90.0	C70620	88.0	C95600	90.3
C42210	87.5	C61550	92.0	C70690	90.0	C96200	88.6
C42220	89.5	C61800	89.0	C70700	90.0	C99400	89.9
C42500	88.5	C61810	89.3	C70800	88.5	C99500	87.2
C42520	89.8	C63700	90.8	C72500	88.2		
C42600	88.5	C63800	95.0	C72600	91.0-93.0		
C51000	94.8	C63900	90.7	C72650	87.5		
C51080	94.5	C64200	91.2	C81700	94.2		

UNS Designations of 76 Copper Alloys –

***Antimicrobial Copper Alloys Group III* - Nominal Cu range: 75.9 to 88.0 %w**

UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu
C23000	85.0	C63000	82.0	C87500	79.0
C23030	84.5	C63010	82.0	C87710	84.0
C23400	82.5	C63020	79.7	C87800	80.0
C24000	80.0	C63200	82.0	C89510	87.0
C43000	85.5	C63230	75.9-84.4	C89520	86.0
C43400	84.0-87.0	C63280	80.3	C89537	85.0
C43500	81.0	C66300	86.0	C89835	87.0
C43600	81.5	C66400	86.5	C89842	79.0
C43800	79.0-82.0	C66410	86.5	C89845	82.5-87.5
C55283	86.8	C66420	84.2	C95220	86.8
C55284	80.0	C66430	84.4	C95400	83.2
C55385	86.7	C66500	80.0-82.0	C95410	82.7
C55386	83.0	C66908	83.7	C95420	85.2
C61600	82.9	C66930	80.04	C95500	80.0
C61900	86.5	C69100	82.5	C95510	82.0
C62000	86.5	C69150	82.5-87.5	C95520	79.2
C62200	84.8	C69250	82.0	C95800	81.0
C62300	87.0	C70900	85.0	C95810	79.0
C62400	86.0	C71000	79.0	C95820	79.2
C62500	82.7	C72660	85.655	C95900	83.3
C62580	83.5	C72700	84.8	C96300	81.9
C62581	82.5	C72800	82.0	C96800	81.6
C62582	81.5	C84000	83.0-88.0	C96950	79.1
C62600	82.9	C84010	83.0-88.0	C96970	85.0
C62730	80.3	C84020	83.0-88.0		
C62800	80.7	C84030	85.5		

UNS Designations of 54 Copper Alloys –

***Antimicrobial Copper Alloys Group IV* - Nominal Cu range: 68.2 to 78.0 %w**

UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu
C25000	74.0-76.0	C66913	73.4	C73100	73.75
C25600	72.0	C66915	73.1	C73200	74.5
C26000	70.0	C66925	68.9	C71590	70.0
C26100	68.5-71.5	C66950	69.8	C72900	77.0
C26130	70.0	C68700	77.5	C72950	73.9
C26200	68.5	C68800	73.5	C73500	72.0
C44200	70.0-73.0	C69000	72.0-74.5	C73800	68.5-71.6
C44250	74.5	C69050	72.5	C74000	69.0-73.5
C44300	71.0	C69220	69.0-71.0	C87845	75.0-78.0
C44400	71.0	C69230	71.5	C87850	76.0
C44500	71.0	C69300	75.0	C87860	77.0
C49360	74.3	C69310	76.5	C87870	77.0
C55285	76.0	C71100	77.0	C95700	73.2
C61700	74.5	C71110	77.5	C95710	74.5
C63300	76.1	C71300	75.0	C95720	73.0
C63380	74.6	C71500	69.5	C96400	68.2
C66700	70.0	C71580	69.0	C96900	76.8
C66910	76.4	C71581	68.9	C99300	71.3

UNS Designations of 19 Copper Alloys –

***Antimicrobial Copper Alloys Group V* - Nominal Cu range: 63.0 to 69.0 %w**

UNS No.	%Cu
C26800	66.3
C27000	65.8
C45450	65.0-66.0
C45470	66.5
C49355	63.0-69.0
C66920	68.0
C68900	65.0-67.0
C71520	67.7
C71630	67.3
C71640	65.0
C71700	67.8
C74500	65.0
C75200	65.0
C75700	65.0
C89940	66.0
C96600	67.4
C96700	67.1

UNS Designations of 43 Copper Alloys –

***Antimicrobial Copper Alloys Group VI* - Nominal Cu range: 58.0 to 65.0 %w**

UNS No.	%Cu	UNS No.	%Cu
C27200	63.5	C71600	63.8
C27400	62.5	C74300	64.5
C28000	61.0	C74400	64.0
C28300	58.0-62.0	C75720	60.0-65.0
C28310	58.0-62.0	C76400	60.0
C28320	58.0-62.0	C85450	60.0-64.0
C28330	60.0	C85470	62.5
C44750	63.55	C85550	61.5
C46210	61.0-64.0	C85900	58.0-62.0
C46250	63.5	C85910	58.0-62.0
C49350	62.0	C85920	58.0-62.0
C49250	60.0	C85930	60.0
54C49260	60.5	C86350	60.0-64.0
C49300	60.0	C89550	61.0
C49340	61.5	C89560	60.0
C66850	60.0-64.0	C89570	60.5
C66900	63.5	C89580	60.5
C68300	61.0	C89720	63.0
C68400	61.5	C99710	64.9
C68410	61.5	C99760	64.0
C68350	61.5	C99761	60.0
		C99780	64.0

7.3 ANEXO 3: COTIZACIÓN DE PASAMANOS DE CUBH AÑO 2020

CuBH SpA
RUT:
Dirección: Av. Rancagua 0183,
Providencia, Santiago - Chile.
Teléfonos: +562 2635 4409

COTIZACIÓN N°20200605b

CLIENTE	Diseño y Servicios QStudio Limitada	**FECHA**	05-06-2020
RUT		**DIRECCIÓN**	Avenida Condell 1052, Oficina 3, Providencia
GIRO	Industrias manufactureras metálicas	**FONO**	
CONTACTO	Gonzalo Santana - Gerente General	**E-MAIL**	

ITEM	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cotización realizada en base a plano: 2020-05-22_TECK_A 1342_V02 - Escalera Piso 10					
1	**Balaustros (Fabricación y Montaje)** Considera: - Materiales (acero inoxidable) y servicio de corte de balaustros. - Soportes, perforaciones e hilos para soporte tubo. - Montaje en terreno. - Terminaciones: Pulido manual. - Fletes.	ML	1	$ 81.450	$ 81.450
2	**Pasamanos simple (Fabricación y Montaje)** Considera: - Tubo de Cobre Antimicrobiano 42mm (Cu 99,9%). - Pernos soporte tubo. - Montaje en terreno. - Terminaciones: Pulido manual. - Fletes.	ML	1	$ 113.550	$ 113.550
				Sub-total Neto	**$ 195.000**
				IVA (19%)	**$ 37.050**
				Total Bruto	**$ 232.050**

Observaciones
- Tiempo de fabricación previa a montaje: 8 días hábiles. - Considera montaje en horario diurno, de existir restricción horaria y por lo tanto montaje en horario nocturno se debe aplicar un 15% de recargo extra. - Forma de pago: 50% adelanto, 50% contra entrega.

Los valores de la presente cotización tienen una duración de 30 días a partir de la fecha de emisión.

7.4 ANEXO 4: COTIZACIÓN DE SOLDADURA USADA EN LAS BARRAS Y TUBOS DE COBRE

COTIZACIÓN

ARGENTA
TECNOLOGIA EN SOLDADURA

Señores:	DUAM	**Fecha**	:	30-05-2013
RUT:				
Telefono:	**Fax:**	**Atención**	:	ANDREA CABELLO
Condiciones de Pago:	30 DIAS	**E-mail**	:	-

ITEM	CANTIDAD	KG	Ø	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR NETO
1	2		1,6	ARGENTA SUPER 2560	$ 256.400	$ 512.800
NOTA:					SUB TOTAL	$ 512.800
					DESCUENTO	$ 51.280
					VALOR NETO	**$ 461.520**

Plazo de Entrega:	Inmediato	ANGELICA BASTIAS Representante de Ventas Cel. 6/6595730
Validez Oferta:	7 días	

IMPORTANTE:
EL ENVIO DE ESTE DOCUMENTO FIRMADO Y TIMBRADO SERA CONSIDERADO COMO ORDEN DE COMPRA FORMAL
FAX : (56-2) 521 1876

FIRMA Y TIMBRE CLIENTE

CASA MATRIZ: Santa Corina #0198 - La Cisterna SANTIAGO Teléfono: (56-2) 522 2222 Fax: (56-2) 521 1876
SUCURSAL ZONA SUR: Hipólito Salas #419 - Concepción Teléfono: (56-41) 223 6230 Fax: (56-41) 224 4728

7.5 ANEXO 5: EXTRACTO DE PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE METRO

maclean MANTENCIÓN Y LIMPIEZA	**Instructivo de limpieza de estructuras metálicas interior tren**	Código SIG-MS-I-TRL-001 Versión 001 Fecha Marzo 2020 Página 9 de 12

5. DESARROLLO ACTIVIDAD

I. Ingreso del personal al área de trabajo

1) Los trabajadores realizaran limpieza de todas las estructuras interiores del tren; pasamanos colgantes, manillas de asientos y parantes de cada uno de los coches de los trenes
2) Apoyados de paños Wypall y liquido detergente sanitizante
3) El líquido debe ser aplicado al paño , luego a la estructura para evitar contacto por salpicaduras
4) La dilución del producto será 1:30
5) Dicha limpieza aplica para limpieza de trenes en

- Aquellos ingresados a las naves de lavado en el Taller diurno.
- Los trenes que son ingresados para aseo LR en las Cocheras en horario nocturno.
- Los que quedan estacionados en Estaciones Terminales en horario nocturno.
- Los trenes en estaciones terminales diurno

6) El presente instructivo tiene como procedimientos base

- Lavado de trenes nave de lavado diurno NS-007 SIG-MS-P-TR-003
- Lavado de trenes nave de lavado nocturno SIG-MS-P-TR-004
- Aseo de trenes estaciones terminales SIG-MS-P-TR-005
- Aseo de trenes LR cocheras TNP SIG-MS-P-006
- Aseo de trenes Los Dominicos SIG-MS-P-TR-012
- Aseo de trenes estaciones terminales diurno SIG-MS-P-TR-001

7) La utilización de todos los elementos de protección personal es de carácter obligatorio guantes, mascarilla, antiparras
8) Todos los residuos generados por la limpieza deben ser debidamente desechados
9) Tener mayor precaución en desplazamientos en interior de tren, y con usuarios que se encuentren ingresando o saliendo del tren.
10) En estaciones terminales diurno se debe desinar a un trabajador para que realice y avance en esta limpieza

11) A la primera alarma sonora y lumínica y/o cuando el personal de seguridad descienda del tren, también lo harán los trabajadores de limpieza

Pasos a seguir en la correcta limpieza

6. AMBIENTE

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de Control
Generación de RISES (Envases de productos)	Contaminación de Suelos	Los envases que se desocupen se reutilizaran para el mismo producto.

7. DESARROLLO DE ACTIVIDAD

Procedimiento de aseo LR diurno

La estación terminal en donde se realizará el aseo de trenes corresponden a:

- **Los Dominicos**

1) Los trabajadores llegarán a la estación y se reportan con PML (puesto de maniobra local)
2) Alrededor de las 09:00 horas luego del reporte con PML, se comenzará con la limpieza del tren
3) La limpieza consiste en despapelado apoyado de escobillón, pala y bolsa de basura.
4) Queda prohibido botar basura en las vías por las ventanas del tren.
5) La limpieza será solo interior, se limpiaran ventanas y piso.
6) De igual manera se retiraran sticker apoyados de espátula.

7) En caso de grafitis de tamaño pequeño y se encuentren al alcance de la mano, se aplicará liquido instaclean a una esponja o paño y será removido. Para esta acción se debe utilizar guantes y antiparras.

8) Los 3 trabajadores ingresaran por extremo del tren (costado pml) dos de ellos inician el recorrido hacia final de tren limpiando ventanas apoyados de paño húmedo, el tercer trabajador inicia el recorrido en misma dirección despapelando.

9) Al llegar al final del tren, regresan al punto de partida realizando mopeado de piso con liquido ManPiss.

10) Una vez finalizada la limpieza los trabajadores descenderán del tren que en todo momento estará detenido y a nivel de anden (via1)

11) Se verifica que no quede ningún elemento de trabajo en el interior, y que salga todo el personal, la bolsa de basura que se retire durante la jornada debe ser depositada en sala de basura de la estación.

12) Al momento de ingreso de siguiente tren se debe realizar la misma acción.

13) Finalizada la jornada laboral los trabajadores deben reportarse con PML

7.6 ANEXO 6: EXTRACTOS DE EETT SOBRE LIMPIEZA DE METRO

Se deja constancia que las configuraciones de trenes con los que actualmente cuenta Metro, tienen formación de 5 a 9 coches y trenes de 1 a 2 módulos de 3 coches cada uno.

Como se indicó anteriormente, también está considerado la contratación de los servicios de limpieza de los recintos denominados fosos de visitas, los cuales se encuentran a nivel de las vías en las siguientes estaciones: San Pablo 1, La Cisterna 2, Puente Alto, La Cisterna 4 A, Vicente Valdés y Plaza de Maipú.

Metro S.A. podrá cambiar los lugares donde se entregará el servicio de aseo de trenes, informando con **15 días** de anticipación al contratista.

Mayor detalle del servicio a contratar ver Anexo 6 del presente documento.

3.2) SERVICIOS DE SANITIZACIÓN

3.2.1 Sanitización:
Tratamiento para combatir hongos, bacterias y virus. Se efectuará mediante fumigación y nebulización en casos particulares.

Los lugares a sanitizar serán en todas las salas del contrato por ejemplo: baños, duchas, salas de vestuarios, bodegas y eventualmente otros lugares donde sea necesario, tanto en estaciones como en los PML (puestos de maniobras local), terminales intermodales y talleres.
El número mínimo de aplicaciones a considerar para la sanitización será de una aplicación cada 30 días, en cada caso, y se realizará en horarios diurno y /o nocturno, según programación entregada por la Inspección del contrato. Además si la Inspección no constatara en terreno las aplicaciones que se indican, solicitará repetir el procedimiento, a costo del Contratista. Se realizará de acuerdo a programación mensual.

Este servicio se podrá subcontratar a empresas que estén autorizadas por los organismos correspondientes. La autorización y certificación deberá estar vigente durante todo el contrato y se debe adjuntar fotocopia de ella en la oferta técnica de los proponentes.

Los productos empleados en las actividades deberán estar registrados en el ISP (Instituto de Salud Pública) y autorizados de acuerdo a las características de uso por el SAG, y de acuerdo a las formulaciones, concentraciones y dosis de aplicación determinados técnicamente por ellos.

Los trabajadores que realicen este servicio deberán usar el equipo de protección personal adecuado al tipo de plaguicidas a utilizar, etc.

Antes, durante y después de la ejecución de los servicios, la empresa contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para la debida protección contra riesgos de intoxicación, ya sea por contaminación directa o por contaminación de artículos de consumo, tanto al personal a cargo de estas labores, los ocupantes de los lugares atendidos, como así también para las personas que hacen uso habitual de los recintos.

que el tren pase por la zona de lavado y quede estacionado entre andenes de limpieza, o protegerse con plástico.
Está prohibido arrojar agua directamente con mangueras, a la carrocería del tren o bajo bastidor. Su incumplimiento, será considerado falta grave y será objeto de multa.
Diariamente debe efectuarse el proceso de desmanchado frontal de los coches, especialmente en la parte de la carrocería ubicada bajo andén de las cabinas de conducción.

2.1.2 Limpieza Interior:

Sólo una vez ubicado el tren en el andén de lavado (previo corte de energía), se podrá iniciar la limpieza interior de éste, la que comprende lo siguiente:

- Limpieza de basura acumulada, la que deberá ser depositada en bolsas para evitar la caída de desperdicios al andén y al foso de nave de lavado.
- Limpieza de protecciones de publicidad y espacios publicitarios no utilizados, evitando dañar la publicidad existente.
- Limpieza y desmanche de pisos, caras interiores, cielos y rincones en general, quedando prohibido baldear los pisos. El exceso de agua será sancionado con una multa (ver anexo N° 1.0).
- Limpieza de pasamanos, revestimientos inoxidables y cromados en general.
- Limpieza y desmanche de asientos. (Considerar limpieza de asiento con felpa)
- Desmanche y encerado de pisos.
- Aspirado y limpieza de rincones en general.
- Limpieza de los bordes de los asientos y apoyos al piso.
- Limpieza de dovelas

El contratista deberá determinar si las actividades antes descritas se efectuarán en forma manual o mecanizada.

El proveedor deberá asegurar que los procesos de limpieza no generen excesos de agua que provoquen no disponibilidades o averías en los trenes. Las no disponibilidades o averías que se produzcan por el proceso de limpieza serán multadas como indica el anexo N° 1.0, controles, calificaciones y multas.

2.1.3 Limpieza de vidrios, guarniciones, ventanas, puertas, parabrisas, interior y exteriormente.

Para la limpieza, secado y desmanchado de vidrios y guarniciones metálicas, se realizarán en forma manual o mecanizado, cuidando el no deterioro de las superficies a limpiar o desmanchar.

Una vez terminada esta actividad, el Jefe de Grupo de lavado procederá a informar a la persona que Metro S.A. disponga para recibir esta actividad, quién procederá a la revisión del lavado del tren ó módulo y, de acuerdo a la cantidad de observaciones registradas en el check list que dispone cada punto de trabajo, se aceptará o rechazará la actividad de limpieza. El límite de observaciones permitidas es de 4 por coche. El rechazó será multado como indica el anexo 1.0 Controles, calificaciones y multas.
Cada vez que ocurra un suicidio, el contratista deberá realizar la limpieza de las partes

7.7 ANEXO 7: PROGRAMA DE LIMPIEZA DE METRO

Cristian t@metro.cl> 16 oct 2020 17:03
para mí

Raimundo
Junto con saludar, contemplando lo relacionado al contrato de aseo (actualmente estamos enfocados principalmente en las Sanitizaciones en estaciones, trenes y talleres), es por eso que adjunto, Especificaciones Técnicas versus ambos procedimientos de Limpieza en trenes por el Covid-19 lo siguiente:

- Instructivo de Limpieza en trenes
- Instructivo de Limpieza en estaciones
- Especificaciones Técnicas del Contrato de Aseo Actual.

Dentro de las consultas referidas anteriormente comento lo siguiente:

➢ Los vagones se limpian todos los días, se realizan LR (limpiezas rápidas, esto quiere decir solo desempolvado y retiro de basuras) en los terminalesen horario diurno (estaciones San Pablo, Los Dominicos, Tobalaba 4, Los Leones 6, Vespucio Norte, La Cisterna, etc.), en una Linea son todos los trenes en circulación, (ejemplo, flota en Linea 1 de 45 trenes aprox.)

➢ Adicional a esto, en los talleres de Metro, (en forma nocturna) se Lavan (se ejecuta Lavado de pisos, retiro de cera y aplicación de cera acrílica) y Sanitización trenes en Naves de Lavado, aproximadamente 6 trenes por noche, Limpieza y Lavado se ejecuta en pisos, asientos, vidrios, pasamanos, cabinas de conducción, muros, etc. El recorrido de limpieza es por cota de kilometrajes, limpieza entre ciclo es de 3 semanas cada tren.

➢ Los recorridos de trenes son todo el día, (horario actual de 06 am a 21 pm) salvo algunos elementos que se van a Mantenimiento Preventivo (a talleres para su reparación y cambio de elementos eléctricos o mecánicos)

➢ Actualmente se estima que aproximadamente, circulan en los trenes alrededor de 1 millón de pasajeros, en tiempos normales son de 2 millones y medio.

➢ Se utiliza amonio cuaternario en las Sanitizaciones de estaciones, trenes y talleres, mismo químico que se ocupa en las clínicas.

➢ Para Lavar un tren (solo en horario nocturno en talleres) en promedio son entre 10 a 12 auxiliares de aseo promedio y en tiempo cronológico se demoran alrededor de 7 horas, adjunto ejemplo programa de Lavado de trenes, para mayor visualización de lo mencionado.

▶ Registro de actividades programadas

Fecha	Tren	Taller Origen	Taller Destino	Actividad	Ciclo	Tipo	Prioridad ingreso TLO-TSE	Hora Ingreso Prog.	Hora Término Prog.	Responsable
lun 19-10-20	106	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		09:40	16:15	Maclean
lun 19-10-20	97	TNP PR	TNP PR	Lavado		P		11:14	16:32	Maclean
lun 19-10-20	118	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		19:20	07:17	Maclean
mar 20-10-20	114	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		09:40	16:15	Maclean
mar 20-10-20	112	TNP PR	TNP PR	Lavado		P		11:14	16:32	Maclean
mar 20-10-20	128	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		19:20	07:17	Maclean
mié 21-10-20	103	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		09:40	16:15	Maclean
mié 21-10-20	98	TNP PR	TNP PR	Lavado		P		11:14	16:32	Maclean
mié 21-10-20	124	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		19:20	07:17	Maclean
jue 22-10-20	96	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		09:40	16:15	Maclean
jue 22-10-20	101	TNP PR	TNP PR	Lavado		P		11:14	16:32	Maclean
jue 22-10-20	129	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		19:20	07:17	Maclean
vie 23-10-20	113	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		09:40	16:15	Maclean
vie 23-10-20	110	TNP PR	TNP PR	Lavado		P		11:14	16:32	Maclean
vie 23-10-20	84	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		19:20	07:17	Maclean
sáb 24-10-20	108	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización+retiro de cera		P		09:40	16:15	Maclean
dom 25-10-20	81	TNP PR	TNP PR	Lavado+Sanitización		P		19:20	07:17	Maclean