



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO
INGENIERÍA EN ENERGÍA Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL
SEDE SANTIAGO BELLAVISTA**

**Análisis comparativo entre la implementación de
viviendas industrializadas tipo con respecto a
viviendas con sistemas constructivos
convencionales para el cumplimiento del Plan de
emergencia habitacional.**

Proyecto de título para optar al título de Ingeniero en
Energía y Sustentabilidad Ambiental

Profesor Guía: Mg. Alonso Díaz Delgado

Alumno: Tomás Verdugo San Martín

Santiago, Chile

Diciembre del 2025

© Tomás Verdugo San Martín

Se autoriza la reproducción parcial o total de este trabajo, con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento siempre y cuando se incluya cita bibliográfica del documento.

CALIFICACIÓN DE LA MEMORIA

En Santiago, el 28 de noviembre del 2025, los abajo firmantes dejan constancia que el alumno Tomás Ignacio Verdugo San Martín, de la carrera Ingeniería En Energía y Sustentabilidad Ambiental ha aprobado el proyecto de título para optar al título de Ingeniero en Energía y Sustentabilidad ambiental con una nota de

_____.

Alonso Díaz Delgado

Fernanda Palacios Arceu

Elisa Arriagada Rosenblum

Agradecimientos

Dedico esta tesis a mis madres, hermanos, familiares y amigos, que teniendo o no parentesco sanguíneo, tengo la dicha y fortuna de tenerlos en mi vida, que me brindaron su apoyo y fe en los momentos en que yo no la tenía.

Agradezco profundamente a mi profesor guía, el cual es un ejemplo de docencia, que sin ningún tipo de incentivo económico me ayudó a realizar este documento y me convenció de mis capacidades como futuro ingeniero.

Para todos ellos, gracias totales.

Resumen

El documento desarrolla un análisis en el que se compara y evalúa la factibilidad de implementar viviendas industrializadas (VIT) en contraste a las viviendas convencionales (VC) para su implementación en el Plan de Emergencia Habitacional (PEH), entendiéndose como vivienda industrializada al resultado de una metodología constructiva que busca mejorar el desempeño de la construcción en distintas etapas, que puede o no incluir prefabricados y que tiene como característica la construcción, integración y montaje de sus componentes en una ubicación diferente a donde se emplazará la construcción. Con el fin de evaluar tecnologías enfocadas en la innovación sustentable para abordar problemáticas de índole social como lo es el déficit habitacional. Para ello se realizó una investigación normativa y técnica aplicada a las VIT aprobadas para el cumplimiento del PEH, sumado a ello se realizó una caracterización técnica para la VC, con el fin de evaluar y contrastar su implementación en 3 regiones de interés del país, siendo estas Antofagasta, Valparaíso y la Región Metropolitana.

Para la elaboración de la tesis se consideraron costos de materiales, mano de obra directa e indirecta, costos variables, compra y habilitación de terreno, así como la compra y arriendo de maquinaria pertinente. Con tal de elaborar métricas a partir de la comparación de flujos de caja para los que se consideraron la valorización de componentes socioambientales, siendo estos la huella hídrica, huella de C02, gestión de residuos y valorización de costo de viaje para la aplicación de VIT.

Los resultados reflejan la viabilidad económica de las VIT por sobre la construcción tradicional sumado a eso la velocidad de construcción que existe entre las diferentes tecnologías constructivas y visibilizando la importancia de la valorización de los factores socioambientales para la toma de decisiones financieras.

Abstract

The document presents an analysis that compares and evaluates the feasibility of implementing industrialized housing (IH) versus conventional housing (CH) within the framework of the Housing Emergency Plan (PEH). Industrialized housing is understood as the result of a construction methodology aimed at improving performance across different stages of the building process, which may or may not include prefabricated elements, and is characterized by the construction, integration, and assembly of its components in a location different from the final project site. The purpose is to assess technologies focused on sustainable innovation to address social challenges such as the national housing deficit.

The study includes a normative and technical assessment of the IH solutions approved for the PEH, complemented by a technical characterization of CH, in order to evaluate and compare their implementation in three key regions of the country: Antofagasta, Valparaíso, and the Metropolitan Region.

The analysis considers material costs, direct and indirect labor, variable costs, land acquisition and preparation, as well as the purchase and rental of necessary machinery. Based on this, comparative metrics were developed using cash-flow analysis, incorporating socio-environmental valuation components such as water footprint, CO₂ footprint, waste management costs, and the social cost of travel associated with IH implementation.

The results demonstrate the economic feasibility of industrialized housing over traditional construction methods, in addition to the significant reduction in construction time offered by these technologies. The findings also highlight the importance of incorporating socio-environmental valuation factors into financial decision-making processes.

GLOSARIO

CChC (Cámara Chilena de la Construcción)

CORFO (Corporación de Fomento de la Producción)

GEI (Gases de Efecto Invernadero)

INE (Instituto Nacional de Estadística)

MINENERGIA (Ministerio de Energía)

MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo)

MMA (Ministerio de Medioambiente)

MOP (Ministerio de Obras Públicas)

Sustentabilidad (Refiérase a la característica en la cual existe un equilibrio entre los componentes ambientales, sociales y económicos)

Sustentable (Característica atribuida a un producto, proyecto o servicio que cuente con estándares de sustentabilidad)

PEH (Plan de Emergencia Habitacional)

VIT (Vivienda Industrializada Tipo)

VC (Vivienda Convencional)

SNI (Sistema Nacional de Inversiones)

DITEC (División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional)

CECT (Centro de Estudios de Ciudad y Territorio)

Tabla de Contenidos

Página

1. Introducción	13
2. Objetivos	17
2.1. Objetivo General	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. Marco Teórico	18
3.1. Antecedentes generales del déficit habitacional en Chile	19
3.2. Antecedentes internacionales de gestión sustentable para el déficit habitacional	23
3.2.1. Soluciones propuestas a nivel internacional	25
3.2.2. Experiencia en aplicación de soluciones	26
3.2.3. Vivienda industrializada	27
3.2.3.1. Primeros acercamientos a la vivienda industrializada en Chile	29
3.3. Antecedentes nacionales de gestión para el déficit habitacional	31
3.3.1. Plan de emergencia habitacional	31
3.3.2. Normativa y estándares utilizados para la gestión del plan de emergencia habitacional	33
3.3.3. Normativa, estándares y reglamentación técnica aplicada a proyectos de vivienda industrializada tipo para el cumplimiento del plan de emergencia habitacional	37
3.4. Evaluación de proyectos	39
3.4.1. Tamaño de mercado	42
3.4.1.1. TAM SAM SOM	43
3.4.2. Evaluación de proyectos	43
3.4.2.1. Flujo de caja, VAN y TIR	45
3.4.3. Evaluación de rentabilidad socioambiental	45
3.4.3.1. Método de precios hedónicos	47
3.4.3.2. Costo social del tiempo de viaje	47
	47
4. Metodología	
4.1. Recopilación de información	48
4.2. Selección de regiones	49
4.2.1. Factores climatológicos	49
4.3. Tipología viviendas estudiadas	49
4.3.1. Consideraciones cubicación y estimación de costos	50
4.3.2. Cubicación y estimación de costos de construcción	51
4.3.3. Terreno y habilitación	51
4.4. Propuesta de escenarios	52
4.4.1. Implementación de viviendas industrializadas con valorización socioambiental	52
4.4.2. Implementación de viviendas industrializadas	53
4.4.3. Implementación de viviendas convencionales	53
	53

5.	Resultados	54
5.1.	Recopilación de información	55
5.2.	Factores climatológicos	56
5.3.	Caracterización de viviendas industrializadas para el cumplimiento del plan de emergencia habitacional	57
5.3.1.	Consideraciones cubicación	60
5.3.2.	Cubicación y estimación de costos de construcción	62
5.3.3.	Habilitación y terreno	81
5.3.3.1.	Antofagasta	83
5.3.3.2.	Valparaíso	85
5.3.3.3.	Región Metropolitana	87
5.4.	Propuesta de escenarios	89
5.4.1.	Implementación de viviendas industrializadas con valorización socioambiental	89
1.	Antofagasta	91
2.	Valparaíso	92
3.	Región Metropolitana	93
5.4.2.	Implementación de vivienda industrializada	94
1.	Antofagasta	94
2.	Valparaíso	95
3.	Región Metropolitana	96
5.4.3.	Implementación viviendas convencionales	97
1.	Antofagasta	97
2.	Valparaíso	99
3.	Región Metropolitana	100
6.	Discusión de resultados	101
6.1.	Antofagasta	102
6.2.	Valparaíso	105
6.3.	Región Metropolitana	107
6.4.	Balance General	110
7.	Conclusiones	111
8.	Bibliografía	113
9.	Anexos	118

Índice de Figuras

Página

• Figura 1: Caracterización de vivienda 1, Fuente: Centro de estudio de Ciudad y Territorio MINVU, 2024.	20
• Figura 2: Caracterización de vivienda 2, Fuente: Centro de estudio de Ciudad y Territorio MINVU, 2024.	21
• Figura 3: Ilustración estructura Maison Dom-Ino, Le Corbusier, Fuente: Prefab Houses Cobbers y Jhan, 2010.	28
• Figura 4: Registro fotográfico demostración sistema constructivo KPD (1972), Fuente: Colegio de Arquitectos de Chile.	30
• Figura 5: Flujo de evaluación de empresas industrializadas en DITEC, Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional.	38
• Figura 6: Flujo de evaluación de proyectos de viviendas industrializadas tipo en SERVIU, Fuente: Biblioteca Congreso Nacional.	39
• Figura 7: Flujo de evaluación de proyectos (DS N°49) que utilizan viviendas tipo industrializadas tipo en SERVIU, Fuente: Biblioteca Congreso Nacional.	39
• Figura 8: TAM SAM SOM proyectado, Fuente: Elaboración Propia.	43
• Figura 9: Fórmula VAN a demanda constante, Fuente: Preparación y Evaluación de proyectos, Sapag. N. Et al (2014).	45
• Figura 10: Fórmula TIR, Fuente: Preparación y Evaluación de proyectos, Sapag. N. Et al (2014).	45
• Figura 11: Zonificación térmica Antofagasta, Fuente: MINVU, 2024.	53
• Figura 12: Zonificación térmica Valparaíso y Santiago, Fuente: MINVU, 2024.	53
• Figura 13: Ficha vivienda Tecnofast T03, Fuente: Catalogo soluciones industrializadas MINVU, Tecnofast.	55
• Figura 14: Ficha vivienda E2E 01 (primer piso), Fuente: Catalogo soluciones industrializadas MINVU, E2E.	56
• Figura 15: Ficha vivienda E2E 01 (segundo piso), Fuente: Catalogo soluciones industrializadas MINVU, E2E.	56
• Figura 16: Ficha vivienda Patagual 01, Fuente: Catalogo soluciones industrializadas MINVU, Patagual Home SPA.	58
• Figura 17: Fórmula cálculo HH, Fuente: Elaboración propia.	69
• Figura 18: Fórmula cálculo Costo mano de obra, Fuente: Elaboración propia.	69
• Figura 19: Cálculo costo arriendo de maquinaria en base a investigación considerada, Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares (F. Ureta, 2020).	71

• Figura 20: Imagen Georreferencial terreno Antofagasta, Fuente: Google Maps.	82
• Figura 21: Imagen 2 Georreferencial terreno Antofagasta, Fuente: Portal Inmobiliario.	82
• Figura 22: Imagen Georreferencial terreno Valparaíso. Fuente: Google Maps.	85
• Figura 23: Imagen Georreferencial terreno Región Metropolitana, Fuente: Portal Inmobiliario.	88

Índice de Gráficos	Página
• Gráfico 1: Población regional estimada y proyectada para 2035, Fuente: INE, 2019.	22
• Gráfico 2: Aumento del precio de las casas del año 2022 en comparación año 2021, Fuente: Fondo Monetario Internacional (FMI).	24
• Gráfico 3: Disposición de terreno, Antofagasta. Fuente: Elaboración propia.	81
• Gráfico 4: Disposición de terreno habilitado, Antofagasta. Fuente: Elaboración propia.	81
• Gráfico 5: Disposición de terreno, Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.	84
• Gráfico 6: Disposición de terreno habilitado, Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.	84
• Gráfico 7: Disposición de terreno, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración propia.	87
• Gráfico 8: Disposición de terreno habilitado, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración propia	87
• Gráfico 9: Flujos acumulados (UF) durante el año proyectado, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	100
• Gráfico 10: Variación VAN (UF) según tasa de descuento, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	101
• Gráfico 11: Flujos acumulados (UF) durante el año proyectado, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	102
• Gráfico 12: Variación VAN (UF) según tasa de descuento, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	103
• Gráfico 13: Flujos acumulados (UF) durante el año proyectado, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración Propia.	104
• Gráfico 14: Variación VAN (UF) según tasa de descuento, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración Propia.	105

Tabla	Página
• Tabla 1: Objetivos de Desarrollo Sostenibles involucrados en la problemática, Fuente: Elaboración propia a base de información proporcionada por la ONU.	25
• Tabla 2: Metas por región Plan de emergencia Habitacional, Fuente: MINVU.	34
• Tabla 3: Segmentación Factores climatológicos, regiones de interés, Elaboración propia a partir de información proporcionada por la NCh N°433 y el Decreto Supremo N°15 del MINVU.	53
• Tabla 4: Información tabulada VI Patagual 01, Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el Oficio Electrónico N°46 del MINVU.	54
• Tabla 5: Información tabulada V I E2E 01, Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el Oficio Electrónico N°2167 del MINVU.	56
• Tablas 6: Información tabulada V I DS 49 Tecnofast T03, Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el Oficio Electrónico N°2041 del MINVU.	57
• Tabla 7: Información de regiones, factores climatológicos y modelos seleccionados, Fuente: Elaboración propia.	58
• Tabla 8: Cubicación Vivienda Tecnofast T03, Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por las especificaciones técnicas de los modelos referentes a 2E2, Patagual Home y Tecnofast.	62
• Tabla 9: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética Tecnofast T03, Fuente: Elaboración propia.	63
• Tabla 10: Cubicación Vivienda E2E 01, Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por las especificaciones técnicas de los modelos referentes a 2E2, Patagual Home y Tecnofast.	64
• Tabla 11: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética E2E 01, Fuente: Elaboración propia.	65
• Tabla 12: Cubicación Vivienda Patagual 01, Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por las especificaciones técnicas de los modelos referentes a 2E2, Patagual Home y Tecnofast.	66
• Tabla 13: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética Patagual 01, Fuente: Elaboración propia.	67
• Tabla 14: Fuentes de costos asociados a gestión de residuos y recursos necesarios construcción, Tabla 14: Fuentes de costos asociados a gestión de residuos y recursos necesarios construcción.	67
• Tabla 15: Mano de Obra requerida construcción vivienda industrializada. Fuente: Centro Tecnológico para la innovación en la Construcción (CTEC)	68

• Tabla 16: Tiempo requerido construcción vivienda industrializada. Fuente: Centro Tecnológico para la innovación en la Construcción (CTEC).	68
• Tabla 17: Sueldo promedio y costo hora hombre (HH), puestos requeridos, Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida por Mega noticias e Indeed.	68
• Tabla 18: Desglose Costo mano de obra, construcción de una VTI, Fuente: Elaboración propia.	70
• Tabla 19: Desglose Costo mano de obra, construcción de 60 VIT, Fuente: Elaboración propia.	70
• Tabla 20: Desglose Costo Arriendo de maquinaria, Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE).	71
• Tabla 21: Desglose Costo mano de obra indirecta VIT, Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE).	72
• Tabla 22: Desglose Costo, gastos de oficina, Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE).	72
• Tabla 23: Cubicación vivienda convencional, Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por Merca Público.	73
• Tabla 24: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética, vivienda convencional, Fuente: Elaboración propia.	75
• Tabla 25: Desglose Costo mano de obra, construcción de una vivienda convencional, Fuente: Elaboración propia.	75
• Tabla 26: Desglose Costo mano de obra, construcción mensual vivienda convencional, Fuente: Elaboración propia.	76
• Tabla 27: Desglose Costo Arriendo maquinaria, construcción de una vivienda, Fuente: Elaboración propia.	77
• Tabla 28: Desglose Costo mano de obra indirecta vivienda convencional, Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE).	77
• Tabla 29: Desglose Costo, gastos de oficina, viviendas convencionales, Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE).	78

• Tabla 30: Desglose Inversión inicial Antofagasta, Fuente: Elaboración propia.	80
• Tabla 31: Disposición de terreno, Antofagasta, Fuente: Elaboración propia.	80
• Tabla 32: Información Terreno, Antofagasta, Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en “Portal Inmobiliario”.	81
• Tabla 33: Desglose Inversión inicial Valparaíso. Fuente: Elaboración propia.	83
• Tabla 34: Disposición Terreno, Valparaíso, Fuente: Elaboración propia.	83
• Tabla 35: Información Terreno, Valparaíso, Fuente: Elaboración propia.	84
• Tabla 36: Desglose Inversión inicial Región Metropolitana, Fuente: Elaboración propia.	86
• Tabla 37: Disposición Terreno, Región Metropolitana. Fuente: Elaboración propia.	86
• Tabla 38: Información Terreno, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración propia.	87
• Tabla 39: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	90
• Tabla 40: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	90
• Tabla 41: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	91
• Tabla 42: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	91
• Tabla 43: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental RM, Fuente: Elaboración Propia.	92
• Tabla 44: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental, RM, Fuente: Elaboración Propia.	92
• Tabla 45: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	93
• Tabla 46: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	93
• Tabla 47: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	94
• Tabla 48: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	94
• Tabla 49: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración Propia.	95
• Tabla 50: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración Propia.	95
• Tabla 51: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Convencional, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	96
• Tabla 52: VAN (UF) y TIR Vivienda Convencional, Antofagasta, Fuente: Elaboración Propia.	96

• Tabla 53: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Convencional, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	97
• Tabla 54: VAN (UF) y TIR Vivienda Convencional, Valparaíso, Fuente: Elaboración Propia.	97
• Tabla 55: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Convencional, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración Propia.	98
• Tabla 56: VAN (UF) y TIR Vivienda Convencional, Región Metropolitana, Fuente: Elaboración Propia.	98
• Tabla 57: Estado de resultado Antofagasta, escenario 3, Fuente: Elaboración propia, 2025.	106
• Tabla 58: Estado de resultado Antofagasta, escenario 2, Fuente: Elaboración propia, 2025.	106
• Tabla 59: Estado de resultado Antofagasta, escenario 1, Fuente: Elaboración propia, 2025.	106
• Tabla 60: Estado de resultado Valparaíso, escenario 3, Fuente: Elaboración propia, 2025.	107
• Tabla 61: Estado de resultado Valparaíso, escenario 2, Fuente: Elaboración propia, 2025.	107
• Tabla 62: Estado de resultado Valparaíso, escenario 1, Fuente: Elaboración propia, 2025.	107
• Tabla 63: Estado de resultado RM, escenario 3, Fuente: Elaboración propia, 2025.	107
• Tabla 64: Estado de resultado RM, escenario 2, Fuente: Elaboración propia, 2025.	107
• Tabla 65: Estado de resultado RM, escenario 1, Fuente: Elaboración propia, 2025.	107
• Tabla 66: Estado de resultado nacional, escenario 1, Fuente: Elaboración Propia	108
• Tabla 67: Estado de resultado nacional, escenario 2, Fuente: Elaboración Propia	109
• Tabla 68: Estado de resultado nacional, escenario 3, Fuente: Elaboración Propia.	109

1 INTRODUCCIÓN

Con el constante crecimiento poblacional y el alza en la expectativa de vida a nivel mundiales es previsible que la densidad poblacional aumente de manera constante, lo que plantea la interrogante sobre dónde se asentará la futura población y ¿Cómo los gobiernos y estados se harán cargo de proporcionar soluciones que puedan dar respuesta a este problema, sin dejar de lado el bienestar económico y ambiental, optando por una medida enfocada en el desarrollo sustentable? Una de las soluciones a esta problemática ha incluido a los “guetos verticales”¹ las cuales son construcciones de alta envergadura y que tienen una capacidad para un amplio número de habitantes, pero con la característica que el área superficial de la vivienda se ve reducido (Carrasco, 2021). Para contextualizar, debido al crecimiento poblacional de Chile y el aumento de este tipo de viviendas se espera que para el año 2035 en el país haya una población aproximada de 21.137.769 según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística (2017). Además, se debe mencionar que para agosto del año 2022 existían 5.500 departamentos, distribuidos en 15 edificios que no podían ser habitados debido a la falta de recepción final municipal en el Conservador de Bienes Raíces en la comuna de Estación Central (Rojas, 2022). Por estos motivos, la innovación y desarrollo tecnológico en el área de la construcción juega un papel clave para el futuro que nos espera. Sumado a todos estos factores también se debe considerar todo el impacto ambiental que genera el área constructiva, ya que en Chile este rubro genera un tercio de las emisiones totales de gases de efecto invernadero a nivel país (MINVU, 2018.). Junto con la producción del 34% de los residuos totales del país, en la fase de operación (MINVU, 2018).

Actualmente en Chile se está viviendo una crisis de déficit habitacional similar a la que se vivió en los inicios de los 90, con cerca de 650.000 familias que no cuentan con una vivienda, es por eso que el gobierno actual como medida a esta

¹ Cooperativa. Guetos verticales, un techo por dignidad y seguridad, Chile, *Opinión Urbanismo*, 2021, <https://opinion.cooperativa.cl/opinion/urbanismo/guetos-verticales-un-techo-por-dignidad-y-seguridad/2021-11-17/182148.html>

problemática decidió implementar un Plan de Emergencia habitacional (PEH), el cual es una estrategia desarrollada por el MINVU y que tiene como meta establecida por el presidente actual entregar 260 mil viviendas durante su periodo de gobierno, con enfoque en sustentabilidad, innovación en la gestión, incorporación de nuevas tecnologías.

Sumado a esto, existen otros actores que abordan esta misma problemática desde otras áreas, con el fin de aportar a una solución para el déficit habitacional como lo son el Centro tecnológico para la construcción en innovación (CTeC); la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (DITEC); el Consejo de Construcción Industrializada (CCI); el programa impulsado por Corfo Construye 2025, la plataforma conformada por Techo Chile y la CChC “Déficit Cero”, entre otros.

Es por eso, que se tiene como propuesta de investigación realizar un análisis comparativo entre una vivienda “industrializada tipo”, desde ahora referida en este documento como VIT en contraste a una vivienda de tipo convencional para el cumplimiento de la meta de este plan.

Se define la Vivienda Industrializada Tipo (VIT) como aquella metodología constructiva que busca mejorar el desempeño de la construcción en distintas etapas y áreas de un proyecto, que puede o no incluir prefabricados, donde estas viviendas son producto del desarrollo en fábrica de la mayoría de los componentes y elementos que conforman un módulo o estructura, de forma estandarizada y modularizada, bajo una secuencia de fabricación, traslado y montaje, tal cual una producción general en serie (MINVU, 2024).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un análisis de viabilidad económica que compare la implementación de viviendas industrializadas tipo con respecto a viviendas convencionales con fines sociales para el cumplimiento del Plan de emergencia habitacional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1 Determinar los estándares técnicos y legales vigentes para la construcción de viviendas industrializadas Tipo con fines sociales.
- 2.2.2 Identificar los estándares actualmente utilizados para la construcción de viviendas convencionales con fines sociales.
- 2.2.3 Evaluar económicoamente la aplicación de viviendas industrializadas tipo, con el fin de plantear una alternativa que aborde el cumplimiento del Plan de emergencia habitacional.
- 2.2.4 Contrastar económicoamente la aplicación de viviendas industrializadas tipo con respecto a viviendas convencionales con fines sociales para el cumplimiento del Plan de Emergencia Habitacional.

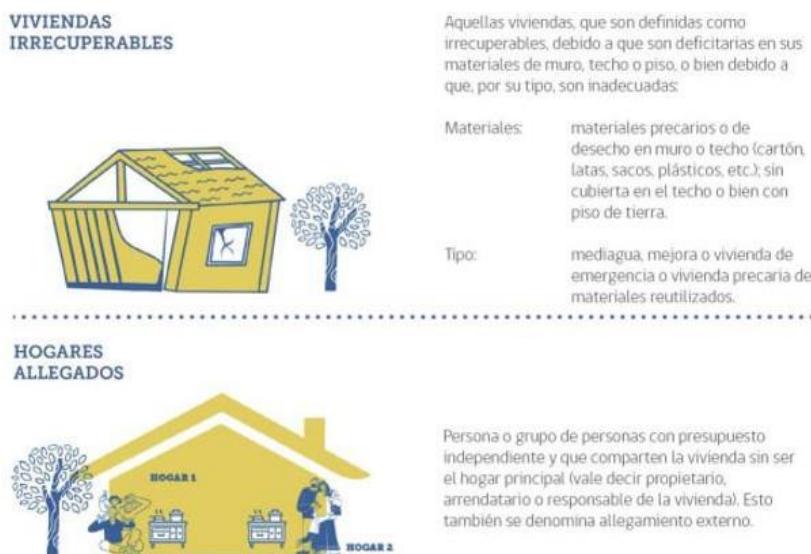
3 Marco Teórico

3.1 Antecedentes generales del déficit habitacional en Chile.

Para abordar la historia del déficit habitacional, es preciso definir previamente ciertos conceptos como lo es el déficit, ya que, si bien son conceptos afines, el déficit difiere conceptualmente de la demanda. Teniendo como diferencia que el déficit busca determinar la cantidad de familias u hogares que no poseen los estándares mínimos de habitabilidad (MINVU y CECT, 2024). Siendo estos estándares: el espacio mínimo, protección contra el frío, la humedad, el calor u otros riesgos para la salud, así como la garantía de no correr riesgos estructurales. Mientras que la demanda habitacional se entiende como el interés de las familias por acceder a una solución habitacional sin importar si forman parte o no del déficit. Teniendo así el déficit como una subdivisión de la demanda.

Así mismo hay que realizar una diferencia entre 2 tipos de déficit, considerando el déficit cuantitativo y el cualitativo. El déficit cuantitativo, el cual consiste en la falta de viviendas con las condiciones necesarias para cubrir las necesidades básicas de la población, incluyendo a familias que residen en una vivienda irrecuperable, en una vivienda con hacinamiento no ampliable o allegado y hacinado.

(Figura 1: Caracterización de vivienda 1)



(Fuente: CECT y MINVU, 2024)

(Figura 2: Caracterización de vivienda 2)



(Fuente: CECT y MINVU, 2024)

Mientras que el déficit cualitativo se refiere a la cantidad de viviendas que tienen la necesidad de ser mejoradas o adecuadas, de acuerdo con mejoramientos de conservación de material, ampliación de viviendas por hacinamiento y de conexión de servicios sanitarios básicos. (MINVU et al., 2024).

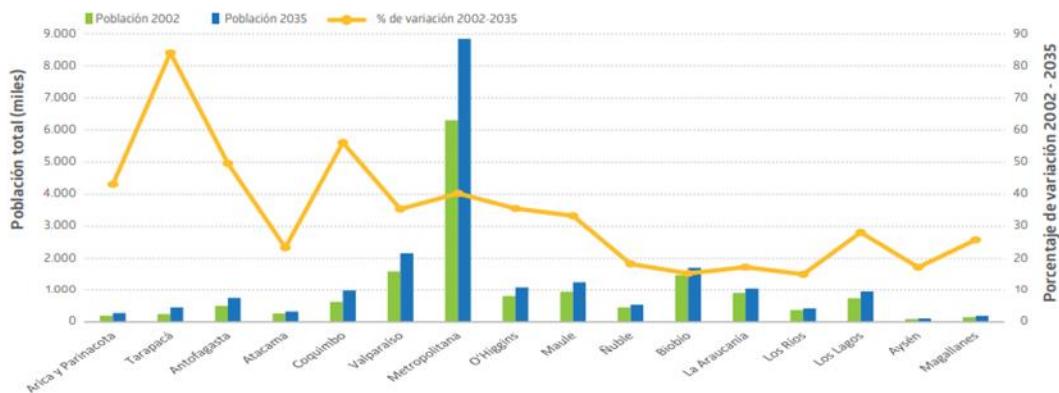
La problemática del déficit habitacional del país es un desafío que ha acomplejado a la nación desde hace varios años, debido a diversas causas, como lo puede ser catástrofes naturales, terremotos por ejemplo los cuales son comunes en el país o incidentes externos relacionados al ámbito social, como lo es la gentrificación de las ciudades, migración entre otros. Solo para hacer un recuento cronológico de los eventos más importantes que han afectado la obtención y distribución de viviendas en el país se pueden mencionar el aumento poblacional que experimentó Santiago por la migración campo-ciudad ocurrida entre 1930 y 1955 en donde Santiago que pasó a tener 696.231 habitantes a 1.353.400 (Biblioteca Nacional de Chile, s.f). El

año 1952 se realizó el primer Censo Nacional de Vivienda en donde se registró un total de 1.051.075 viviendas particulares y se diagnosticó un déficit de 242.328 casas (CECT, 2017).

Así también hay que mencionar el déficit generado por el boom demográfico que experimentó Chile desde inicios de 1940 ocasionado entre otros factores por la expansión y consolidación del sistema de salud lo que produjo una baja en la tasa de mortalidad infantil, la cual se vio reflejada en su máxima expresión en la década de 1960 (Biblioteca Nacional de Chile, s.f).

(Gráfico 1: Población regional estimada y proyectada para 2035)

Población regional estimada 2002 y proyectada 2035 y porcentaje de variación del período.



(Fuente: INE, 2019)

Ya en las décadas más recientes Chile experimentó un alza en el déficit habitacional el año 2010 después del terremoto que se vivió ese mismo año el cual dejó una catástrofe en 6 regiones del país siendo especialmente afectadas las regiones de O'Higgins, El Maule y Biobío, regiones que fueron catalogadas como zonas de

catástrofe tras el terremoto y tsunami. Debido a esto, el estado propició un gasto fiscal destinado a subsidios de reparación y reconstrucción de 220.000 familias, invirtiendo un total de 2.500.000 de dólares para solucionar el problema habitacional. (Vargas, 2014).

Según el último informe realizado por el ministerio de vivienda y urbanismo, con respecto al indicador proporcionado por la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen), realizado el año 2022 informa que 1.469.112 padecen de vivir en viviendas inadecuadas, barrios marginales o en estado de asentamiento informal (MINVU, 2024).

Como últimos antecedentes destacable de esta materia se encuentra la última actualización que realizo la cámara chilena de la construcción (CChC) del Índice de acceso a la vivienda, el cual es un indicador internacional que mide la relación entre el precio de la vivienda y el ingreso de los hogares con la finalidad de determinar el número de años que una familia de ingreso promedio, destinando todos los ingresos necesita para comprar una vivienda. Dejando como resultado que una familia en Chile debe ahorrar durante 11,4 años destinando todos sus recursos para optar a una solución habitacional, llegando a la calificación de “no asequible” (CChC, 2024). Junto con el último resultado de los datos de la consultora internacional Knight Frank, que indica que los precios de la vivienda subieron un 1.9% en el segundo trimestre del 2024 (Diario Financiero, 2024).

3.2 Antecedentes internacionales de gestión sustentable para el déficit habitacional.

Chile no es el único país afectado por este déficit, siendo un problema a nivel mundial, el Banco mundial estima que para el próximo año 1.6 billones (en inglés) de personas sería afectada por la escasez de viviendas, esto significa un total de 1.600.000.000.000, lo cual provoca un incremento sostenido en el precio de las viviendas como se explica en la figura 4 (Fondo Monetario Internacional, 2022). Es por eso que dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se tiene como objetivo número 11 lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Teniendo como meta 11.1 asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos, adecuados, seguros, asequibles y mejorar los barrios marginales (ODS).

(Gráfico 2: Aumento del precio de las casas del año 2022 en comparación año 2021)



(Fuente: Fondo Monetario Internacional, 2023)

(Tabla 1: Objetivos de Desarrollo Sostenibles involucrados en la problemática)

ODS	Objetivo General	Objetivo Específico
Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.	Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles	<p>11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.</p> <p>11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.</p> <p>11.5 De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad.</p> <p>11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.</p> <p>11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.</p> <p>11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.</p>
Objetivo 10: Reducción de las desigualdades.	Reducir la desigualdad en y entre los países	<p>10.2 De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.</p> <p>10.4 Adoptar políticas, especialmente fiscales, salariales y de protección social, y lograr progresivamente una mayor igualdad.</p>
Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación	9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.
Objetivo 1: Fin de la pobreza	Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.	<p>1.4 Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los más vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios económicos, incluida la micro financiación.</p> <p>1.5 Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y a otros desastres económicos, sociales y ambientales.</p>
Objetivo 12: Producción y consumo responsable	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.	12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

(Fuente: Elaboración propia a base de información proporcionada por la ONU,
2024)

3.2.1 Soluciones propuestas a nivel internacional

A continuación, se menciona cómo diversos países europeos, latinoamericanos y Estados Unidos han gestionado de manera sostenible el déficit habitacional.

Estados Unidos: Una de las maneras en la que este país ha gestionado el déficit habitacional se basa en programas financieros para el acceso a subsidios y créditos que permiten una vía más abordable para la obtención a una vivienda como lo es el Programa de Crédito Fiscal para viviendas de bajos ingresos o Low-Income Housing Tax Credit Program, creado en 1986 por la Ley de Reforma Fiscal y que otorga a agencias estatales y locales un aproximado de 10,5 mil millones de dólares estadounidenses (alrededor de 9,5 billones de pesos chilenos según el cambio de moneda actual) en autoridad presupuestaria anual para emitir créditos fiscales para la adquisición o rehabilitación y construcción de viviendas de alquiler para familias de bajos recursos Low Income Housing Tax Credit (LIHTC) (Oficina de desarrollo de políticas y búsqueda, 2024).

Europa: En diversos países se han adoptado políticas de protección al inquilino en donde algunos países como Alemania o Francia practican controles a la renta en áreas de alta demanda produciendo efectos beneficiosos para la persona que arrienda aumentando su estabilidad habitacional y disminuyendo el efecto de especulación inmobiliaria pero trayendo a su vez posibles escenarios de disminución en la calidad de las propiedades causado por la baja en la inversión destinada al mantenimiento de estas, generado a su vez por la reducción en las ofertas por obtenerlas (Gibb & Marsh, 2022).

Latinoamérica: Ha implementado medidas de mitigación basadas en la acción del estado para el beneficio de los habitantes de sus respectivos países, como la posibilidad de ceder viviendas sociales a los grupos más necesitados en varios países, siendo un ejemplo el programa Minha Casa Minha Vida (Mi Casa Mi Vida) de Brasil, el cual es un programa que fue ejecutado entre los años 2009 y 2016 con el fin de construir cerca de 3000 viviendas (Britt & Miño, 2021).

3.2.2 Experiencia en aplicación de soluciones

Para contrastar la experiencia de otros países con respecto a su manejo en el déficit habitacional se han elegidos países que cumplan con características similares a las de Chile teniendo como parámetros de comparación el producto interno bruto (PIB) del año 2022 siendo, el PIB per cápita y la distribución socioeconómica utilizando el coeficiente de Gini , el cual es una herramienta analítica que se utiliza para medir la distribución de los ingresos entre los habitantes de una región en un tiempo determinado (Rodríguez, 2016). Es por eso que, tomando en cuenta los parámetros anteriormente indicados se consideró a Portugal como país representativo para realizar la comparación, el cual durante el año 2022 tuvo un PIB de 243.957 M€ (PIB de Portugal. 2023) con un índice Gini de 3.3, siendo este uno de los más similares al de Chile el cual es de 4.3 con respecto a los otros países europeos (Índice de Gini, 2022) mientras que el de Chile tuvo un PIB de 286.713 M€, (PIB de Chile. 2023).

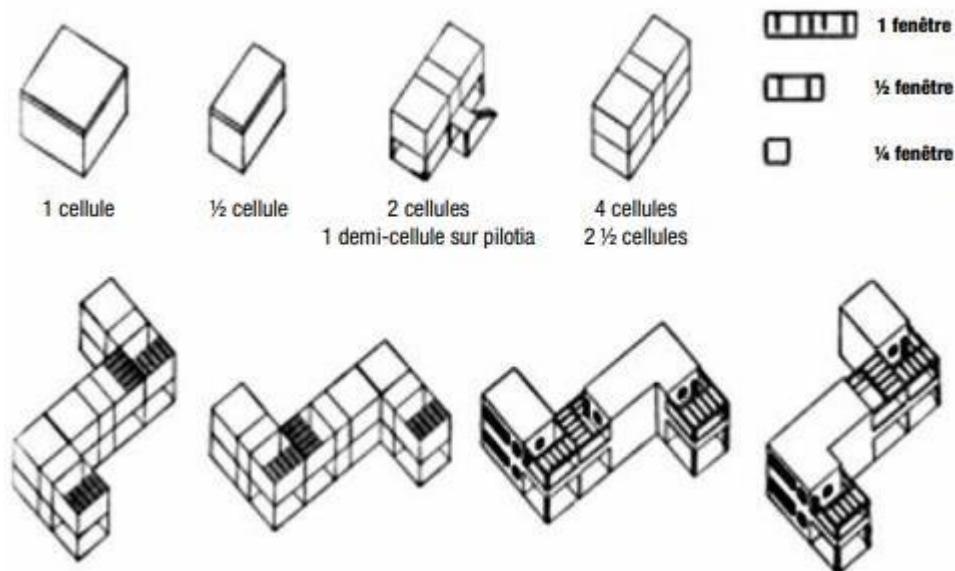
Como medida de mitigación Portugal ha implementado soluciones para su situación de déficit habitacional como programas de alquiler accesible el cual se llama de la misma manera Arrendamento Acessível. El cual es un programa de política de habitación que busca mejorar las condiciones de oferta para el arrendamiento a precios competitivos, siendo un programa gubernamental que tiene como misión contribuir a dar respuesta a las necesidades habitacionales a las familias, cuyo nivel socioeconómico no les permite acceder al mercado habitacional adecuado a sus necesidades (Portal de la habitación Republica Portuguesa, s.f). Así también han implementado iniciativas con empresas como KODASEMA para la producción de viviendas modulares que sean instaladas en la capital Lisboa (World Economic Forum, 2024). El mismo sistema que ha estado utilizando Ecuador desde hace casi una década siendo implementado por primera vez en el año 2016 después del terremoto que afectó esa zona, habiendo construido aproximadamente viviendas piloto en la zona de Malabí (Hosey, 2016).

3.2.3 Vivienda Industrializada

Se entiende a la vivienda industrializada (VIT) como una solución habitacional que es construida en un entorno industrial fuera del lugar donde será ubicada finalmente para su uso, como industrias o fábricas. Esta tiene su origen desde el siglo XVIII en Estados Unidos en donde los pioneros en esta técnica la usaban para edificar grandes extensiones de terreno con estructuras de fácil transporte y que se pudieran montar con facilidad por mano de obra no cualificada. Recién a inicios del siglo XIX que Agustín Taylor inventaría el sistema Ballon Frame el cual consta de un sistema de producción eficiente que se patentaría este método de producción llegando a ofrecer casas por catálogo (Sarmiento, 2013).

Para el año de 1914 el arquitecto Le Corbusier patentaría el entramado estructural que posibilitaba la conexión, crecimiento, adaptabilidad y variedad del conjunto habitacional mediante un principio de ensambles de piezas regulares, reemplazando el sistema de muros de carga, el cual llamo “Maison Dom-ino” y el cual sería un gran avance debido que genera la posibilidad de expansión del conjunto una vez terminado. (Sarmiento, 2013).

(Figura 3: Ilustración estructura Maison Dom-Ino, Le Corbusier)



(Fuente: Prefab Houses Cobbers y Jhan, 2010)

Actualmente la construcción industrializada está siendo aplicada para alternativas que no tengan que ver con una solución habitacional como oficinas de trabajo, edificios de servicios, gimnasios y hasta escuelas. Siendo actualmente una propuesta de construcción cada vez más innovadora hasta el punto de existir edificaciones que son construidas totalmente en fábricas y que se trasportan en camiones o helicópteros como por ejemplo la M-house ubicada en Inglaterra (Sarmiento, 2017).

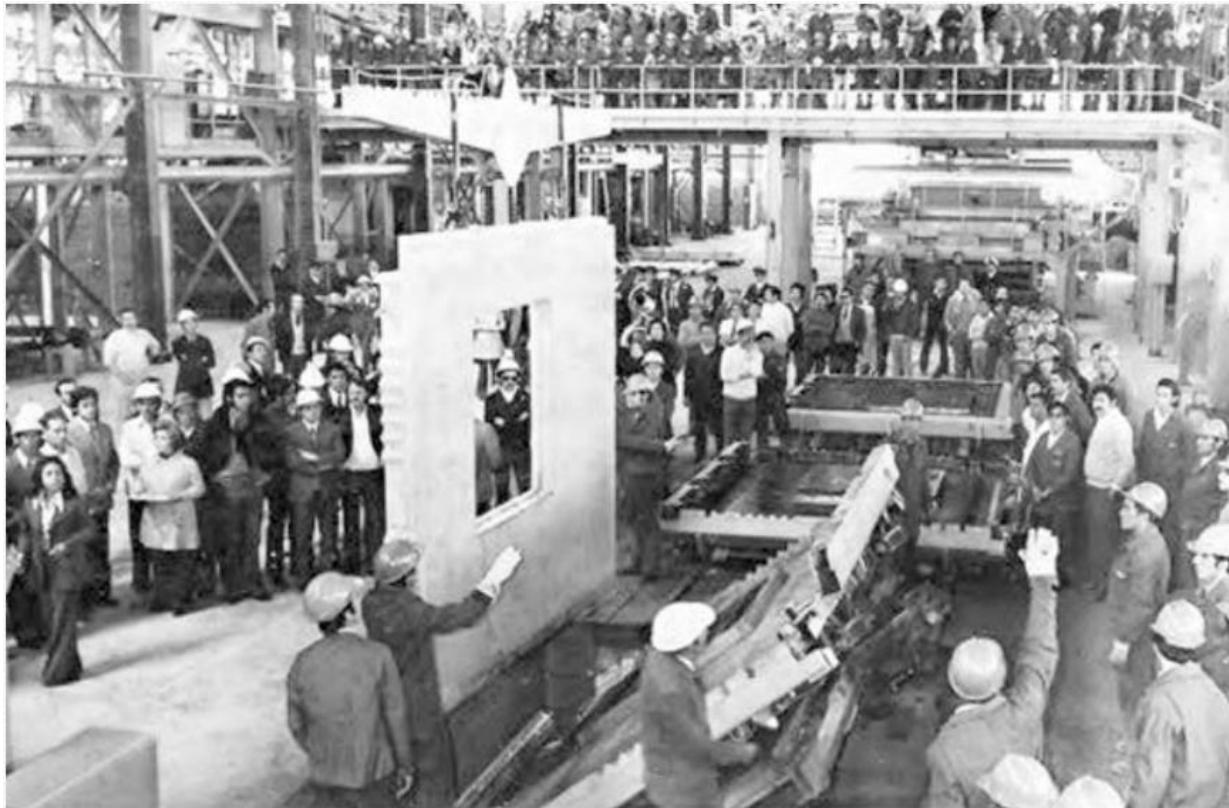
Para el contexto en chile y según lo publicado en la resolución exenta número 310 del diario oficial el 23 de febrero del 2024, letra g: los Proyectos de Vivienda Industrializada Tipo, corresponden a una forma de construir que busca mejorar el desempeño de la construcción en distintas etapas y áreas de un proyecto, que puede o no incluir prefabricados , donde estas viviendas industrializadas son producto del acto de ejecutar, en planta industrializadora o planta de fabricación, integrando uno o varios componentes, elementos y/o unidades volumétricas en un proceso global de ejecución y montaje, generalmente con el objetivo de acelerar la construcción en terreno y mejorar el desempeño de la construcción en las distintas etapas y áreas de un proyecto que aseguren la calidad, para conformar una parte o la totalidad de la vivienda industrializada, realizando principalmente en el sitio de la obra actividades de montaje y acabado.

3.2.3.1 Primeros Acercamientos a la Vivienda Industrializada en Chile

Los primeros registros que se tienen de la construcción industrializada data de la década de los '40 con el primer sistema constructivo ISOLITA en 1946, posteriormente la empresa DESCO en el año 1948 iniciaría la construcción de la “Casa Cedesco” la cual finalizaría su construcción en el año 1955, siendo estos hitos los primeros acercamientos al sistema constructivo industrializado en Chile.

Durante el año 1972 ocurre el segundo hito más importante en la construcción industrializada nacional, con la llegada de la planta de instalación KPD (Krupnopenel'noye Domostroyeniye), el cual es un sistema constructivo soviético que se traduce como “edificación con paneles grandes”. El uso de estas fábricas fue esencial para cubrir la demanda habitacional que el terremoto de 1971 dejó consigo, permitiendo entregar en soluciones habitacionales industrializadas de materiales pesados (hormigón) (Bravo Heitmann, 1992).

(Figura 4: Registro fotográfico demostración sistema constructivo KPD 1972)



(Fuente: Colegio de Arquitectos de Chile, s.f)

3.3 Antecedentes Nacionales de gestión para el déficit habitacional

La historia de las medidas de mitigación que ha implementado el país con respecto a la accesibilidad de una vivienda posee varios años, siendo Chile pionero en aplicar normativas que satisfagan esta necesidad, como lo es la creación de La ley de habitación Obreras Promulgada en 1906, que creó el Comité de Habitaciones Obreras. El cual tuvo un rol importante para su época en la rehabilitación de viviendas que no cumplían los estándares mínimos de salubridad y otorgando la potestad de demoler los edificios que no podían ser reparados para su futura construcción desde cero.

Para 1935 se crea la Caja de Habitación Popular que podía conceder préstamos con más de 20 años de plazo y que además participó de manera directa en la construcción de viviendas para que estas fueran arrendas o vendidas. Esto se financiaba mediante la recaudación de aportes obligatorios a la industria minera. Para el año 1953 nace la Corporación de la vivienda el cual se funde gracias a la fusión de la Caja de Habitación Popular y la Corporación de Reconstrucción y Auxilio con el fin de centralizar las atribuciones y esfuerzos del estado en temas de construcción de viviendas. Para 1965 se crea el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) el cual tiene como principios fundadores:

1. La solución al problema habitacional debe ser mixta, con el fomento directo del Estado, pero incluyendo la participación de todos los sectores involucrados.
2. Las soluciones habitacionales deben ser pagadas ya sea de forma total o parcial, pero no regalada, lo cual aproxima el concepto de subsidio.
3. La vivienda no es un objeto aislado, más bien responde a una relación mutual con el entorno, por lo que debe integrar equipamiento urbano necesario para el buen desenvolvimiento social.

Ya en el año 1970 bajo el mandato del presidente de ese entonces Salvador Allende se realiza una modificación en los lineamientos que dictaba la política habitacional hacia un enfoque que consideraba a la vivienda como un derecho y de acceso universal. Provocando que la política habitacional centrara sus esfuerzos en construir viviendas y reconstruir las que se encontraban en malas condiciones, enfocándose en la población con menores ingresos. Modificando así también el sistema de postulación y asignación de viviendas mediante el plan de ahorro popular. Para 1973 tras el golpe de estado, se generó un cambio en la forma de ver el concepto de vivienda, pasando a ser un objeto al cual se accede mediante el ahorro (Rivera, 2012).

Ya pasando al siglo XXI se instauró en el año 2013 mediante el decreto supremo N°52 el subsidio al arriendo el cual es un programa gubernamental que busca ofrecer mayor flexibilidad habitacional y promover la movilidad residencial mediante un subsidio que cubra una parte del arriendo mensual, teniendo como monto máximo de subsidio mensual de 4.2 UF, aplicado a viviendas que no podrán superar las 11 UF teniendo como beneficio total de 170 UF los que pueden ser otorgados por 5 años con derecho a renovabilidad para casos específicos.

Como último hito importante en la gestión de déficit habitacional se encuentra el Plan de emergencia habitacional el año 2022 bajo el mandato del presidente Gabriel Boric como respuesta a la crisis de viviendas que se intensificó durante la pandemia.

3.3.1 Plan de emergencia habitacional

Surge como medida para afrontar la crisis habitacional que se estaba viviendo en el país y que se intensificó con la pandemia que trajo el COVID-19, promulgada el 12 de mayo de 2022 mediante la Ley 21450, la cual es una estrategia desarrollada por el ministerio de vivienda y urbanismo (MINVU) para apoyar a las personas que más necesiten de la colaboración del estado para acceder a una vivienda de calidad y alcanzar una meta 260 mil viviendas durante el gobierno del presidente Gabriel Boric , el cual a su vez está basado en compromisos internacionales establecidos por la ONU para que las respuestas habitacionales otorgadas cuente con ciertos estándares de calidad. La cual tiene como objetivo general recuperar el rol del Estado en la planificación y gestión habitacional para avanzar en el derecho a la vivienda digna y adecuada, garantizando la tenencia segura ya sea en propiedad individual, colectiva o en arriendo evitando los abusos y la especulación (MINVU. 2022). El cual lo logrará mediante la aplicación de los siguientes objetivos específicos (MINVU. 2022):

- Contribuir a la reducción del déficit habitacional cuantitativo, en particular el derivado del allegamiento, del hacinamiento, de la habitabilidad precaria y los campamentos, en todas las comunas del país.
- Diversificar y aumentar la oferta habitacional adecuada acorde a diversas necesidades, ciclos de vida y tipos de soluciones.
- Crear entornos de vida adecuados, con equipamiento y calidad urbana, que mejoren efectivamente la calidad de vida de las familias y faciliten su radicación cuando sea posible.
- Favorecer la integración social y la regeneración urbana, expandiendo la oferta de viviendas de calidad y a precios asequibles en diversas localizaciones.
- Atender áreas rezagadas y llegar con soluciones habitacionales a zonas aisladas donde ni el mercado ni el Estado están llegando.

- Recuperar la gestión pública en la producción de vivienda, incorporando tecnología en innovación en colaboración activa público-privada.
- Fomentar la participación informada y activa de la sociedad civil en la construcción de políticas habitacionales y urbanas.

Basándose en la proyección de demanda establecida por el MINVU de 643.534 casas, las cuales se dividirán en las 16 regiones del país estableciendo metas para cada región.

Para la realización de este documento el análisis se enfocará en las regiones de Antofagasta, Valparaíso y la Región Metropolitana, al ser las que poseen las metas más altas para el Plan, como se ve en la tabla 2 (MINVU. 2022).

(Tabla N°2: Metas por región Plan de emergencia Habitacional)

Región	Metas PEH
Arica y Parinacota	7.540
Tarapacá	9.300
Antofagasta	17.400
Atacama	7.517
Coquimbo	12.490
Valparaíso	31.246
Metropolitana	81.155
O'Higgins	14.667
Maule	16.667
Ñuble	6.557
Biobío	18.896
La Araucanía	13.533
Los Ríos	5.612
Los Lagos	14.165
Aysén	1.293
Magallanes y Antártica Chilena	1.962
Total general	260.000

(Fuente: MINVU, 2024)

El Plan de Emergencia Habitacional (PEH) 2022-2025, impulsado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), contempla una estructura de seguimiento y fiscalización que permite verificar el cumplimiento de sus metas en materia de acceso a la vivienda. Para ello, el plan establece objetivos anuales regionales y comunales, lo que permite un monitoreo territorial preciso y adaptado a las realidades locales. La fiscalización del PEH recae principalmente en el MINVU, a través de sus Servicios de Vivienda y Urbanización (SERVIU) junto con la coordinación de gobiernos regionales (GORE) y municipalidades de cada región, los cuales participan activamente en la planificación y ejecución de proyectos habitacionales. Además, el Congreso Nacional cumple un rol fiscalizador mediante la recepción de informes periódicos sobre el estado de avance del plan, asegurando control político y rendición de cuentas.

El seguimiento técnico del PEH también se apoya en instrumentos digitales como el Monitor Habitacional, una plataforma de análisis y evaluación que entrega información actualizada sobre el avance de los programas y las brechas pendientes. Esta herramienta es desarrollada por Déficit Cero, una iniciativa colaborativa fundada por TECHO-Chile y la Cámara Chilena de la Construcción, que reúne a actores del sector público, privado, académico y de la sociedad civil, con el propósito común de reducir el déficit habitacional en el país. Además del monitoreo institucional, el PEH contempla consultas ciudadanas y mecanismos de participación pública, permitiendo la retroalimentación constante y transparente respecto a las políticas implementadas.

Frente a este contexto cabe mencionar que para el desarrollo de esta investigación se considerará lo mencionado mediante la Resolución Exenta N° 43.811, publicada el 26 de marzo de 2024 en el Diario Oficial la cual dictamina que 20.000 viviendas correspondientes al PEH serán de tipo industrializada y que cuyo valor máximo será de 950 Unidad de Fomento (UF) por vivienda, lo que corresponde a un porcentaje de 7.7% del total a construir (Diario Oficial, 2024).

3.3.2 Normativa y estándares utilizados para la gestión del plan de emergencia habitacional

Para que el plan de emergencia habitacional se desarrolle de la mejor manera es importante destacar cuales son las directrices por las que se verá regida este programa, mencionándose entre algunas sus principios rectores que son (MINVU, 2022):

- Equidad Territorial: Debe garantizarse el acceso a la vivienda como parte de una estrategia planificada e integral, contribuyendo así a una mejor integración social y urbana.
- Diversidad: Implica una respuesta oportuna y efectiva a las diversas demandas y necesidades urbano-habitacionales de todas las personas, hogares, familias y grupos sociales.
- Equidad de género: Se aplicará una perspectiva que permita corregir y disminuir las desigualdades existentes entre hombres y mujeres, para posibilitar el acceso a la vivienda adecuada.
- Seguridad: Incluye la seguridad de la tenencia, sea en propiedad o arriendo, como uno de los pilares de la vivienda adecuada, que permita garantizar a sus ocupantes protección jurídica contra el desalojo forzado, el hostigamiento y otras amenazas.
- Participación: Implica promover comunidades cohesionadas e inclusivas mediante el fortalecimiento de mecanismos de participación ciudadana y estrategias de acompañamiento social.
- Descentralización: Exige considerar las diversas realidades geográficas de los territorios fomentando la autonomía de los servicios regionales y el desarrollo local sostenible para mejorar las condiciones de habitabilidad en áreas urbanas y rurales.
- Sustentabilidad: Considerando el contexto de crisis ambiental y cambio climático es crucial impulsar el desarrollo de planes y proyectos sustentables y territorialmente pertinentes.

Ley de presupuesto 2022: Contiene el uso de recursos contemplados en el plan de emergencia habitacional con una propuesta de incremento de programa habitacional en ciertas líneas programáticas, y una proyección de escenarios para las siguientes leyes de presupuesto (MINVU, 2022).

Ley de integración social y urbana, gestión de suelo y plan de emergencia habitacional N° 21.450, art 14: Siendo esta, el marco normativo base del plan de emergencia habitacional, que además de definir los objetivos y metas, mecanismos de seguimiento y evaluación del plan, también establece normas para la transferencia y uso de terrenos para la construcción de viviendas sociales (BCN, 2022).

Por otra parte, la postulación para el otorgamiento de las viviendas se verá regida por Decretos Supremos que habilitarán un subsidio que permita a las familias una solución habitacional, los cuales son:

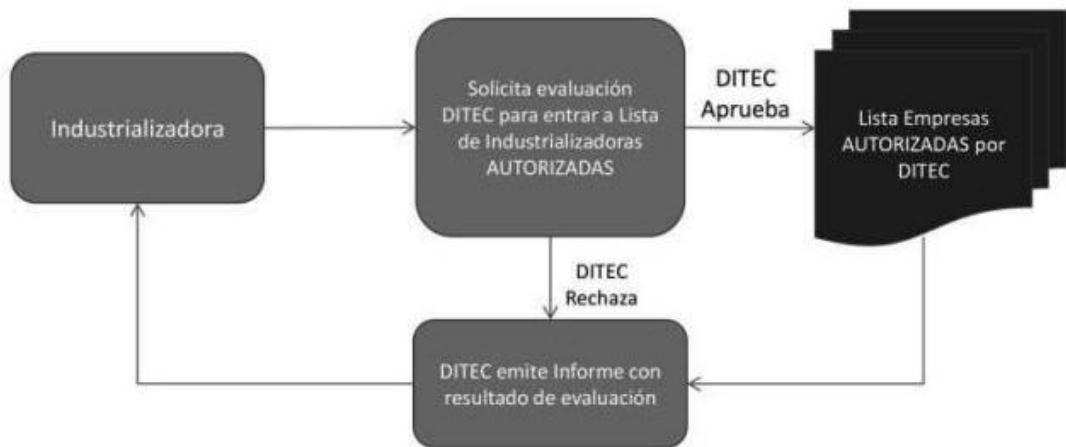
- DS 10: Programa de habitabilidad Rural. (SERVIU)
- DS 49: Subsidio para construir una vivienda. (MINVU)
- DS 19: Programa de Integración Social y Territorial. (MINVU)
- DS 1: subsidio habitacional para comprar una vivienda de hasta 1.100 UF (MINVU)
- DS 120 Subsidio Leasing habitacional (SERVIU)

Siendo el tramo DS49, el cual, representa un beneficio base de 314 UF por parte del Estado hacia los posibles beneficiarios (MINVU, 2022), el subsidio seleccionado para la proyección de las viviendas industrializadas y vivienda con sistema constructivo convencional que se compararon para esta investigación.

3.3.3 Normativa, estándares y reglamentación técnica aplicada a proyectos de vivienda industrializada tipo para el cumplimiento del plan de emergencia habitacional.

Para que la implementación de esta “nueva” tipo de tecnología ya que nunca se había utilizado anteriormente para proyectos gubernamentales se han dictado ciertos criterios para evaluar y estandarizar los procesos de construcción de las viviendas, siendo estos los siguientes:

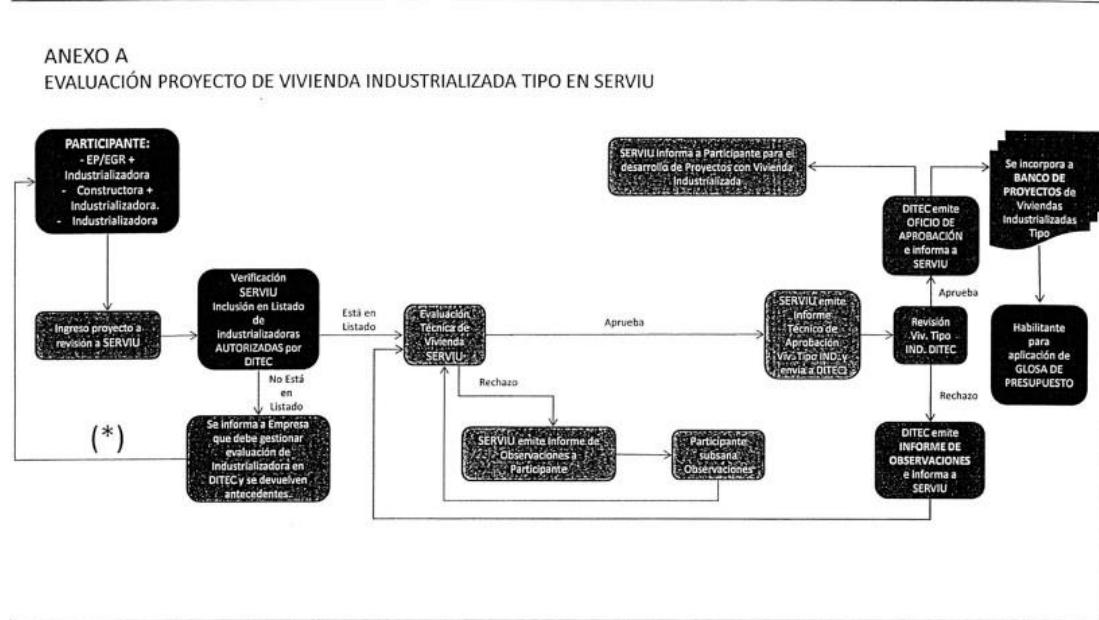
(Figura 5: Flujo de evaluación de empresas industrializadas en DITEC)



(Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. 2024)

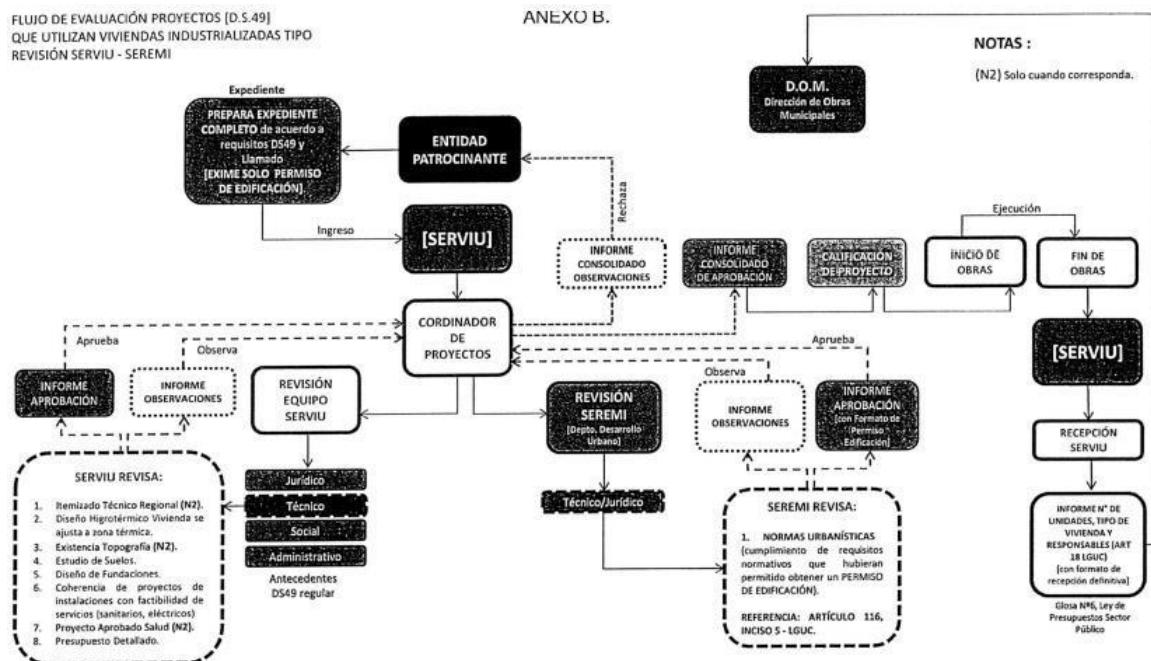
El diagrama presentado anteriormente, muestra el flujograma correspondiente al conducto regular que deben seguir las empresas que proveen VIT para ser certificadas por la DITEC.

(Figura 6: Flujo de evaluación de proyectos de viviendas industrializadas tipo en SERVIU)



(Fuente: Biblioteca Congreso Nacional, 2024)

(Figura 7: Flujo de evaluación de proyectos (DS N°49) que utilizan viviendas tipo industrializadas tipo en SERVIU)



(Fuente: Biblioteca Congreso Nacional. 2024)

Los diagramas presentados anteriormente muestran los flujogramas correspondientes al conducto regular que deben las empresas constructoras de VIT para que sus proyectos sean aceptados por el SERVIU y su aplicación como solución habitacional del subsidio DS49 correspondientemente.

A continuación, se procederá a mencionar el marco normativo relevante para esta investigación.

- Res Exenta N°52 La cual define los criterios y procedimientos para que la empresa que quiera proyectos de vivienda industrializada sea aceptada, la cual será evaluada por la DITEC, que es la dirección de División de Estudio y Fomento Habitacional (BCN, 2022).
- Res Exenta N°59 Que establece las condiciones y mecanismo para la aprobación de viviendas tipo industrializadas, además de plantear la metodología en el procedimiento de revisión del proyecto. La cual se verá ilustrada en los organigramas de las siguientes figuras (BCN, 2022).
- Protocolo de fiscalización técnica de obras en proyectos habitacionales industrializados, financiamiento asistencia técnica: Que establece las directrices y normativas para la implementación y supervisión de proyectos de construcción industrializada en el país.
- Res Exenta N°310 que establece las condiciones y mecanismos para la provisión de 20.000 unidades industrializadas tipo para el cumplimiento del plan de emergencia habitacional, estableciendo un valor máximo de 950 UF para cada vivienda sin contabilizar el precio del suelo a utilizar.

3.4 Evaluación de proyectos.

Instrumento de toma de decisiones que permite saber si un proyecto es económicamente rentable o no, el cual se basa en un conjunto de antecedentes que permitan justificar y asegurar una decisión acertada y hagan posible disminuir el riesgo de equivocarse, los cuales se establecen posibles ventajas y desventajas para una idea o un objetivo determinado (Sapag et al., 2008).

El proceso de evaluación de proyectos simplificadamente se divide en tres etapas, siendo estas: el estudio legal, técnico y económico.

Para efecto de este documento el estudio legal ya ha sido presentado mediante la normativa aplicada y los procesos administrativos que se tiene que llevar a cabo para la implementación de VIT aplicadas al PEH, el estudio técnico se llevará a cabo mediante la descripción de materiales, mano de obra, maquinaria y espacio físico requerido para el emplazamiento de las VIT y por último el estudio económico se realizará mediante la realización de 9 flujos de caja con el fin de comparar y justificar la implementación de soluciones habitacionales industrializadas frente a sistemas constructivos convencionales.

3.4.1 Tamaño de Mercado

Se refiere al análisis y determinación de la oferta, demanda y/o precios del proyecto, considerando sus posibles costos de operación. Este análisis puede determinar decisiones como: políticas de distribución del producto, además de su cantidad y calidad en los canales de distribución, precio de introducción, futuras inversiones, entre otros (Sapag et al., 2008).

Para la determinación de tamaño de mercado existen variadas técnicas y metodologías, pero para el caso de esta investigación se realizará mediante la aplicación del TAM, SAM SOM.

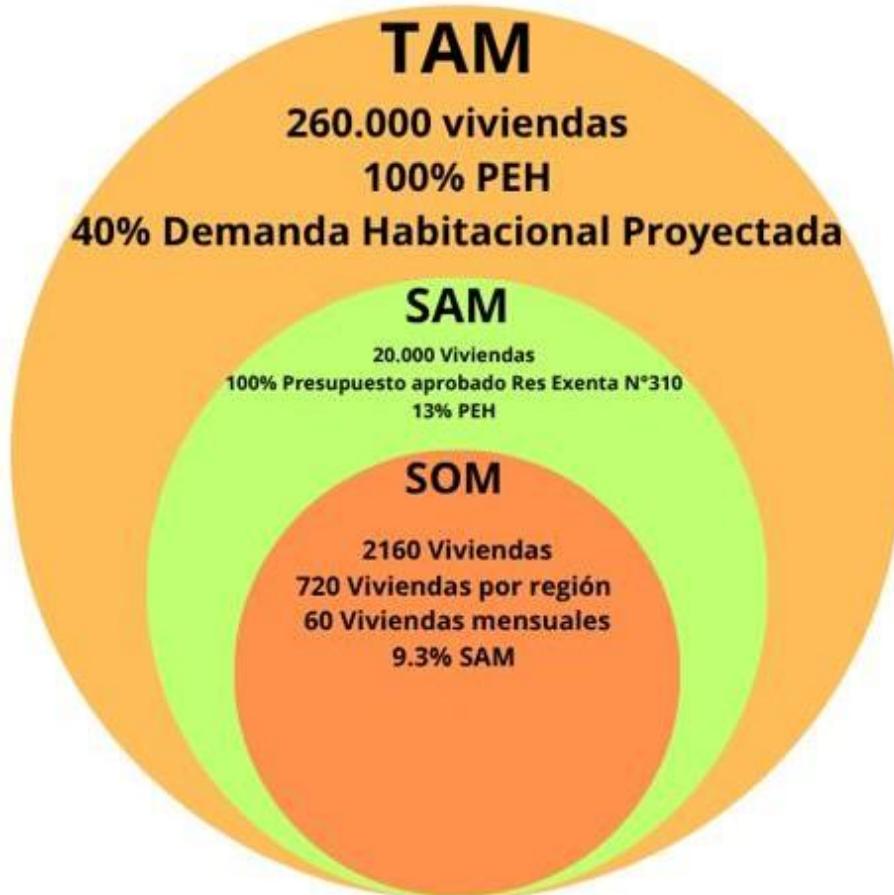
3.4.1.1 TAM SAM SOM

TAM corresponde al Mercado Total Disponible, por sus siglas en inglés (Total Addressable Market). Representa el escenario teórico máximo en el que el proyecto cubre el 100 % de la demanda disponible, ignorando variables como: restricciones geográficas, administrativas y capacidad productiva (DiResta et al., 2015). Tomando en cuenta que el PEH busca dar una solución al 40% de la demanda habitacional proyectada, el TAM para esta investigación corresponderá a 260.000 viviendas, siendo el total del PEH.

Por otro lado, el SAM (Serviceable Available Market) corresponde a un subconjunto del TAM y se traduce como el Mercado Disponible Atendible, representa al segmento del TAM al cual el proyecto puede acceder, tomando en cuenta restricciones económicas (DiResta et al., 2015). Siendo el SAM proyectado un 13% del PEH, correspondiente a 20.000 viviendas, como lo estipula la Resolución Exenta N°310 publicada el 23 de febrero del 2024 por el Diario Oficial de la República de Chile.

Para finalizar el SOM (Serviceable Obtainable Market) se define como el Mercado Asequible Atendible y se refiere al subconjunto de la demanda más realista que el proyecto puede llegar a ser satisfecho, tomando en cuenta limitaciones como económicas, tecnologías, logísticas y administrativas (DiResta et al., 2015). Tomando en Consideración que la capacidad productiva de las empresas industrializadoras que fueron estudiadas es de mínimo 60 viviendas fabricadas mensualmente, se considerará el SOM de esta investigación como 2160 viviendas, divididas equitativamente en las 3 regiones estudiadas, con una velocidad de 60 viviendas fabricadas cada mes durante 12 meses.

(Figura 8: TAM SAM SOM proyectado)



(Fuente: Elaboración Propia, 2025)

3.4.2 Evaluación Económica.

Es la última etapa del estudio de viabilidad financiera de un proyecto, cuyo objetivos son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores (entendiéndose como sistematización de información en identificar y ordenar los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de estudios previos), elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto con el fin de poder determinar su rentabilidad (Sapag et al., 2008).

3.4.2.1 Flujo de Caja, VAN y TIR

El flujo de caja corresponde a una herramienta metodológica en la que se busca determinar y segmentar todos los egresos e ingresos de un proyecto durante un periodo de tiempo determinado con el fin de optimizar la toma de decisiones mediante esta proyección financiera, sumado a los indicadores que se explicaran a continuación. Con el fin de simplificar los resultados obtenidos a partir del flujo de caja, se procederá a presentar un estado de resultado, el cual consiste en la comparación sistematizada de los ingresos y costos reportados durante un periodo de tiempo determinado.

VAN (Valor Actual Neto): Indicador financiero usado para medir la rentabilidad de un proyecto, dependiendo si su resultado es negativo significa que el proyecto no es rentable, si el resultado es positivo indica que el proyecto genera ganancias y en caso de que sea igual a cero, se traduce como que el proyecto no genera ganancias, pero tampoco perdidas. Para efectuar su cálculo es necesario determinar una tasa de descuento expresada en porcentaje, cuya función es reflejar el riesgo asociado a la inversión, mientras mayor sea la tasa, los flujos de los primeros periodos tendrán mayor incidencia en el cálculo del VAN. En el caso específico de este documento en donde se supondrá una demanda constante, se calcula mediante la siguiente formula: (Sapag et al., 2008).

Para efectos prácticos de este documento la tasa de descuento utilizada en el cálculo de todos los flujos de caja será de 5.5% como estipula los Precios Sociales Vigentes para proyectos sociales (Sistema Nacional de Inversiones, 2025).

(Figura 9: Fórmula VAN a demanda constante)

Esto se demuestra representando la demanda, fija y conocida, como q_o , y expresando el valor actual neto (VAN) de un tamaño T_o como sigue:

$$8.5 \quad VAN(T_o) = \sum_{t=1}^n \frac{pq_o C_o(T_o)}{(1 - i)^t} - I(T_o)$$

donde:

$I(T_o)$ = inversión para el tamaño T_o y $C_o(T_o)$ = costo de operación para el tamaño T_o .

(Fuente: Preparación y Evaluación de proyectos, Sapag. Et al, 2014)

TIR (Tasa Interna de Retorno): Indicador financiero expresado en porcentaje que cuantifica la rentabilidad potencial de un proyecto y se describe como la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero, para su interpretación como indicador financiero, el TIR tiene que ser igual o superior a la tasa de descuento aplicada para el cálculo del VAN. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

(Figura 10: Fórmula TIR)

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1 + r)^t} - I_0 = 0$$

(Fuente: Preparación y Evaluación de proyectos, Sapag. Et al, 2014)

En donde: “BN_t” es el flujo de caja en el periodo “t”, “I sub-cero” es la inversión inicial, “r” es la tasa interna de retorno que se encontrar y “t” es el número de periodos a evaluar.

3.4.3 Evaluación de Rentabilidad Socioambiental.

Proceso de evaluación que pretende comparar los beneficios y costos de una determinada inversión puede tener para la comunidad de un país o una comunidad. En el caso que un proyecto desde el punto de vista privado no resulta rentable, pero sí lo es socialmente, la evaluación de rentabilidad social permite determinar el monto de subsidio al inversor privado para que el proyecto le resulte rentable es compensado por los beneficios sociales (Sapag et al., 2008).

3.4.3.1 Método de Precios Hedónico.

Se refiere a la valorización de un atributo ambiental, evaluando como este atributo influye en el precio de un bien de mercado relacionado. Para efectos de esta investigación se valorizará la reducción en la huella hídrica, huella de carbono y el valor de los residuos no generados al implementar técnicas de construcción industrializada (Sapag et al, 2008).

3.4.3.2 Valor Social del Tiempo de Viaje.

Corresponde a los beneficios por ahorro o aumento de costos (para el caso de este documento) valorizando el tiempo asociado a proyectos de transporte. Teóricamente puede depender el valor social del tiempo de viaje puede depender de variables como el modo de transporte, el ingreso del individuo, la distancia recorrida y el motivo del viaje (Sistema Nacional de Inversiones, 2025).

La aplicación de esta metodología de valoración socioambiental se basará en el aumento de costo asociado al tener que transportar una mayor cantidad de trabajadores a la obra en donde se construirá en comparación a la metodología industrializada, la cual requiere una menor cantidad de mano de obra ubicada en donde se emplazará la construcción.

4 Metodología

4.1 Recopilación de información

La información recopilada en este documento se centró en obtener un contexto actual del país en cuanto a características arquitectónicas, económicas y normativas aplicadas al uso de VIT para el cumplimiento del PEH.

4.2 Selección de regiones

Debido a que las características de las viviendas varían según la región donde esté ubicada, se realizó una selección de regiones a evaluar. Teniendo en consideración la disposición de información que puede ser utilizada para el estudio, por lo que se consideró la región de Antofagasta, Valparaíso la cual es la segunda región con más viviendas a implementar según el PEH después de la región metropolitana y la primera donde se implementó el plan de edificación de VIT y la región metropolitana al ser la región con más proyectos habitacionales a implementar.

4.2.1 Factores climatológicos.

Para determinar las ciudades de estudio, se consideraron los siguientes factores de factores climatológicos. Los cuales son:

- Climatológicos: Zonificación térmica usando como base de datos el Manual de Zonificación Térmica del MINVU, el cual corresponde a un conjunto de normativas que tienen como finalidad mejorar el comportamiento térmico de las edificaciones en Chile, el cual fue recientemente actualizado a través del

Decreto Supremo N°15, con el fin de establecer estándares más acertados al contexto nacional (MINVU, 2024).

- Tipología de Suelo: Se ha clasificado la tipología de suelo, que corresponde a una categorización geotécnica que permite evaluar el comportamiento mecánico y estructural del suelo, para cada región a simular debido a que cada VIT acreditada por la DITEC está diseñada para un tipo de suelo en específico, la cual está normada por la Norma Chilena NCh N°433 (INN, 1996).
- Zonificación Sísmica: Al igual que con la tipología de suelo se clasifica la zona sísmica de la región a estudiar, con el fin de que los parámetros de implementación de las VIT sean acordes a cada zona, del mismo modo que la tipología de suelo, la zonificación sísmica está normada bajo la NCh N°433 (INN, 1996).

A continuación, se muestra gráficamente y mediante tablas los factores climatológicos a considerar para la selección de viviendas estudiadas.

4.3 Tipología viviendas estudiadas.

Para la caracterización de las VC con fin de uso social se utilizó la información presentada en la cubicación de viviendas propuesta en la Resolución Exenta N°6221, que declara desierta la licitación de fondo solidario de elección de viviendas D.S 49, para la construcción de 11 viviendas que serían destinadas a los damnificados del incendio Nueva Esperanza en el año 2022, Valparaíso (Res. Exenta N°6221,2025, MINVU), Con el objeto de cubicarlas y estimar los costos directos de construcción. Posteriormente se utilizó esta información en la elaboración de un flujo de caja suponiendo una capacidad constructiva de 30 viviendas mensuales, durante 12 meses, para cada una de las regiones propuestas.

Por otra parte, para la caracterización de la VIT se tomó como fuente de información las soluciones industrializadas aprobadas por la DITEC para el PEH, proporcionadas por la página web del MINVU que cumplan con las condiciones

climatológicas anteriormente estipuladas. Para posteriormente utilizar esta información en la elaboración de un flujo de caja suponiendo una capacidad constructiva de 60 viviendas mensuales, durante 12 meses, para cada una de las regiones propuestas.

4.3.1 Consideraciones para la cubicación y estimación de costos.

Se procedió a explicar y mencionar las consideraciones y supuestos tomados en cuenta para la futura cubicación y cálculo de la mano de obra directa de las viviendas seleccionadas.

4.3.2 Cubicación y estimación de costos de construcción.

Se evidenciaron las fichas de la vista planta de las VIT seleccionadas, proporcionadas por el MINVU, posteriormente se desglosará el detalle de los costos asociados a la mano de obra gestión de residuos, uso de recursos hídricos y energéticos asociados a la construcción de VIT. Para finalizar la estimación de costos se procederá a desglosar los costos asociados a la compra de maquinaria, considerada en la inversión inicial y los costos variables, correspondientes a él arriendo de maquinaria, los costos asociados al uso de oficinas y las remuneraciones indirectas a la construcción, las cuales se mantendrán constante para las 3 VIT seleccionadas.

Para la cubicación y estimación de costos correspondientes a la vivienda convencional se realizó el mismo procedimiento anterior, con la excepción de que se omitirá la ficha de la vista planta, debido a la inexistencia de un catálogo de viviendas convencionales propuesto por el MINVU y la omisión de maquinaria asociada a la inversión inicial, debido a que para efectos de esta tipología de vivienda no serán necesario.

4.3.3 Terreno y habilitación.

Se dispuso de la información relacionada a la ubicación de los terrenos elegidos para el emplazamiento del proyecto, tomando en cuenta el precio, la ubicación, superficie total y costos asociados a la habilitación de estos mismos. Para el caso de las viviendas convencionales se tomará en cuenta la compra del mismo terreno, variando en la superficie habilitada que se explicará en la sección de consideraciones y supuestos.

4.4 Propuestas de escenarios.

Para la Evaluación económica del cumplimiento del PEH se propondrán 3 escenarios, en un horizonte de tiempo de un año, con la finalidad de evidenciar métricas y parámetros financieros, que serán el flujo acumulado, VAN, TIR y estado de resultado. La decisión de un horizonte de tiempo tan acotado para este tipo de proyectos se debe a la diferencia considerable de producción que existe entre las tecnologías comparada y el plazo de finalización del plan gubernamental, el cual es el año 2026.

4.4.1 Implementación de viviendas industrializadas con Valorización Socioambiental.

Se proyectó la construcción de 720 VIT para cada región de interés, tomando un horizonte de tiempo de un año. Valorizando y considerando como ingreso el ahorro en la huella hídrica, huella de carbono, costo en gestión de residuos y valor social de tiempo de viaje.

4.4.2 Implementación de viviendas industrializadas.

Se modeló la construcción de 720 VIT para cada región de interés, tomando un horizonte de tiempo de un año. Sin considerar los beneficios socioambientales que la construcción industrializada trae consigo.

4.4.3 Implementación de viviendas convencionales.

Se procedió a proyectar la construcción de 360 VC para cada región de interés, tomando un horizonte de tiempo de un año. Suponiendo que las viviendas industrializadas se construyen en la mitad del tiempo requerido para construir una vivienda “convencional”, esta diferencia a que diversas fuentes estipulan una variación desde una reducción del 50% en el tiempo de ejecución de los proyectos (horizonte de tiempo usado en esta investigación) como lo dictamina el MINVU en su boletín de soluciones industrializadas (MINVU, 2024). Hasta una velocidad de 4 veces más rápido como lo dicta Patagual Home SPA en su catálogo de soluciones industrializadas.

En resumen, se realizó la elaboración de 9 flujos de caja en total, dividiéndose en 3 para cada región estudiada, siendo estos flujos de caja de para las VC, VIT y VIT con valorización socioambiental. Con la finalidad de obtener los resultados necesarios para plantear una comparación basada en un espacio muestral que se asemeje a la realidad.

5 Resultados

5.1 Recopilación de información

Para la acertada implementación de las VIT para el cumplimiento del PEH, es necesario que estas soluciones habitacionales cumplan con las siguientes certificaciones:

- Estándar Higrométrico para viviendas industrializadas MINVU (DITEC, 2024): Establece los requisitos mínimos de transmitancia y resistencia térmica para las edificaciones de VIT.
- Protocolo Arqueológico MINVU 2022 (MINVU, 2022): Establece las directrices para la gestión del componente arqueológico en proyectos constructivos.
- Norma Construcción de Vivienda Industrializada (MINVU, 2024): Establece los requerimientos mínimos para el proceso de planificación, diseño, fabricación, transporte, montaje de componentes, elementos y unidades volumétricas para la edificación de VIT. Siendo declarada oficial el 12 de septiembre de 2024 mediante el Decreto Exento N°40 del MINVU.
- Plan Emergencia Habitacional estima el costo de compra y habilitación de terreno en 6 y 2 UF/M2 respectivamente, valores considerados para establecer futuros terrenos en donde se emplazarán las soluciones habitacionales.

5.2 Factores Climatológicos

Habiendo establecido cuales son los factores climatológicos para considerar para la selección de soluciones habitacionales, se muestra gráficamente y mediante tablas los factores climatológicos presentes en las regiones de interés.

(Tabla 3: Segmentación Factores climatológicos, regiones de interés)

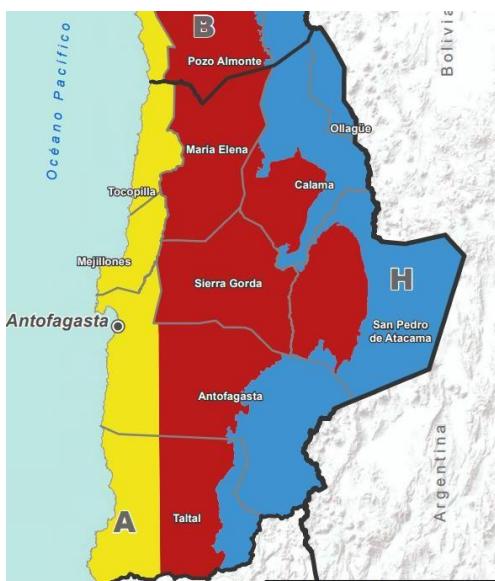
Región	Zona térmica MINVU	Zona sísmica	Tipo de suelo predominante
Antofagasta	B y C	Zona 3	C y D
Valparaíso	C y D	Zona 3	D y E
Metropolitana	D	Zona 2 y 3	D y E

(Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por la NCh N°433 y el Decreto Supremo N°15 del MINVU, 2025)

La tabla presentada anteriormente corresponde a los factores climatológicos considerados para la selección de modelos de VIT para su futura cubicación en esta investigación.

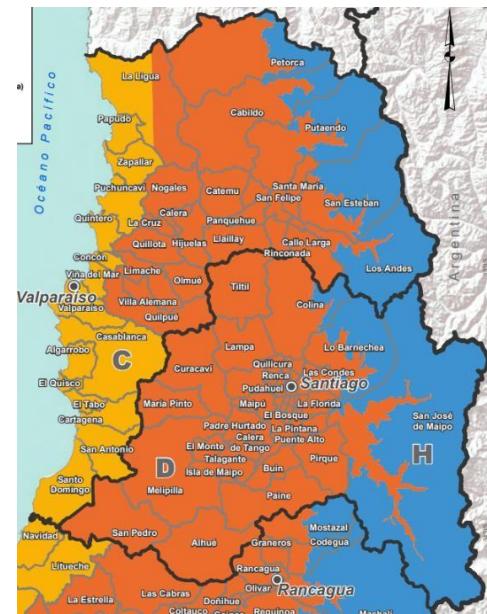
A continuación, se presenta información georreferencial de la zonificación térmica de las regiones seleccionadas para la elaboración de este documento.

(Figura 11: Zonificación térmica Antofagasta)



(Fuente: MINVU, 2024)

(Figura 12: Zonificación térmica Valparaíso y RM)



(Fuente: MINVU, 2024)

5.3 Caracterización de VIT para el cumplimiento del PEH

Para la caracterización de las VIT se ha escogido 3 soluciones habitacionales industrializadas aprobadas por la DITEC, que actualmente ha sido utilizadas para el cumplimiento del PEH.

VIT Valparaíso

A continuación, se especifica mediante información tabulada e infografía la solución habitacional escogidas, correspondiente a la región de Valparaíso para la realización de esta tesis:

(Tabla 4: Información tabulada VIT Patagual 01)

Modelo Vivienda	Empresa Industrializadora	Descripción	
VIVIENDA INDUSTRIALIZADA TIPO MINVUPATAGUAL 01	PATAGUAL HOME SPA.	Programa para el cual se desarrolló:	DS49
		Tipología:	Vivienda Unifamiliar
		Zona Térmica para la cual se desarrolló:	Para zonas A - B - C - D - E - F. En Zonas G e I, el eje 2 no se podrá orientar al sur.
		Superficie/m ² :	50,08 m ² .
		Materialidad:	Madera
		Clasificación de Suelo y Zona Sísmica:	Suelo Tipo D - Zona Sísmica 3
		Nº de pisos:	2 Pisos
		Terminaciones:	Smart panel pintado exterior y MDP interior, nivel 1 con piso vinílico y segundo nivel con cubrepisos.

(Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el Oficio Electrónico N°46 del MINVU, 2025)

(Figura 13: Ficha vivienda VIT Patagual 01)



(Fuente: Catálogo soluciones industrializadas MINVU y Patagual Home SPA, 2024)

La selección de esta vivienda se debe al ser una de las soluciones habitacionales con mayor rango de implementación frente a diversas zonificaciones térmicas y al ser la única VIT de tipo unifamiliar capaz de ser emplazada en los factores climatológicos presentes en Valparaíso, específicamente debido a la zona térmica apta para su instalación. Para la elaboración de este documento se referirá a este modelo como “Patagual”.

VIT Región Metropolitana

A continuación, se especifica mediante información tabulada e infografía la solución habitacional escogidas, correspondiente a la región Metropolitana para la realización de esta tesis:

(Tabla 5: Información tabulada VIT E2E 01)

Modelo Vivienda	Empresa Industrializadora	Descripción	
VIVIENDA INDUSTRIALIZADA TIPO MINVU-E2E 01	2E2 SPA	Programa para el cual se desarrolló:	DS10 Habitabilidad rural
		Tipología:	Vivienda Unifamiliar
		Zona Térmica para la cual se desarrolló:	A - B - C - D - E
		Superficie/m2 :	52 m2 (BASE) + 9,84 m2 (AMPLIACIÓN PROYECTADA)= 61,84 m2 + Sombreador 3,66 m2
		Materialidad:	Madera
		Clasificación de Suelo y Zona Sísmica:	Suelo Tipo E - Zona Sísmica 3
		Nº de pisos:	2 Pisos
		Terminaciones:	Smart Panel pintado al exterior, obra gruesa habitable interior

(Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el Oficio Electrónico N°2167 del MINVU, 2025)

(Figura 14: Ficha vivienda VIT 01 E2E, primer piso)



(Figura 15: Ficha vivienda VIT E2E 01, segundo piso)



(Fuente: Catálogo soluciones industrializadas MINVU y E2E, 2024)

(Fuente: Catálogo soluciones industrializadas MINVU y E2E, 2024)

Esta vivienda fue elegida debido al ser la primera vivienda industrializada tipo en ser aprobada por la DITEC para su implementación en el PEH, por lo que es la solución técnica con mayor tiempo de implementación y por ende más información disponible para su cubicación. Cabe mencionar que para el ejercicio matemático a los cuales se someterán las cubicaciones de las viviendas industrializadas se tomará en cuenta el modelo base, sin contemplar la ampliación proyectada. Para la elaboración de este documento se referirá a este modelo como “E2E”.

VIT Antofagasta

A continuación, se especifica mediante información tabulada la solución habitacional escogidas, correspondiente a la región de Antofagasta para la realización de esta tesis:

(Tabla 6: Información tabulada VIT DS 49 Tecnofast T03)

Modelo Vivienda	Empresa Industrializadora	Descripción	
VIT DS49 TECNOFAST T03	TECNO FAST S.A.	Programa para el cual se desarrolló:	DS49 - FONDO SOLIDARIO
		Tipología:	Vivienda unifamiliar
		Zona Térmica para la cual se desarrolló:	A - B
		Superficie/m ² :	60.04 m ²
		Materialidad:	Madera
		Clasificación de Suelo y Zona Sísmica:	Suelo tipo C - Zona sísmica 3
		Nº de pisos:	2 pisos
		Terminaciones:	Smart Panel al exterior, placas de yeso cartón al interior.

(Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el Oficio Electrónico N°2041 del MINVU, 2025)

(Figura 16: Ficha vivienda VIT DS 49 Tecnofast T03)



(Fuente: Catálogo soluciones industrializadas MINVU y Tecnofast, 2024)

La elección de esta vivienda se debe a que es el modelo que cuenta con la mayor cantidad de información posible necesaria para realizar su próxima cubicación y ser la única solución habitacional de tipo unifamiliar apta para ser implementada en Antofagasta debido a su capacidad de instalación en ubicaciones que cuentan con la misma tipología de suelos que dicha región. Para la elaboración de este documento se referirá a este modelo como “Tecnofast”.

A modo de resumen se evidenciará mediante una tabla los modelos de vivienda seleccionados para cada región, junto con sus características climatológicas.

(Tabla 7: Información de regiones, factores climatológicos y modelos seleccionados)

Región	Zona térmica MINVU	Zona sísmica	Tipo de suelo predominante	Vivienda seleccionada
Antofagasta	B y C	Zona 3	C y D	TECNOFAST
Valparaíso	C y D	Zona 3	D y E	PATAGUAL
Metropolitana	D	Zona 2 y 3	D y E	E2E

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Con respecto a la tipología de la VC cubicada, se seleccionó las cubicaciones propuestas a través de mercado público para el proyecto que contempla la construcción de 11 viviendas sociales para los damnificados del incendio ocurrido en la localidad de Nueva Esperanza, en la comuna de Viña del Mar durante el año 2022, mediante la Licitación Pública N°60/2025 el 3 de junio del presente año. La cual fue declarada desierta el 11 de junio debido a que los archivos enviados por el único ofertante, siendo este la empresa Geodesia SPA, fueron ingresados en un formato dañado, imposibilitando su apertura.

El motivo de esta elección se debe para evidenciar el elevado valor de construcción, tomando en cuenta el valor del presupuesto destinado por la Res Exenta N°310 del 2024 (MINVU). Dicho valor se ve reflejado en la baja competitividad que llevó a que la licitación pública no tuviera más que un ofertante.

5.3.1 Consideraciones Cubicación

Para la cubicación de VIT se tomó en cuenta las especificaciones técnicas disponibles. Tomando en consideración los siguientes supuestos/consideraciones:

- Para las viviendas que no contemplan con la suficiente información de las especificaciones técnicas requeridas para su construcción. Se supuso la misma materialidad de las viviendas correspondientes al modelo E2E D.S 10/2025. Al ser este el modelo con más información disponible para su cubicación, tomando en consideración su respectiva modificación en las cantidades y dimensiones requeridas.
- Para el cálculo de la mano de obra relacionada directamente con la construcción de viviendas industrializadas, siendo esta: supervisor, chofer, operarios de fábrica y maestros constructores; se tomó en consideración la información proporcionada por la empresa E2E, el cálculo de estos costos se

considerará iguales para los 3 tipos de VIT seleccionados. Por otro lado, la mano de obra relacionada directamente con la construcción de viviendas convencionales, como, por ejemplo: maestro concretero, peón o ayudante, maestro de instalaciones, entre otros; se tomó en consideración la información proporcionada por un gerente de ventas de viviendas contactado mediante la plataforma de Crono Shore, la cual es una plataforma en línea que tiene el fin de conectar profesionales de la construcción con usuarios interesados en la construcción de una vivienda particular.

- Se consideró que los requerimientos energéticos (KWh/m²) de las viviendas con sistemas constructivos tradicionales y las viviendas industrializadas es la misma. Esto debido a que no se encontró el valor exacto de los requerimientos energéticos asociados a la construcción industrializada. Tomando como dato base para ambos casos de 636 KWh/m².
- Para el cálculo de costos variables, siendo estos: el arriendo de maquinaria, mano de obra indirectamente relacionados a la construcción de viviendas y gastos asociados a los implementos de oficinas, se consideró la información proporcionada por la tesis de postgrado “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares”. Escrito por la magister en gestión y dirección de empresas, de la Universidad de Chile Fabiola Ureta. Tomando en cuenta la diferencia de viviendas construidas durante el último año de su tesis y las propuestas en este documento investigativo. Así también se consideró la variación del Índice de precios al consumidor (IPC) entre el año que se publicó la fuente de información seleccionada (2020) y el año presente para establecer costos que se asemejen al mercado actual. Los costos calculados para esta sección se mantendrán iguales para los 3 tipos de VIT seleccionadas, mientras que para la construcción de viviendas convencionales se realizarán variaciones, reduciendo la mano de obra indirecta y los gastos de oficina, mientras que el costo asociado al arriendo de maquinaria es aumentado.

- Los costos de materiales utilizados en las cubicaciones de esta investigación fueron proporcionados por una empresa que solicitó mantener el anonimato su identidad. En virtud de este acuerdo de confidencialidad, dichos valores se consideran información de carácter corporativo y su utilización es exclusiva para usos académicos, presentándose de manera reservada. Por otra parte, todos los demás costos relacionados a: terrenos, maquinarias, mano de obra, entre otros. Fueron obtenidos mediante la revisión sistematizada de información disponible en la web.

5.3.2 Cubicación y estimación de costos de construcción.

Se exponen las respectivas cubicaciones y los gastos asociados a la gestión de residuos, recursos hídricos y energéticos que la construcción de viviendas conlleva, la cual fue desarrollada por el autor a partir de información obtenida de fuentes públicas y recursos disponibles en la web, comenzando por el modelo Tecnofast T03, utilizando para ello la información proporcionada en la figura 16.

VIT Antofagasta

A continuación, se muestra la cubicación junto a los costos unitarios y totales de la vivienda simulada, con el fin de tener la cuantificación del costo de la vivienda para el futuro uso de esta información en la elaboración del flujo de caja respectivo a su región.

(Tabla 8: Cubicación Vivienda Tecnofast)

Material	Precio Unitario	Costo	Cantidad cubicada
FIBROCEMENTO 1.20*2.40 E=8.0 MM	14.548 CLP / UN	654.660	45
SELLADOR POLIURETANO PU3500 GRIS (300ML)	3.800 CLP / UN	19.000	5
IMPRIMANTE ACRÍLICO	27.106 CLP / GLN	81.318	3
VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	4.075 CLP / UN	179.300	44
VOLCANITA RH E=10 MM 1.20*2.40	7.440 CLP / UN	29.760	4
VOLCANITA ST E=10MM 1.22*2.44	4.367 CLP / UN	109.175	25
PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	310.967	29
ALFOMBRA BOUCLE	4.544 CLP / M2	172.672	38
CANAleta PH25 BLANCO L=4M	3.526 CLP / UN	14.104	4
BAJADA CANAleta BLANCA 80/75MM	1.690 CLP / UN	3.380	2
UNION CANAleta BLANCO PH25	996 CLP / UN	3.984	4
CODO PVC SAN GRIS 50*87.5°	222 CLP / UN	889	4
TERMINAL HID 75*21/2 CEM-HE	1.072 CLP / UN	2.144	2
ABRAZADERA P/TUBO BAJADA 80 BLANCO	728 CLP / UN	4.368	6
PUERTA AMPARO LISA 45*750*2100	40.163 CLP / UN	200.815	5
PUERTA AMPARO LISA 45*750*2100	40.163 CLP / UN	40.163	1
VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.21*1.00 M	36.529 CLP / UN	109.587	3
VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.00*1.00 M	27.133 CLP / UN	27.133	1
VENTANA ALUMINIO 46*55 CM	24.281 CLP / UN	24.281	1
CANAL ESTRUCTURAL U 62*25*0.85*6MT	5.060 CLP / UN	146.740	29
GUARDACANTO CUADRA ALUM.CR.MATE 10MM*2.5	19.162 CLP / UN	229.944	12
LLAVE ANGULAR 1/2 CR	3.544 CLP / UN	10.662	3
FLEXIBLE P/AGUA 1/2*1/2 HI-HI L= 0.40 M	3.369 CLP / UN	13.476	4
SIFON LAVAMANOS CROMADO 11/4"	11.232 CLP / UN	11.232	1
SIFON LAVAPLATO 11/2" SALIDA RECTA 50M	8.180 CLP / BRR	8.180	1
SILICONA NEUTRA COLOR BLANCA	1.592 CLP / TUB	4.776	3
LAVAMANO PALAU PARA PEDESTAL ESTIU	14.341 CLP / UN	14.341	1
WC PALAU ECO S/V/S/F ESTIU	20.920 CLP / UN	20.920	1
TINA ACERO ESMALTADO 1.40*0.70 AD/BA	52.538 CLP / UN	52.538	1
LAVAPLATO SOB. 800*500 C/REB. IZQ. MON	17.375 CLP / UN	17.375	1
LAVADERO PLASTICO 15 LTS.	16.950 CLP / UN	16.950	1
CALEFONT JUNKERS 7 L TIRO FORZADO G/N	122.000 CLP / UN	122.000	1
KIT HORIZONTAL EXT. P/CALEFON 7/10/12LT	21.241 CLP / UN	21.241	1
DESAGUE 11/4" LAVATORIO LARGO"	5.764 CLP / UN	5.764	1
DESAGUE DUCHA RECEPTACULO	26.675 CLP / UN	26.675	1
DESAGUE LAVAPLATO PLASTICO 11/2" C/T REB	24.393 CLP / UN	24.393	1
DESAGUE 3 1/4" AC. INOX.	5.558 CLP / UN	5.558	1
TABLERO ELECTRICO 500*400*250 C/PLACA	158.000 CLP / UN	158.000	1
Interruptor simple (9/12) 10 A blanco	1790 CLP/UN	12.530	7
Interruptor doble (9/15) 10 A Blanco	2790 CLP/UN	5.580	2
ENCHUFE HEMBRA SOBREP. 2P+T 16A 555301	2.394 CLP / UN	28.733	12
Enchufe doble 10/16A armado S17 blanco	5990 CLP/UN	23.960	4
FOCO LED SOBREPUESTO REDONDO 18W	2.480 CLP / UN	19.840	8
Tubo conduit 20 mm x6 m PVC	2590	25.900	10
TUBO CONDUIT 25MM 3M	4.853 CLP / M2	48.530	10
Cable Libre de Halógeno 1x1,5 mm2 Verde 10 metro(s)	4192 cdp/un	50.304	12
Cable Eléctrico Premium THHN 1x14AWG/2,5MM2 Rojo 25	5441 CLP/UN	27.205	5
Cable Libre de Halógeno 4.0mm ² Verde H07Z1-K X Metros	645 CPL/M	12.900	20
Barra toma tierra 17,3 mm x 1,5 mt	14990 CLP/UN	14.990	1
TIMBRE INALAMBROICO CON PILAS	16.417 CLP / UN	16.417	1
TUBERIA FUSION PN-16 20MM 4M	3.600 CLP / UN	28.800	8
TUBERIA FUSION PN-16 25MM 4M	7.351 CLP / UN	36.753	5
TUBO PPR 32MM * 6MT PN103	8.447 CLP / UN	8.447	1
CODO TERMINAL PPR FUSION HI 20*1/2" "	722 CLP / UN	14.440	20
TEE PPR FUSION 32MM	243 CLP / UN	2.430	10
TERMINAL PPR FUSION 25 HI	1.034 CLP / UN	8.272	8
VALVULA BOLA ROSCADA PASO TOTAL 1/2" "	3.850 CLP / UN	15.400	4
REGULADOR DE PRESION 1" A 30 PSI BSP	18.628 CLP / UN	18.628	1
Llave paso PPR 32MM	5.616 CLP / UN	11.232	2
AISLANGGLASS E=80MM R188 LIBRE	19.210 CLP / M2	2.420.516	126
MONTANTE NORMAL 60*38*0.5*3.0M	1.680 CLP / UN	235.200	140
CINTA JOINT GARD 50MM (45 MS)	2.170 CLP / UN	8.680	4
PASTA MURO TAJAMAR F-15	3.328 CLP / GLN	23.296	7
LATEX BLANCO (1 GAL)	19.850 CLP / UN	238.200	12
PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	35.737	13
PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	54.980	20
TORNILLO VOLCANITA 6*11/4 (PTA. FINA)ZIN	7 CLP / UN	29.400	4.002
TORNILLO CABEZA LENTEJA 8*1/2" PTA.BRO	26 CLP / UN	46.800	1.822
TORNILLO P/MADERA 6*11/4	11 CLP / UN	17.600	1.571
TORNILLO HEXAGONAL 12*3" PTA. BROCA	133 CLP / UN	79.800	600
TOTAL CLP	6.519.965		
TOTAL UF		165	

(Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por las especificaciones técnicas de los modelos referentes a E2E, Patagual Home y Tecnofast, 2025)

Para una visualización más detallada de los costos de cubicación de este modelo, revisar el anexo A.

(Tabla 9: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética Tecnofast T03)

Costo agua, energía, residuos	1 vivienda (CLP)	1 vivienda (UF)	Mensual (CLP)	Mensual (UF)
Gestión de residuos	7.875,63	0,119	472.537,8	11,96752691
Huella hídrica	9.000	0,227	540.000	13,67607952
Huella energética	3.816.000	96,644	228.960.000	5.798,657718
TOTAL	3.832.875,63	97,071	229.972.537,8	5.824

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Teniendo en cuenta el costo de materiales y recursos necesarios para su construcción el costo fijo, sin contemplar la mano de obra directa requerida es de 262 UF por vivienda construida.

VIT Región Metropolitana

A continuación, se presenta la cubicación y costos directos de materiales y recursos del modelo E2E, utilizando para ello la información proporcionada en las figuras 14 y 15.

A continuación, se expone la cubicación junto a los costos unitarios y totales de la vivienda simulada, con el fin de tener la cuantificación del costo de la vivienda para el futuro uso de esta información en la elaboración del flujo de caja respectivo a su región.

(Tabla 10: Cubicación Vivienda E2E)

Material	Precio Unitario	Costo	Cantidad cubicada
FIBROCEMENTO 1.20*2.40 E=8.0 MM	14.548 CLP / UN	494.632	34
SELLADOR POLIURETANO PU3500 GRIS (300ML)	3.800 CLP / UN	15.200	4
IMPRIMANTE ACRÍLICO	27.106 CLP / GLN	81.318	3
VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	4.075 CLP / UN	97.800	24
VOLCANITA RH E=10 MM 1.20*2.40	7.440 CLP / UN	74.400	10
PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	343.136	32
ALFOMBRA BOUCLE BALTIQ 8MM 700GR/M2	4.388 CLP / M2	104.112	24
CANAleta PH25 BLANCO L=4M	3.526 CLP / UN	14.104	4
BAJADA CANAleta BLANCA 80/75MM	1.690 CLP / UN	6.760	4
UNION CANAleta BLANCO PH25	996 CLP / UN	3.984	4
CODO PVC SAN GRIS 50*87.5°	222 CLP / UN	888	4
TERMINAL HID 75*21/2 CEM-HE	1.072 CLP / UN	4.288	4
ABRAZADERA P/TUBO BAJADA 80 BLANCO	728 CLP / UN	4.368	6
PUERTA AMPARO LISA 45*750*2100	40.163 CLP / UN	40.163	1
PUERTA AMPARO LISA 45*750*2100	40.163 CLP / UN	40.163	1
VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.00*1.00 M	27.133 CLP / UN	135.665	5
CANAL ESTRUCTURAL U 62*25*0.85*6MT	2.530 CLP / UN	73.370	15
GUARDACANTO CUADRA ALUM.CR.MATE 10MM*2.5	9.581 CLP / UN	124.553	7
LLAVE ANGULAR 1/2 CR	3.544 CLP / UN	10.632	3
FLEXIBLE P/AGUA 1/2*1/2 HI-HI L= 0.40 M	3.369 CLP / UN	13.476	4
SIFON LAVAMANOS CROMADO 11/4" "	11.232 CLP / UN	11.232	1
SIFON LAVAPLATO 11/2" SALIDA RECTA 50M	8.180 CLP / BRR	8.180	1
SILICONA NEUTRA COLOR BLANCA	1.592 CLP / TUB	4.776	3
LAVAMANO PALAU PARA PEDESTAL ESTIU	14.341 CLP / UN	14.341	1
WC PALAU ECO S/V/S/F ESTIU	20.920 CLP / UN	20.920	1
TINA ACERO ESMALTADO 1.40*0.70 AD/BA	52.538 CLP / UN	52.538	1
LAVAPLATO SOB. 800*500 C/REB. IZQ. MON	17.375 CLP / UN	17.375	1
LAVADERO PLASTICO 15 LTS.	16.950 CLP / UN	16.950	1
CALEFONT JUNKERS 7 L TIRO FORZADO G/N	122.000 CLP / UN	122.000	1
KIT HORIZONTAL EXT. P/CALEFON 7/10/12LT	21.241 CLP / UN	21.241	1
DESAGUE 11/4" LAVATORIO LARGO"	5.764 CLP / UN	5.764	1
DESAGUE DUCHA RECEPTACULO	26.675 CLP / UN	26.675	1
DESAGUE LAVAPLATO PLASTICO 11/2" C/T REB	24.393 CLP / UN	24.393	1
DESAGUE 3 1/4" AC. INOX.	5.558 CLP / UN	5.558	1
TABLERO ELECTRICO 500*400*250 C/PLACA	158.000 CLP / UN	158.000	1
Interruptor simple (9/12) 10 A blanco	1790 CLP/UN	12.530	7
Interruptor doble (9/15) 10 A Blanco	2790 CLP/UN	8.370	3
ENCHUFE HEMBRA SOBREP. 2P+T 16A 555301	2.394 CLP / UN	21.546	9
Enchufe doble 10/16A armado S17 blanco	5990 CLP/UN	23.960	4
FOCO LED SOBREPUESTO REDONDO 18W	2.480 CLP / UN	17.360	7
TUBO CONDUIT 25MM 3M	4.853 CLP / M2	131.031	27
Cable Eléctrico Premium THHN 1x14AWG/2,5MM2 Rojo 25 metro(s)	5441 CLP/UN	32.646	6
Cable Libre de Halogeno 4.0mm² Verde H07Z1-K X Metros	645 CPL/M	12.900	20
Barra toma tierra 17,3 mm x 1,5 mt	14990 CLP/UN	14.990	1
TIMBRE INALAMBRICO CON PILAS	16.417 CLP / UN	16.417	1
TUBERIA FUSION PN-16 20MM 4M	3.600 CLP / UN	25.200	7
TUBERIA FUSION PN-16 25MM 4M	7.351 CLP / UN	29.404	7
TUBO PPR 32MM * 6MT PN103	8.447 CLP / UN	16.894	2
CODO TERMINAL PPR FUSION HI 20*1/2" "	722 CLP / UN	14.440	20
TEE PPR FUSION 32MM	243 CLP / UN	1.944	8
TERMINAL PPR FUSION 25 HI	1.034 CLP / UN	6.204	6
VALVULA BOLA ROSCADA PASO TOTAL 1/2" "	3.850 CLP / UN	15.400	4
REGULADOR DE PRESION 1" A 30 PSI BSP	18.628 CLP / UN	18.628	1
LLAVE PASO PPR 32MM	5.616 CLP / UN	11.232	2
AISLANGLOSS E=80MM R188 LIBRE	9.605 CLP / M2	1.331.253	69
MONTANTE NORMAL 60*38*0.5*3.0M	1.680 CLP / UN	95.760	57
CINTA JOINT GARD 50MM (45 MS)	2.170 CLP / UN	10.850	5
PASTA MURO TAJAMAR F-15	3.328 CLP / GLN	11.152	3
LATEX BLANCO (1 GAL)	19.850 CLP / UN	238.200	12
PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	54.980	20
PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	38.486	14
TORNILLO VOLCANITA 6*11/4 (PTA. FINA)ZIN	4 CLP / UN	14.000	2.000
TORNILLO CABEZA LENTEJA 8*11/2" PTA.BRO	26 CLP / UN	46.800	1.800
TORNILLO P/MADERA 6*11/4	11 CLP / UN	17.600	1.600
TORNILLO HEXAGONAL 12*3" PTA. BROCA	133 CLP / UN	79.800	600
TOTAL CLP	4.562.932		
TOTAL UF	116		

(Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por las especificaciones técnicas de los modelos referentes a 2E2, Patagual Home y Tecnofast, 2025)

Para una visualización más detallada de los costos de cubicación de este modelo, revisar el anexo B.

(Tabla 11: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética E2E)

Costo agua, energía, residuos	1 vivienda (CLP)	1 vivienda (UF)	Mensual (CLP)	Mensual (UF)
Gestión de residuos	6.826	0,173	409.533	10,37185665
Huella hídrica	7.800	0,198	468000	11,85260225
Huella energética	3.307.200	83,758	198432000	5025,503356
TOTAL	3.321.826	84,129	199.309.533	5.048

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Teniendo en cuenta el costo de materiales y recursos necesarios para su construcción el costo fijo, sin contemplar la mano de obra directa requerida es de 200 UF por vivienda construida.

VIT Valparaíso

A continuación, se expone la información, cubicación y costos directos de materiales y recursos del modelo Patagual, utilizando para ello la información proporcionada en la figura 13.

(Tabla 12: Cubicación Vivienda Patagual)

Material	Precio unitario	Costo	Cantidad cubicada
PINO BRUTO IMPREGNADO 2*4*3.20M SECO	3.880 CLP / UN	547.080	141
PINO BRUTO IMPREGNADO 2*4*3.20M SECO	3.880 CLP / UN	178.480	46
PINO BRUTO 2*8*3.20M	6.212 CLP / UN	279.540	45
PLANCHAS OSB E=11.0 MM 1,22 X 2.44	11.689 CLP / UN	432.493	37
PLANCHAS OSB E=11.0 MM 1,22 X 2.45	11.689 CLP / UN	128.579	11
PLANCHAS OSB E=11.0 MM 1,22 X 2.46	11.689 CLP / UN	233.780	20
FIBROCEMENTO 1.20*2.40 E=8.0 MM	14.548 CLP / UN	567.372	39
SELLADOR POLIURETANO PU3500 GRIS (300ML)	3.800 CLP / UN	34.200	9
IMPRIMANTE ACRÍLICO	27.106 CLP / GLN	298.166	11
VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	4.075 CLP / UN	293.400	72
VOLCANITA RH E=10 MM 1.20*2.40	7.440 CLP / UN	59.520	8
PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	42.892	4
PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	75.061	7
PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	278.798	26
ALFOMBRA BOUCLE	4.544 CLP / M2	90.880	20
BAJADA CANALETA BLANCA 80/75MM	1.690 CLP / UN	3.380	2
CANALETE PH25 BLANCO L=4M	3.526 CLP / UN	52.890	15
UNION CANALETA BLANCO PH25	996 CLP / UN	3.984	4
CODO PVC SAN GRIS 50*87.5°	222 CLP / UN	888	4
TERMINAL HID 75*21/2 CEM-HE	1.072 CLP / UN	2.144	2
ABRAZADERA P/TUBO BAJADA 80 BLANCO	728 CLP / UN	4.692	6
VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.00*1.00 M	27.133 CLP / UN	217.064	8
PUERTA ACERO SINFONIA PREP. 45*950*2000	47.721 CLP / UN	47.721	1
PUERTA AMPARO LISA 45*750*2100	40.163 CLP / UN	200.815	5
CANAL ESTRUCTURAL U 62*25*0.85*6MT	5.060 CLP / UN	116.380	23
GUARDACANTO CUADRA ALUM.CR.MATE 10MM*2.5	19.162 CLP / UN	229.944	12
LLAVE ANGULAR 1/2 CR	3.544 CLP / UN	10.632	3
FLEXIBLE P/AGUA 1/2*1/2 HI-HI L= 0.40 M	3.369 CLP / UN	13.476	4
SIFON LAVAMANOS CROMADO 11/4"	11.232 CLP / UN	11.232	1
SIFON LAVAPLATO 11/2" SALIDA RECTA 50M	8.180 CLP / BRR	8.180	1
SILICONA NEUTRA COLOR BLANCA	1.592 CLP / TUB	4.587	3
LAVAMANO PALAU PARA PEDESTAL ESTIU	14.341 CLP / UN	14.341	1
TINA ACERO ESMALTADO 1.40*0.70 AD/BA	52.538 CLP / UN	52.538	1
WC PALAU ECO S/V/S/F ESTIU	20.920 CLP / UN	20.920	1
LAVAPLATO SOB. 800*500 C/REB. IZQ MON	17.375 CLP / UN	17.375	1
LAVADERO PLASTICO 15 LTS.	16.950 CLP / UN	16.950	1
CALEFONT JUNKERS 7 L TIRO FORZADO G/N	122.000 CLP / UN	122.000	1
KIT HORIZONTAL EXT. P/CALEFON 7/10/12LT	21.241 CLP / UN	21.241	1
DESAGUE 11/4" LAVATORIO LARGO"	5.764 CLP / UN	5.764	1
DESAGUE DUCHA RECEPTACULO	26.675 CLP / UN	26.675	1
DESAGUE LAVAPLATO PLASTICO 11/2" C/T REB	24.393 CLP / UN	24.393	1
DESAGUE 3 1/4" AC. INOX.	5.558 CLP / UN	5.558	1
TABLERO ELECTRICO 500*400*250 C/PLACA	158.000 CLP / UN	158.000	1
Interruptor simple (9/12) 10 A blanco	1790 CLP/UN	14.320	8
Interruptor doble (9/15) 10 A Blanco	2790 CLP/UN	8.370	3
ENCHUFE HEMBRA SOBREP. 2P+T 16A 555301	2.394 CLP / UN	28.728	12
Enchufe doble 10/16A armado S17 blanco	5990 CLP/UN	23.960	4
FOCO LED SOBREPUESTO REDONDO 18W	2.480 CLP / UN	24.800	10
TUBO CONDUIT 25MM 3M	4.853 CLP / M2	145.590	30
Cable Eléctrico Premium THHN 1x14AWG/2,5MM2 Rojo 25 metro(s)	5441 CLP/UN	47.881	9
Cable Libre de Halógeno 4.0mm² Verde H07Z1-KX Metros	645 CPL/M	12.900	20
Barra toma tierra 17,3 mm x 1,5 mt	14990 CLP/UN	14.990	1
TIMBRE INALAMBRICO CON PILAS	16.417 CLP / UN	16.417	1
TUBERIA FUSION PN-16 20MM 4M	3.600 CLP / UN	25.200	7
TUBERIA FUSION PN-16 25MM 4M	7.351 CLP / UN	29.404	4
TUBO PPR 32MM * 6MT PN103	8.447 CLP / UN	8.447	1
CODO TERMINAL PPR FUSION HI 20*1/2"	722 CLP / UN	5.776	8
TEE PPR FUSION 32MM	243 CLP / UN	1.944	8
TERMINAL PPR FUSION 25 HI	1.034 CLP / UN	8.272	8
VALVULA BOLA ROSCADA PASO TOTAL 1/2" "	3.850 CLP / UN	15.400	4
REGULADOR DE PRESION 1" A 30 PSI BSP	18.628 CLP / UN	18.628	1
LLEVA PASO PPR 32MM	5.616 CLP / UN	11.232	2
AISLANGGLASS E=80MM R188 LIBRE	1.639 CLP / M2	154.066	94
AISLANGGLASS E=140MM LIBRE	3.650 CLP / M2	113.150	31
MEMBRANA VOLCANWRAP HOME (75M2)	42.288 CLP / ROL	84.576	2
MONTANTE NORMAL 60*38*0.5*3.0M	1.680 CLP / UN	260.400	155
CINTA JOINT GARD 50MM (45 MS)	2.170 CLP / UN	8.680	4
PASTA MURO TAJAMAR F-15	3.328 CLP / GLN	13.312	4
LATEX BLANCO (1 GAL)	19.850 CLP / UN	476.400	24
PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	181.434	66
PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	549.800	200
TORNILLO VOLCANITA 6*11/4 (PTA. FINAZIN)	7 CLP / UN	29.400	4.002
TORNILLO CABEZA LENTEJA 8*1/2" PTA.BRO	26 CLP / UN	52.000	2.025
TORNILLO P/MADERA 6*11/4	11 CLP / UN	16.500	1.473
TORNILLO HEXAGONAL 12*3" PTA. BROCA	133 CLP / UN	79.800	600
TOTAL CLP	7.435.782		
TOTAL UF	188		

(Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por las especificaciones técnicas de los modelos referentes a 2E2, Patagual Home y Tecnofast, 2025)

Para una visualización más detallada de la cubicación de este modelo, revisar anexo C.

(Tabla 13: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética Patagual)

Costo agua, energía, residuos	1 vivienda (CLP)	1 vivienda (UF)	Mensual (CLP)	Mensual (UF)
Gestión de residuos	6.563	0,166	393.782	9,97293901
Huella hídrica	7.500	0,190	450.000	11,39673294
Huella energética	3.180.000	80,537	190.800.000	4832,214765
TOTAL	3.194.063	80,893	191.643.782	4.853,6

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Teniendo en cuenta el costo de materiales y recursos necesarios para su construcción el costo fijo, sin contemplar la mano de obra directa requerida es de 269 UF por vivienda construida.

Para el cálculo de los costos de gestión de residuos, costos de los recursos hídricos y energéticos se realizó mediante la multiplicación de la huella hídrica (m^3/m^2), huella energética (KWh/m^2) y el costo de gestión de residuos (kg/m^2) por sus respectivos costos y la superficie construida para cada tipo de vivienda. Esta información fue obtenida mediante las siguientes fuentes

(Tabla 14: Fuentes de costos asociados a gestión de residuos y recursos necesarios construcción)

Fuente Huella Hídrica vivienda industrializada:	Catalogo Puelo Patagual Home SPA
Fuente Precio Litro de agua:	Andes Chile, precio del litro de agua
Fuente Reíduos Generados vivienda industrializada:	Fundación Chile, Economía Circular y Sector Construcción en Chile (pag 54)
Fuente Precio Gestión de Residuos:	Generadoras de precios Chile, Gestión de Residuos
Fuente Huella Energetica ambas tecnologías constructivas:	ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA CONSUMIDA EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRUESA DE 3 EDIFICIOS DE ALTURA MEDIA EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CHILE
Fuente Precios energía eléctrica:	Reporte Minero, Precios Eléctricos sector Industrial Chile 2025

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Para el cálculo de la mano de obra, considerada igual para los 3 tipos de VIT seleccionados, se tomó en cuenta la información proporcionada por el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC) en la cual se expone la mano de obra y tiempos de requeridos para la construcción de una vivienda, posteriormente mediante la información proporcionada por el canal de prensa de Mega visión y la plataforma de búsqueda de trabajo Indeed se establecieron los sueldos promedios de los trabajadores previamente designados, con el fin de calcular el costo de la hora hombre (HH) en función de la construcción de la vivienda. Todo esto para establecer el costo de mano de obra como costo fijo en la realización de los flujos de caja.

(Tabla 15: Mano de Obra requerida
construcción vivienda)

Mano de obra requerida	
Puesto	Cantidad
Maestro carpintero	4
Supervisor	1
Operarios fábrica	20
Chofer	1

(Fuente: CTEC, 2024)

(Tabla 16: Tiempo requerido
construcción vivienda industrializada)

Tiempo requerido	
Tarea	Días
Fabricación	1
Instalación	3

(Fuente: CTEC, 2024)

Según las tablas anteriormente presentadas se entiende que la mano de obra total requerida para la producción e instalación de las VIT es de 26 personas con un tiempo total de producción de 4 días.

(Tabla 17: Sueldo promedio y costo hora hombre (HH), puestos
requeridos)

Puesto	Sueldo	HH
Maestro carpintero obra gruesa:	579.167	3.378
Supervisor obra:	1.043.364	6.086
Chofer:	729.081	4.253
Operario fábrica:	548.403	3.199

(Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida por Mega noticias e Indeed, 2025)

A partir de estos datos se presenta la fórmula utilizadas para extraer el valor de la HH a partir del sueldo promedio, con el fin de realizar la estimación de costos.

(Figura 17: Fórmula cálculo HH)

Cálculo HH a partir del sueldo promedio:

$$HH = ((sueldo / 30) \times 7) / 40$$

Justificación:

$$\text{Sueldo} \left(\frac{\text{clp}}{\text{mes}} \right) * \left(\frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} \right) * \left(\frac{7 \text{ días}}{1 \text{ semana}} \right) * \left(\frac{1 \text{ semana}}{40 \text{ horas}} \right) = \frac{\text{clp}}{\text{horas}}$$

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

La figura presentada anteriormente presenta la fórmula matemática utilizada para el cálculo de la HH, con el fin de computar el valor del sueldo mensual (clp/mes) a el valor de su sueldo por hora trabajada (clp/h).

A continuación, se explica la formula aplicada para calcular el costo de la mano de obra mensual que se aplicará en la realización del flujo de caja.

(Figura 18: Fórmula cálculo Costo mano de obra)

Cálculo costo mano de obra a partir de HH:

$$\text{Costo} = HH \times 8 \times 5 \times 4 \times \text{trabajadores requeridos}$$

Considerando 40 horas de trabajo semanales

Justificación:

$$\begin{aligned} HH * 8 \text{ (hrs de trabajo diario)} * 5 \text{ (días a la semana)} * 4 \text{ (semanas del mes)} * \text{trabajadores requeridos} \\ = \text{Costo mano de obra} \end{aligned}$$

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Este proceso de reconversión se utilizó para establecer la mano de obra directa como costo fijo en la elaboración del flujo de caja, estipulando el costo del sueldo mensual en función de la capacidad productiva.

(Tabla 18: Desglose Costo mano de obra, construcción de una VIT)

Costo de mano de obra de 1 vivienda	CLP	UF
Puesto		
Supervisor: (1 X obra)	973.806	25
Maestro Carpintero: (4 X obra)	2.162.223	55
Operario Fábrica: (20 X obra)	10.236.856	259
Chofer: (1 X obra)	680.476	17
TOTAL	14.053.361	356

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

La tabla presentada anteriormente presenta los costos de mano de obra directa, que se obtuvieron con los cálculos explicados anteriormente, estos costos se considerarán equivalentes para los 3 tipos de VIT cubicadas.

A continuación, se presenta la mano de obra indirecta utilizada para la realización de los flujos de caja, estos costos se considerarán equivalentes para los 3 tipos de VIT cubicadas.

(Tabla 19: Desglose Costo mano de obra, construcción de 60 VIT)

Costo mano de obra 60 viviendas	CLP	UF
Supervisor (20): 1 cada 3 viviendas	58.428.384	1.480
Maestro carpintero (240): 4 por obra	129.733.408	3.286
Operario Fábrica (120) : 20 por obra	614.211.360	15.556
Chofer (20): 1 cada 3 viviendas	13.609.512	345
TOTAL	815.982.664	20.666

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A continuación, se detallan los costos y su respectivo cálculo asociados al arriendo de maquinaria no contemplada en la inversión inicial, remuneraciones y gastos de oficinas, tomando en cuenta la tesis investigativa mencionada en las consideraciones previas, la diferencia de capacidad productiva anual y la variación del IPC desde el año que se escribió dicha tesis hasta la fecha en la que se redacta este documento.

(Tabla 20: Desglose Costo Arriendo de maquinaria)

Arriendo Maquinaria	Euro	UF
Grúa y camión	8829,05674	331,8

(Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE),

A continuación, se formula el cálculo realizado para la obtención de los costos aplicados en la realización del flujo de caja a partir de la tesis investigativa anteriormente mencionada.

(Figura 19: Cálculo costo arriendo de maquinaria en base a investigación considerada)

Cálculo según bibliografía:

Costeando 73,3 [UF/mes] X 6 meses = 9 viviendas → $73,3 \times 6 = 439,8$ UF

Costeando 439,8 UF anuales se construyen 9 viviendas → $439,8 / 9 = 48,86$ UF/AÑO

Costeando 48,86 UF anuales se construye 1 vivienda → $48,86 / 12 = 4,07$ UF/MES

Costeando 4,07 UF/mes se construye 1 vivienda → $4,07 \times 60 = 244,33$ UF/MES

Costeando 244,3 UF/mes se construyen 60 viviendas

(Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020), 2025)

Tomando en cuenta la variación del Índice de Precios del Consumidor (IPC), el costo mensual proyectado para la construcción de 720 VIT anuales, el costo es de 331,8 UF mensuales, utilizando para ello la calculadora IPC propuesta por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Realizando el mismo proceso se procedió a desglosar los demás costos variables.

(Tabla 21: Desglose Costo mano de obra indirecta VIT)

Puesto	Cantidad referencia	Costo Mensual UF	Cantidad requerida	Valor UF 2020	Valor CLP 2020	Valor CLP 2025	Valor UF 2025
Gerente	1	69,8	3	209,4	8.268.159,0	11.228.160,0	284,4
Vendedor	2	48,9	12	293,4	11.584.899,0	15.732.293,0	398,4
Secretaria	2	48,9	12	293,4	11.584.899,0	15.732.293,0	398,4
Auxiliar del aseo	2	27,9	12	167,4	6.609.789,0	8.976.093,0	227,3
						TOTAL	1.308,6

(Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC (INE), 2025)

Estableciendo como un costo mensual de 1.308 UF/mes, destinados a los sueldos de la mano de obra indirecta, por lo que se considerará una variación de (+-10) en su implementación en el flujo de caja

(Tabla 22: Desglose Costo, gastos de oficina)

Desglose gastos oficina	
Ítem	Costo UF
Luz	8,5
Agua	8,5
Telefonía	5,0
Art. Aseo	7,0
Art. Oficina	5,0
Internet	5,0
TOTAL	39,0

(Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y

En la tabla presentada anteriormente se estipula un costo mensual de 39 UF destinada a los implementos de oficinas.

Teniendo en cuenta que, la mano de obra indirecta se quintuplica, en comparación a la fuente original, para casos de los costos asociados a la oficina se quintuplicarán.

Para visualizar en detalle los costos asociados a la construcción de los modelos Tecnofast 03, E2E 01 y Patagual 01 revisar los anexos D, E y F respectivamente.

VC

Ya habiendo planteado y justificado todos los costos asociados a la construcción de VIT, se procedió a realizar mediante la misma metodología y formato la cubicación y cálculo de costos asociados a la construcción de viviendas convencionales, tomando como fuente de información el presupuesto planteado por la empresa Geodesia SPA, contemplando las consideraciones anteriormente mencionadas.

(Tabla 23: Cubicación Vivienda Convencional)

Material	Precio Unitario (UF)	Costo (UF)	Cantidad Cubicada
Acero galvanizado	0,71	39,8239	56,09
Planchas zincalum onda estandar e=0,35 mm. Incl. Fieltro 15 lb	0,397	22,26773	56,09
Canales PVC P25 blanco	0,285	4,7823	16,78
Bajadas PVC 75 mm blanco	0,44	7,1896	16,34
Madera placas OSB 11,1 mm	0,37	44,0818	119,14
Siding	0,674	80,30036	119,14
Yeso cartón e= 10 mm	0,192	25,29216	131,73
Yeso cartón RH e=12,5 mm	0,311	9,08742	29,22
Fe. Galvanizado	0,297	18,63675	62,75
Yeso cartón e= 10 mm	0,192	9,87264	51,42
Yeso cartón RH e=12,5 mm	0,311	2,3325	7,5
Cerámica	0,527	3,9525	7,5
Fe galvanizado	1,08	23,6628	21,91
Placa piso	0,385	8,43535	21,91
Madera	1,744	10,464	6
Puerta ancho 70 cm.	1,93	7,72	4
Puerta ancho 80 cm.	2,054	2,054	1
Puerta ancho 85 cm.	2,157	2,157	1
Puerta principa	3,221	3,221	1
Baño	2,336	2,336	1
Interior	2,336	7,008	3
Exterior cocina	3,221	3,221	1
Ventana Aluminio	2,99	20,93	7
Guardapolvos	0,204	10,87932	53,33
Cornizas	0,12	9,144	76,2
Escalera	10,5	10,5	1
WC	2,429	2,429	1
Lavamanos con pedestal	2,186	2,186	1
Base ducha	1,813	1,813	1
Lavadero	1,178	1,178	1
Lavaplatos con mueble	5,626	5,626	1
Accesorios (portarrollo, jabonera y perchas)	1,108	1,108	1
Barras ducha	0,36	0,36	1
Red interior	4,43	4,43	1
Calefón	5,64	5,64	1
Nicho para cilindros	3,25	3,25	1
Ductos Ventilación y Evacuación gases	1,71	3,42	2
Casetas protección calefon	1,68	1,68	1
Certificación Red de Gas TC-6	5,6	5,6	1
Conexión a red eléctrica existente	6,761	6,761	1
Tablero (automáticos, protecciones, etc)	6,749	6,749	1
Puesta a tierra	4,71	4,71	1
Red interior	49,89	49,89	1
Certificación Red Eléctrica TE-1	8,88	8,88	1
Suministro, transporte, colocación y prueba de tuberías	2,42	2,42	1
Suministro, transporte y colocación de piezas especiales	0,76	0,76	1
Cámara de inspección	20,267	40,534	2
Lana de vidrio	0,128	15,24992	119,14
Lana de vidrio e=80 mm	0,19	11,9225	62,75
Lana de vidrio	0,128	2,76864	21,63
Fe. Galvanizado	0,71	16,2945	22,95
Fibrocemento	0,24	9,1896	38,29
Rejillas de ventilación	0,25	0,75	3
Tapacan pino cepillado 1x6	0,14	5,285	37,75
Esmalte	0,19	45,0585	237,15
Látex	0,129	1,87824	14,56
Barniz	0,22	1,1726	5,33
Red interior	4,43	4,43	1
Calefón	5,64	5,64	1
Nicho para cilindros	3,25	3,25	1
Ductos Ventilación y Evacuación gases	1,71	3,42	2
Casetas protección calefon	1,68	1,68	1
Certificación Red de Gas TC-6	5,6	5,6	1
TOTAL CLP	221.116		
TOTAL UF	682,36563		

(Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por Mercado Público, 2025)

Para una visualización más detallada de este modelo, revisar el Anexo G.

(Tabla 24: Estimación costos gestión de residuos, huella hídrica y energética, vivienda convencional)

Costo agua, energía, residuos	1 vivienda (CLP)	1 vivienda (UF)	Mensual (CLP)	Mensual (UF)
Gestión de residuos	30.384	0,8	911.531	23
Huella hídrica	93.750	2,4	2.812.500	71
Huella energética	3.975.000	100,7	119.250.000	3.020
TOTAL	4.099.134	104	122.974.031	3.114,4

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Teniendo en cuenta el costo de materiales y recursos necesarios para su construcción el costo fijo, sin contemplar la mano de obra directa requerida es de 786 UF por vivienda construida.

Para la realización del cálculo de mano de obra que influye directamente en la construcción de viviendas, se procedió a utilizar la misma metodología implementada en el cálculo de mano de obra para las VIT, salvo con la diferencia de que se tomó en consideración la información proporcionada por Christian Castillo, supervisor de ventas contactado mediante la aplicación CronoShore.

(Tabla 25: Desglose Costo mano de obra, construcción de una vivienda convencional)

Costo de mano de obra de 1 VC	CLP	UF
Supervisor: (1 X obra)	883.398	22
Maestro concretero: (3 X obra)	1.617.700	41
Pintor (2 X obra)	1.544.667	39
Maestro Carpintero (2 X obra)	1.081.112	27
Gasfiter (1 X obra)	765.946	19
Maestro Instalador (2 X obra)	1.656.667	42
Jornal (4 X obra)	2.218.668	56
Chofer (1 X obra)	513.852	13
Peon ayudante (2X obra)	900.306	23
Maestro yesero (2 X obra)	1.507.333	38
Maestro ceramista (3 X obra)	2.240.000	57
TOTAL	10.282.009	378

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante a tabla presentada anteriormente se estipula como costo total de 378 UF mensuales, destinada a la mano de obra directa para la construcción de una vivienda.

A continuación, se presenta el costo mensual destinado a la mano de obra directa para la construcción de 30 viviendas.

(Tabla 26: Desglose Costo mano de obra, construcción mensual vivienda convencional)

Costo de mano de obra de 30 VC	CLP	UF
Supervisor (10): 1 cada 3 obras	8.833.981	224
Maestro concretero (90): 3 por obra	48.531.000	1.229
Pintor (60): 2 por obra	46.340.000	1.174
Maestro Carpintero (60): 2 por obra	32.433.352	821
Gasfiter (30): 1 por obra	22.978.368	582
Maestro Instalador (60): 2 por obra	49.700.000	1.259
Jornalero/ maestro limpieza (120): 4 por obra	66.560.032	1.368
Chofer (10): 1 cada 3 obras	5.045.188	128
Peon ayudante (60): 2 X obra	27.009.192	684
Maestro yesero (60): 2 obra	45.220.000	1.145
Mestro Ceramista (90): 3 X obra	67.200.000	1.702
TOTAL	419.851.113	10.316

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Para el cálculo de los costos variables se consideró la reducción de personal que se requiere al proyectar la mitad de la capacidad productiva en comparación a la producción de VIT, tomando en cuenta el aumento del costo asociado al arriendo de maquinaria que la construcción de viviendas con tecnologías convencionales conlleva.

(Tabla 27: Desglose Costo Arriendo maquinaria, construcción de una vivienda convencional)

Ítem	Costo unitario mensual [clp]	Costo unitario [UF]	Costo total [UF]
Retroexcavadora (1 cada 3 casas)	4000000	101,3	1.013
Compactador (1 cada 3 casas)	448000	11,3	113
Betonera (1 cada 3 casas)	208000	5,3	53
Generador (1 cada 3 casas)	312000	7,9	79
Grúa y camión (mitad requerida para el proyecto de viviendas industrializadas)	8.829,1		122,15
		TOTAL	1.380

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al operar bajo modalidad de arriendo, el costo se considera gasto operativo deducible y no está sujeto a depreciación ya que esta solo es deducible al propietario legal de un activo, en este caso de la empresa arrendadora.

A continuación, se presentan los costos de mano de obra indirectos a la construcción tomando como fuente de referencia y metodología aplicada para su cálculo, el mismo procedimiento aplicado para el cálculo de costos de VIT.

(Tabla 28: Desglose Costo mano de obra indirecta vivienda convencional)

Puesto	Cantidad referencia	Costo Mensual UF	Cantidad requerida	Valor UF 2020	Valor CLP 2020	CLP	UF
Gerente	1	69,8	1	209,4	8.268.159,0	11.228.160,0	284,4
Vendedor	2	48,9	4	97,8	3.861.633,0	5.244.097,7	132,8
Secretaria	2	48,9	3	73,4	11.584.899,0	3.933.073,3	99,6
Auxiliar del aseo	2	27,9	3	41,9	1.652.447,3	2.244.023,3	56,8
						TOTAL	573,6

(Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC, 2025)

Estableciendo como costo total mensual de 573 UF, destinado a la mano de obra indirecta.

(Tabla 29: Desglose Costo, gastos de oficina, viviendas convencionales)

Desglose gastos oficina	
Ítem	Costo UF
Luz	4,3
Agua	4,3
Telefonía	2,5
Art. Aseo	3,5
Art. Oficina	2,5
Internet	2,5
TOTAL	19,5

(Fuente: Elaboración propia a partir de “Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares” (F. Ureta, 2020) y calculadora IPC, 2025)

En la tabla presentada anteriormente se estipula un costo mensual de 19,5 UF destinada a los implementos de oficinas

Para la visualización más en detalle de los costos asociados a la construcción de este modelo revisar el Anexo H.

5.3.3 Habilitación y terreno

Ya habiendo cuantificado todos los costos que los 3 modelos de soluciones habitacionales industrializada y la solución habitacional con técnicas convencionales conllevan. Se procedió a realizar la selección de ubicaciones en donde se contemplará ubicar las viviendas. Mediante la presentación tabulada del costo de la inversión inicial y distribución del terreno seleccionado mediante tablas y gráficos, la información tabulada asociada a la ubicación y gestor inmobiliario, para finalizar imágenes georreferenciadas de los terrenos seleccionados.

Para la selección de terrenos se consideraron los siguientes aspectos:

- Los costos relacionados a la compra y habilitación de terreno se calcularon considerando las estimaciones propuestas por el plan de emergencia habitacional, la cual propone un valor máximo de 6 UF/m² para efectos de la compra de terreno y 2 UF/m² destinados para la habilitación de este mismo. Considerando que la habilitación destinada para la construcción de viviendas con sistemas constructivos tradicionales será la mitad del terreno estimado para la construcción de VIT. Esto con el fin de realizar el ejercicio matemático de simular los costos de 360 viviendas anuales que corresponde a la mitad de la capacidad productiva de las empresas industrializadoras consideradas, teniendo en cuenta que para efectos reales el costo de habilitación será siempre mayor si se divide en 2 (como es en el actual caso) a que si se realiza en su totalidad al inicio.
- Los terrenos seleccionados deben cumplir con la condición de que su uso no puede ser de carácter industrial.
- Los terrenos seleccionados serán elegidos mediante la búsqueda de ofertas disponible en la página web “Portal Inmobiliario” para cada una de las regiones seleccionadas.
- La superficie de terreno habilitado considerará una superficie de 70 m² por vivienda construida, siendo este parámetro concordante con lo que estipula la ley en el Decreto Supremo N° 103, del año 1984 propuesta por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). El cual estipula que los loteos destinados a la construcción de viviendas económicas pueden ser inferior a 120 m² siempre y cuando se considere una superficie mínima de 60m² para viviendas de 2 o más pisos, como lo es en el caso de esta investigación (MINVU, 1984).

5.3.3.1 Antofagasta

A continuación, se presenta la información tabulada correspondiente al terreno y habilitación seleccionado para la región de Antofagasta.

(Tabla 30: Desglose Inversión inicial Antofagasta)

Inversión			
Ítem	Mt2 útil	Monto UF	UF/Mt2
Terreno	75.000	18.900	0,3
Habilitación	60.000	120.000	2
TOTAL	-	138.900	-

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante la tabla presentada se estipula que el valor destinado para la compra y habilitación del terreno seleccionado para la región de Antofagasta es de 138.900 UF.

A continuación, se expone la información correspondiente a distribución del terreno seleccionado para esta región.

(Tabla 31: Disposición Terreno, Antofagasta)

Disposición Terreno		
Terreno total		100%
Habilitación	Vivienda: 84%	80%
	Vialidad: 16%	
Áreas Verde/Expansión		20%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A continuación, se procede a representar la información presentada en la tabla anterior de manera graficada.

(Gráfico 3: Disposición de terreno, Antofagasta)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Gráfico 4: Disposición de terreno habilitado, Antofagasta)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante la tabla y los gráficos presentados anteriormente se estipula que el monto destinado a la habilitación corresponde al 80% total del terreno considerado, destinando el resto a posibles expansiones o construcción de áreas verdes, mientras que del terreno habilitado el 84% corresponderá a ser destinado a la construcción de vivienda y el 16% restante para la construcción de áreas viales.

A continuación, se procede a presentar la información relacionada a la ubicación y gestor inmobiliario del terreno seleccionado.

(Tabla 32: Información Terreno, Antofagasta)

Información Terreno	
Dirección:	Cucuter
Comuna:	San Pedro de Atacama
Región:	Antofagasta
Gestor Inmobiliaria:	Biaggini S.A

(Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en "Portal Inmobiliario, 2025")

A continuación, se procede a presentar imágenes de la ubicación seleccionada a modo de disponer información georreferencial.

(Figura 20: Imagen 2 Georreferencial terreno Antofagasta)



(Fuente: Google Maps, 2025)

(Figura 24: Imagen Georreferencial 2 terreno Antofagasta)



(Fuente: Portal Inmobiliario, 2025)

Toda la información presentada anteriormente en la página del portal inmobiliario, la cual se puede acceder mediante el siguiente enlace de cotización:

- https://www.portalinmobiliario.com/MLC-2911174792-id-45441-ayllu-de-cucuter-lote-5-san-pedro-de-atacama-JM#polycard_client=search-nordic&search_layout=grid&position=8&type=item&tracking_id=ce08ef0f-6e0c-4322-86f4-c9f513ce0cad

5.3.3.2 Valparaíso

A continuación, se procede a presentar la información tabulada correspondiente al terreno y habilitación seleccionado para la región de Valparaíso.

(Tabla 33: Desglose Inversión inicial Valparaíso)

Inversión			
Ítem	Mt2 útil	Monto UF	UF/Mt2
Terreno	74.000	12.580	0,2
Habilitación	59.200	118.400	2
TOTAL	-	130.980	-

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante la tabla presentada se estipula que el valor destinado para la compra y habilitación del terreno seleccionado para la región de Valparaíso es de 130.980 UF.

A continuación, se presentará la información correspondiente a distribución del terreno seleccionado para esta región.

(Tabla 34: Disposición Terreno, Valparaíso)

Disposición Terreno		
Terreno total		100%
Habilitación	Vivienda: 85%	80%
	Vialidad: 15%	
Áreas Verde/Expansión		20%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A continuación, se procede a exponer la información presentada en la tabla anterior de manera graficada.

(Gráfico 5: Disposición de terreno, Valparaíso)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Gráfico 6: Disposición de terreno habilitado, Valparaíso)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante la tabla y los gráficos presentados anteriormente se estipula que el monto destinado a la habilitación corresponde al 83% total del terreno considerado, destinando el resto a posibles expansiones o construcción de áreas verdes, mientras que del terreno habilitado el 85% corresponderá a ser destinado a la construcción de vivienda y el 15% restante para la construcción de áreas viales.

A continuación, se presenta la información relacionada a la ubicación y gestor inmobiliario del terreno seleccionado.

(Tabla 37: Información Terreno, Valparaíso)

Información Terreno	
Dirección:	Camino Tunquén
Comuna:	Casablanca
Región:	Valparaíso
Gestor Inmobiliaria:	Orbis Gestión Inmobiliario

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A continuación, se procederá a presentar imágenes de la ubicación seleccionada a modo de disponer información georreferencial.

(Figura 22: Imagen Georreferencial terreno Valparaíso)



(Fuente: Google Maps, 2025)

Toda la información presentada anteriormente en la página del portal inmobiliario, la cual se puede acceder mediante el siguiente enlace de cotización:

- https://www.portalinmobiliario.com/MLC-2963793670-terreno-construcion-en-venta-en-tunquen- JM#polycard_client=search-nordic&search_layout=grid&position=3&type=item&tracking_id=64ea97a7-3bc7-424b-bc4c-fa09c027c00a

5.3.3.3 Región Metropolitana

A continuación, se procederá a presentar la información tabulada correspondiente al terreno y habilitación seleccionado para la región Metropolitana.

(Tabla 36: Desglose Inversión inicial Región Metropolitana)

Inversión			
Ítem	Mt2 útil	Monto UF	UF/Mt2
Terreno	87.176	50.570	0,6
Habilitación	69.741	139.482	2
TOTAL	-	190.052	-

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante la tabla presentada se estipula que el valor destinado para la compra y habilitación del terreno seleccionado para la región Metropolitana es de 190.052 UF, siendo esta la región con el costo más alto.

A continuación, se presentará la información correspondiente a distribución del terreno seleccionado para esta región.

(Tabla 37: Disposición Terreno, Región Metropolitana)

Disposición Terreno		
Terreno total		100%
Habilitación	Vivienda: 72%	80%
	Vialidad: 28%	
Áreas Verde/Expansión		20%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A continuación, se procederá a representar la información presentada en la tabla anterior de manera graficada.

(Gráfico 7: Disposición de terreno, Región Metropolitana)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Gráfico 8: Disposición de terreno habilitado, Región Metropolitana)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante la tabla y los gráficos presentados anteriormente se estipula que el monto destinado a la habilitación corresponde al 80% total del terreno considerado, destinando el resto a posibles expansiones o construcción de áreas verdes, mientras que del terreno habilitado el 72% corresponderá a ser destinado a la construcción de vivienda y el 28% restante para la construcción de áreas viales. Esta variación de la disponibilidad del terreno habilitado en comparación a las regiones anteriores se debe a la mayor densidad vehicular que existe, traduciéndose en más superficie destinada a obras de vialidad.

A continuación, se procederá a presentar la información relacionada a la ubicación y gestor inmobiliario del terreno seleccionado.

(Tabla 38: Información Terreno, Región Metropolitana)

Información Terreno	
Dirección:	Reina Sur
Comuna:	Colina
Región:	Región Metropolitana
Gestor Inmobiliaria:	Property Partners

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Figura 23: Imagen Georreferencial terreno Región Metropolitana)



(Fuente: Portal Inmobiliario, 2025)

Toda la información presentada anteriormente en la página del portal inmobiliario, la cual se puede acceder mediante el siguiente enlace de cotización:

- https://www.portalinmobiliario.com/MLC-1615316619-inversionistas-gran-terreno-en-colina-reina-sur- JM#polycard_client=search-nordic&search_layout=grid&position=27&type=item&tracking_id=3f7dae39-1e2a-4253-9238-0f79799007d0

5.4 Propuesta de Escenarios

Habiendo estimado todos los costos necesarios para la realización de los flujos de caja, se procedió a proponer 3 escenarios con el tal de comparar y contrastar parámetros financieros que posibiliten evidenciar cuantitativamente la decisión de implementar VIT por sobre las VC para el cumplimiento del PEH. Los parámetros financieros que se procederán a exponer será el VAN, TIR, flujo acumulado.

Los escenarios propuestos a continuación serán:

5.4.1 Implementación de viviendas industrializadas con valorización socioambiental.

Se procedió a realizar un flujo de caja, utilizando un horizonte de tiempo proyectado de un año, contemplando 1 mes previo de inversión y una capacidad productiva de 60 VIT construidas por mes. Considerando todos los costos mencionados en los puntos anteriores y estableciendo como ingreso el monto de 950 UF por vivienda como establece la Res. Exenta N°310 (MINVU, 2024).

Para el caso específico de este escenario se procedió a considerar como ingreso la valorización de la huella hídrica, el costo de la gestión de los residuos y la huella de carbono que se ahorra al implementar este tipo de tecnología, utilizando para ello la metodología de valorización de método hedónico propuesto en el texto “Preparación y evaluación de proyectos” (Sapag et al., 2008). Como valorización del componente ambiental. Para el caso de valorización del componente social se consideró el costo social del viaje, en el que cuantifica monetariamente el trayecto que recorre un trabajador para llegar a su lugar de trabajo, considerando solo el trayecto realizado por los trabajadores que no sean supervisores, ya que se supone para esta modelación matemática que se transportan mediante vehículos particulares, desde un punto de reunión establecido hasta el lugar en donde se emplazará a vivienda a construir. Omitiendo así el costo social de viaje realizado por los trabajadores desde sus hogares hasta la fábrica industrializadora, utilizando para ello los costos y metodología propuesto por el Sistema Nacional de Inversiones (SNI) en su documento “Precios Sociales Vigentes” (SNI,2025).

1. Antofagasta:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región de Antofagasta. Para una visualización más detallada del flujo de caja y metodología de cálculo para la valorización socioambiental, revisar el Anexo I.

(Tabla 39: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental Antofagasta)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-138.900	-113.916	-89.048	-63.906	-38.963	-13.883	11.179	36.008	60.941	85.992	110.865	135.869	160.765

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta positiva de 160.765 UF, obteniendo una rentabilidad positiva a partir de junio del año proyectado.

(Tabla 40: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental, Antofagasta)

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	76.353,6
TIR	14,4%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto de 76.353 UF y un TIR superior a la tasa de descuento del 14.4%.

2. Valparaíso:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región de Valparaíso. Para una visualización más detallada del flujo de caja y metodología de cálculo para la valorización socioambiental, revisar el Anexo J.

(Tabla 41: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental Valparaíso)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-130.980	-106.107	-81.349	-56.318	-31.486	-6.516	18.434	43.152	67.975	92.916	117.678	142.571	167.356

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta positiva de 167.356 UF, obteniendo una rentabilidad positiva a partir de junio del año proyectado.

(Tabla 42: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental, Valparaíso)

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	83.319
TIR:	15,7%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5,5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto de 83.319 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a la tasa de descuento del 15,7%.

3. Región Metropolitana:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la Región Metropolitana. Para una visualización más detallada del flujo de caja y metodología de cálculo para la valorización socioambiental revisar el Anexo K.

(Tabla 43: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental RM)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-190.052	-160.995	-132.053	-102.838	-73.821	-44.667	-15.532	13.370	42.377	71.502	100.449	129.526	158.495

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta positiva de 158.495 UF, obteniendo una rentabilidad positiva a partir de julio del año proyectado.

(Tabla 46: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada con Valorización Socioambiental, RM)

Tasa dcto	5,5%
VAN	60.309,6
TIR	10,8%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5,5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) de 60.309 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a la tasa de descuento del 10,8%.

5.4.2 Implementación de Viviendas Industrializadas

Se procedió a realizar un flujo de caja, utilizando un horizonte de tiempo proyectado de un año, contemplando 1 mes previo de inversión y una capacidad productiva de 60 VIT construidas por mes. Considerando todos los costos mencionados en los puntos anteriores y estableciendo como ingreso el monto de 950 UF por vivienda como establece la Res. Exenta N°310 (MINVU, 2024).

1. Antofagasta:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región de Antofagasta. Para una visualización más detallada del flujo de caja socioambiental revisar el Anexo L.

(Tabla 45: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada, Antofagasta)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-138.900	-119.977	-101.169	-82.087	-63.205	-44.185	-25.184	-6.415	12.458	31.449	50.261	69.205	88.040

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta positiva de 88.040 UF, obteniendo una rentabilidad positiva a partir de agosto del año proyectado.

(Tabla 46: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada, Antofagasta)

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	24.122
TIR	8,5%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) de 24.122 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a la tasa de descuento del 8,5%.

2. Valparaíso

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región de Valparaíso. Para una visualización más detallada del flujo de caja revisar el Anexo M.

(Tabla 47: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada, Valparaíso)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-130.980	-112.463	-94.060	-75.385	-56.909	-38.294	-19.699	-1.337	17.130	35.715	54.122	72.660	91.089

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta positiva de 91.089 UF, obteniendo una rentabilidad positiva a partir de agosto del año proyectado.

(Tabla 48: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada, Valparaíso)

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	28.543
TIR:	9,2%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) de 28.543 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a la tasa de descuento del 9.2%.

3. Región Metropolitana:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región la Región Metropolitana. Para una visualización más detallada del flujo de caja revisar el Anexo N.

(Tabla 49: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Industrializada, Región Metropolitana)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-190.052	-167.379	-144.822	-121.992	-99.361	-76.592	-53.842	-31.324	-8.702	14.038	36.599	59.292	81.876

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta positiva de 81.876 UF, obteniendo una rentabilidad positiva a partir de septiembre del año proyectado.

(Tabla 50: VAN (UF) y TIR Vivienda Industrializada, Región

Tasa dcto	5,5%
VAN	5.281
TIR	6,0%

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) positiva de 5.281 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a la tasa de descuento del 6,0%.

5.4.3 Implementación de vivienda convencionales

Se procedió a realizar un flujo de caja, utilizando un horizonte de tiempo proyectado de un año, contemplando 1 mes previo de inversión y una capacidad productiva de 30 viviendas convencionales construidas por mes. Considerando todos los costos mencionados en los puntos anteriores y estableciendo como ingreso el monto de 950 UF por vivienda como establece la Res. Exenta N°310 (MINVU, 2024).

1. Antofagasta:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región de Antofagasta. Para una visualización más detallada del flujo de caja revisar el Anexo O.

(Tabla 51: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Convencional, Antofagasta)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-78.900	-86.207	-93.559	-100.779	-108.074	-115.296	-122.699	-130.217	-137.701	-145.146	-152.681	-160.171	-167.463

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta negativa de -167.463 UF, obteniendo una rentabilidad negativa durante todo el año proyectado.

(Tabla 54: VAN (UF) y TIR Vivienda Convencional, Antofagasta)

Tasa dcto	5,5%
VAN	-142.409
TIR	-

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) negativo de -142.409 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) inferior a la tasa de descuento, de un valor lo suficientemente bajo como para que la calculadora de Excel lo pueda cuantificar.

2. Valparaíso:

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la región de Valparaíso. Para una visualización más detallada del flujo de caja revisar el Anexo P.

(Tabla 53: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Convencional, Valparaíso)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-71.780	-79.087	-86.439	-93.659	-100.954	-108.176	-115.579	-123.097	-130.581	-138.026	-145.561	-153.051	-160.343

(Fuente: Elaboración propia,

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta negativa de -160.343 UF, obteniendo una rentabilidad negativa durante todo el año proyectado.

(Tabla 54: VAN (UF) y TIR Vivienda Convencional, Valparaíso)

Tasa dcto	5,5%
VAN	-135.289
TIR	-

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) negativo de -135.289 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) inferior a la tasa de descuento, de un valor lo suficientemente bajo como para que la calculadora de Excel lo pueda cuantificar.

3. Región Metropolitana

A continuación, se procede a mostrar mediante información tabulada el flujo acumulado en UF de los 12 meses de horizonte de tiempo, más la inversión inicial del mes cero para la Región de Metropolitana. Para una visualización más detallada del flujo de caja revisar el Anexo Q.

(Tabla 55: Flujo Acumulado (UF) Vivienda Convencional, Región Metropolitana)

Horizonte de tiempo	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo acumulado	-120.311	-127.618	-134.970	-142.190	-149.485	-156.707	-164.110	-171.628	-179.112	-186.557	-194.092	-201.582	-208.873

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Al finalizar el año se observa una utilidad bruta negativa de -208.873 UF, obteniendo una rentabilidad negativa durante todo el año proyectado.

(Tabla 56: VAN (UF) y TIR Vivienda Convencional, Región Metropolitana)

Tasa dcto	5,5%
VAN	-183.820
TIR	-

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Considerando una tasa de descuento del 5.5% como lo establece los Precios Sociales actuales (SNI, 2025) se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) negativo de -183.820 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) inferior a la tasa de descuento, de un valor lo suficientemente bajo como para que la calculadora de Excel lo pueda cuantificar.

6 Discusión de resultados

Para realizar la discusión de los resultados obtenidos se procedió a segmentar las observaciones en el mismo formato en que se elaboraron los escenarios propuestos por cada región.

Para hacer una presentación más abordable de esta sección se procederá a graficar la relación de los flujos acumulados en función del horizonte de tiempo propuesto, posteriormente se procederá a comentar los resultados obtenidos en el gráfico para seguir con la presentación del gráfico que representa graficar la variación de la Valor Actual Neto (VAN) en relación con la tasa de descuento. Los valores considerados para la variación de la tasa de descuento son desde el 5% hasta el 8%, teniendo una amplitud de intervalo de 0.5. La decisión de este rango se debe a que la tasa de descuento de 5.5% corresponde a la aplicada para proyectos sociales en Chile mientras que la tasa de descuento del 8% corresponde a la aplicada en proyectos sociales para España, con el fin de tener una relación que refleje el contexto europeo.

6.1 Antofagasta

Como se pudo evidenciar en los resultados obtenidos anteriormente, para los 2 casos en que se simulaba la construcción de viviendas industrializadas se obtuvieron métricas financieras que se interpretan como una opción viablemente económica de inversión, por otro lado la implementación de tecnologías constructivas convencionales demuestran un pronóstico que no aconseja a la inversión, recalando que en el escenario de viviendas convencionales solo se logra cumplir con la mitad de la capacidad constructiva en comparación a las VIT, siendo esta de 360 viviendas construidas anualmente.

A continuación, se procede graficar la relación de los flujos acumulados en función de los meses propuestos en el horizonte de tiempo.

(Gráfico 9: Flujos acumulados (UF) durante el año proyectado, Antofagasta)

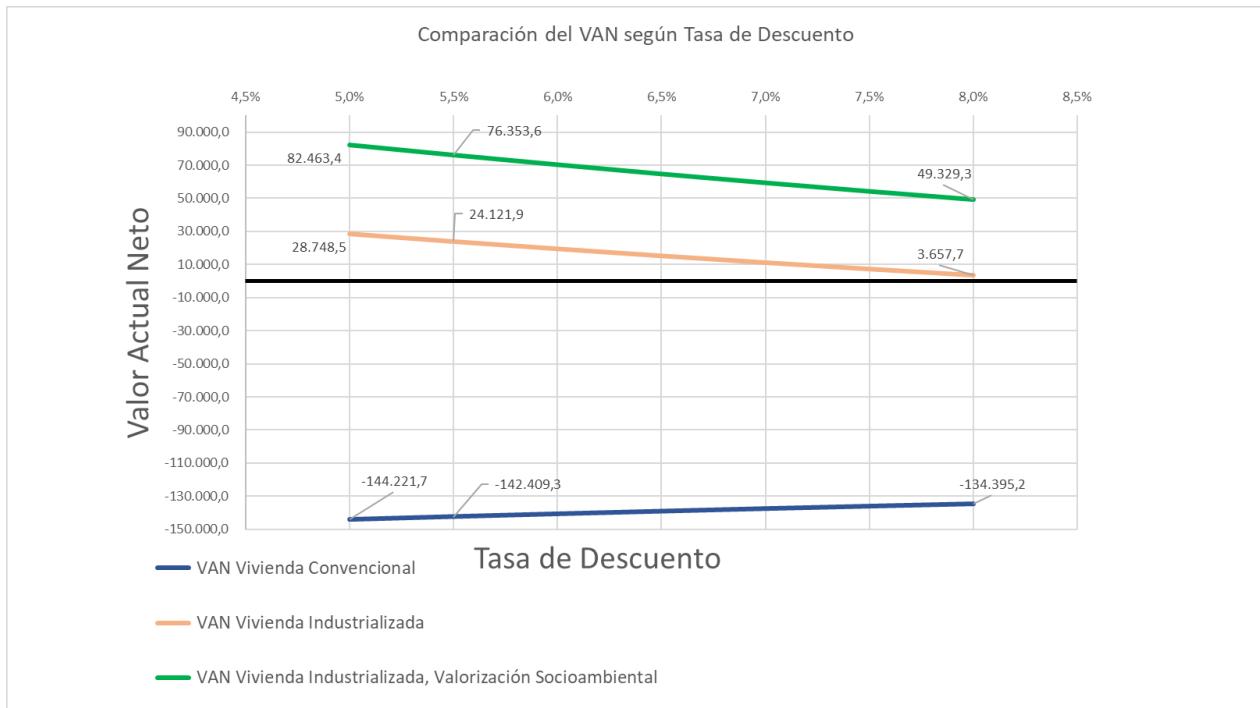


(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante el gráfico presentado se observa que, si bien el costo inicial de las metodologías constructivas industrializadas es mayor debido a la inversión inicial que conlleva la compra de la maquinaria necesaria para la industrialización, no obstante, a pesar del mayor costo inicial, se obtiene una rentabilidad neta positiva al finalizar el año, teniendo una diferencia de 72.724 UF en el caso de que se considera la valorización socioambiental para la construcción de VIT.

A continuación, se grafica la variación del Valor Actual Neto (VAN) en función a la variación de tasa de descuento.

(Gráfico 10: Variación VAN (UF) según tasa de descuento, Antofagasta)



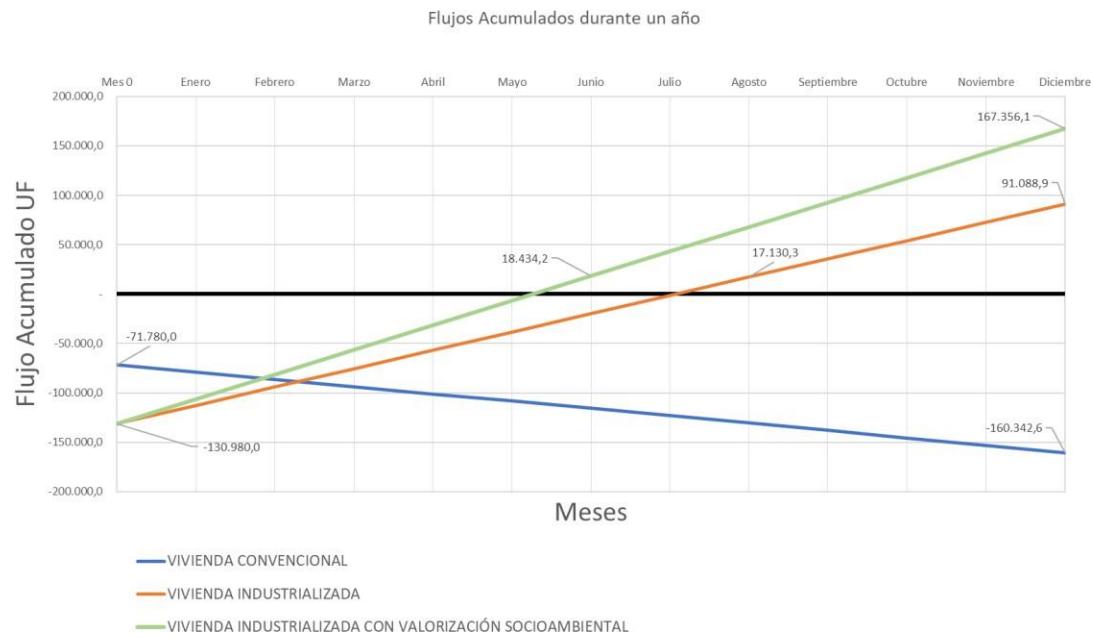
(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Como se observa en el presente gráfico, la implementación de la valorización socioambiental demuestra un desempeño superior frente a todos los rangos de tasas de descuento analizadas, interpretándose como una alternativa resiliente frente a escenarios de mayor exigencia financiera, amplificando el retorno económico neto. Por otro lado, la implementación de VIT sin valorización ambiental presenta una opción viable frente a tasas de descuento inferiores al 8%, reflejando una leve susceptibilidad de las utilidades en función al costo de capital. Mientras que la implementación de viviendas convencionales representa una decisión económicamente inviable en todos los escenarios.

6.2 Valparaíso

A continuación, se procede graficar la relación de los flujos acumulados en función de los meses propuestos en el horizonte de tiempo.

(Gráfico 11: Flujos acumulados (UF) durante el año proyectado, Valparaíso)

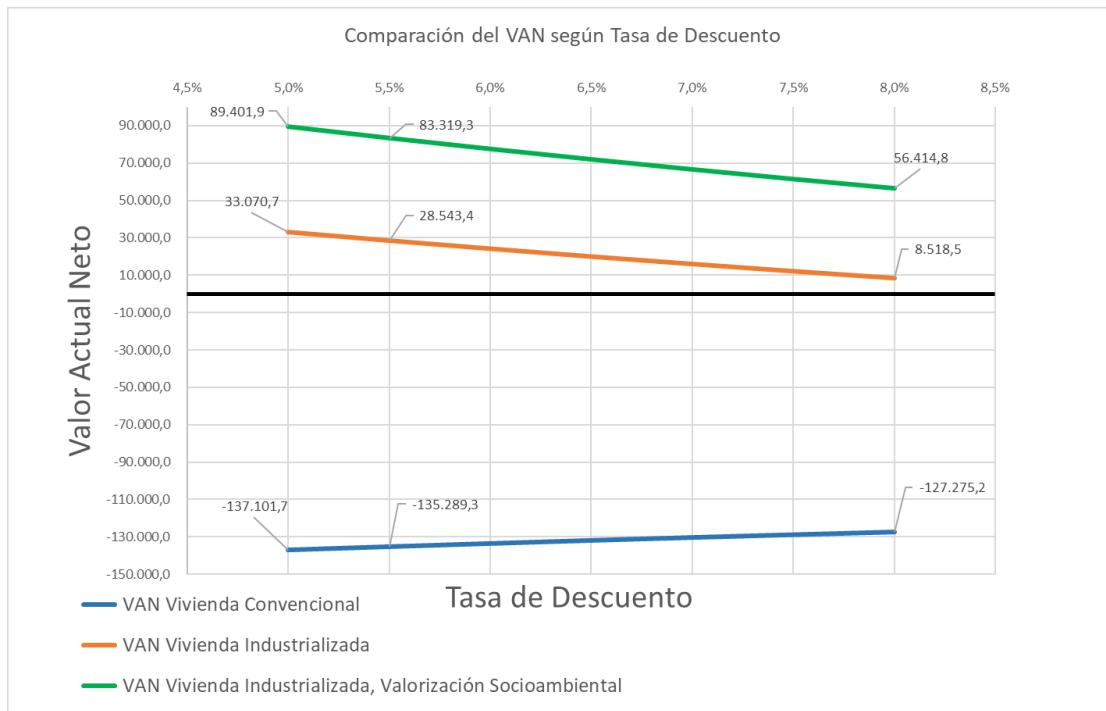


(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante el gráfico presentado se observa que, si bien el costo inicial de las metodologías constructivas industrializadas es mayor debido a la inversión inicial que conlleva la compra de la maquinaria necesaria para la industrialización, no obstante, a pesar del mayor costo inicial, se obtiene una rentabilidad neta positiva al finalizar el año, teniendo una diferencia de 76.267 UF en el caso de que se considera la valorización socioambiental para la construcción de VIT. La diferencia obtenida para esta región se explica a que la superficie de construcción por vivienda es mayor en 10 m² genera que aumente los ingresos derivados a la valorización de los componentes ambientales (huella de carbono, hídrica y residuos).

A continuación, se grafica la variación del Valor Actual Neto (VAN) en función a la variación de tasa de descuento.

(Gráfico 12: Variación VAN (UF) según tasa de descuento, Valparaíso)



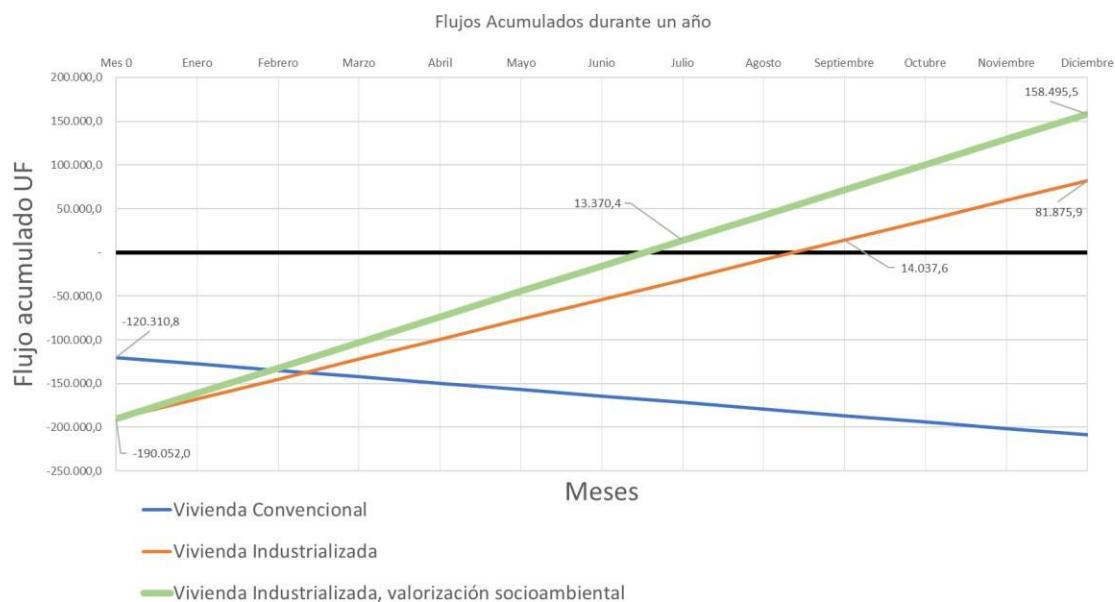
(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Como se observa en el gráfico nuevamente la implementación de VIT con valorización socioambiental, resulta ser la opción económicamente más acertada, mientras que la implementación de viviendas convencionales se mantiene como una opción en la que no se recomienda invertir. La diferencia frente al caso de la simulación en la región de Antofagasta es que la implementación de VIT sin valorización socioambiental sigue siendo económicamente positiva hasta una tasa de descuento del 8%, reflejando una capacidad de ser económicamente estable frente al alza de costos.

6.3 Región Metropolitana

A continuación, se procede graficar la relación de los flujos acumulados en función de los meses propuestos en el horizonte de tiempo.

(Gráfico 13: Flujos acumulados (UF) durante el año proyectado, Región Metropolitana)



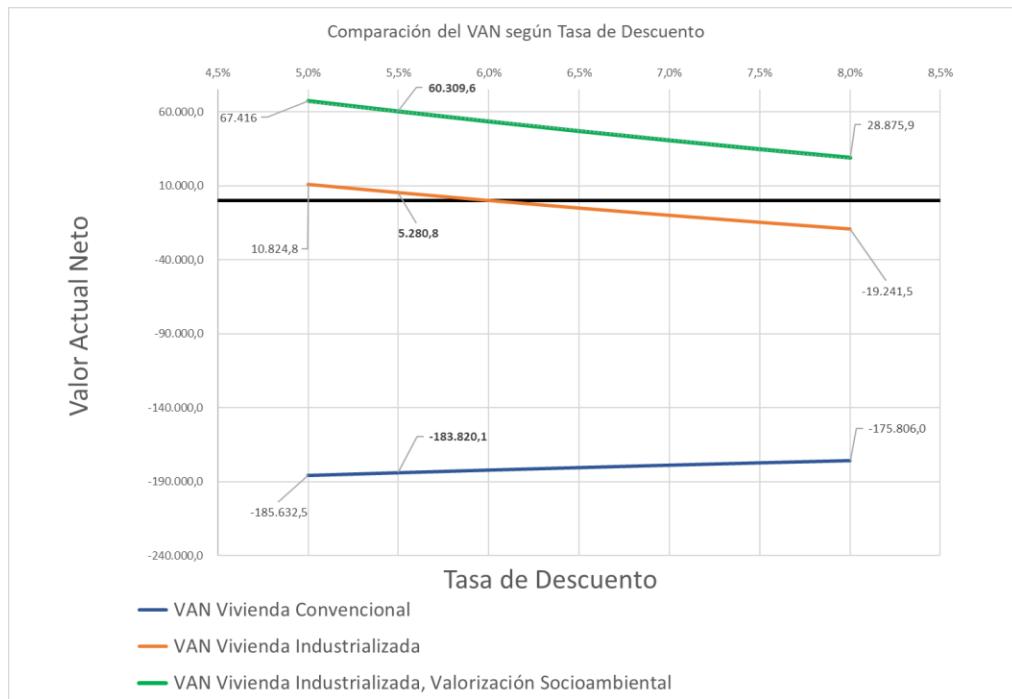
(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Mediante el gráfico presentado se observa que, si bien el costo inicial de las metodologías constructivas industrializadas es mayor debido a la inversión inicial que conlleva la habilitación de una mayor superficie del terreno, no obstante, a pesar del mayor costo inicial, se obtiene una rentabilidad neta positiva al finalizar el año, teniendo una diferencia de 76.619 UF en el caso de que se considera la valorización socioambiental para la construcción de VIT.

Para el caso de la implementación de VIT sin considerar la valorización socioambiental, solo la simulación esta región presentó métricas financieras que se interpretan como no viables para la inversión a pesar de tener rentabilidad positiva a partir de septiembre del año simulado, esto debido al ser la región seleccionada con el costo de terreno más alto.

A continuación, se grafica la variación del Valor Actual Neto (VAN) en función a la variación de tasa de descuento.

(Gráfico 14: Variación VAN (UF) según tasa de descuento, Región Metropolitana)



(Fuente: Elaboración propia, 2025)

En el caso de la región metropolitana, nuevamente la vivienda industrializada con valorización socioambiental resulta ser la opción con mejor desempeño económico, para el caso de esta región y como se mencionó en la interpretación del gráfico anterior, el elevado costo del terreno genera que para la implementación de VIT sin valorización socioambiental sea una decisión que en términos de rentabilidad económica neta no es aconsejable. Como se ha evidenciado anteriormente la implementación de tecnologías constructivas termina siendo la opción menos aconsejable.

Como se pudo evidenciar mediante las tablas anteriores, la implementación de viviendas con sistemas constructivos tradicionales es económicamente inviable para las 3 regiones consideradas, obteniendo para todos los casos simulados

rentabilidades negativas a pesar de tener una inversión inicial menor, al no considerar la compra y depreciación de la maquinaria industrializadora.

6.4 Balance general

Para establecer una visión desde lo particular hasta lo general se procedió a presentar los estados de resultado correspondiente a la vivienda de los 3 escenarios propuestos para cada región, para posteriormente presentar los estados de resultados consolidados a nivel nacional para cada escenario propuesto.

A continuación, se presenta los estados de resultados para los 3 escenarios de la región de Antofagasta.

(Tabla 57: Estado de resultado
Antofagasta, escenario 3)

ESTADO DE RESULTADO RM VC [UF]	
INGRESO VENTA VIVIENDA	950
-	
-	
INGRESOS TOTALES	950
COSTOS FIJOS	-1.012
COSTOS VARIABLES	-66
INVERSIÓN INICIAL	-334
COSTOS TOTALES	-1.412
RESULTADO BRUTO	-462
RESULTADO NETO	-338

(Fuente: Elaboración
propia, 2025)

(Tabla 58: Estado de resultado
Antofagasta, escenario 2)

ESTADO DE RESULTADO RM VIT [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	950
-	
-	
INGRESOS TOTALES	950
COSTOS FIJOS	-544,1
COSTOS VARIABLES	-28
INVERSIÓN INICIAL	-264
-	-
COSTOS TOTALES	-836
RESULTADO BRUTO	114
RESULTADO NETO	83

(Fuente: Elaboración
propia, 2025)

(Tabla 59: Estado de resultado
Antofagasta, escenario 1)

ESTADO DE RESULTADO RM VIT VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	950
INGRESOS VALORIZACIÓN AMBIENTAL	104,1
INGRESOS VALORIZACIÓN SOCIAL	2,3
INGRESOS TOTALES	1.056
COSTOS FIJOS	-544
COSTOS VARIABLES	-28
INVERSIÓN INICIAL	-264
-	-
COSTOS TOTALES	-836
RESULTADO BRUTO	220
RESULTADO NETO	161

(Fuente: Elaboración
propia, 2025)

Teniendo en cuenta un ingreso de 101 UF que se logra a partir de la valorización de los componentes socioambientales, genera que se logre una utilidad neta aproximada al doble en comparación al caso en que no se tome en cuenta únicamente la venta de la VIT.

A continuación, se presenta los estados de resultados para los 3 escenarios de la región de Valparaíso.

(Tabla 60: Estado de resultado Valparaíso, escenario 3)

ESTADO DE RESULTADO VALPARAÍSO VC [UF]	
INGRESO VENTA VIVIENDA	950
-	
-	
INGRESOS TOTALES	950
COSTOS FIJOS	-1.012
COSTOS VARIABLES	-66
INVERSIÓN INICIAL	-199
COSTOS TOTALES	-1.278
RESULTADO BRUTO	-328
RESULTADO NETO	-239

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Tabla 61: Estado de resultado Valparaíso, escenario 2)

ESTADO DE RESULTADO VALPARAÍSO VIT [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	950
-	
-	
INGRESOS TOTALES	950
COSTOS FIJOS	-613
COSTOS VARIABLES	-28
INVERSIÓN INICIAL	-182
-	-
COSTOS TOTALES	-823
RESULTADO BRUTO	127
RESULTADO NETO	92

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Tabla 62: Estado de resultado Valparaíso, escenario 1)

ESTADO DE RESULTADO VALPARAÍSO VIT VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	950
INGRESOS VALORIZACIÓN AMBIENTAL	105,1
INGRESOS VALORIZACIÓN SOCIAL	0,8
INGRESOS TOTALES	1.056
COSTOS FIJOS	-613
COSTOS VARIABLES	-28
INVERSIÓN INICIAL	-182
-	-
COSTOS TOTALES	-823
RESULTADO BRUTO	233
RESULTADO NETO	170

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Teniendo en cuenta un ingreso de 105,9 UF que se logra a partir de la valorización de los componentes socioambientales, genera que se logre una utilidad neta aproximada al doble en comparación al caso en que no se tome en cuenta únicamente la venta de la VIT.

A continuación, se presenta los estados de resultados para los 3 escenarios de la región Metropolitana.

(Tabla 63: Estado de resultado RM, escenario 3)

ESTADO DE RESULTADO ANTOFAGASTA VC [UF]	
INGRESO VENTA VIVIENDA	950
-	
-	
INGRESOS TOTALES	950
COSTOS FIJOS	-1.012
COSTOS VARIABLES	-66
INVERSIÓN INICIAL	-219
COSTOS TOTALES	-1.297
RESULTADO BRUTO	-347
RESULTADO NETO	-254

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Tabla 64: Estado de resultado RM, escenario 2)

ESTADO DE RESULTADO ANTOFAGASTA VIT [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	950
-	
-	
INGRESOS TOTALES	950
COSTOS FIJOS	-607
COSTOS VARIABLES	-28
INVERSIÓN INICIAL	-193
-	-
COSTOS TOTALES	-828
RESULTADO BRUTO	122
RESULTADO NETO	89

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

(Tabla 65: Estado de resultado RM, escenario 1)

ESTADO DE RESULTADO ANTOFAGASTA VIT VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	950
INGRESOS VALORIZACIÓN AMBIENTAL	100,1
INGRESOS VALORIZACIÓN SOCIAL	0,9
INGRESOS TOTALES	1.051
COSTOS FIJOS	-607
COSTOS VARIABLES	-28
INVERSIÓN INICIAL	-193
-	-
COSTOS TOTALES	-828
RESULTADO BRUTO	223
RESULTADO NETO	163

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

Teniendo en cuenta un ingreso de 106,4 UF que se logra a partir de la valorización de los componentes socioambientales, genera que se logre una utilidad neta que supera el doble en comparación al caso en que no se tome en cuenta únicamente la venta de la VIT.

A continuación, se procedió a presentar el estado de resultado que se obtiene a nivel nacional tras hacer la implementación de los 3 escenarios propuestos.

A continuación, se presenta el estado de resultados a nivel nacional contemplando el escenario uno.

(Tabla 66: Estado de resultado nacional, escenario 1)

ESTADO DE RESULTADO NACIONAL VIT VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	2.052.000
INGRESOS VALORIZACIÓN AMBIENTAL	222.696
INGRESOS VALORIZACIÓN SOCIAL	2.916
INGRESOS TOTALES	2.277.612
COSTOS FIJOS	-1.270.192
COSTOS VARIABLES	-60.872
INVERSIÓN INICIAL	-459.932
COSTOS TOTALES	-1.790.996
RESULTADO BRUTO	486.616
RESULTADO NETO	355.230

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A partir de la tabla presentada se traduce que a nivel nacional si se invierte un monto de 1.790.996 de UF, se estarían construyendo un total de 2160 soluciones habitacionales y generando una ganancia neta de 355.230 UF entre las 3 empresas industrializadoras.

A continuación, se presenta el estado de resultados a nivel nacional contemplando el escenario dos.

(Tabla 67: Estado de resultado nacional, escenario 2)

ESTADO DE RESULTADO NACIONAL VIT [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	2.052.000
-	
-	
INGRESOS TOTALES	2.052.000
COSTOS FIJOS	-1.270.192
COSTOS VARIABLES	-60.872
INVERSIÓN INICIAL	-459.932
COSTOS TOTALES	-1.790.996
RESULTADO BRUTO	261.004
RESULTADO NETO	190.533

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A partir de la tabla presentada se traduce que, a nivel nacional, si se invierte un monto de 1.790.996 de UF, se estarían construyendo un total de 2160 soluciones habitacionales y generando una ganancia neta de 190.533 UF entre las 3 empresas industrializadoras.

A continuación, se presenta el estado de resultados a nivel nacional contemplando el escenario tres.

(Tabla 68: Estado de resultado nacional, escenario 3)

ESTADO DE RESULTADO NACIONAL VC [UF]	
INGRESOS VENTA VIVIENDA	1.026.000
-	
-	
INGRESOS TOTALES	1.026.000
COSTOS FIJOS	-1220497,2
COSTOS VARIABLES	-71.192
INVERSIÓN INICIAL	-270.991
COSTOS TOTALES	-1.562.680
RESULTADO BRUTO	-536.680
RESULTADO NETO	-391.776

(Fuente: Elaboración propia, 2025)

A partir de la tabla presentada se traduce que a nivel nacional si se invierte un monto de 1.562.680 de UF, se estarían construyendo un total de 1.080 soluciones habitacionales y generando una pérdida neta de 391.776 UF entre las empresas constructoras.

7 Conclusiones

Tomando en cuenta los objetivos específicos planteados al inicio de esta tesis se puede concluir que, mediante la revisión sistemática se logró identificar los estándares y reglamentación aplicadas a la implementación de VIT para el PEH, de este mismo modo se logró realizar la caracterización de los distintos tipos y modelos de soluciones habitacionales con fines sociales, gracias a esta caracterización se realizaron las cubicaciones correspondientes para elaborar 9 flujos de caja. Los cuales proporcionaron la información necesaria para calcular métricas financieras que avalen la implementación de las VIT para el cumplimiento del PEH, además de comparar y justificar la selección de VIT como una opción óptima que las VC

Habiendo discutido los resultados y dado que, para la realización del estado del arte en el área de la implementación de viviendas industrializadas al contexto nacional. El análisis histórico, desde la planta KPD hasta el actual Plan de Emergencia Habitacional, revela un patrón en la gestión estatal, un rol reactivo ante las crisis. Históricamente, la adquisición de tecnología ha respondido a urgencias y no a una planificación preventiva. Esta tendencia sugiere una aversión al riesgo frente a tecnologías emergentes, priorizando sistemas tradicionales a pesar de su menor eficiencia que suele tener el Estado, con un rol reactivo frente la inversión, adquisición y generación tecnologías para el desarrollo del bienestar nacional, posiblemente influenciado por el riesgo que conlleva la inversión en tecnologías “emergentes” en comparación a las “tradicionales”, pero que, y mediante la evidencia entregada en esta tesis se demuestra que cambiando un enfoque a uno proactivo, se puede generar un desarrollo sustentable, entendiéndose este como aquel desarrollo que contempla en parte equitativa el desarrollo social, ambiental y económico.

Mediante la realización de este documento se pudo apreciar la interpretación del gráfico de la región Metropolitana la implementación de VIT sin contemplar la valorización socioambiental podría interpretarse inicialmente como una opción poco atractiva para la inversión privada, sin embargo, al incorporar la valorización de las

externalidades socioambientales (huella hídrica y de carbono), el proyecto revierte sus indicadores, logrando un VAN positivo y demostrando resiliencia financiera ante alzas de costos y resiliente frente a externalidades económicas negativas como el alza de los costos. Evidenciando la importancia que tienen las metodologías de valorización socioambiental al momento de tomar decisiones financieras, al poder visibilizar de forma cuantitativa aspectos que mediante metodologías tradicionales no se tomarían en cuenta y que de muestran ser significativos si se analizan en un espectro macroeconómico como lo puede ser la inversión destinada por una nación para la realización de política pública. En conclusión, la aplicación de metodologías de evaluación rigurosas valida la importancia de la innovación sustentable, al proporcionar herramientas y metodologías comprobadas, que, a su vez, entregan soluciones que sean económicamente viables, considerando las capacidades de soporte y generación de recursos naturales que tiene el planeta, hacia una problemática de índole social.

Asimismo, esta investigación deja abierta nueva líneas de trabajo para futuros estudios que implementen metodologías de valorización socioambiental sobre el mismo tema que no fueron abordadas en este documento, como lo es el Método de Valorización Contingente, el cual consisten en la asignación de un valor monetario a bienes o servicios ambientales, que pueden ser existentes o hipotéticos mediante herramientas como la Disposición a Pagar (DAP) o Disposición a Aceptar (DAA), que cuantifican la valoración económica subjetiva de los usuarios. De la misma forma, se deja abierta la investigación tomando en cuenta el componente de diferencia derivada de los requerimientos o huella energéticos (KWh) que existe entre las metodologías constructivas tradicionales en contraste a las tecnologías constructivas industrializadas, ya que como se mencionó en el apartado de consideraciones para la cubicación se estipuló que el requerimiento energético (KWh/m²) para ambas metodologías constructivas se iba a considerar como equivalente. Esto debido al no encontrar fuentes fidedignas que estipulen la huella energética por metro cuadrado construido que genera la construcción industrializada en Chile. No obstante, debido a la reducción que existe frente a todos los otros recursos como la huella hídrica y el costo de gestión de residuos, se puede

inferir que la cantidad de energía requerida tendría que ser inferior. Por lo que, la diferencia de ingresos derivados de, el menor costo energético invertido y la valorización de energía ahorrada generada se traducirían en una mayor rentabilidad neta en comparación a las metodologías constructivas tradicionales.

8 Bibliografía

Arrendamento Acessível - Portal da Habitação. (s/f). Portaldahabitacao.pt. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.portaldahabitacao.pt/arrendamento-acessivel>

Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios (Andess). (2025). *El agua potable en Chile cuesta entre \$1 y \$2 por litro.* <https://www.andess.cl/el-agua-potable-en-chile-cuesta-entre-1-y-2-por-litro/>

Biblioteca del Congreso Nacional. (2022). Ley N.º 21.450: Ley de integración social y urbana, gestión de suelo y plan de emergencia habitacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1176603>

Britt, N. D. S., & Miño, O. A. S. (2021). *La vivienda de interés social y el mercado inmobiliario: agentes y dinámicas del programa Minha Casa Minha Vida en la ciudad de Pelotas (2009-2016)*1. 22. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022021000100193>

Cámara Chilena de la Construcción (CChC). (2025, 22 de marzo). *Gestión sostenible del agua en la construcción, un desafío constante.* <https://cchc.cl/noticias/gestion-sostenible-del-agua-en-la-construccion-un-desafio-constante>

Carmona Araos, F. (2010). Estimación de la Energía Consumida en la Construcción de Obra Gruesa de 3 Edificios de Altura Media en la Ciudad de Santiago de Chile. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103813>

Carrasco Garrido, L. (2021, 17 de noviembre). Guetos verticales, un techo por dignidad y seguridad. Cooperativa. Sacado de <https://opinion.cooperativa.cl/opinion/urbanismo/guetos-verticales-un-techo-por-dignidad-y-seguridad/2021-11-17/182148.html>

CChC informó que una familia tendría que ahorrar durante 11,4 años todos sus ingresos para adquirir una vivienda de precio promedio en nuestro país. (s. f.). CChC. <https://cchc.cl/w/cchc-informo-que-una-familia-tendria-que-ahorrar-durante-11-4-anos-todos-sus-ingresos-para-adquirir-una-vivienda-de-precio-promedio-en-nuestros-pais>

Certificación edificio sustentable (2014). Conoce la certificación. Sacado de: <https://www.certificacionsustentable.cl/conoce-la-certificacion/>

Cobbers, A. C., & Jahn, O. J. (2010). *Prefab houses* (P. G. Gössel, Ed.; Ilustrada). Taschen.

Construye2025. (2025, 29 de enero). *La industrialización de viviendas sociales: un paso firme hacia mayor rapidez y calidad en Chile.* <https://construye2025.cl/tag/vivienda-industrializada/>

CTeCInnovacion. (s.f.). *Vivienda tipo DITEC E2E.* Recuperado 10 de junio de 2025, de <https://ctecinnovation.cl/proyectos-parque-innovacion/vivienda-tipo-ditec/>

D.S.1 / Tramo 1: Subsidio habitacional para comprar una vivienda de hasta 1.100 UF. (2019, mayo 13). Ministerio de Vivienda y Urbanismo. <https://www.minvu.gob.cl/beneficio/vivienda/subsidio-habitacional-comprar-una-vivienda-de-hasta-1100-uf-ds1/>

De Vicente, A. (2025, 20 mayo). *Chile presenta precios eléctricos industriales hasta un 99% más altos que otros países.* Reporte Minero. <https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2025/05/precios-electricos-industriales-chile>

Desarrollo y dinámica de la población en el siglo XX - Memoria Chilena. (s/f). Memoria Chilena: Portal. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3351.html>

DiResta, R., Forrest, B., & Vinyard, R. (2015). *The hardware startup: Building Your Product, Business, and Brand.* «O'Reilly Media, Inc.»

El problema de la habitación obrera en Multitud - Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile. (s/f). Gob.cl. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-636469.html>

Fundación Chile. (2023). *Economía circular y sector construcción en Chile* (p. 54). <https://cnepl.cl/wp-content/uploads/2023/10/Economia-Circular-y-Construccion-FChv.pdf>

Gamez, M. J. (2024, 3 diciembre). Portada - Desarrollo sostenible. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

GBCA / CEFC. (s.f.). *Homes Report* (p. 5). <https://www.cefc.com.au/media/d4kf04mx/gbca-homes-report.pdf>

Generadoras de Precios Chile. (2025). Gestión de residuos. http://www.chile.generadordeprecios.info/obra_nueva/Gestion_de_residuos/Clasificacion_de_residuos/GCA_Clasificacion_de_los_residuos_GCA010_Clasificacion_de_residuos_de_la_con.html

Heitmann, L. B. (1996). Vivienda social industrializada: la experiencia chilena (1960- 1995). revistainvi.uchile.cl. <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62055/66129>

Hosey, L. (Ed.). (2016). *The Ecuador Exchange: A Step Toward Earthquake-Resistant Cities.* Architect Magazine. https://www.architectmagazine.com/practice/the-ecuador-exchange-a-step-toward-earthquake-resistant-cities_o

<https://knowen-production.s3.amazonaws.com/uploads/attachment/file/3754/Hardware%2Bbusiness.pdf>

Indeed. (2025). Operario/a de producción — sueldos en Chile. <https://cl.indeed.com/career/operarin/salaries>

Indeed. (2025). Supervisor/a de obra — sueldos en Chile. <https://cl.indeed.com/career/supervisor-de-obra/salaries>

Indicadores priorizados para el seguimiento de los ODS en América Latina y el Caribe. (s/f). Agenda2030lac.org. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://agenda2030lac.org/estadisticas/indicadores-priorizados-seguimiento-ods.html>

Índice de Gini. (s/f). Datosmacro.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://datosmacro.expansion.com/demografia/indice-gini?anio=2022>

Instituto Nacional de estadísticas (2017). Estimaciones y Proyecciones a nivel regional de la población de Chile 2002-2035. Sacado de: <https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/proyecciones-de->

poblacion/publicaciones-y-anuarios/base-2017/estimaciones-y-proyecciones-2002-2035_base-2017_reg_área_infografía.pdf?sfvrsn=5d8b3bcc_5

Instituto Nacional de Normalización [INN]. (1996). Norma Chilena Oficial NCh N°433 (Patent N.o NCh 433. of96). En Diseño Sísmico de Edificios (NCh 433. of96). Instituto Nacional de Normalización. https://www.preventionweb.net/files/28726_normachilenadisenosismico.pdf?startDownload=true

International Monetary Fund. (2022, septiembre 22). <https://www.imf.org/external/research/housing/index.htm>

Ken Gibb, P. A. M. (2022, mayo 19). *Rent control: principles, practicalities and international experience.* Housingevidence.ac.uk. https://housingevidence.ac.uk/wp-content/uploads/2024/02/220518-rent-control-briefing_v3.pdf

Kibert C.J. (1994). Principles and a model for sustainable construction, Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction, Center for Construction and Environment, University of Florida. Sacado de: https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC24773.pdf

Low-income housing tax credit (LIHTC). (s/f). Huduser.gov. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.huduser.gov/portal/datasets/lihtc.html>

Mega Noticias. (2025, 19 marzo). *Sueldos trabajadores de la construcción: ¿cuánto ganan carpinteros en Chile?* <https://www.meganoticias.cl/dato-util/479375-sueldos-trabajadores-de-la-construcion-cuanto-ganan-carpinteros-chiletrabajos-1-millon-de-pesos-pdp-19-3-2025.html>

Ministerio de vivienda y urbanismo (2018). Estándares de construcción sustentable para viviendas de chile. Santiago. Sacado de <https://csustainable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/ESTÁNDARES-DE-CONSTRUCCIÓN-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-V-IMPACTO-AMBIENTAL.pdf>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2018). *Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile — Tomo IV: Materiales y residuos.* <https://csustainable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/09/ESTANDARES-DE-CONSTRUCCION-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-IV-MATERIALES-Y-RESIDUOS.pdf?>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU]. (2024). Viviendas industrializadas [PDF]. <https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2024/05/Proyectos-Vivienda-industrializada-alta.pdf>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU]. (2024, 26 marzo). ESTABLECE CONDICIONES Y MECANISMOS PARA LA PROVISIÓN DE HASTA 20.000 UNIDADES DE VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS TIPO, SEGÚN LO DISPUESTO EN LA GLOSA 03 LETRA U) ASOCIADA A SUBTÍTULO 33, ÍTEM 01, DE LA LEY N° 21.640 DE PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS DEL SECTOR PÚBLICO PARA EL AÑO 2024. Diario Oficial. <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2024/03/26/43811/01/2470442.pdf>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, M. (s/f). *Subsidio para construir una vivienda (llamado individual DS N° 49).* Gob.cl. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de

<https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/82745-subsidio-para-construir-una-vivienda-llamado-individual-ds-n-49>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (1998). *Decreto Supremo N.º 103: Modifica, en forma que indica, Decreto N.º 83 de 1982*. Diario Oficial de la República de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/...>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2022, noviembre). Protocolo arqueológico: [PDF]. [https://www\[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2022/11/PROTOCOLO-ARQUEOLOGICO.pdf](https://www[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2022/11/PROTOCOLO-ARQUEOLOGICO.pdf)

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2023, abril). Estándar higrotérmico para viviendas industrializadas – DITEC [PDF]. [https://www\[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2023/04/Estandar-higrotermico-Ditec.pdf](https://www[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2023/04/Estandar-higrotermico-Ditec.pdf)

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2024). *Norma Construcción de Vivienda Industrializada*. [https://www\[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/07/NORMA-CONSTRUCCION-INDUSTRIALIZADA-2025.pdf](https://www[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2025/07/NORMA-CONSTRUCCION-INDUSTRIALIZADA-2025.pdf)

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2024, 27 de mayo). Decreto Supremo Nº 15: Modifica el Decreto Supremo Nº 47 de 1992, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Diario Oficial de la República de Chile. [https://www\[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2024/10/Modificacion-art-4110-OGUC_Reglamentacion-Termica.pdf](https://www[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2024/10/Modificacion-art-4110-OGUC_Reglamentacion-Termica.pdf)

Ministerio del medio ambiente, et al. (2013). Estrategia Nacional de construcción sustentable. Sacado de: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/2_Estrategia-Construccion-Sustentable.pdf

MINVU [Ministerio de Vivienda y Urbanismo]. (2018). Estándares de construcción sustentable para viviendas de Chile: Tomo V Impacto ambiental. En *Construcción Sustentable*. Paola Valencia, Rodrigo Narváez (Minvu). Recuperado 5 de diciembre de 2024, de [https://csustainable\[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/09/ESTANDARES-DE-CONSTRUCCION-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-IV-MATERIALES-Y-RESIDUOS.pdf](https://csustainable[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/09/ESTANDARES-DE-CONSTRUCCION-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-IV-MATERIALES-Y-RESIDUOS.pdf)

MINVU. (2017). *Déficit urbano-habitacional*. <https://minvuchile.sharepoint.com/sites/observatoriodoc/Documentos%20compartidos/Publicaciones/Déficit%20Urbano%20Habitacional/DeficitUrbanoHabitacional.pdf?ga=1>

MINVU. (2022). *Plan de Emergencia Habitacional*. [https://www\[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2022/07/Plan%20de%20Emergencia%20Habitacional.pdf](https://www[minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2022/07/Plan%20de%20Emergencia%20Habitacional.pdf)

MINVU. (2024, enero). *Análisis social y territorial del déficit de vivienda en Chile: una mirada integral a la Emergencia Habitacional*. Minvu.cl. [https://catalogo\[minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=684295eca4850fd77aabb81a53e95469](https://catalogo[minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=684295eca4850fd77aabb81a53e95469)

MINVU. (2024b). *Déficit habitacional: distintas miradas ante un desafío común*. [https://catalogo\[minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=6a8ad9bc1b016e364f30351f49b33152](https://catalogo[minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=6a8ad9bc1b016e364f30351f49b33152)

MINVU. (2024c). *Avances y desafíos en el acceso a viviendas adecuadas, barrios informales y asentamientos improvisados en Chile*. [https://catalogo\[minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=5416e2b95ace62937f76da2bff406097](https://catalogo[minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=5416e2b95ace62937f76da2bff406097)

Ocampo, J. S. (2017). Vivienda industrializada: antecedentes en el mundo y propuesta al déficit de vivienda social en Colombia. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 10(20), 18. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cvu10-20.viam>

P, I. F. (2024, noviembre). DATA DF | Se acelera el crecimiento del precio de la vivienda en Chile y el mundo. *Diario Financiero*. <https://www.df.cl/empresas/construccion/data-df-se-acelera-el-crecimiento-del-precio-de-la-vivienda-en-chile-y>

Patagual Home SPA. (2024). *Catálogo Puelo Patagual Home Final* [PDF]. <https://patagualhome.cl/wp-content/uploads/2024/02/CATALOGO-PUELO-PATAGUAL-HOME-FINAL.pdf>

PIB de Chile. (2023, abril 15). Datosmacro.com. <https://datosmacro.expansion.com/pib/chile?anio=2022>

PIB de Portugal. (2023, marzo 3). Datosmacro.com. <https://datosmacro.expansion.com/pib/portugal?anio=2022>

Programa de Integración Social y Territorial, DS19. (2019, mayo 14). Ministerio de Vivienda y Urbanismo. <https://www.minvu.gob.cl/beneficio/vivienda/subsidio-de-integracion-social-y-territorial-ds19/>

Rivera, Á. (s/f). *HISTORIA DE LA POLÍTICA HABITACIONAL EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTIAGO*. Unam.mx. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://biblat.unam.mx/hevila/RevistaCIS/2012/vol16/no16/2.pdf>

Rodríguez, A. T. (2016, noviembre 28). *Coeficiente de Gini, el detector de la desigualdad salarial*. BBVA. <https://www.bbva.com/es/coeficiente-gini-detector-la-desigualdad-salarial/>

Rojas, T. (2022, 09 de agosto). El presente de 15 “guetos verticales” de Estación Central: no son habitados por falta de recepción. Biobío. Sacado de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-metropolitana/2022/08/09/el-presente-de-15-guetos-verticales-de-estacion-central-no-son-habitados-por-falta-de-recepcion.shtml>

Sapag, N. C., & Sapag, R. C. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (6a ed.). McGraw-Hill Companies.

Servicio de Impuestos Internos. (s. f.). Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado. https://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

SERVIU » *Programa de Habitabilidad rural (DS10)*. (s/f). Gob.cl. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://serviumetropolitana.minvu.gob.cl/programa-de-habitabilidad-rural-ds10/>

SERVIU » *Subsidio Leasing Habitacional (DS.120)*. (s/f). Gob.cl. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://serviumetropolitana.minvu.gob.cl/subsidio-leasing-habitacional-ds-120/>

Sistema Nacional de Inversiones [SNI] & Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2025). Precios Sociales: Reporte Anual. Recuperado 14 de noviembre de 2025, de https://sni.gob.cl/storage/docs/Precios_Sociales_2025.pdf

Ureta Céspedes, F. (2020). Plan de negocios para la implementación de una constructora de casas modulares. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177792>

Vargas Espejo, D. (2014). El terremoto y tsunami de 2010 en Chile. Análisis socioespacial del impacto y proceso de reconstrucción de la vivienda en la Región del Biobío. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130077>

What is the Low-Income Housing Tax Credit and how does it work? (s/f). Tax Policy Center. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://taxpolicycenter.org/briefing-book/what-low-income-housing-tax-credit-and-how-does-it-work>

World Economic Forum. (2024, otoño 3). *Así es como Lisboa y otras ciudades del mundo afrontan la crisis de la vivienda.* Weforum.org. <https://es.weforum.org/stories/2024/03/asi-es-como-lisboa-y-otras-ciudades-del-mundo-afrontan-la-crisis-de-la-vivienda/>

9 Anexos

Desglose cubicación VIT Tecnofast T03

Anexo A:

Item	Unidad	Cantidad estimada	Material	Precio Unitario	Costo	Cantidad cubicada
Revestimiento exterior Smart Panel 11,1 mm	m2	116,69	FIBROREVESTIMIENTO 1.20*2.40 E=8.0 MM	14.548 CLP / UN	654.660	45
Sellador juntas exteriores	cartucho	9	SELLADOR POLIURETANO PU3500 GRIS (300ML)	3.800 CLP / UN	19.000	5
Impresante acrílico para fibrocemento (1 mano)	L	11	IMPRIMANTE ACRÍLICO	27.106 CLP / GLN	81.318	3
Yeso-cartón ST 10 mm (zonas secas) - ambas caras	m2	114,4	VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	4.075 CLP / UN	179.300	44
Yeo-cartón RH 10 mm (zona húmeda) - ambas caras	m2	6,6	VOLCANITA RH E=10 MM 1.20*2.40	7.440 CLP / UN	29.760	4
Cielo yeso-cartón ST 10 mm	m2	66,04	VOLCANITAST E=10MM 1.22*2.44	4.367 CLP / UN	109.175	25
Piso vinílico SPC (baño+cocina+estar+comedor)	m2	28,97	PISO VIN.CLICK SPK NEWPORT SMOKEY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	310.967	29
Alfombra para dormitorios (3)	m2	37,07	ALFOMBRA BOUCLE	4.544 CLP / M2	172.672	38
Canaletas PVC UV (incluye esportes)	m	14,07	CANALETAS PH25 BLANCO L=4M	3.526 CLP / UN	14.104	4
Bajadas PVC Ø80 mm	und	2	BAJADA CANAleta BLanca 80/75MM	1.690 CLP / UN	3.380	2
Unión canaleta PVC	und	4	UNION CANAleta BLANCO PH25	996 CLP / UN	3.984	4
Codos bajadas	und	4	CODO PVC SAN GRIS 50*87.5°	222 CLP / UN	889	4
Terminales bajada	und	2	TERMINAL HID 75°*21.2 CEM-HE	1.072 CLP / UN	2.144	2
Abrazadera de fijación para bajada	und	6	ABRAZADERA P/TUBO BAJADA 80 BLANCO	728 CLP / UN	4.368	6
Puerta exterior madera maciza 45 mm (acceso)	und	5	PUERTA AMPARO USA 45 *750*2100	40.163 CLP / UN	200.815	5
Puerta interior madera maciza 45 mm (cocina/salida patio)	und	3	PUERTA AMPARO USA 45 *750*2100	40.163 CLP / UN	40.163	1
Ventana D VH PVC 100x120 (referencial)	und	3	VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.21*1.00 M	36.529 CLP / UN	109.587	3
Ventana DVH PVC 80x80 (referencial)	und	1	VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.00*1.00 M	27.133 CLP / UN	27.133	1
Ventana DVH PVC 40x60 baño (referencial)	und	1	VENTANA ALUMINIO 46*55 CM	24.281 CLP / UN	24.281	1
Rieles/canales galvanizados	m lineales	160	CANAL ESTRUCTURAL U 62*25*0.85*6MT	5.060 CLP / UN	146.740	29
Guardacantos metálicos	m lineales	28	GUARDACANTO CUADRA ALUM.CR.MATE 10MM*2.5	19.162 CLP / UN	229.944	12
Llaves angulares 1/2	und	3	LLAVE ANGULAR 1/2 CR	3.544 CLP / UN	10.662	3
Flexibles metálicos sanitarios (¼"×40 cm aprox.)	und	4	FLLEXIBLE P/AUGA 1/2*1.2 HI-HI L= 0.40 M	3.369 CLP / UN	13.476	4
Sifón lavamanos	und	1	SIFON LAVAMANOS CROMADO 11/4"	11.232 CLP / UN	11.232	1
Sifón lavaplatos	und	1	SIFON LAVAPLATOS 11/2" SALUDA RECTA50M	8.180 CLP / BRR	8.180	1
Silicona sanitaria	cartuchos	3	SILICONA NEUTRA COLOR BLANCA	1.592 CLP / TUB	4.776	3
Lavamanos pedestal	und	1	LAVAMANO PALAU PARA PEDESTAL ESTIU	14.341 CLP / UN	14.341	1
WC (modelo similar a Barcelona)	und	1	WC PALAU ECO S/N S/F ESTIU	20.920 CLP / UN	20.920	1
Tina acero enlazado 1400x700	und	1	TINA ACERO ESMALTADO 1.40*70.70 AD/BA	52.538 CLP / UN	52.538	1
Lavaplatos sobreponer 80x50 N	und	1	LAVAPLATO SOB. 800*500 C/REB. IZQ MON	17.375 CLP / UN	17.375	1
Lavadero 15 L (similar a Fusioplast 14 L)	und	1	LAVADERO PLASTICO 15 LTS.	16.950 CLP / UN	16.950	1
Calefont 7 L GLP	und	1	CALEFONT JUNKERS 7 L TIRÓ FORZADO G/N	122.000 CLP / UN	122.000	1
Kit Calefont	und	1	KIT HORIZONTAL EXT. P/CALEFON 7/10/12LT	21.241 CLP / UN	21.241	1
Desague lavadero	und	1	DESAGUE 11/4" LAVATORIO LARGO"	5.764 CLP / UN	5.764	1
Desague ducha	und	1	DESAGUE DUCHA RECEPTACULO	26.675 CLP / UN	26.675	1
Desague lavaplatos	und	1	DESAGUE LAVAPLATO PLASTICO 11/2" C/T REB	24.393 CLP / UN	24.393	1
Desague lavamanos	und	1	DESAGUE 3 1/4" AC. INOX	5.558 CLP / UN	5.558	1
Tablero eléctrico principal con protecciones diferenciales y	und	1	TABLERO ELECTRICO 500*400*250 C/PLACA	158.000 CLP / UN	158.000	1
Interruptores simples	und	7	Interruptor simple (9/12) 10 A blanco	1790 CLP/UN	12.530	7
Interruptores dobles / combinados	und	2	Interruptor doble (9/15) 10 A Blanco	2790 CLP/UN	5.580	2
Enchufes simples	und	12	ENCHUFE HEMBRA SOBREP. 2P+T 16A 555301	2.394 CLP / UN	28.733	12
Enchufes dobles	und	4	Enchufe doble 10/16A armado S17blanco	5990 CLP/UN	23.960	4
Luminarias / puntos de luz techo	und	8	FOCO LED SOBREPUESTO REDONDO 18W	2.480 CLP / UN	19.840	8
Ductos PVC conduct Ø 20 mm	m	60	Tubo conduit 20 mm x6 m PVC	2590	25.900	10
Ductos PVC conduct Ø25mm	m	30	TUBO CONDUIT 25MM 3M	4.853 CLP / M2	48.530	10
Cable THHN 3,5mm ²	m	120	Cable Libre de Halógeno 1x1,5 mm2 Verde 10 metro(s)	4192 clp/UN	50.304	12
Cable THHN 2,5 mm ²	m	110	Cable Eléctrico Premium THHN 1x4AWG/2,5MM2 Rojo	5441 CLP/UN	27.205	5
Cable de puesta a tierra (verde-amarillo, 4 mm ²)	m	20	Cable Libre de Halógeno 4.0mm² Verde HO7ZL-K X Metros	645 CLP/UN	12.900	20
Jabalina de puesta a tierra con caja de inspección	und	1	Barra toma tierra 1.7 mm x 1.5 mt	14990 CLP/UN	14.990	1
Timbre eléctrico / citofono (opcional, según proyecto)	und	1	TIMBRE INALAMBRICO CON PILAS	16.417 CLP / UN	16.417	1
Tubería PPR Ø20 (alimentación interiores)	m	28	TUBERIA A FUSION PN-16 20MM4M	3.600 CLP / UN	28.800	8
Tubería PPR Ø25 (distribución baño+cocina)	m	10	TUBERIA A FUSION PN-16 25MM4M	7.351 CLP / UN	36.753	5
Tubería PPR Ø32 (alimentación principal)	m	6	TUBO PPR 32MM * 6MT PN103	8.447 CLP / UN	8.447	1
Codos PPR termofusibles	und	20	CODO TERMINAL PPR FUSION HI 20*1/2"	722 CLP / UN	14.440	20
Tees PPR termofusibles	und	10	TEE PPR FUSION 32MM	243 CLP / UN	2.430	10
Adaptadores metálicos	und	8	TERMINAL PPR FUSION 25 HI	1.034 CLP / UN	8.272	8
Válvulas de corte	und	4	VALVULA BOLA ROSCADA PASO TOTAL 1/2" "	3.850 CLP / UN	15.400	4
Válvula reducida de presión (VRP)	und	1	REGULADOR DE PRESION 1" A 30 PSI BSP	18.628 CLP / UN	18.628	1
Taponines y llaves de purga	und	2	LLAVE PASO PPR 32MM	5.616 CLP / UN	11.232	2
Aislación lana mineral muros + cielos	m2	126	AISLGLASS E=80MM R188 LIBRE	19.210 CLP / M2	2420515.992	126
Montantes + riellos galvanizados tabiques	m lineales	420	MONTANTE NORMAL 60*38*0,5*3,0M	1.680 CLP / UN	235.200	140
Cinta para juntas yeso-cartón	m lineales	180	CINTA JOINT GARD 50MM (4 MS)	2.170 CLP / UN	8680	4
Pasta de juntas	galones	7	PASTA MURO TAJAMAR F-15	3.328 CLP / GLN	23296	7
Pintura látex muros interiores (dos manos)	m2	200	LATEX BLANCO (1 GAL)	19.850 CLP / UN	238200	12
Pintura cielos interiores (dos manos)	m2	60	PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	35737	13
Pintura Fachadas exteriores (dos manos)	m2	89	PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	54980	20
Tornillos autoperforantes 6x1	und	4200	TORNILLO VOLCANITA 6*11/4 (PTA. FINAZIN	7 CLP / UN	29.400	4.002
Tornillos punta broca 8x1 ½	und	1800	TORNILLO CABEZA LENTEJA 8*1/2" PTA.BRO	26 CLP / UN	46.800	1.822
Tornillos autoperforantes 6x1" zinc	und	1600	TORNILLO P/MADERA 6*11/4	11 CLP / UN	17.600	1.571
Tornillos 8x2" galvanizados	und	600	TORNILLO HEXAGONAL 12*3" PTA. BROCA	133 CLP / UN	79.800	600
				TOTAL CLP	6.519.965	
				TOTAL UF	165	

Superficie vivienda: 60 m2		
Información flujo caja, vivienda industrializada		
Residuos generados:	0,0945	m3/m2
Valor gestión residuos:	1389	clp/m3
Huella hídrica:	0,075	m3/m2
Costo agua:	2	clp/L
Huella energética	636	kwh/m2
costo energía:	100	clp/kw
		(reducción del 73%)
		(reducción del 90% según tecnofast)
		(*suponiendo reducción 0%)

Costo agua, energía, residuos	1 vivienda	Mensual (X60)	Mensual UF
Gestión de residuos	7875,63	472537,8	11,96752691
Huella hídrica	9000	540000	13,67607952
Huella energética	3816000	228960000	5798,657718
TOTAL	3832875,63	229972537,8	5.824

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desglose cubicación vivienda VIT E2E 01

Anexo B

Item	Cantidad estimada	Unidad	Material	Precio Unitario	Monto
Revestimiento exterior Smart Panel 11,1 mm	88,704	m2	FIBROCEMENTO 1.20*2.40 E=8.0 MM	14.548 CLP / UN	494.632
Sellador juntas exteriores	4	tubo	SELLADOR POLIURETANO PU3500 GRIS (300ML)	3.800 CLP / UN	15.200
Imprimante acrílico para fibrocemento (1 mano)	9		LIMPRIMANTE ACRILICO	27.106 CLP / GU	81.318
Revestimiento interior zona seca (opción MDP RH 12 mm / o yeso-cartón ST 10 mm)	62,0928	m2	VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	4.075 CLP / UN	97800
Revestimiento interior zona húmeda (PVC alveolar 8 mm / o yeso-cartón RH 10 mm)	26,6112	m2	VOLCANITA RH E=10 MM 1.20*2.40	7.440 CLP / UN	74400
Piso vinílico SPC (baño+cocina+estar+comedor)	28,98	m2	PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKEY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	343.136
Alfombra en dormitorios	22	m2	ALFOMBRAS BOUCLE BALTIMORE 8MM 700GR/M2	4.388 CLP / M2	104.112
Canaletas PVC UV (incluye soportes)	14,07	m	CANAleta PH25 BLANCO L=4M	3.526 CLP / UN	41.404
Bajadas PVC Ø80 mm	4	und	BAJADA CANALETA BLANCA 80/75MM	1.690 CLP / UN	6760
Unión canaleta PVC	4	und	UNION CANALETAS BLANCO PH25	996 CLP / UN	3984
Codos bajadas	4	und	CODO PVC SAN GRIS 50*87.5°	222 CLP / UN	888
Terminales bajada	4	und	TERMINAL HID 75721/2 CEM-HF	1.072 CLP / UN	4288
Abrazadera de fijación para bajada	6	und	ABRAZADERA P/TUBO BAJADA 80 BLANCO	728 CLP / UN	4368
Puerta exterior madera maciza 45 mm (aceso)	1	und	PUERTA AMPARO LISA 45*75*2100	40.163 CLP / UN	40.163
Puerta exterior madera maciza 45 mm (cocina/salida patio)	1	und	PUERTA AMPARO LISA 45*75*2100	40.163 CLP / UN	40.163
Ventanas PVC DHV (termopanel) – cantidades y modulación según planos	5		VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.00*1.00 M	27.133 CLP / UN	135.665
Rieles/canales galvanizados	155	m/lineal	CANAL ESTRUCTURAL U 62*25*0.85*6MT	5.060 CLP / UN	146.740
Guardacantes metálicos	30	m/lineal	GUARDACANTO CUADRA ALUM.CR.MATE 10MM*2.5	19.162 CLP / UN	249.106
Llaves angulares 1/2	3	und	LLAVE ANGULAR 1/2 CR	3.544 CLP / UN	10.632
Flexibles metálicos sanitarios (½"×40 cm aprox.)	4	und	FLEXIBLE P/AGUA 1/2*1/2 HI-HI L= 40 M	3.369 CLP / UN	13.476
Sifón lavamanos	1	und	SIFON LAVAMANOS CROMADO 11/4"	11.232 CLP / UN	1.123
Sifón lavaplatos	1	und	SIFON LAVAPLATO 11/2" SALIDA RECTA 50M	8.180 CLP / B8R	8.180
Silicona sanitaria	3	cartucho	SILICONA NEUTRA COLOR BLANCA	1.592 CLP / TUB	4.776
Lavamanos pedestal	1	und	LAVAMANO PAIAU PARA PEDESTAL ESTU	14.341 CLP / UN	14341
WC (modelo similar a Barcelona)	1	und	WC PALAU ECO S/VS/F ESTU	20.920 CLP / UN	20920
Tira acero enlazado 1400x700	1	und	TINA ACERO ESMASTALADO 1.40*0.70 AD/BA	52.538 CLP / UN	52538
Lavaplatos sobreponer 80x50 AI	1	und	LAVAPLATOS SOB. 800*500 C/REB. IZQ MON	17.375 CLP / UN	17375
Lavadero 15 L (similar a Fusiplast 14 L)	1	und	LAVADERO PLASTICO 15 LTS.	16.950 CLP / UN	16950
Calefont 7 L GLP	1	und	CALEFON JUNKERS 7 LTRO FORZADO G/N	122.000 CLP / UN	122.000
Kit Calefont	1	und	KIT HORIZONTAL EXT. P/CALEFON 7/10/12LT	21.241 CLP / UN	21241
Desague lavadero	1	und	DESAGUE 11/4" LAVATORIO LARGO"	5.764 CLP / UN	5764
Desague ducha	1	und	DESAGUE DUCHA RECEPTACULO	26.675 CLP / UN	26675
Desague lavaplatos	1	und	DESAGUE LAVAPLATOS PLASTICO 11/2" C/TI REB	24.393 CLP / UN	24393
Desague lavamanos	1	und	DESAGUE 3 1/4" AC. INOX.	5.558 CLP / UN	5558
Tablero eléctrico principal con protecciones diferenciales y automáticos	1	und	TABLERO ELECTRICO 0 500*400*250 C/PLACA	158.000 CLP / UN	158.000
Interruptores simples	6-8	und	Interruptor simple (9/12) 10 A Blanco	1790 CLP/UN	12.530
Interruptores dobles / combinados	2-3	und	Interruptor doble (9/15) 10 A Blanco	2790 CLP/UN	8.370
Enchufes simples	8-10	und	ENCHUFES HEM BRA SOBREPP. 2P+T 16A 555301	2.394 CLP / UN	21.546
Enchufes dobles	3-5	und	Enchufe doble 10/16A armado S17 blanco	5990 CLP/UN	23.960
Luminarias / puntos de luz techo	6-8	und	FOCO LED SOBREPUESTO REDONDO 18W	2.480 CLP / UN	17.360
Ductos PVC conduit (Ø 20 mm y Ø 25 mm)	60-80	m	TUBO CONDUIT 25MM 3M	4.853 CLP / M2	131.031
Cables eléctricos (conductores unipolares THHN, sección 2.5 mm ² y 1.5 mm ²)	120-150	m	Cable Eléctrico Premium THHN 1x14AWG/2.5MM2 Rojo 25 metros)	5441 CLP/UN	32.646
Cable de puesta a tierra (verde+amarillo, 4 mm ²)	15-20	m	Cable Libre de Halógeno 4mm ² Verde H07Z1-K Metros	645 CLP/UM	12.900
Jabalina de puesta a tierra con caja de inspección	1	und	Barra toma tierra 17.3 mm x 1.5 mt	14990 CLP/UN	14.990
Tímbre eléctrico / citofono (opcional, según proyecto)	1	und	TÍMBRE INALÁMBRICO CON PILAS	16.417 CLP / UN	16.417
Tubería PPR Ø20 (alimentaciones interiores)	25	m	TUBERIA FUSION PN 16 20MM 4M	3.600 CLP / UN	25.200
Tubería PPR Ø25 (distribución baño+cocina)	15	m	TUBERIA FUSION PN 16 25MM 4M	7.351 CLP / UN	29.404
Tubería PPR Ø32 (alimentación principal)	8	m	TUBO PPR 32MM 6 MTN PN103	8.447 CLP / UN	16.894
Codos PPR termofusibles	20	und	CODO TERMINAL PPR FUSION HI 20*1/2 "	722 CLP / UN	14.440
Tees PPR termofusibles	8	und	TEE PPR FUSION 32MM	243 CLP / UN	1.944
Adaptadores metálicos	6	und	TERMINAL PPR FUSION 25 HI	1.034 CLP / UN	6.204
Válvulas de corte	4	und	VÁLVULA BOLA ROSCADA PASO TOTAL 1/2"	3.850 CLP / UN	15.400
Válvula reductora de presión (VRP)	1	und	REGULADOR DE PRESIÓN 1" A 30 PSI BSP	18.628 CLP / UN	18.628
Tapones y llaves de purga	2	und	LLAVE PASO PPR 32MM	5.616 CLP / UN	11.232
Aislación lana mineral muros + cielos	126	m ²	AISLANGLASS E=80MM R188 LIBRE	19.210 CLP / M2	2.662.506
Montantes + rejas galvanizados tabiques	155	metros lineales	MONTANTE NORMAL 60*38*0.5*3.0	1.680 CLP / UN	95.760
Cinta para juntas yeso-cartón	180	metros lineales	CINTA JOINT GARD 50MM (45 MS)	2.170 CLP / UN	10.850
Pasta de juntas	200	m ²	PASTA MURO TAJAMAR F-15	3.328 CLP / GU	11.152
Pintura latex muros interiores (dos manos)	200	m ²	LATEX BLANCO (1 GAL)	19.850 CLP / UN	38.200
Pintura cielos interiores (dos manos)	66	m ²	PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	54.980
Pintura fachadas exteriores (dos manos)	89	m ²	PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	38.486
Tornillos autoperforantes 6x1	4000	un	TORNILLO VOLCANITA 6*11/4 (PTA. FINA)ZN	7 CLP / UN	28.000
Tornillos punta broca 8x1	1800	un	TORNILLO CABEZA LENTEJA 8*1 1/2" PTA.BRO	26 CLP / UN	46.800
Tornillos autoperforantes 6x1 zinc	1600	un	TORNILLO P/MADERA 6*11/4	11 CLP / UN	17.600
Tornillos 8x2 galvanizados	600	un	TORNILLO HEXAGONAL 12*3 PTA. BROCA	133 CLP / UN	79.800
			TOTAL CLP	6.095.999	
			TOTAL UF	154	

Superficie vivienda 52 m²

Información flujo caja, vivienda industrializada	Cantidad	Unidad	Consideraciones
Residuos generados:	0,0945	m3/m2	(reducción del 73%)
Valor gestión residuos:	1389	clp/m3	
Huella hídrica:	0,075	m3/m2	(reducción del 90% según tecnofast)
Costo agua:	2	clp/L	2000 clp/m3
Huella energética	636	kwh/m2	(*suponiendo reducción 0%)
costo energía:	100	clp/kw	

Costo agua, energía, residuos	1 vivienda	Mensual	UF
Gestión de residuos	6.826	409.533	10,37185665
Huella hídrica	7.800	468000	11,85260225
Huella energética	3.307.200	198432000	5025,503356
TOTAL	3.321.826	199.309.533	5.048

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Anexo C

Desglose cubicación VIT Patagual 01

ítem	Unidad	Cantidad estimada	Material	Precio unitario	Costo	Cantidad
Madera estructural IPV 41x90 mm (pies derechos)	m lineales	408	PINO BRUTO IMPREGNADO 2*4*3.20M SECO	3.880 CLP / UN	547.080	141
Madera estructural IPV 41x90 mm (soleras/ieles)	m lineales	133,3	PINO BRUTO IMPREGNADO 2*4*3.20M SECO	3.880 CLP / UN	518.480	46
Madera estructural IPV 41x185 mm (envigado de piso)	m lineales	130,3	PINO BRUTO 2*8*3.20M	6.212 CLP / UN	279.540	45
OSB 11 mm muros exteriores (SmartPanel)	hojas 1.22x2.44	37	PLANCHAS OSB E=11.0 MM 1.22X 2.44	11.689 CLP / UN	432.493	37
OSB 11.1 mm cubierta	hojas 1.22x2.44	11	PLANCHAS OSB E=11.0 MM 1.22 X 2.45	11.689 CLP / UN	128.579	11
OSB 11.1 mm spéries	hojas 1.22x2.44	20	PLANCHAS OSB E=11.0 MM 1.22 X 2.46	11.689 CLP / UN	237.780	20
Revestimiento exterior Smart Panel	m2	102	FIBROCEMENTO 1.20*2.40 E=8.0 MM	14.548 CLP / UN	567.372	39
Sellador juntas exteriores	tubo	3	SELLADOR POLIURETANO PU3500 GRIS (300ML)	3.800 CLP / UN	34.200	9
Imprimante acrílico para fibrocemento (1 mano)	L	13	IMPRIMANTE ACRÍLICO	27.106 CLP / GLN	298.166	11
Revestimiento interior zona seca (MDP RH 12 mm pintado)	m2	187,3	VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	4.075 CLP / UN	293.400	72
Revestimiento interior zona húmeda (PVC alveolar 8 mm)	m2	20	VOLCANITA E=10 MM 1.20*2.40	7.440 CLP / UN	59.520	8
Piso vinílico SPC (baño)	m2	3,8	PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKEY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	42.892	4
Piso vinílico SPC (cocina)	m2	6	PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKEY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	75.061	7
Piso vinílico SPC (estar comedor)	m2	23,3	PISO VIN.CLICK SPC NEWPORT SMOKEY OAK 5.7	10.723 CLP / M2	278.798	26
Alfombra dormitorios	m2	18	ALFOMBRAS BOUCLE	4.544 CLP / M2	90.880	20
Bajadas de agua (hjalatería)	und	2	BAJADA CANALETA BLANCA 80/75MM	1.690 CLP / UN	3.380	2
Canaletas PVC UV (incluye soportes)	und	14	CANALETAS PH25 BLANCO L=4M	3.526 CLP / UN	52.890	15
Unión canleta PVC	und	4	UNIÓN CANALETA BLANCO PH25	996 CLP / UN	3.984	4
Codos bajadas	und	4	CODO PVC SAN GRIS 50*87.5°	222 CLP / UN	888	4
Terminales bajada	und	2	TERMINAL HUB 75*21/2 CEM-HE	1.072 CLP / UN	2.144	2
Abrazadera de fijación para bajada	und	6	ABRAZADERA P/TUBO BAJADA 80 BLANCO	728 CLP / UN	4.692	6
Ventanas PVC perfil americano, termopanel	und	8	VENTANA ALUMINIO CORREDERA 1.00*1.00 M	27.133 CLP / UN	217.064	8
Puertas exteriores	und	1	PUERTA ACERO SINFONICA PREP. 45*950*2000	47.721 CLP / UN	47.721	1
Puertas interiores madera enchapada 75 cm	und	3	PUERTA AMPARO LISA 45 *750*2100	40.163 CLP / UN	200.815	5
Rielles/canales galvanizados	m	136	CANAL ESTRUCTURAL U 62*25*0.85*6MT	5.060 CLP / UN	116.380	23
Guardacantos metálicos	m	30	GUARDACANTO CUADRA ALUM.CR.MATE 10MM*2.5	19.162 CLP / UN	229.944	12
Llaves angulares 1/2	und	3	LLAVE ANGULAR 1/2 CR	3.544 CLP / UN	10.632	3
Flexibles metálicos sanitarios ($\frac{1}{2}$ "x40 cm aprox.)	und	4	FLEXIBLE P/AGUA 1/2*1/2 HI-L= 40 M	3.369 CLP / UN	13.476	4
Sifón lavamanos	und	1	SIFÓN LAVAMANOS CROMADO 11/4"	11.232 CLP / UN	11.232	1
Sifón lavaplatos	und	1	SIFÓN LAVAPLATOS 11/2" SALIDA RECTA 50M	8.180 CLP / BRR	8.180	1
Silicona sanitaria	cartucho	3	SILICONA NEUTRA COLOR BLANCA	1.592 CLP / TUB	4.587	3
Lavamanos pedestal	und	1	LAVAMANO PALAU PARA PEDESTAL ESTU	14.341 CLP / UN	14.341	1
Tina acero enlazado 1400x700	und	1	TINA ACERO ESMALTADO 1.40*0.70 AD/BA	52.538 CLP / UN	52.538	1
WW modelo Barcelona (Fanalosa o similar)	und	1	WC PAUAI ECO S/V S/F ESTU	20.920 CLP / UN	20.920	1
Lavaplatos sobreponer 80x50 acero inoxidable	und	1	LAVAPLATOS SOB. 800*500 C/REB. IZO MON	17.375 CLP / UN	17.375	1
Lavadero o FUSPLAST 14 L	und	1	LAVADERO PLASTICO 15 LTS.	16.950 CLP / UN	16.950	1
Calefont 7 L GLP	und	1	CALEFONT JUNKERS 7 L TIRO FORZADO G/N	122.000 CLP / UN	122.000	1
Kit Calefont	und	1	KIT HORIZONTAL EXT. P/CALEFON 7/10/12LT	21.241 CLP / UN	21.241	1
Desague lavadero	und	1	DESAGUE 11/4" LAVATORIO LARGO"	5.764 CLP / UN	5.764	1
Desague ducha	und	1	DESAGUE DUCHA RECEPTACULO	26.675 CLP / UN	26.675	1
Desague lavaplatos	und	1	DESAGUE LAVAPLATOS PLASTICO 11/2" C/T REB	24.393 CLP / UN	24.393	1
Desague lavamanos	und	1	DESAGUE 3 1/4" AC. INOX	5.558 CLP / UN	5.558	1
Tablero eléctrico	un	1	TABLERO ELECTRICO 500*400*250 C/PLACA	158.000 CLP / UN	158.000	1
Interruptores simples	un	8	Interruptor simple 9/12 A Blanco	1790 CLP/UN	14.320	8
Interruptores dobles	un	3	Interruptor doble 9/15 A Blanco	2790 CLP/UN	8.370	3
Enchufes simples	un	12	ENCHUFE HEMBRA SOBREP. 2P+T 16A 555301	2.394 CLP / UN	28.728	12
Enchufes dobles	un	4	ENCHUFE DOBLE 10/16A armado S17 blanco	5990 CLP/UN	23.960	4
Luminarias / puntos de luz techo	un	10	FOCO LED SOBREPUESTO REDONDO 18W	2.480 CLP / UN	24.800	10
Ductos PVC conduit (Ø 20 mm y Ø 25 mm)	m	90	TUBO CONDUIT 25MM 3M	4.853 CLP / M2	145.590	30
Cables eléctricos (conductores unipolares THHN, sección 2.5 mm ² y	m	220	Cable Eléctrico Premium THHN 1x4AWG/2.5MM2 Rojo 25 metro(s)	5441 CLP/UN	47.881	9
Cable de puesta a tierra (verde-ambarillo, 4 mm ²)	m	20	Cable Libre de Halogeno 4.0mm ² Verde H07Z1-KX Metros	645 CLP/M	12.900	20
Jabalina de puesta a tierra con caja de inspección	un	1	Barra toma tierra 17.3 mm x 1.5 mt	14990 CLP/UN	14.990	1
Tímbre eléctrico / citófono (opcional, según proyecto)	un	1	TÍMBRE INALÁMBRICO CON PILAS	16.417 CLP / UN	16.417	1
Tubería PPR Ø20	m	28	TUBERIA FUSION PN-16 20MM 4M	3.600 CLP / UN	25.200	7
Tubería PPR Ø25	m	16	TUBERIA FUSION PN-16 25MM 4M	7.351 CLP / UN	29.404	4
Tubería PPR Ø32	m	6	TUBO PPR 32MM * 6MT PN103	8.447 CLP / UN	51.682	1
Codos PPR	und	8	CODO TERMINAL PPR FUSION HI 20*1/2"	722 CLP / UN	5.776	8
Tees PPR	und	8	TEE PPR FUSION 32MM	243 CLP / UN	1.944	8
Adaptadores metálicos	und	8	TERMINAL PPR FUSION 25 HI	1.034 CLP / UN	8.272	8
Válvulas de corte	und	4	VÁLVULA BOLA ROSCADA PASO TOTAL 1/2"	3.850 CLP / UN	15.400	4
Valvula reductora de presión (VRP)	und	1	REGULADOR DE PRESION 1" A 30 PSI BSP	18.628 CLP / UN	18.628	1
Tapones y llaves de purga	und	2	LLAVE PASO PPR 32MM	5.616 CLP / UN	11.232	2
Aislación mural (Aislanglass e=80 mm)	m2	85	AISLANGGLASS E=80MM R188 LIBRE	1.639 CLP / M2	154.066	94
Aislación cubierta	m2	27,9	AISLANGGLASS E=140MM LIBRE	3.650 CLP / M2	113.150	31
Barrera de vapor	m2	135,8	MEMBRANA VOLCANWRAP HOME (75M2)	42.288 CLP / ROL	84.576	2
Montantes y rieles galvanizados tabiques	und	155	MONTANTE NORMAL 60*38*5*3.0M	1.680 CLP / UN	260.400	155
Cinta para juntas yeso-cartón	m	180	GINTA JOINT GARD 50MM (4 MS)	2.170 CLP / UN	8.680	4
Pasta de juntas	m2	202	PASTA MURO TAJAMAR T-15	3.328 CLP / GLN	13.312	4
Pintura látex muros interiores (dos manos)	L	89	LATEX BLANCO (1 GAL)	19.850 CLP / UN	476.400	24
Pintura cielos interiores (dos manos)	L	66	PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	181.434	66
Pintura fachadas exteriores (dos manos)	L	200	PINTURA ALTO TRAFICO BLANCO	2.749 CLP / L	549.800	200
Tornillos autoperforantes 6x11	un	4200	TORNILLO VOLCANITA 6*11/4 PTA. FINAZIN	7 CLP / UN	29.400	4.002
Tornillos punta broca 8x1 ½	un	2000	TORNILLO CABEZA LENTEJA 8*1 ½" PTABRO	26 CLP / UN	52.000	2.025
Tornillos autoperforantes 6x1" zinc	un	1500	TORNILLO P/MADERA 6*11/4	11 CLP / UN	16.500	1.473
Tornillos 8x2" galvanizados	un	600	TORNILLO HEXAGONAL 12*3" PTA. BROCA	133 CLP / UN	79.800	600
				TOTAL	7.435.782 CLP	
				TOTAL	188 UF	

Superficie vivienda 50 m2			
Información flujo caja, vivienda industrializada	cantidad	unidad	
Residuos generados:	0,0945	m3/m2	(reducción del 73%)
Valor gestión residuos:	1389	clp/m3	
Huella hídrica:	0,075	m3/m2	(reducción del 90% según tecnofast
Costo agua:	2 clp/L	2000	clp/m3
Huella energética	636	kwh/m2	(*suponiendo reducción 0%)
costo energía:	100	clp/kw	
Costo agua, energía, residuos	1 vivienda	Mensual	UF
Gestión de residuos	6.563	393781,5	9,97293909
Huella hídrica	7.500	450000	11,3967329
Huella energética	3.180.000	190800000	4832,21477
TOTAL	3.194.063	191.643.782	4.853,6

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desglose costos materiales VIT Tecnofast T03

Anexo D

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desglose costos variables y mano de obra directa VIT Tecnofast T03

Cantidad de trabajadores Proyecto		MESES												
TRABAJADORES		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
Chofer: 20 (3 Viviendas X chofer)		13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512
Operario: 1200 (20 X Vivienda)		614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360
Maestros C240 (4 X Vivienda)		129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408	129.733.408
Supervisor: 20 (1 cada 3 viviendas)		58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384	58.428.384
TOTAL CLP		815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664	815.982.664
TOTAL UF		20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	20.666	247.988

Costos Variables		MESES												
Detalle (UF)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Arriendo maquinaria pesada		331,8	311,9	308,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6	
Costos Oficinas		39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5	
Remuneraciones Indirectas a las construcción		1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4	
TOTAL UF		1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,5	20.290,7

Costos Oficinas		MESES												
Item (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Luz		335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	
Agua		335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	
Telefonía		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	
Art. Aseo		276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	
Art. Oficina		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	
Internet		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	
TOTAL CLP		1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	1539915	18478980
TOTAL UF		39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	468

Remuneraciones Indirectas a la construcción		MESES												
Puesto (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Gerente (3)		11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	
Vendedor (12)		15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	
Secretaria (12)		15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	
Auxiliar del aseo (12)		8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	
TOTAL CLP		51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	51.668.839,0	620.026.068,0
TOTAL UF		1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	1.308,6	15.702,8

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Anexo E

Desglose costos materiales VIT E2F 01

Fuente: Elaboración propia 2025.

Desglose costos variables y mano de obra directa VIT Tecnofast T03

Cantidad de trabajadores Proyecto		MESES												TOTAL
Puesto y Cantidad		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Supervisor (20): 1 cada 3 viviendas		58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384
Maestro carpintero (240): 4 por obra		129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408
Operario Fábrica (120): 20 por obra		614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360
Chofer (20): 1 cada 3 viviendas		13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512
TOTAL CLP		815.982.664												
TOTAL UF		20.666												
														9.791.791.960
														347.980

Costos Variables		MESES												TOTAL
Detalle		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Arriendo maquinaria pesada		331,8	311,9	305,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6	
Costos Oficinas		39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5	
Remuneraciones Indirectas a las construcción		1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4	
TOTAL UF		1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,5	20.290,0

Costos Oficina		MESES												TOTAL
Item (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Luz		335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5
Agua		335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5
Teléfono		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425
Art. Aseo		276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395
Art. Oficina		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425
Internet		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425
TOTAL CLP		153.991,5	184.789,0											
TOTAL UF		39	40											

Remuneraciones Indirectas a la construcción		MESES												TOTAL
Puesto (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Gerente (3)		11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0
Vendedor (12)		15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0
Secretaría (12)		15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0
Auxiliar del aseo (12)		8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0
TOTAL CLP		51.668.839,0	620.026.068,0											
TOTAL UF		1.308,6	15.702,0											

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desglose costos materiales VIT Patagual 01

Anexo F

Cantidad de casas fabricadas mensualmente

60

CONCEPTO	Costo X Vivienda	MESES												ANUAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Muros exteriores														
Revestimiento exterior Smart Panel	567.372	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320	34.042.320
Seladoras juntas exteriores	34.200	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000	2.032.000
Impregnante para madera 1 mano	296.116	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000
Madera estructural 4x120 mm (pies derechos)	5.471.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000	32.824.000
Madera estructural PV 4x120 mm (soles/entes)	1.784.480	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800	10.708.800
Madera estructural PV 4x125 mm (enviando de piso)	279.540	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400	16.772.400
OSB 11.1 mm muros exteriores (SmartPanel)	432.493	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580	25.949.580
OSB 11.1 mm cubierta	1.265.798	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740	7.714.740
OSB 11.1 mm subpiso	233.780	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800	14.026.800
TOTAL	2.699.680	161.981.400	1.943.774.400											
Revestimiento interior														
Revestimiento interior zona seca (MDF R1 12 mm pintado)	291.400	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000	17.604.000
Revestimiento interior zona húmeda (PVC alveolar 8 mm)	59.520	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200	3.571.200
TOTAL	352.920	21.175.200												
Pisos														
Piso vinílico SPC (baño)	42.892	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520	2.573.520
Piso vinílico SPC (cocina)	75.061	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660	4.503.660
Piso vinílico SPC (estar-comedor)	278.798	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880	16.727.880
Afelpado dormitorios	90.000	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800	5.452.800
TOTAL	407.631	25.267.960												
Agua Lluvias														
Bajadas de agua (hoyaletas)	3.380	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800	202.800
Canales PVC UV (incluye soportes)	52.890	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400	3.179.400
Unión canales PVC	3.384	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040	239.040
Codos bajadas	888	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280	53.280
Terminales bajada	2.144	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640	128.640
Abrazaderas de fijación para bajada	4.652	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520	281.520
TOTAL	47.518	275.220												
Aberturas														
Ventanas PVC perfil americano, termopanel	217.064	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840	13.023.840
Puertas exteriores	47.721	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260	2.863.260
Puertas interiores madera encapuchada 75 cm	200.815	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900	12.048.900
Retráctiles/canales galvanizados	116.380	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300	6.982.300
Forrados armados	279.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000	15.789.000
Ubras y tubos M2	10.641	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930	6.737.930
Flexibles metálicos sanitarios (%*40 cm aprox.)	13.476	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560	808.560
Sifón lavamanos	1.123	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380	67.380
Sifón lavaplatos	8.180	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800	490.800
Silicona sanitaria	4.587	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220	275.220
TOTAL	849.822	50.995.320												
Artefactos														
Lavavajillas pedestal	14.341	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460	860.460
Tina acero inoxidable 1400x700	52.538	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260	3.152.260
WC modelo Barcelona (Fanal oso o similar)	20.502	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200	1.250.200
Lavaplatos sobreponer 80x50 acero inoxidable	17.375	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500	1.042.500
Lavadero FUSIPLAST 14L	16.950	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000	1.017.000
Calefactor 7 L. GLP	122.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000	7.320.000
Kit Calientabidones	21.241	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400	1.240.400
Desague piedra	5.474	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840	345.840
Desague ducha	26.675	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500	1.600.500
Desague lavaplatos	24.393	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580	1.460.580
Desague lavamanos	5.558	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480	333.480
TOTAL	327.750	19.665.300	19.665.300											

Desglose costos variables y mano de obra directa VIT Patagual 01

Cantidad de trabajadores Proyecto		MESES												
DETALLE	TRABAJADORES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
Supervisor (20): 1 cada 3 viviendas	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384	58428384
Maestro carpintero (240): 4 por obra	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408	129733408
Operario Fábrica (120): 20 por obra	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360	614.211.360
Chofer (20): 1 cada 3 viviendas	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512	13.609.512
TOTAL CLP	815.982.664	9.791.701.964												
TOTAL UF	20.666	247.988												

Costos Variables		MESES												
DETALLE		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Arriendo maquinaria pesada		331.8	311.9	308.6	305.3	301.9	348.4	351.7	355.0	358.3	361.7	365.0	298.6	
Costos Oficinas		39.0	42.9	35.1	41.0	37.1	36.3	42.9	39.8	36.3	41.3	37.4	42.5	
Remuneraciones Indirectas a las construcciones		1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4	
TOTAL UF		1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,5	20.290,0

Costos Oficinas		MESES												
ITEM (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Luz		335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5
Agua		335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5	335622,5
Telefonía		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425
Art. Aseo		276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395	276395
Art. Oficina		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425
Internet		197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425	197425
TOTAL CLP		1539915	1847890											
TOTAL UF		39	468											

Remuneraciones indirectas a la construcción		MESES												
PUESTO (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Gerente (3)		11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0	11.228.160,0
Vendedor (12)		15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0
Secretaria (12)		15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0	15.732.293,0
Auxiliar del aseo (12)		8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0	8.976.093,0
TOTAL CLP		51.668.839,0	620.026.068,0											
TOTAL UF		1.308,6	15.702,0											

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desglose cubicación VIT E2E 01

Anexo G

Ítem	Cantidad	Precio Unitar	Costo (UF)	Unidad
Acero galvanizado	56,09	0,71	39,8239	m2
Planchas zincalum onda estandar e=0,35 mm. Incl. Fieltro 15 lb	56,09	0,397	22,26773	m2
Canales PVC P25 blanco	16,78	0,285	4,7823	m
Bajadas PVC 75 mm blanco	16,34	0,44	7,1896	m
Madera placas OSB 11,1 mm	119,14	0,37	44,0818	m2
Siding	119,14	0,674	80,30036	m2
Yeso cartón e= 10 mm	131,73	0,192	25,29216	m2
Yeso cartón RH e=12,5 mm	29,22	0,311	9,08742	m2
Fe. Galvanizado	62,75	0,297	18,63675	m2
Yeso cartón e= 10 mm	51,42	0,192	9,87264	m2
Yeso cartón RH e=12,5 mm	7,5	0,311	2,3325	m2
Cerámica	7,5	0,527	3,9525	m2
Fe galvanizado	21,91	1,08	23,6628	m2
Placa piso	21,91	0,385	8,43535	m2
Madera	6	1,744	10,464	n°
Puerta ancho 70 cm.	4	1,93	7,72	n°
Puerta ancho 80 cm.	1	2,054	2,054	n°
Puerta ancho 85 cm.	1	2,157	2,157	n°
Puerta principa	1	3,221	3,221	n°
Baño	1	2,336	2,336	n°
Interior	3	2,336	7,008	n°
Exterior cocina	1	3,221	3,221	n°
Ventana Aluminio	7	2,99	20,93	m2
Guardapolvos	53,33	0,204	10,87932	m
Cornizas	76,2	0,12	9,144	m
Escalera	1	10,5	10,5	n°
WC	1	2,429	2,429	n°
Lavamanos con pedestal	1	2,186	2,186	n°
Base ducha	1	1,813	1,813	n°
Lavadero	1	1,178	1,178	n°
Lavaplatos con mueble	1	5,626	5,626	n°
Accesorios (portarrollo, jabonera y perchas)	1	1,108	1,108	jgo
Barras ducha	1	0,36	0,36	gl
Red interior	1	4,43	4,43	viv
Calefón	1	5,64	5,64	viv
Nicho para cilindros	1	3,25	3,25	n°
Ductos Ventilación y Evacuación gases	2	1,71	3,42	viv
Casetas protección calefon	1	1,68	1,68	viv
Certificación Red de Gas TC-6	1	5,6	5,6	gl
Conexión a red eléctrica existente	1	6,761	6,761	gl
Tablero (automáticos, protecciones, etc)	1	6,749	6,749	viv
Puesta a tierra	1	4,71	4,71	viv
Red interior	1	49,89	49,89	viv
Certificación Red Eléctrica TE-1	1	8,88	8,88	gl
Suministro, transporte, colocación y prueba de tuberías	1	2,42	2,42	gl
Suministro, transporte y colocación de piezas especiales	1	0,76	0,76	gl
Cámara de inspección	2	20,267	40,534	n°
Lana de vidrio	119,14	0,128	15,24992	m2
Lana de vidrio e=80 mm	62,75	0,19	11,9225	m2
Lana de vidrio	21,63	0,128	2,76864	m2
Fe. Galvanizado	22,95	0,71	16,2945	m2
Fibrocemento	38,29	0,24	9,1896	m2
Rejillas de ventilación	3	0,25	0,75	n°
Tapacan pino cepillado 1x6	37,75	0,14	5,285	m2
Esmalte	237,15	0,19	45,0585	m2
Látex	14,56	0,129	1,87824	m2
Barniz	5,33	0,22	1,1726	m2
Red interior	1	4,43	4,43	viv
Calefón	1	5,64	5,64	viv
Nicho para cilindros	1	3,25	3,25	n°
Ductos Ventilación y Evacuación gases	2	1,71	3,42	viv
Casetas protección calefon	1	1,68	1,68	viv
Certificación Red de Gas TC-6	1	5,6	5,6	gl
TOTAL			682,36563	

Información flujo caja, vivienda convencional	Cantidad	Unidad		
Residuos generados:	0,35	m3/m2		
Valor gestión residuos:	1389	clp/m3		
Huella hídrica:	0,75	m3/m2		
Costo agua:	2	clp/L		2000 clp/m3
Huella energética	636	kwh/m2		
costo energía:	100	clp/kw		
Costo agua, energía, residuos	1 vivienda	1 vivienda UF	Mensual	UF
Gestión de residuos	30.384	0,8	911.531	23
Huella hídrica	93.750	2,4	2.812.500	71
Huella energética	3.975.000	100,7	119.250.000	3.020
TOTAL	4.099.134	104	122.974.031	3.114,4

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cubicación referencia vivienda convencional

B	OBRA GRUESA			
B.1	FUNDACIONES			
B.1.1	Replanteo, trazado y niveles	gl	1,00	3,450 UF 3,45 UF
B.1.2	Excavación	m3	1,48	0,447 UF 0,66 UF
B.1.3	Emplantillado	m3	0,20	2,856 UF 0,57 UF
B.1.4	Hormigón cimientos	m3	0,98	2,430 UF 2,38 UF
B.1.5	Hormigón sobreimientos	m3	1,97	2,809 UF 5,53 UF
B.1.6	Enfierradura	kg	244,12	0,063 UF 15,31 UF
B.1.7	Moldajes	m2	40,19	0,350 UF 14,07 UF
B2	RADIER			
B.2.1	Base (Cama de ripio) indicar espesos	m2	42,83	0,118 UF 5,05 UF
B.2.2	Hormigón	m3	3,00	2,810 UF 8,43 UF
B.4.4	Entramados			
B.4.4.2	Fe galvanizado	m2	21,91	1,080 UF 23,66 UF
B.4.4.4	Placa piso	m2	21,91	0,385 UF 8,44 UF
B6	CUBIERTA			
B.6.1	Estructura			
B.6.1.3	Acero galvanizado	m2	56,09	0,710 UF 39,82 UF
B.6.2	Cubierta (Inc. Cumbreras)			
B.6.2.1	Planchas zincalum onda estandar e=0,35 mm. Incl. Fielto 15 lb	m2	56,09	0,397 UF 22,27 UF
B.6.3	Hojalatería			
B.6.3.1	Canales PVC P25 blanco	m	16,78	0,285 UF 4,78 UF
B.6.3.2	Bajadas PVC 75 mm blanco	m	16,34	0,440 UF 7,19 UF
B. EXTRAS	PARTIDAS DE OBRA GRUESA AGREGADAS POR LA EMPRESA			
B.EX.1	Costaneras volcometal perfil W	m2	56,09	0,180 UF 10,07 UF
B.EX.2	Estructura de perfiles galvanizados serie 60 0,85 mm (interior)	m2	47,97	0,257 UF 12,33 UF
B.EX.3	Estructura de perfiles galvanizados serie 90 0,85mm (exterior)	m2	119,14	0,445 UF 53,02 UF
C.-	OBRAS DE TERMINACION			
C1	REVESTIMIENTOS MUROS Y TABQUES			
C.1.1	Exterior			
C.1.1.3	Madera placas OSB 11,1 mm	m2	119,14	0,370 UF 44,08 UF
C.1.1.5	Siding	m2	119,14	0,674 UF 80,30 UF
C.1.2	Interior zona seca			
C.1.2.2	Yeso cartón e= 10 mm	m2	131,73	0,192 UF 25,29 UF
C.1.3	Interior zona húmeda			
C.1.3.3	Yeso cartón RH e=12,5 mm	m2	29,22	0,311 UF 9,09 UF
C2	AISLACION TERMICA MUROS (INCLUYE BARREAS DE HUMEDAD Y VAPOR)			
C.2.3	Lana de vidrio	m2	119,14	0,128 UF 15,25 UF
C3	CIERLO			
C.3.2	Estructura cielo falso			
C.3.2.2	Fe. Galvanizado	m2	62,75	0,297 UF 18,62 UF
C.3.3	Revestimiento zona seca			
C.3.3.1	Yeso cartón e= 10 mm	m2	51,42	0,192 UF 9,87 UF
C.3.4	Revestimiento zona húmeda			
C.3.4.2	Yeso cartón RH e=12,5 mm	m2	7,50	0,311 UF 2,33 UF
C.4	Aislacion térmica cubierta			
C.4.3	Lana de vidrio e=80 mm	m2	62,75	0,190 UF 11,92 UF
C.5	REVESTIMIENTO PISOS			
C.5.1	Cerámica	m2	7,50	0,527 UF 3,95 UF
C.6	AISLACION TERMICA PISOS (INCLUYE BARREAS DE HUMEDAD Y VAPOR)			
C.6.3	Lana de vidrio	m2	21,63	0,128 UF 2,77 UF
C.7	ESCALERA INTERIOR			
C.7.1	Escalera (estructura, peldaños, baranda y pasamanos)	nº	1,00	10,500 UF 10,50 UF
C.8	ALEROS Y FRONTONES			
C.8.1	Estructura			
C.8.1.2	Fe. Galvanizado	m2	22,95	0,710 UF 16,29 UF
C.8.2	Revestimiento			
C.8.2.4	Fibrocemento	m2	38,29	0,240 UF 9,19 UF
C.8.3	Rejillas de ventilacion	nº	3,00	0,250 UF 0,75 UF
C.8.4	Tapacan pino cepillado 1x6"	m	37,75	0,140 UF 5,29 UF
C.9	PUERTAS Y VENTANAS			
C.9.1	Marcos			
C.9.1.1	Madera	nº	6,00	1,774 UF 10,64 UF
C.9.2	Puertas interiores			
C.9.2.1	Puerta ancho 70 cm.	nº	4,00	1,930 UF 7,72 UF
C.9.3	Puerta exteriores			
C.9.3.1	Puerta ancho 80 cm.	nº	1,00	2,054 UF 2,05 UF
C.9.3.2	Puerta ancho 85 cm.	nº	1,00	2,157 UF 2,16 UF
C.9.4	Quincalleria (Incluye chapas, perillas, bisagras y topes)			
C.9.4.1	Puerta principal	nº	1,00	3,221 UF 3,22 UF
C.9.4.2	Baño	nº	1,00	2,336 UF 2,34 UF
C.9.4.3	Interior	nº	3,00	2,336 UF 7,01 UF
C.9.4.4	Exterior cocina	nº	1,00	3,221 UF 3,22 UF
C.9.5	Ventanas (Incluye quincalleria)			
C.9.5.1	Aluminio	m2	7,00	2,990 UF 20,93 UF
C.9.7	Alfeizar			
C.10	MOLDURAS			
C.10.1	Guardapolvos	m	53,33	0,204 UF 10,88 UF
C.10.2	Cornizas	m	76,20	0,120 UF 9,14 UF
C.11	PINTURAS			
C.11.2	Esmalte	m2	237,15	0,190 UF 45,06 UF
C.11.3	Látex	m2	14,56	0,129 UF 1,88 UF
C.11.4	Barniz	m2	5,33	0,220 UF 1,17 UF

Fuente: Mercado Público, 2025.

Anexo H

Desglose costos materiales vivienda convencional

CONCEPTO	COSTO X VIVIENDA	n° viviendas			30 X mes			360 X año			(50% más lento que la construcción industrializada)				
		UF	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Muros exteriores			39,8	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7	1.194,7
Aceros galvanizado			22,3	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0	668,0
Planchas sin clavos onda estandar e=0,35 mm, Incl. Fielto 15 lb			4,8	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5	143,5
Canales PVC P25 blanco			7,2	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7	215,7
Bajadas PVC 75 mm blanco			44,1	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5	1.322,5
Madera planca OSB 11,1 mm			80,3	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0	2.409,0
Siding			TOTAL	199,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4
Revest. Interior															
Vesos cartón e=10 mm			25,3	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8	758,8
Vesos cartón RH e=12,5 mm			9,1	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6
Fe. Galvanizado			18,6	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1	559,1
Vesos cartón e=10 mm			9,9	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2	296,2
Vesos cartón RH e=12,5 mm			2,3	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
TOTAL	65,2	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6
Pisos															
Cerámica			4,0	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6	118,6
Per galvanizado			23,7	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9	709,9
Placa piso			8,4	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1	253,1
TOTAL	36,1	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5
Aberturas															
Madera			10,5	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9	313,9
Puerta ancho 70 cm.			7,7	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6	231,6
Puerta ancho 80 cm.			2,1	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Puerta ancho 85 cm.			2,2	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7
Puerta principa			3,2	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6
Balco			2,3	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1
Interior			7,0	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2	210,2
Exterior cocina			3,2	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6
Ventana Aluminio			20,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9	627,9
Guardapolvos			10,9	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4
Cerrazas			9,1	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3	274,3
TOTAL	79,1	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0
Artefactos															
Escalera			10,5	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0	315,0
WC			2,4	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9
Lavamanos con pedestal			2,2	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6
Base ducha			1,8	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4
Lavadero			1,2	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3
Lavaplatos con mueble			5,6	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8	168,8
Accesorios (portarroll, jabonera y perchas)			1,1	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
Barras ducha			0,4	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Red interior			4,4	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9
Calefón			5,6	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2
Nicho para cilindros			3,3	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Ductos Ventilación y Evacuación gases			3,4	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6
Casetas protección calefón			1,7	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4
Certificación Red de Gas TC-6			5,6	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0
Red interior			4,4	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9	132,9
Calefón			5,6	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2	169,2
Nicho para cilindros			3,3	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Ductos Ventilación y Evacuación gases			3,4	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6
Casetas protección calefón			1,7	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4
Certificación Red de Gas TC-6			5,6	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0
TOTAL	73,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2
Componentes electricidad															
Conexion a red electrica existente			6,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8	202,8
Tablero (automaticos, protecciones, etc)			6,7	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5	202,5
Puesta a tierra			4,7	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3	141,3
Red interior			49,9	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7	1.496,7
Certificación Red Electrica TE-1			6,9	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4	266,4
TOTAL	77,0	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7
Componentes aguas															
Suministro, transporte, colocación y prueba de tuberías			2,4	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6	72,6
Suministro, Transporte y colocación de piezas especiales			0,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8
Cámaras de inspección			40,5	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0	1.216,0
TOTAL	43,7	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4
Revestimiento															
Lana de vidrio			15,2	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5	457,5
Lana de vidrio e=80 mm			11,9	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7	357,7
Lana de vidrio			2,8	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1
Fe. Galvanizado			16,3	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8	488,8
Fibrocemento			9,2	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7	275,7
Rejillas de ventilación			0,8	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Tapacan pino cepillado 1x6			5,3	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6
Esmalte			45,1	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8	1.351,8
Látex			1,9	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3	56,3
Barniz			1,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2
TOTAL	109,6	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1
Recursos															
Gestión de residuos			0,8	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Huella hídrica			2,4</td												

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Desglose costos variables y mano de obra directa VIT Patagual 01

Cantidad de trabajadores Proyecto		MESES												TOTAL
Puesto y Cantidad		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Supervisor (10): 1 cada 3 obras		223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7	223,7
Maestro concretero (90): 3 por obra		1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1	1.229,1
Pintor (60): 2 por obra		1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6	1.173,6
Maestro Carpintero (60): 2 por obra		821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4	821,4
Gasfiter (30): 1 por obra		582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0	582,0
Maestro Instalador (60): 2 por obra		1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7	1.258,7
Peón/ayudante (120): 4 por obra		1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1	1.368,1
Chofer (10): 1 cada 3 obras		127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8	127,8
TOTAL UF		6.784,4	81.412,3											

Costos Variables		MESES												TOTAL
Detalle		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Arriendo maquinaria pesada		1.311,0	1.297,2	1.283,4	1.269,6	1.255,8	1.449,0	1.462,8	1.476,6	1.490,4	1.504,2	1.518,0	1.242,0	
Costos Oficinas		19,5	21,5	17,6	20,5	18,5	18,1	21,5	19,9	18,1	20,7	18,7	21,3	
Remuneraciones Indirectas a las construcción		573,6	631,0	516,2	602,3	544,9	533,4	631,0	585,1	533,4	608,0	550,7	625,2	
TOTAL UF		1.904,1	1.949,6	1.817,2	1.892,4	1.819,2	2.000,6	2.115,2	2.081,6	2.042,0	2.132,9	2.087,4	1.888,5	23.730,4

Costos Oficinas		MESES												TOTAL
Item (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Luz		167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3
Agua		167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3	167.811,3
Telefonía		98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5
Art. Aseo		138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5	138.197,5
Art. Oficina		98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5
Internet		98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5	98.712,5
TOTAL CLP		769.957,5	923.948,0											
TOTAL UF		19,5	21,5	17,6	20,5	18,5	18,1	21,5	19,9	18,1	20,7	18,7	21,3	235.759

Remuneraciones Indirectas a la construcción		MESES												TOTAL
Puesto (CLP)		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Gerente (1)		112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	112.281,60	
Vendedor (4)		52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	52.440,97,667	
Secretaria (3)		393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	393.307,325	
Auxiliar del aseo (3)		22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	22.440,23,25	
TOTAL CLP		22.649.354,2	271.792.250,0											
TOTAL UF		573,6	631,0	516,3	602,3	544,9	533,5	631,0	585,1	533,5	608,0	550,7	625,2	6.935,1

Costo arriendo maquinaria		MESES												TOTAL
Item		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Retroexcavadora (1 cada 3 casas)		39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	39.998,305	
Compactador (1 cada 3 casas)		4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	4.461,805	
Betonera (1 cada 3 casas)		2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	2.092,705	
Generador (1 cada 3 casas)		3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	3.119,315	
Grua y camión (mitad requerida para el proyecto de viviendas industria)		4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	4.823,093	
TOTAL CLP		54.495.223	653.942.673											
TOTAL UF		1.311	1.297	1.284	1.270	1.256	1.449	1.463	1.477	1.491	1.504	1.518	1.242	16.567

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto Antofagasta, VIT con valorización socioambiental

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA CON VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
Valorización Agua	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0	128,0
Valorización tCO2	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0	5.842,0
Valorización Residuos	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
Valorización Costo de viaje	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4	56,4
Total ingresos	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4	63.060,4
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2
Revest. Interior	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6
Pisos	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9
Aguas Lluvias	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9
Aberturas	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7
Artefactos	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0
Componentes electricidad	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0
Componentes aguas	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4
Revestimiento	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9
Fijaciones	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8
Agua, energía, gestión de residuos	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3
Remuneraciones	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6
Total Costos Fijos	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada	331,8	311,9	308,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6	
Costos Oficinas	39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5	
Remuneraciones Indirectas a las construcción	1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4	
Total costos variables	1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,7	
Total egresos	-38.076,8	-38.191,7	-37.918,9	-38.117,7	-37.979,6	-37.999,1	-38.231,5	-38.127,0	-38.009,1	-38.187,6	-38.056,1	-38.164,9	
Inversión inicial UF													
Terreno	18.900,0												
Habilitación	120.000,0												
Total inversión inicial	-138.900,0												
Flujo Neto	-138.900,0	24.983,6	24.868,7	25.141,5	24.942,7	25.080,8	25.061,3	24.828,9	24.933,4	25.051,3	24.872,8	25.004,3	24.895,5
Flujo acumulado	-138.900,0	-113.916,4	-89.047,7	-63.906,2	-38.963,5	-13.882,7	11.178,6	36.007,5	60.940,9	85.992,2	110.865,1	135.869,4	160.764,8

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	76.353,6
TIR	14,4%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cálculo valorización socioambiental proyecto Antofagasta

Huella Hídrica	
Huella Hídrica vivienda industrializada:	0,075 m3/m2
Huella Hídrica vivienda convencional:	0,75 m3/m2
Precio m3 agua:	2 clp/L → 2000 clp/m3
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	60 m2
Huella hídrica generada por vivienda convencional construida:	46,5 m3/m2
Huella hídrica generada por vivienda industrializada construida:	4,5 m3/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	42 m3/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	84.000 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	2 UF/mes
Valorización ahorro mensual (UF):	128 UF/mes

Huella TCo2/m2	
Huella Carbono vivienda industrializada:	0,28 T CO2/m2
Huella Carbono vivienda convencional:	1,15 T CO2/m2
Precio Social del Carbono:	70.540 CLP /t CO2eq
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	60 m2
T Co2/m2 generado por vivienda convencional construida:	71,3 T CO2/m2
T Co2/m2 generado por vivienda industrializada construida:	16,8 T CO2/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	54,5 T CO2/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	3.844.430 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	97 UF
Valorización ahorro mensual (UF):	5.842 UF/mes

Gestión de Residuos

Residuos Generados Vivienda Industrializada:	0,0945 m3/m2
Residuos Generados Vivienda Convencional:	0,35 m3/m2
Precio Gestión de residuos:	1.389 clp/m3
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	60 m2
Residuos Generados por vivienda convencional construida:	21,7 m3/m2
Residuos Generados por vivienda industrializada construida:	5,67 m3/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	16,03 m3/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	22.266 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	0,6 UF
Valorización ahorro mensual (UF):	34 UF/mes

Suposición:	Los supervisores de la obra viajan en vehículos particulares
Punto de partida:	COPEC - Ruta 27 &, Ruta 23, San Pedro de Atacama, Antofagasta
Punto de llegada:	2RJ9+5W, San Pedro de Atacama, Antofagasta
Desplazamiento:	10,5 km
Tiempo recorrido:	13 min
Imagen Georeferencial:	



Fuente: Google maps

Vivienda Industrializada	Supervisor (10): 1 cada 3 obras
mano de obra 60 viviendas	Maestro concretero (90): 3 por obra
Chofer: 20 (3 Viviendas X chofer)	Pintor (60): 2 por obra
Operario: 1200 (20 X Vivienda)	Maestro Carpintero (60): 2 por obra
Maestros C:240 (4 X Vivienda)	Gasfiter (30): 1 por obra
Supervisor: 60 (1 X Vivienda)	Maestro Instalador (60): 2 por obra
260	Jornalero/ maestro limpieza (120): 4 por obra
Trabajadores en obra considerados en el cálculo: 260	Chofer (10): 1 cada 3 obras
	Peon ayudante (60): 2 X obra
	Maestro yesero (60): 2 obra
	Mestro Ceramista (90): 3 X obra
	630
	Trabajadores en obra considerados en el cálculo: 1260

Cálculo Costo de viaje por vehículo:

Tiempo viaje [h] X Costo social viaje [clp]

Costo social viaje: 205.289 [clp/h]

Supuesto: 20 trabajadores X bus

Buses requeridos, vivienda industrializada: $260/20=13$ buses

Buses requeridos, vivienda convencional: $1260/20=63$ buses

Conversión min/h: $13 \text{ (min)}/60 \text{ (min/h)}=0,216\text{h}$

Costo por bus: $0,216 \text{ (h)} \times 205.289 \text{ (clp/h)} = 44.486 \text{ clp}$

Costo viaje vivienda industrializada (clp): $44.486 \times 13 = 578.319,6 \text{ clp}$

Costo viaje vivienda industrializada (UF): $578.319,6 / 39.485 = 14,6 \text{ UF}$

Costo viaje vivienda convencional (clp): $44.486 \times 63 = 2.802.618 \text{ clp}$

Costo viaje vivienda convencional (UF): $2.802.618 / 39.485 = 71 \text{ UF}$

Diferencia (UF): $71 - 14,6 = 56,4 \text{ UF}$

Conclusión: Al construir de manera industrializada la valorización del costo de viaje es de 56,4 UF/mes.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto Valparaíso, VIT con valorización socioambiental

Anexo J

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA CON VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
Valorización Agua	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0
Valorización tCO2	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0	6.142,0
Valorización Residuos	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Valorización Costo de Viaje	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6
Total ingresos	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6	63.355,6
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4	4.102,4
Revest. Interior	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3	536,3
Pisos	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0	741,0
Aguas Lluvias	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3
Aberturas	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5	1.291,5
Artefactos	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0
Componentes electricidad	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6	753,6
Componentes aguas	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9	188,9
Agua, Energía y gestión de residuos	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6	4.853,6
Revestimiento	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8	2.798,8
Fijaciones	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0	270,0
Remuneraciones	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0	20.666,0
Total Costos Fijos	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4	36.803,4
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada	331,8	311,9	308,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6	
Costos Oficinas	39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5	
Remuneraciones Indirectas a las construcciones	1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4	
Total costos variables	1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,5	
Total egresos	-38.482,8	-38.597,6	-38.324,8	-38.523,6	-38.385,5	-38.405,0	-38.637,4	-38.533,0	-38.415,0	-38.593,5	-38.462,0	-38.570,9	
Inversión inicial UF													
Terreno	12.580,0												
Habilitación	118.400,0												
Total inversión inicial	-130.980,0												
Flujo Neto	-130.980,0	24.872,8	24.758,0	25.030,8	24.832,0	24.970,1	24.950,6	24.718,2	24.822,6	24.940,6	24.762,1	24.893,6	24.784,7
Flujo acumulado	-130.980,0	-106.107,2	-81.349,2	-56.318,4	-31.486,4	-6.516,3	18.434,2	43.152,4	67.975,1	92.915,7	117.677,8	142.571,3	167.356,1

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	83.319
TIR:	15,7%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cálculo valorización socioambiental proyecto VIT Valparaíso

Huella Hídrica

Huella Hídrica vivienda industrializada:	0,075 m3/m2
Huella Hídrica vivienda convencional:	0,75 m3/m2
Precio m3 agua:	2 clp/L → 2000 clp/m3
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	50 m2
Huella hídrica generada por vivienda convencional construida:	46,5 m3/m2
Huella hídrica generada por vivienda industrializada construida:	3,75 m3/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	42,75 m3/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	85.500 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	2 UF/mes
Valorización ahorro mensual (UF):	130 UF/mes

Huella TCo2/m2

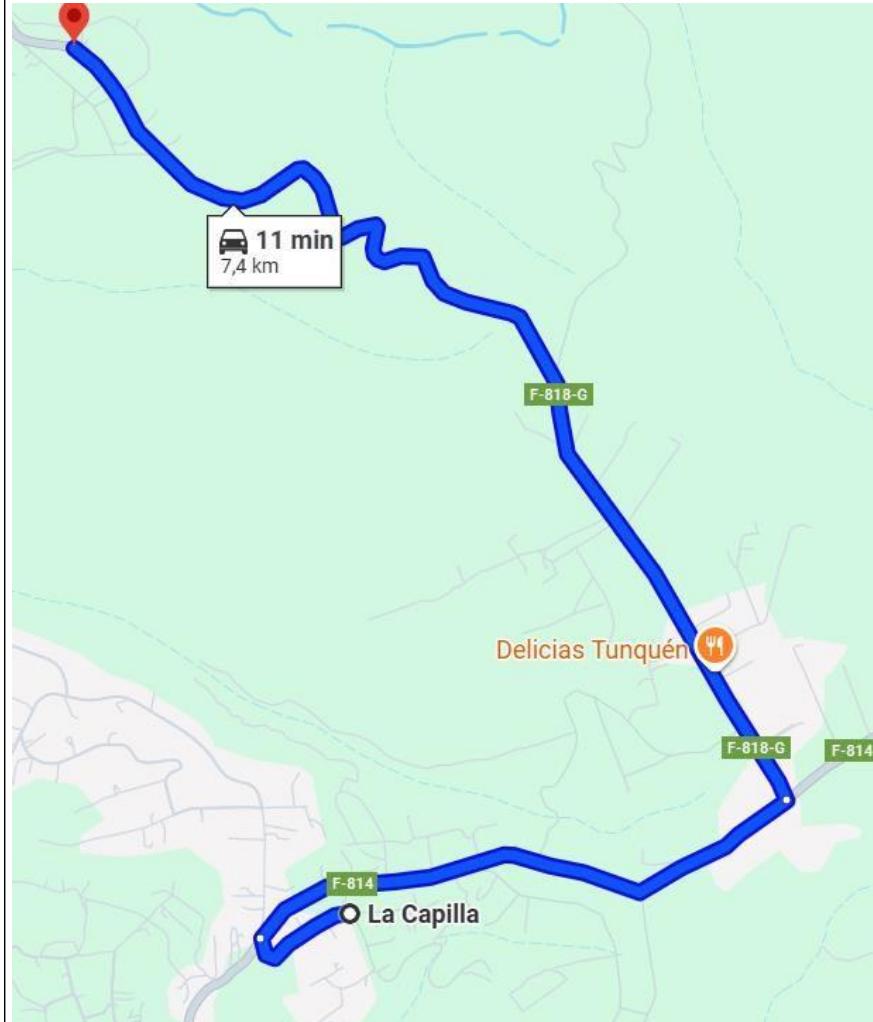
Huella Carbono vivienda industrializada:	0,28 T CO2/m2
Huella Carbono vivienda convencional:	1,15 T CO2/m2
Precio Social del Carbono:	70.540 CLP /t CO2eq
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	50 m2
T Co2/m2 generado por vivienda convencional construida:	71,3 T CO2/m2
T Co2/m2 generado por vivienda industrializada construida:	14 T CO2/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	57,3 T CO2/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	4.041.942 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	102 UF
Valorización ahorro mensual (UF):	6.142 UF/mes

Gestión de Residuos

Residuos Generados Vivienda Industrializada:	0,0945 m3/m2
Residuos Generados Vivienda Convencional:	0,35 m3/m2
Precio Gestión de residuos:	1.389 clp/m3
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	50 m2
Residuos Generados por vivienda convencional construida:	21,7 m3/m2
Residuos Generados por vivienda industrializada construida:	4,725 m3/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	16,975 m3/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	23.578 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	0,6 UF
Valorización ahorro mensual (UF):	36 UF/mes

Suposición:	Los supervisores de la obra viajan en vehículos particulares
Punto de partida:	La Capilla, Algarrobo, Valparaíso
Punto de llegada:	F-818-G, Valparaíso
Desplazamiento:	7,4 km
Tiempo recorrido:	11 min

Imagen Georeferencial:



	Supervisor (10): 1 cada 3 obras
Vivienda Industrializada	Maestro concretero (90): 3 por obra
mano de obra 60 viviendas	Pintor (60): 2 por obra
Chofer: 20 (3 Viviendas X chofer)	Maestro Carpintero (60): 2 por obra
Operario: 1200 (20 X Vivienda)	Gasfiter (30): 1 por obra
Maestros C:240 (4 X Vivienda)	Maestro Instalador (60): 2 por obra
Supervisor: 60 (1 X Vivienda)	Jornalero/ maestro limpieza (120): 4 por obra
260	Chofer (10): 1 cada 3 obras
Trabajadores en obra considerados en el cálculo: 260	Peon ayudante (60): 2 X obra
	Maestro yesero (60): 2 obra
	Mestro Ceramista (90): 3 X obra
	630
	Trabajadores en obra considerados en el cálculo: 1260

Cálculo Costo de viaje por vehículo:

Tiempo viaje [h] X Costo soial viaje [clp]

Costo social viaje: 205.289 [clp/h]

Supuesto: 20 trabajadores X bus

Buses requeridos, vivienda industrializada: $260/20=13$ buses

Buses requeridos, vivienda convencional: $1260/20=63$ buses

Conversión min/h: $11 \text{ (min)}/60 \text{ (min/h)}=0,183\text{h}$

Costo por bus: $0,183 \text{ (h)} \times 205.289 \text{ (clp/h)} = 37.568 \text{ clp}$

Costo viaje vivienda industrializada (clp): $37.568 \times 13 = 488.383 \text{ clp}$

Costo viaje vivienda industrializada (UF): $1.423.240/39.485=12,4 \text{ UF}$

Costo viaje vivienda convencional (clp): $37.568 \times 63= 2.366.784 \text{ clp}$

Costo viaje vivienda convencional (UF): $2.306.640 /39.485=60 \text{ UF}$

Diferencia (UF): $60-12,4 = 47,6 \text{ UF}$

Conclusión: Al construir de manera industrializada la valorización del costo de viaje es de 47,6 UF/mes.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto RM, VIT con valorización socioambiental

Anexo K

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA CON VALORIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda		57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
Valorización Agua		129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0	129,0
Valorización tCO2		6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0	6.082,0
Valorización Residuos		35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Valorización Costo de viaje		139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0	139,0
Total ingresos		63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0	63.385,0
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores		1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2
Revest. Interior		261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7
Pisos		679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6
Aguas Lluvias		52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3
Aberturas		1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9
Artefactos		498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0
Componentes electricidad		683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4
Componentes aguas		211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7
Revestimiento		1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6
Agua, Energía y gestión de residuos		5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7
Fijaciones		261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7
Remuneraciones		20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6
Total Costos Fijos		32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada		331,8	311,9	308,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6
Costos Oficinas		39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5
Remuneraciones Indirectas a las construcción		1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4
Total costos variables		1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,5
Total egresos		-34.327,9	-34.442,7	-34.169,9	-34.368,7	-34.230,6	-34.250,1	-34.482,6	-34.378,1	-34.260,1	-34.438,6	-34.307,2	-34.416,0
Inversión inicial UF													
Terreno		50.570,0											
Habilitación		139.482,0											
Total Inversión inicial		-190.052,0											
Flujo Neto		-190.052,0	29.057,1	28.942,3	29.215,1	29.016,3	29.154,4	29.134,9	28.902,4	29.006,9	29.124,9	28.946,4	29.077,8
Flujo acumulado		-190.052,0	-160.994,9	-132.052,6	-102.837,5	-73.821,3	-44.666,9	-15.532,0	13.370,4	42.377,3	71.502,2	100.448,6	129.526,5
													158.495,5

Tasa dcto	5,5%
VAN	60.309,6
TIR	10,8%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cálculo valorización socioambiental proyecto RM

Huella Hídrica

Huella Hídrica vivienda industrializada:	0,075 m3/m2
Huella Hídrica vivienda convencional:	0,75 m3/m2
Precio m3 agua:	2 clp/L → 2000 clp/m3
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	52 m2
Huella hídrica generada por vivienda convencional construida:	46,5 m3/m2
Huella hídrica generada por vivienda industrializada construida:	3,9 m3/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	42,6 m3/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	85.200 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	2 UF/mes
Valorización ahorro mensual (UF):	129 UF/mes

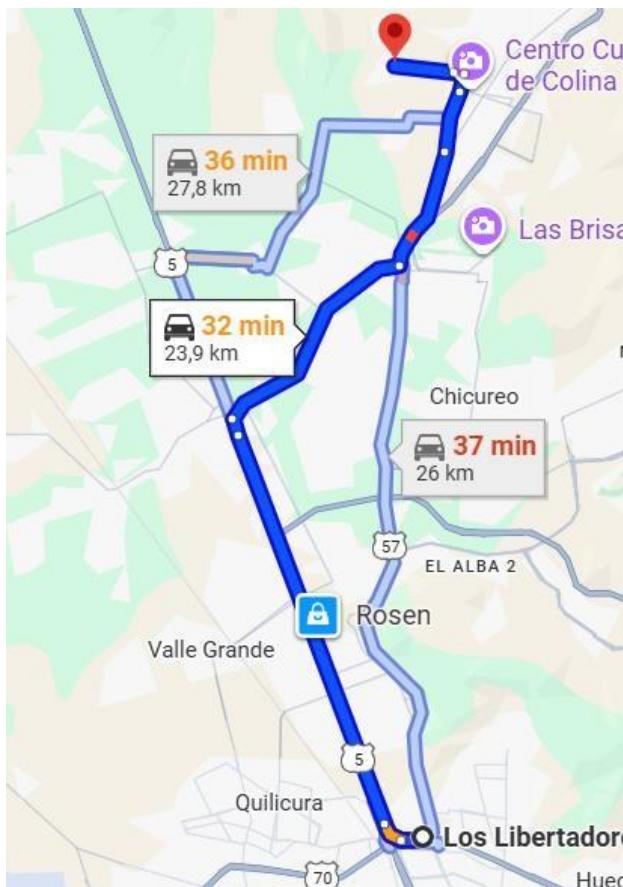
Huella TCo2/m2

Huella Carbono vivienda industrializada:	0,28 T CO2/m2
Huella Carbono vivienda convencional:	1,15 T CO2/m2
Precio Social del Carbono:	70.540 CLP /t CO2eq
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	52 m2
T Co2/m2 generado por vivienda convencional construida:	71,3 T CO2/m2
T Co2/m2 generado por vivienda industrializada construida:	14,56 T CO2/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	56,74 T CO2/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	4.002.440 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	101 UF
Valorización ahorro mensual (UF):	6.082 UF/mes

Gestión de Residuos

Residuos Generados Vivienda Industrializada:	0,0945 m3/m2
Residuos Generados Vivienda Convencional:	0,35 m3/m2
Precio Gestión de residuos:	1.389 clp/m3
Superficie construida vivienda convencional:	62 m2
Superficie construida vivienda industrializada:	52 m2
Residuos Generados por vivienda convencional construida:	21,7 m3/m2
Residuos Generados por vivienda industrializada construida:	4,914 m3/m2
Ahorro por vivienda industrializada construida:	16,786 m3/m2
Valorización ahorro por casa (clp):	23.316 clp
Valorización ahorro por casa (UF):	0,6 UF
Valorización ahorro mensual (UF):	35 UF/mes

Suposición: Los supervisores de la obra viajan en vehículos particulares
 Punto de partida: Metro Los Libertadores
 Punto de llegada: C. Reina Sur 2120, Colina, Región Metropolitana
 Desplazamiento: 23,9 km
 Tiempo recorrido prom: 32 min
 Imagen Georeferencial:



Fuente: Google Maps

Vivienda Industrializada	Supervisor (10): 1 cada 3 obras
mano de obra 60 viviendas	Maestro concretero (90): 3 por obra
Chofer: 20 (3 Viviendas X chofer)	Pintor (60): 2 por obra
Operario: 1200 (20 X Vivienda)	Maestro Carpintero (60): 2 por obra
Maestros C:240 (4 X Vivienda)	Gasfiter (30): 1 por obra
Supervisor: 60 (1 X Vivienda)	Maestro Instalador (60): 2 por obra
260	Jornalero/ maestro limpieza (120): 4 por obra
Trabajadores en obra considerados en el cálculo: 260	Chofer (10): 1 cada 3 obras
	Peon ayudante (60): 2 X obra
	Maestro yesero (60): 2 obra
	Mestro Ceramista (90): 3 X obra
	630
	Trabajadores en obra considerados en el cálculo: 1260

Cálculo Costo de viaje por vehículo:

Tiempo viaje [h] X Costo social viaje [clp]

Costo social viaje: 205.289 [clp/h]

Supuesto: 20 trabajadores X bus

Buses requeridos, vivienda industrializada: 260/20=13 buses

Buses requeridos, vivienda convencional: 1260/20=63 buses

Conversión min/h: 32 (min)/60 (min/h)=0,533h

Costo por bus: 0,533 (h) X 205.289 (clp/h) =109.480 clp

Costo viaje vivienda industrializada (clp): 109.480 X 13 = 1.423.240 clp

Costo viaje vivienda industrializada (UF): 1.423.240/39.485=36 UF

Costo viaje vivienda convencional (clp): 109.480 X 63= 6.897.240 clp

Costo viaje vivienda convencional (UF): 6.897.240 /39.485=175 UF

Diferencia (UF): 175-36 = 139 UF

Conclusión: Al construir de manera industrializada la valorización del costo de viaje es de 139 UF/mes.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Anexo L

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto Antofagasta, VIT

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda		57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
-													
Total ingresos		57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores		1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2	1.147,2
Revest. Interior		483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6	483,6
Pisos		734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9	734,9
Aguas Lluvias		43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9
Aberturas		1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7	1.256,7
Artefactos		498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0
Componentes electricidad		676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0	676,0
Componentes aguas		219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4	219,4
Revestimiento		4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9	4.583,9
Fijaciones		263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8	263,8
Agua, energía, gestión de residuos		5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3	5.824,3
Remuneraciones		20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6
Total Costos Fijos		36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4	36.397,4
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada		331,8	311,9	308,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6
Costos Oficinas		39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5
Remuneraciones Indirectas a las construcciones		1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4
Total costos variables		1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,3
Total egresos		-38.076,8	-38.191,7	-37.918,9	-38.117,7	-37.979,6	-37.999,1	-38.231,5	-38.127,0	-38.009,1	-38.187,6	-38.056,1	-38.164,5
Inversión inicial UF													
Terreno		18.900,0											
Habilitación		120.000,0											
Total Inversión inicial		-138.900,0											
Flujo Neto		-138.900,0	18.923,2	18.808,3	19.081,1	18.882,3	19.020,4	19.000,9	18.768,5	18.873,0	18.990,9	18.812,4	18.943,9
Flujo acumulado		-138.900,0	-119.976,8	-101.168,5	-82.087,4	-63.205,1	-44.184,7	-25.183,8	-6.415,3	12.457,7	31.448,6	50.261,1	69.205,0
													88.040,0

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	24.122
TIR	8,5%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Anexo M

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto Valparaíso, VIT

Tasa dcto:	5,5%
VAN:	28.543
TIR:	9,2%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto RM, VIT

Anexo N

VIVIENDA INDUSTRIALIZADA													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
-													
-													
Total ingresos	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0	57.000,0
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2	1.367,2
Revest. Interior	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7
Pisos	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6	679,6
Aguas Lluvias	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3
Aberturas	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9	1.231,9
Artefactos	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0	498,0
Componentes electricidad	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4	683,4
Componentes aguas	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7	211,7
Revestimiento	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6	1.687,6
Agua, Energía y gestión de residuos	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7	5.047,7
Fijaciones	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7	261,7
Remuneraciones	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6	20.665,6
Total Costos Fijos	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5	32.648,5
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada	331,8	311,9	308,6	305,3	301,9	348,4	351,7	355,0	358,3	361,7	365,0	298,6	
	39,0	42,9	35,1	41,0	37,1	36,3	42,9	39,8	36,3	41,3	37,4	42,5	
Costos Oficinas													
Remuneraciones Indirectas a las construcciones	1.308,6	1.439,5	1.177,7	1.374,0	1.243,2	1.217,0	1.439,5	1.334,8	1.217,0	1.387,1	1.256,3	1.426,4	
Total costos variables	1.679,4	1.794,3	1.521,4	1.720,2	1.582,2	1.601,7	1.834,1	1.729,6	1.611,6	1.790,1	1.658,7	1.767,5	
Total egresos	-34.327,9	-34.442,7	-34.169,9	-34.368,7	-34.230,6	-34.250,1	-34.482,6	-34.378,1	-34.260,1	-34.438,6	-34.307,2	-34.416,0	
Inversión inicial UF													
Terreno	50.570,0												
Habilitación	139.481,6												
Total Inversión inicial	-190.051,6												
Flujo Neto	-190.051,6	22.672,1	22.557,3	22.830,1	22.631,3	22.769,4	22.749,9	22.517,4	22.621,9	22.739,9	22.561,4	22.692,8	22.584,0
Flujo acumulado	-190.051,6	-167.379,5	-144.822,2	-121.992,1	-99.360,9	-76.591,5	-53.841,6	-31.324,2	-8.702,3	14.037,6	36.599,0	59.291,9	81.875,9

Tasa dcto	5,5%
VAN	5.281
TIR	6,0%

Fuente: Elaboración propia, 2025

Anexo O

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto Antofagasta, VC

VIVIENDA CONVENCIONAL													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0
-													
Total ingresos	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4
Revest. Interior	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6
Pisos	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5
Aguas lluvias (NO ESPECÍFICA)													
Aberturas	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0
Artefactos	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2
Componentes electricidad	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7
Componentes aguas	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4
Revestimiento	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1
Fijaciones (NO ESPECÍFICA)													
Agua, energía, gestión de residuos	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7
Remuneraciones	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0
Total Costos Fijos	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada	1.311,0	1.297,2	1.283,4	1.269,6	1.255,8	1.449,0	1.462,8	1.476,6	1.490,4	1.504,2	1.518,0	1.242,0	
Costos Oficinas		19,5	21,5	17,6	20,5	18,5	18,1	21,5	19,9	18,1	20,7	18,7	21,3
Remuneraciones Indirectas a las construcción	573,6	631,0	516,2	602,3	544,9	533,4	631,0	585,1	533,4	608,0	550,7	625,2	
Total costos variables	1.904,1	1.949,6	1.817,2	1.892,4	1.819,2	2.000,6	2.115,2	2.081,6	2.042,0	2.132,9	2.087,4	1.888,3	
Total egresos	-35.806,8	-35.852,3	-35.719,9	-35.795,0	-35.721,9	-35.903,3	-36.017,9	-35.984,2	-35.944,7	-36.035,6	-35.990,0	-35.791,1	
Inversión inicial UF													
Terreno	18.900,0												
Habilitación	60.000,0												
Total Inversión Inicial	-78.900,0												
Flujo Neto	-78.900,0	-7.306,8	-7.352,3	-7.219,9	-7.295,0	-7.221,9	-7.403,3	-7.517,9	-7.484,2	-7.444,7	-7.535,6	-7.490,0	-7.291,1
Flujo acumulado	-78.900,0	-86.206,8	-93.559,0	-100.778,9	-108.073,9	-115.295,8	-122.699,1	-130.217,0	-137.701,2	-145.145,9	-152.681,4	-160.171,5	-167.462,6

Tasa dcto	5,5%
VAN	-142.409
TIR	-

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Anexo P

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto Valparaíso, VC

VIVIENDA CONVENCIONAL													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0
-													
Total ingresos	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4
Revest. Interior	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6
Pisos	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5
Aguas lluvias (NO ESPECÍFICA)													
Aberturas	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0
Artefactos	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2
Componentes electricidad	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7
Componentes aguas	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4
Revestimiento	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1
Fijaciones (NO ESPECÍFICA)													
Agua, energía, gestión de residuos	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7
Remuneraciones	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0
Total Costos Fijos	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7	33.902,7
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada		1.311,0	1.297,2	1.283,4	1.269,6	1.255,8	1.449,0	1.462,8	1.476,6	1.490,4	1.504,2	1.518,0	1.242,0
Costos Oficinas		19,5	21,5	17,6	20,5	18,5	18,1	21,5	19,9	18,1	20,7	18,7	21,3
Remuneraciones Indirectas a las construcción		573,6	631,0	516,2	602,3	544,9	533,4	631,0	585,1	533,4	608,0	550,7	625,2
Total costos variables	1.904,1	1.949,6	1.817,2	1.892,4	1.819,2	2.000,6	2.115,2	2.081,6	2.042,0	2.132,9	2.087,4	1.888,5	
Total egresos	-35.806,8	-35.852,3	-35.719,9	-35.795,0	-35.721,9	-35.903,3	-36.017,9	-35.984,2	-35.944,7	-36.035,6	-35.990,0	-35.791,1	
Inversión inicial UF													
Terreno	12.580,0												
Habilitación	59.200,0												
Total Inversión Inicial	-71.780,0												
Flujo Neto	-71.780,0	-7.306,8	-7.352,3	-7.219,9	-7.295,0	-7.221,9	-7.403,3	-7.517,9	-7.484,2	-7.444,7	-7.535,6	-7.490,0	-7.291,1
Flujo acumulado	-71.780,0	-79.086,8	-86.439,0	-93.658,9	-100.953,9	-108.175,8	-115.579,1	-123.097,0	-130.581,2	-138.025,9	-145.561,4	-153.051,5	-160.342,6

Tasa dcto	5,5%
VAN	-135.289
TIR	-

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Flujo de caja, VAN y TIR Proyecto RM, VC

Anexo Q

VIVIENDA CONVENCIONAL													
	Mes 0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS UF													
"Venta" vivienda	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0	28.500,0
-													
Total ingresos	28.500,0												
COSTOS FIJOS UF													
Muros exteriores	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4	5.953,4
Revest. Interior	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6	1.956,6
Pisos	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5	1.081,5
Aguas lluvias (NO ESPECÍFICA)													
Aberturas	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0	2.374,0
Artefactos	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2	2.197,2
Componentes electricidad	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7	2.309,7
Componentes aguas	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4	1.311,4
Revestimiento	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1	3.287,1
Fijaciones (NO ESPECÍFICA)													
Agua, energía, gestión de residuos	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7	3.115,7
Remuneraciones	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0	10.316,0
Total Costos Fijos	33.902,7												
COSTOS VARIABLES UF													
Arriendo maquinaria pesada	1.311,0	1.297,2	1.283,4	1.269,6	1.255,8	1.449,0	1.462,8	1.476,6	1.490,4	1.504,2	1.518,0	1.242,0	
Costos Oficinas		19,5	21,5	17,6	20,5	18,5	18,1	21,5	19,9	18,1	20,7	18,7	21,3
Remuneraciones Indirectas a las construcción	573,6	631,0	516,2	602,3	544,9	533,4	631,0	585,1	533,4	608,0	550,7	625,2	
Total costos variables	1.904,1	1.949,6	1.817,2	1.892,4	1.819,2	2.000,6	2.115,2	2.081,6	2.042,0	2.132,9	2.087,4	1.888,5	
Total egresos	-35.806,8	-35.852,3	-35.719,9	-35.795,0	-35.721,9	-35.903,3	-36.017,9	-35.984,2	-35.944,7	-36.035,6	-35.990,0	-35.791,1	
Inversión inicial UF													
Terreno	50.570,0												
Habilitación	69.740,8												
Total inversión inicial	-120.310,8												
Flujo Neto	-120.310,8	-7.306,8	-7.352,3	-7.219,9	-7.295,0	-7.221,9	-7.403,3	-7.517,9	-7.484,2	-7.444,7	-7.535,6	-7.490,0	-7.291,1
Flujo acumulado	-120.310,8	-127.617,6	-134.969,8	-142.189,7	-149.484,7	-156.706,6	-164.109,9	-171.627,8	-179.112,0	-186.556,7	-194.092,2	-201.582,3	-208.873,4

Tasa dcto	8,0%
VAN	-175.806
TIR	-

Fuente: Elaboración propia, 2025.