

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**Modelo ProLab:** Containers Habitables, Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles de Bajo Costo para las Comunidades Mineras de la Región Centro del Perú.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**QUE PRESENTA:**

Leticia Josefina, Ubillús Díaz.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**QUE PRESENTA:**

Jose Antonio, Guevara Quichca.

Lenin Hesbert, Quispe Acevedo.

**ASESOR**

Carlos Arturo Hoyos Vallejo

**Surco, setiembre, 2025**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Carlos Arturo Hoyos Vallejo, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulado Modelo ProLab: Containers Habitables, Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles de Bajo Costo para las Comunidades Mineras de la Región Centro del Perú, de los autores:

Jose Antonio Guevara Quichca, DNI: 43828573

Lenin Hesbert Quispe Acevedo, DNI: 75215016


Leticia Josefina Ubillús Díaz, DNI: 42266651

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20%., Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 18-junio-2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Santiago de Surco, 18 de junio de 2025

Apellidos y nombres del asesor: <u>Hoyos Vallejo, Carlos Arturo</u>	
CE: 001944142	Firma: 
ORCID: 0000-0003-3571-7178	

## Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser mi guía constante, otorgarme la fortaleza y la perseverancia para superar cada reto y culminar con éxito este importante logro académico y personal. A mis padres, Pedro y Francisca, quienes con su ejemplo de esfuerzo, disciplina y valores me enseñaron el verdadero significado de la dedicación y la integridad. A mis hermanos, por su acompañamiento y apoyo en cada etapa de mi vida. A mi esposa Rosmery, compañera incondicional, cuya comprensión, paciencia y aliento fueron fundamentales en los momentos de mayor exigencia. A mis hijos, Luana y Dylan, quienes representan mi mayor fuente de inspiración y motivación para seguir creciendo y dejarles un legado de esfuerzo y superación.

Jose Antonio Guevara Quichca

Gracias a mi padres, Edgardo y Liliana, por su paciencia, su fe en mí y por enseñarme que el conocimiento también se construye desde el afecto. A quienes me inspiraron con su ejemplo de integridad y compromiso, les debo más de lo que estas páginas pueden expresar.

Lenin Hesbert Quispe Acevedo

Agradezco profundamente a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por permitirme culminar esta etapa tan importante. Al Padre Fabián Vallejos Malca, mi mentor espiritual, por su guía, palabras de aliento y acompañamiento en los momentos más significativos de mi vida. A mis queridos docentes del MBA Huancayo 18, por su dedicación, enseñanzas y por haber sido parte esencial en mi formación académica y profesional. Finalmente, a todas las personas que de una u otra manera me acompañaron en este proceso, gracias por creer en mí y por hacer de este logro una realidad.

Leticia Josefina Ubillús Díaz

## Dedicatorias

A mis padres, Pedro y Francisca, quienes con su ejemplo de esfuerzo, sacrificio y valores firmes me enseñaron desde niño que la verdadera grandeza se alcanza con esfuerzo, disciplina y honestidad. A mi esposa Rosmery, compañera inquebrantable en este recorrido, quien me impulsó a nunca rendirme aun en los momentos más difíciles. Su paciencia, apoyo incondicional y fe en mí fueron la fuerza silenciosa que me sostuvo cuando el cansancio y las dudas amenazaban con detenerme. Gracias por caminar a mi lado, por comprender mis ausencias y por darme siempre motivos para continuar con firmeza y con todo mi amor y esperanza, a mis hijos, Luana y Dylan, quienes representan mi mayor fuente de inspiración. Quienes son la razón más profunda de mis esfuerzos y sacrificios. Este logro lo dedico especialmente a ustedes, como una herencia intangible que quiero dejarles y con la convicción de que, con esfuerzo, disciplina y fe, los sueños más grandes pueden hacerse realidad.

Jose Antonio Guevara Quichca

Dedico este trabajo a mi abuelo, Teodoro, cuya presencia firme y generosa ha sido esencial en cada etapa de mi formación. Su ejemplo de integridad, responsabilidad y compromiso me ha guiado más allá de lo académico. A él, mi gratitud eterna.

Lenin Hesbert Quispe Acevedo

Dedico este logro con todo mi amor a mi mamá y a mis hermanos, quienes han sido mi fortaleza, compañía y motivo de superación constante. A mi querido papá Ismael, que desde el cielo me guía con su luz y su ejemplo de vida, siendo siempre inspiración en cada paso de mi camino.

Leticia Josefina Ubillús Díaz

## Resumen Ejecutivo

El problema habitacional en Perú es profundo y complejo, afectando tanto cuantitativamente como cualitativamente a un amplio sector de la población. Según datos de Apoyo Consultoría (2022) y La Cámara.pe (2023), aproximadamente 1.7 millones de hogares carecen de vivienda adecuada o residen en condiciones deficientes. La mayoría de estas viviendas se construyen sin las licencias necesarias ni supervisión profesional, especialmente en zonas rurales y urbanas marginales. Esto resulta en viviendas construidas en terrenos no aptos, exacerbando la vulnerabilidad a riesgos naturales y urbanos y complicando el panorama de la vivienda social en el país.

Ante esta situación, el producto mínimo viable (PMV) de EconoCasa Modular surge como una solución habitacional eficaz, eficiente y sostenible, utilizando contenedores de envío reciclados de 40 pies transformados en unidades habitables. Estas unidades ofrecen características esenciales como zona de estar, cocina, baño y dormitorios, adaptándose a las necesidades básicas de vivienda con un enfoque en accesibilidad y adaptabilidad. El proyecto destaca por su sostenibilidad ambiental, al minimizar el uso de nuevos recursos de construcción y la generación de residuos e incorporar materiales aislantes y tecnologías como paneles solares y sistemas de recolección de agua. La implementación del PMV proporciona una construcción rápida y eficiente, con contenedores preparados y equipados en un sitio centralizado antes de su instalación final. Esta característica reduce significativamente los tiempos de construcción y permite un control de calidad más riguroso, siendo invaluable en situaciones de emergencia o en áreas con acceso limitado a la vivienda. La viabilidad financiera del proyecto es destacable, con un Valor Actual Neto (VAN) calculado de S/ 1'297,189 soles y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 105.68%. Estos indicadores financieros no solo demuestran que el proyecto es financieramente viable, sino que también es altamente rentable, presentando una excelente oportunidad de inversión.

Finalmente, las viviendas contenedoras de EconoCasa Modular están alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 de las Naciones Unidas, contribuyendo directamente al objetivo de lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Esto subraya el compromiso del proyecto con la mejora del acceso a viviendas seguras y asequibles, ofreciendo una solución innovadora y responsable al problema habitacional en Perú.



## Abstract

The housing problem in Peru is deep and complex, affecting both quantitatively and qualitatively a large sector of the population. According to data from Apoyo Consultoría (2022) and La Cámara.pe (2023), approximately 1.7 million households lack adequate housing or reside in poor conditions. Most of these homes are built without the necessary licenses or professional supervision, especially in rural and marginal urban areas. This results in homes built on unsuitable land, exacerbating vulnerability to natural and urban risks and complicating the social housing landscape in the country.

Given this situation, EconoCasa Modular's minimum viable product (MVP) emerges as an effective, efficient and sustainable housing solution, using recycled 40-foot shipping containers transformed into habitable units. These units offer essential features such as living area, kitchen, bathroom and bedrooms, adapting to basic housing needs with a focus on accessibility and adaptability. The project stands out for its environmental sustainability, by minimizing the use of new construction resources and the generation of waste, and incorporating insulating materials and technologies such as solar panels and water collection systems. PMV implementation provides fast and efficient construction, with containers prepared and equipped at a centralized site before final installation. This feature significantly reduces construction times and allows for more rigorous quality control, making it invaluable in emergency situations or in areas with limited access to housing. The financial viability of the project is notable, with a calculated Net Present Value (NPV) of S/ 1'297,189 soles and an Internal Rate of Return (IRR) of 105.68%. These financial indicators not only demonstrate that the project is financially viable, but also that it is highly profitable, presenting an excellent investment opportunity. Finally, EconoCasa Modular container homes are aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) 11, contributing directly to the goal of making cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable.

This underscores the project's commitment to improving access to safe and affordable housing, offering an innovative and responsible solution to the housing problem in Perú.



## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xiii</b>
<b>Capítulo I. Definición del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto del Problema a Resolver.....	1
1.2 Presentación del problema a resolver .....	9
1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver .....	15
<b>Capítulo II. Análisis del Mercado.....</b>	<b>21</b>
2.1 Análisis de la Industria.....	21
2.2. Análisis Competitivo Detallado.....	28
<b>Capítulo III. Investigación del Usuario.....</b>	<b>56</b>
3.1. Perfil del Usuario .....	56
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario .....	64
Compradores empresariales personas jurídicas como mineras:.....	70
3.3. Identificación de la Necesidad .....	70
<b>Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio .....</b>	<b>72</b>
4.1. Concepción del Producto o Servicio.....	72
4.2. Desarrollo de la Narrativa.....	84
<b>4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio .....</b>	<b>89</b>
4.4. Propuesta de Valor.....	90
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV) .....	93
<b>Capítulo V. Modelo de Negocio .....</b>	<b>96</b>
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio.....	96
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio .....	102
5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio .....	103

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio .....	105
<b>Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable.....</b>	<b>107</b>
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	107
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	107
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	107
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución .....	113
6.2.1. Plan de Mercadeo.....	114
6.2.2. Plan de Operaciones.....	120
6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis .....	126
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	132
6.3.1. Presupuesto de Inversión .....	132
6.3.2. Análisis Financiero .....	133
6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las hipótesis de Viabilidad Financiera .....	136
<b>Capítulo VII. Solución Sostenible.....</b>	<b>139</b>
7.1. Relevancia Social de la Solución.....	139
7.2. Rentabilidad Social de la Solución .....	146
<b>Capítulo VIII. Decisión e implementación.....</b>	<b>149</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>160</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>166</b>
<b>Apéndice A: .....</b>	<b>166</b>
<b>Apéndice B:.....</b>	<b>167</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cuadro limitaciones y estrategias propuestas</i> .....	11
Tabla 2 <i>Problema Identificado vs Solución Planteada</i> .....	20
Tabla 3 <i>Análisis comparativo</i> .....	30
Tabla 4 <i>Análisis Competitivo Detallado</i> .....	34
Tabla 5 <i>Cuadro Comparativo de Productos Sustitutos por Tipo</i> .....	44
Tabla 6 <i>Cuadro Comparativo de Productos Sustitutos por Empresa</i> .....	45
Tabla 7 <i>Resumen de cuestionario</i> .....	59
Tabla 8 .....	102
Tabla 9 <i>Plan de Marketing</i> .....	119
Tabla 10 <i>Valores Iniciales del Ratio VTVC / CAC</i> .....	126
Tabla 11 <i>Ratio VTVC/CAC</i> .....	128
Tabla 12 <i>Simulación Monte Carlo usando análisis de hipótesis</i> .....	129
Tabla 13 <i>Análisis de Sensibilidad</i> .....	129
Tabla 14 <i>Indicadores de Plan de Operaciones</i> .....	130
Tabla 15 <i>Cálculo del Lead Time del plan de operaciones</i> .....	130
Tabla 16 <i>Valores Resultados Simulación Montecarlo Eficiencia Operativa</i> .....	131
Tabla 17 <i>Plan de Inversión</i> .....	132
Tabla 18 <i>Flujo de Caja Libre Escenario Moderado</i> .....	133
Tabla 19 <i>Flujo de Caja del Accionista Escenario Moderado</i> .....	133
Tabla 20 <i>Flujo de Caja Escenario Optimista</i> .....	133
Tabla 21 <i>Flujo de Caja Escenario Pesimista</i> .....	134
Tabla 22 <i>Cálculo del CAPM</i> .....	134
Tabla 23 <i>Viabilidad Financiera y análisis de sensibilidad</i> .....	135
Tabla 24 <i>Indicadores Financieros</i> .....	135
Tabla 25 <i>Detalle CAPM</i> .....	136
Tabla 26 <i>Detalle WACC</i> .....	136
Tabla 27 <i>Simulación de Montecarlo de la viabilidad financiera</i> .....	137
Tabla 28 <i>Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) Asociados a los ODS</i> .....	142
Tabla 29 <i>Resumen del Índice de Relevancia Social</i> .....	142
Tabla 30 <i>Beneficios Sociales</i> .....	147
Tabla 31 .....	147
Tabla 32 <i>Van Social</i> .....	148

Tabla 33 *Diagrama de Gantt* ..... 150  
Tabla 34 *Análisis de Riesgos* ..... 153



## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Población Proyectada de Pasco</i> .....	8
Figura 2 <i>Relación estrés y rendimiento</i> .....	9
Figura 3 <i>Lienzo Dos Dimensiones</i> .....	14
Figura 4 <i>Viviendas construidas en el año.</i> .....	23
Figura 5 <i>Características de Nuevas Urbanizaciones Informales.</i> .....	25
Figura 6 <i>Materiales de Construcción a Nivel Nacional</i> .....	26
Figura 7 <i>Materiales de Construcción a Nivel Nacional</i> .....	28
Figura 8 <i>Lienzo Meta Usuario</i> .....	63
Figura 9 <i>Mapa de Experiencia de Usuario</i> .....	69
Figura 10 <i>Lienzo 6x6</i> .....	77
Figura 11 <i>Matriz Costo Impacto</i> .....	78
Figura 12 <i>Desarrollo del Prototipo Inicial</i> .....	85
Figura 13 <i>Desarrollo del Prototipo 2</i> .....	87
Figura 14 <i>Desarrollo del Prototipo 3</i> .....	88
Figura 15 <i>Propuesta de Valor</i> .....	93
Figura 16 <i>PMV de EconoCasa Modular</i> .....	95
Figura 17 <i>Lienzo Business Model Canvas</i> .....	97
Figura 18 <i>Tarjetas de Prueba y Aprendizaje Hipótesis 1</i> .....	108
Figura 19 <i>Equipo de realidad virtual</i> .....	108
Figura 20 <i>Resultados Cuestionario Hipótesis 1</i> .....	109
Figura 21 <i>Fotos Prueba de usabilidad</i> .....	110
Figura 22 <i>Tarjetas de Prueba y Aprendizaje Hipótesis 2</i> .....	111
Figura 23 <i>Resultados Cuestionario Hipótesis 2</i> .....	112
Figura 24 <i>Tarjetas de Prueba y Aprendizaje Hipótesis 3</i> .....	112
Figura 25 <i>Resultados Cuestionario Hipótesis 3</i> .....	125
Figura 26 <i>Histograma de validación de Plan de Marketing</i> .....	129
Figura 28 <i>Diagrama Distribución Eficiencia Operativa</i> .....	131
Figura 28 <i>Histograma de la Simulación del VAN</i> .....	138
Figura 27 <i>Flourishing Business Canvas</i> .....	140

## **Capítulo I. Definición del Problema**

Este capítulo aborda el problema social y económico relevante, analizando su contexto y destacando su complejidad e importancia. Se identifican los desafíos y las necesidades del grupo afectado, presentando una justificación detallada sobre la relevancia y el valor de abordar este problema de considerable envergadura.

### **1.1 Contexto del Problema a Resolver**

Según Apoyo Consultoría (2022) y La Cámara.pe (2023), cerca de 1,7 millones de hogares no disponen de viviendas adecuadas o residen en condiciones deficitarias. Este problema no se limita a la insuficiencia de viviendas disponibles para todas las familias (déficit cuantitativo), sino que también abarca la baja calidad de las viviendas existentes (déficit cualitativo), manifestada en la falta de acceso a servicios básicos, el uso de materiales inapropiados y la construcción en zonas no aptas para vivir.

El problema se agrava debido a que una gran parte de estas viviendas se construyen sin las licencias correspondientes ni supervisión técnica de profesionales como ingenieros o arquitectos. Esto aumenta la vulnerabilidad de las estructuras, sobre todo en áreas rurales y urbanas marginales, donde las viviendas informales son construidas en terrenos inadecuados, como laderas, quebradas o zonas propensas a desastres naturales. La ocupación irregular del suelo en estas áreas no solo incrementa los riesgos de los residentes ante eventos naturales, sino que también dificulta la implementación de políticas urbanas y la provisión de servicios adecuados.

La falta de políticas integrales para atender estas problemáticas ha llevado a la consolidación de zonas urbanas en condiciones de alto riesgo, lo que agrava aún más el panorama de la vivienda social en el país. El crecimiento desorganizado de los centros urbanos y la ausencia de planes a largo plazo para el desarrollo de viviendas formales han

contribuido a una situación en la que cada vez más personas recurren a la informalidad, perpetuando el ciclo de precariedad y riesgo.

Si se compara este déficit habitacional con otras regiones, especialmente en América Latina, se observa que el fenómeno tiene dimensiones similares en varios países. América Latina es una de las regiones más urbanizadas del mundo, con el 82% de su población viviendo en áreas urbanas. En este contexto, alrededor del 17% de la población urbana reside en seis megaciudades que superan los 10 millones de habitantes, según datos de la CEPAL (2021). Esta urbanización acelerada ha generado problemas de vivienda similares a los de Perú, como la expansión de asentamientos informales y la falta de acceso a infraestructuras adecuadas.

Según Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú en 2023, (ADI Perú, 2023), se estimó que en el país el 95% de las habilitaciones urbanas eran informales y que el 80% de las viviendas eran resultado de la "autoconstrucción" proceso en el que una persona o familia diseñan y construyen su vivienda sin contar con una asesoría profesional lo cual puede desencadenar diversos problemas principalmente de seguridad.

De acuerdo con La Cámara.pe (2023), la principal razón detrás de la precariedad habitacional en Perú era cerca del 70% de las viviendas se construyeron sin las licencias adecuadas ni la supervisión de profesionales como ingenieros civiles o arquitectos. Además, existen fallos tanto en la oferta como en la demanda y a nivel institucional que agravan esta situación.

En lo que respecta a la demanda, la precariedad afecta principalmente a los estratos socioeconómicos más bajos, de acuerdo con los índices de nivel socioeconómico (NSE) de Perú en 2023, un 26.2% de los hogares se encontraba en el segmento D donde predominan los techos de calamina y un 35.3% en el NSE E, caracterizado por viviendas con paredes de adobe y pisos de tierra.

Aproximadamente el 10% de los hogares alquilaban sus viviendas, lo cual representa una parte significativa de sus gastos de consumo, tanto a nivel nacional como en Lima Metropolitana. En esta última, la falta de políticas urbanas efectivas ha propiciado la ocupación informal de tierras, agravando la escasez de viviendas sociales y contribuyendo a la expansión urbana en zonas de riesgo. La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) estimó que el déficit de viviendas en Lima Metropolitana alcanzó las 200,158 en 2018.

La falta de políticas de vivienda adecuadas y una planificación urbana deficiente han exacerbado la situación, haciendo imperativo abordar tanto la mejora de la infraestructura existente como la creación de nuevas soluciones habitacionales accesibles y seguras para las poblaciones vulnerables.

En 2023, se observó un déficit habitacional significativo en Perú, requiriendo la producción de al menos 100,000 viviendas formales al año, mientras que solo se construyeron unas 43,000, según se destacó en el congreso "Expo Real Estate Perú en 2023". La informalidad, que ya representaba el 93% de la expansión urbana, era la opción para muchas familias que no podían acceder a una vivienda formal. Los principales obstáculos para aumentar la producción de viviendas formales incluyen la excesiva regulación, la falta de financiamiento para quienes trabajan en la economía informal y el déficit de suelo urbanizable. Además, la dificultad para acceder a créditos y la burocracia en los permisos agravaron la situación ("Perú necesita 100.000 viviendas al año para cubrir su déficit habitacional", 2023).

Según ASEI (2023) en Perú, cada año se formaron 150 mil nuevos hogares que, requiriendo una vivienda adecuada, pero solo 50 mil lograron acceder a propiedades formales, dejando a 100 mil familias vulnerables al hacinamiento y al tráfico ilegal de tierras. La brecha habitacional no solo persiste, sino que se agrava, y para cerrarla se necesitan 200 mil viviendas anuales, lo que permitiría cubrir el déficit actual de 500 mil en una década. El

presupuesto destinado a vivienda social es insuficiente y se gestiona como un gasto a corto plazo en lugar de una inversión a largo plazo. Para resolver este problema, se requiere multiplicar por diez los recursos destinados a vivienda social y establecer un fondo multianual de bonos. Aunque el Tribunal Constitucional ha respaldado la promoción de viviendas de interés social por parte del Ministerio de Vivienda, algunas autoridades aún lo cuestionan. Es esencial que la clase política comprenda que invertir en vivienda mejora la calidad de vida y contribuye a la paz social.

### **Factores sociales y económicos**

El déficit habitacional en Perú se inserta en una problemática más amplia que incluye factores sociales y económicos como la desigualdad de ingresos, las políticas de urbanización inadecuadas y la falta de planeación estratégica. Estas condiciones no solo afectan a las poblaciones vulnerables en el país, sino que también reflejan una tendencia global observada en países en desarrollo y economías emergentes.

#### **✓ Factores Sociales: Desigualdad de Ingresos y Vulnerabilidad**

La desigualdad de ingresos es uno de los principales factores que perpetúan el déficit habitacional en Perú. Según ASEI (2023), solo la tercera parte de los nuevos hogares formados anualmente tienen acceso a viviendas formales, lo que deja a miles de familias viviendo en condiciones precarias. Las opciones de viviendas adecuadas para familias de bajos recursos se ve restringida principalmente por la falta de ingresos suficientes para acceder a créditos hipotecarios o programas de vivienda social.

En términos internacionales, este fenómeno se observa en países como Sudáfrica y Brasil, donde la desigualdad de ingresos ha llevado al desarrollo masivo de asentamientos informales. En Brasil, según datos del Banco Mundial, más del 20% de la población urbana vive en favelas, que carecen de servicios básicos y presentan altos riesgos estructurales.

#### **✓ Factores Económicos: Políticas Urbanas y Falta de Financiación**

El crecimiento urbano desorganizado en Perú, impulsado por políticas de urbanización poco integrales, ha fomentado la expansión de áreas informales. Esto no solo incrementa el déficit habitacional cuantitativo y cualitativo, sino que también genera altos costos sociales y económicos. La ocupación irregular del suelo en zonas no aptas para la vivienda, como laderas y quebradas, agrava la situación al dificultar la provisión de servicios básicos y exponer a las familias a desastres naturales.

En otros países, la falta de políticas urbanas también ha contribuido a la crisis habitacional. En India, por ejemplo, la rápida urbanización ha generado una proliferación de barrios marginales en ciudades como Mumbai, donde el 42% de la población vive en condiciones informales. Esto refleja un patrón de urbanización acelerada sin planificación adecuada, un problema que también enfrenta Perú.

✓ **Ejemplos Internacionales: Lecciones y Soluciones.**

Para contextualizar y complementar el análisis del déficit habitacional en Perú, es relevante examinar programas internacionales de vivienda social implementados en países como Sudáfrica, Colombia y México. Estas iniciativas ofrecen perspectivas valiosas sobre cómo abordar problemas similares en diferentes contextos.

**Sudáfrica:** En Sudáfrica, el sistema constructivo Moladi, desarrollado en 1986, ha proporcionado soluciones al déficit de vivienda social. Este método utiliza módulos reutilizables ensamblados a partir de paneles plásticos, permitiendo la construcción de viviendas en tan solo 24 horas. Esta técnica ha facilitado la construcción rápida y asequible de viviendas de bajo costo, contribuyendo a reducir la escasez habitacional en el país (ARCHDAILY, s.f.)

**Colombia:** Colombia ha implementado programas de subsidio a la vivienda dirigidos a hogares con ingresos bajos y medios. El programa "Mi Casa Ya" ofrece subsidios para la compra de vivienda nueva a familias con ingresos totales menores a cuatro salarios mínimos

mensuales legales vigentes. Este programa ha facilitado el acceso a la vivienda formal para miles de familias, contribuyendo a la reducción del déficit habitacional en el país (Ministerio de Vivienda de Colombia, s.f.).

México: México cuenta con varios programas de vivienda social a través de diferentes organismos, como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE). Estos programas se enfocan en proporcionar acceso a viviendas dignas a través de subsidios, créditos y apoyo técnico, atendiendo a familias que viven en condiciones de rezago habitacional y alto índice de marginación (INFODIGNA, 2024).

En América Latina, aproximadamente el 21% de la población urbana vive en asentamientos informales, según CEPAL (2021). Esto muestra cómo el déficit habitacional es una problemática común en la región, vinculada a la desigualdad estructural y la falta de planificación urbana. A medida que la urbanización global continúa, los gobiernos enfrentan desafíos para equilibrar el crecimiento económico con la provisión de viviendas adecuadas para todos los sectores de la población.

El departamento de Pasco está situado a 4,200 metros sobre el nivel del mar y a 295 km de Lima, en Perú, se encuentra junto a una vasta mina que alguna vez suministró plata a la corona española, pero que hoy representa una amenaza para la ciudad y contamina a la población con metales pesados como el plomo (Arroyo, 2024).

Según Valdivida (2024) las comunidades mineras de Pasco enfrentan un grave déficit habitacional, reflejado tanto en la cantidad como en la calidad de las viviendas. En estas áreas, el 55% de las familias vive en condiciones de precariedad habitacional, una cifra considerablemente superior al promedio nacional del 28%.

Según Almeida (2023) esto se debe en parte a los ingresos promedio de las comunidades mineras, que rondan los S/ 1,500 mensuales, insuficientes para acceder a viviendas formales, cuyo costo promedio en la región alcanza los S/ 90,000.

Pasco es un departamento que ha registrado una disminución constante de población cada año, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017). Esto ha provocado que su capital, Cerro de Pasco, se vea cada vez más deteriorada, con un creciente número de edificios y viviendas abandonadas.

De acuerdo con los censos nacionales de INEI (2017), el número de viviendas particulares ocupadas en la región de Pasco experimentó un crecimiento significativo entre 2007 y 2017. En 2007, había 72,996 viviendas particulares ocupadas censadas, mientras que para 2017, este número aumentó a 83,272, lo que representa un incremento del 14% aproximadamente en diez años.

Según Chapman (2021), la ciudad de Cerro de Pasco enfrenó un notable déficit habitacional, influenciado por la alta demanda de viviendas y el acelerado proceso de urbanización. Aproximadamente el 61.74% de su población residía en áreas urbanas, lo que incrementó las necesidades de vivienda en estas zonas, sin que la oferta formal logrará satisfacer plenamente dicha demanda.

Según ITP (s.f.) en 2017, la población urbana de Pasco era de 160,269 personas, lo que representó una disminución del -1.59% en comparación con las 162,862 personas de 2007. En las zonas rurales, la población se redujo a 93,796 personas, lo que significa un descenso del -20.2% respecto a los 117,587 habitantes en 2007. Sin embargo, como se observa en la Figura 1, hubo un incremento en la población hasta el año 2019 y posteriormente un decrecimiento esto debido a la falta de viviendas apropiadas para una zona minera como lo es Pasco.

El total de habitantes en Pasco para 2017 fue de 308,465 personas, de las cuales 144,265 eran mujeres y 164,200 hombres. Comparado con 2016, la población total creció en un 0.70%, con un incremento del 0.86% en la población masculina y del 0.51% en la femenina. En 2018, Pasco registró 5,129 nacimientos y 1,095 defunciones. Comparado con 2017, los nacimientos disminuyeron un -10.7% (612 menos), mientras que los decesos se redujeron en un -1.62% (18 menos). Respecto a la satisfacción de necesidades básicas, Pasco ocupó el cuarto lugar en 2018, con el 33.4% de su población teniendo al menos una necesidad básica insatisfecha. Además, en 2020, el 46.5% de los habitantes (137,522 personas) reportó tener acceso a internet.

### Figura 1

*Población Proyectada de Pasco*



Nota: Adaptado de “Censos nacionales 2017,” por INEI, 2017

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1572/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1572/))

## 1.2 Presentación del problema a resolver

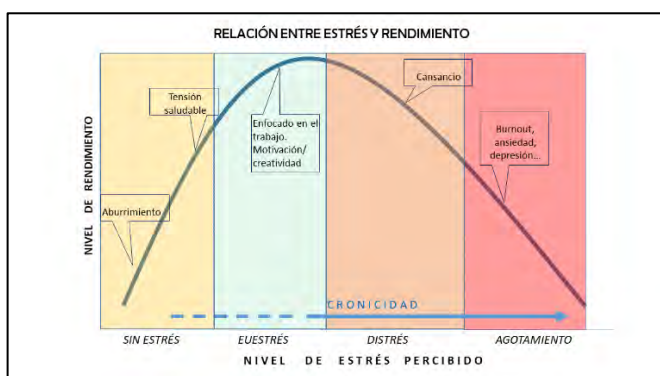
El déficit habitacional en Cerro de Pasco es un problema crítico que afecta a gran parte de su población urbana, expuesta a condiciones de vida precarias y a la contaminación causada por la actividad minera. Esta ciudad, enfrenta un proceso de deterioro urbano marcado por el abandono de propiedades y una infraestructura deficiente.

El déficit habitacional en estas regiones mineras tiene un impacto negativo en la productividad de los trabajadores como se observa en la Figura 2. La falta de viviendas adecuadas juega un papel primordial en la salud física y mental de los trabajadores y familiares, se ha observado que pueden presentar situaciones de estrés, malestar físico y mental teniendo como consecuencia enfermedades.

Un entorno desordenado y precario de las viviendas disminuye la motivación del trabajador además incrementan las ausencias laborales por enfermedades relacionadas con condiciones insalubres de sus viviendas, asimismo, la inseguridad que poseen sus viviendas genera un entorno de inestabilidad social, afectando los rendimientos laborales de cada uno de los trabajadores. A pesar de que se tiene un impacto económico positivo en las regiones mineras la existencia de la explotación minera afecta directamente la calidad de vida de los trabajadores, a pesar de que su economía mejora positivamente estos persisten en vivir en condiciones precarias.

### Figura 2

*Relación estrés y rendimiento*



El crecimiento acelerado de la actividad minera en la región, la falta de una infraestructura adecuada para vivir y dificultades en la implementación de proyectos habitacionales son la base de la precariedad en la que habitan estas personas de la región lo cual a ello se suman deficiencias del acceso al agua potable y saneamiento. La falta de títulos de propiedad limita los créditos hipotecarios o acceso algún financiamiento; la rotación de personal dada por las condiciones de vida insatisfactoria hace que disminuya la estabilidad económica del sector minero.

Desde la perspectiva socioeconómica la falta de viviendas dignas frena el desarrollo urbano de la región generando desigualdad y prologando el ciclo de la pobreza en estas zonas que tiene la influencia de la minería. El déficit de infraestructura adecuada impide el bienestar social y de salud para los habitantes de zona minera de Pasco.

Por otro lado, las regulaciones para las viviendas, uso del suelo y el ordenamiento territorial provincial presentan una barrera, uno de los desafíos específicos es la inversión en infraestructura habitacional. La limitación de las normativas son las restricciones legales para la inscripción de terrenos destinados al uso de vivienda en la SUNARP, los trámites burocráticos que retrasan la ejecución del plan de desarrollo urbano de estas zonas de influencia de la minería y la falta de incentivos o subsidios.

Como se observa en la Tabla 1, las limitaciones mencionadas dependen de factores políticos y económicos. Es fundamental la cooperación del sector privado y público para desarrollar programas específicos para la flexibilización de la normativa y así poder construir viviendas dignas.

El déficit habitacional en Perú, particularmente en zonas como Cerro de Pasco, no solo refleja los desafíos locales, sino que también forma parte de una tendencia global de crisis habitacional. Factores como la desigualdad de ingresos y la falta de políticas de

urbanización efectivas son comunes en muchos países, pero los ejemplos internacionales ofrecen soluciones que podrían adaptarse al contexto peruano.

**Tabla 1**

*Cuadro limitaciones y estrategias propuestas*

<b>Limitaciones</b>	<b>Estrategias de Mitigación</b>
Restricciones legales para la entrega de terrenos destinados a vivienda.	Reformas normativas que permitan agilizar la asignación de terrenos para proyectos habitacionales en zonas mineras.
Trámites burocráticos que retrasan la construcción de proyectos habitacionales.	Simplificación de procesos administrativos y creación de ventanillas únicas para la aprobación de proyectos.
Falta de incentivos fiscales para inversión en infraestructura habitacional.	Implementación de beneficios tributarios para empresas que desarrollen proyectos de vivienda en comunidades mineras.
Deficiencias en el acceso a agua potable y saneamiento.	Inversión en infraestructura hídrica y alianzas público-privadas para mejorar el acceso a servicios básicos.
Viviendas construidas con materiales inadecuados y sin regulación.	Creación de programas de financiamiento para mejorar la calidad de las construcciones y certificaciones de seguridad.
Falta de títulos de propiedad que limita el acceso a financiamiento.	Programas de titulación masiva de predios para facilitar el acceso a créditos y subsidios habitacionales.
Alta rotación laboral debido a condiciones de vivienda precarias.	Desarrollo de proyectos integrales que incluyan vivienda, educación y servicios de salud para mejorar la calidad de vida y estabilidad de los trabajadores.

Una estrategia integral que combine financiamiento, planeación urbana y programas de subsidios podría ser clave para mitigar este problema y mejorar la calidad de vida de millones de personas.

Aunque la minería fue históricamente el motor económico de la región, hoy representa una amenaza para el bienestar de sus habitantes, quienes viven en un entorno afectado por la contaminación de metales pesados. Este análisis "qué es / qué no es" (6Sigma.us, 2024) del lienzo Dos Dimensiones que se puede apreciar en la Figura 3, busca

delimitar el alcance del problema, identificar a la población afectada y examinar las características ambientales que agravan esta crisis habitacional, excluyendo aquellos aspectos que no forman parte directa del desafío en Cerro de Pasco.

### **Lo que sí es el problema:**

#### Alcance:

- Déficit habitacional 70%.
- Precariedad en la calidad de viviendas y acceso limitado a servicios.
- Problemas de infraestructura debido al abandono de propiedades.
- Contaminación minera que afecta viviendas y áreas habitadas.

#### Población Afectada:

- Residentes urbanos, expuestos a metales pesados.
- Familias de bajos ingresos sin acceso a financiamiento para viviendas formales.
- Población migrante que enfrenta desempleo y condiciones precarias.
- Comunidad minera afectada por las operaciones extractivas y deterioro ambiental.

#### Características del Entorno:

- Alta altitud (4,200 m.s.n.m.) que dificulta el desarrollo urbano.
- Proximidad a una mina activa que contamina con plomo y otros metales.
- Infraestructura urbana con edificios deteriorados y abandonados.
- Ausencia de políticas efectivas para controlar la expansión minera y urbana.

#### Impacto Ambiental:

- Exposición a contaminación que afecta la salud de los residentes.
- Deterioro del ecosistema local y agua contaminada.
- Problemas de gestión de residuos mineros y urbanos.

- Riesgos para la seguridad estructural debido a excavaciones y movimientos de tierra.

**Lo que no es el problema:**

## Alcance:

- No afecta a zonas rurales con menor urbanización.
- No incluye áreas sin impacto directo de la minería.
- No se enfoca en regiones fuera del centro del Perú.
- No aborda la totalidad del déficit habitacional nacional.

## Población Afectada:

- No incluye a comunidades que no están expuestas a la minería.
- No considera a poblaciones de ingresos medios y altos (NSE A, B y C).
- No afecta a personas que ya poseen viviendas formales adecuadas.
- No incluye poblaciones con acceso a programas de vivienda estatal.

## Características del Entorno:

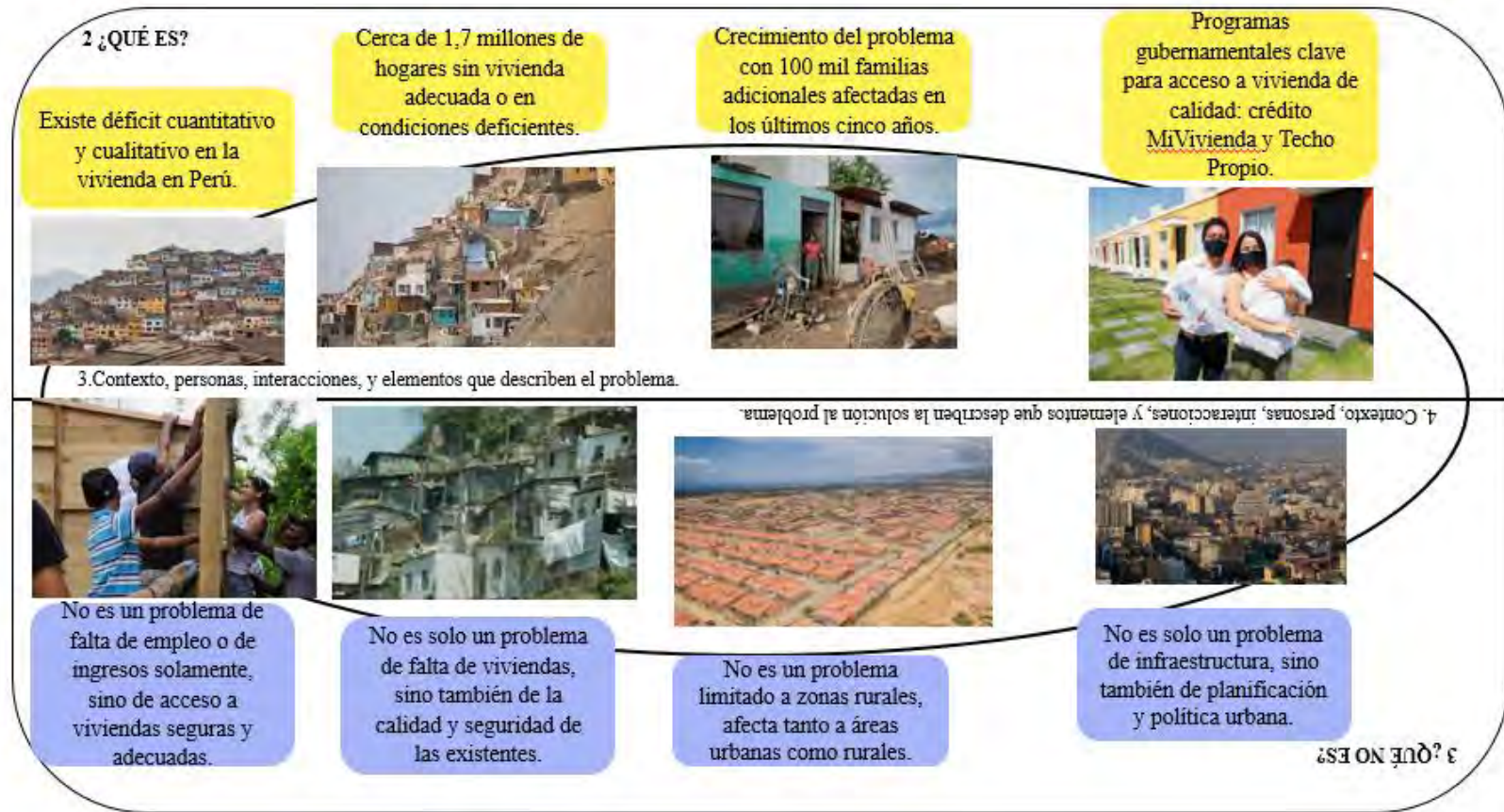
- No se refiere a áreas con desarrollo urbano planificado.
- No incluye zonas con políticas ambientales efectivas.
- No abarca comunidades fuera del entorno minero inmediato.
- No se centra en entornos con buena infraestructura y servicios.

## Impacto Ambiental:

- No se enfoca en áreas sin problemas de contaminación.
- No aborda problemas ambientales fuera del contexto minero.
- No incluye zonas con control adecuado de residuos.
- No se aplica a regiones con programas efectivos de mitigación ambiental.

Figura 3

Lienzo Dos Dimensiones



Este análisis permite diferenciar claramente los aspectos críticos del problema en las regiones mineras del centro del Perú, centrándose en las áreas más afectadas y en las características que agravan la situación.

### **1.3 Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver**

De acuerdo con la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) de 2021, casi todas las viviendas contaban con electricidad y alrededor del 80% tenían acceso a agua potable a través de la red pública. Sin embargo, solo el 21% de las viviendas en zonas rurales disponían de saneamiento adecuado, en contraste con el 84% en áreas urbanas. Además, el hacinamiento era un problema relevante, especialmente en las zonas rurales y en la región amazónica. Según Talancha (2022), un hogar presenta déficit habitacional cuando enfrenta tanto problemas cuantitativos como cualitativos.

Según La Cámara.pe (2023), el déficit cuantitativo de viviendas en Perú se estima en casi 400,000 unidades, y el 88% de las municipalidades carece de herramientas de planificación para el desarrollo urbano y rural. Al cierre de 2022, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) informó que, de los casi 10 millones de hogares en el país, alrededor de 390,000 carecían de vivienda adecuada, y 1.47 millones más presentaban un déficit cualitativo, al no cumplir con las condiciones básicas necesarias

En 2019, el 10.2% de los hogares en Perú enfrentaron problemas de vivienda, con mayor incidencia en áreas rurales (17.5%) en comparación con las zonas urbanas (8.2%). La falta de opciones habitacionales ha llevado a muchos peruanos a optar por construcciones informales en zonas de riesgo, lo que ha sido aprovechado por traficantes de terrenos que invaden, dividen y venden lotes a familias en busca de un hogar. Este problema de invasiones ilegales ha persistido por más de 70 años, con una tasa estimada de una hectárea invadida cada hora. Estas áreas carecen de la infraestructura necesaria para garantizar condiciones de vida dignas, y muchas viviendas informales no tienen acceso a servicios esenciales como

agua potable, alcantarillado y electricidad. En promedio, estas urbanizaciones tardan 14 años en obtener dichos servicios (INEI, 2019)

Según Carbajal (2021) el 52.08% de la población consideró que el agua que consume es de mala calidad. Sin embargo, el 59.72% de las personas no llevaba a cabo un tratamiento ni una manipulación adecuada del agua para consumo. Además, entre los niños, se observó una alta incidencia de diarreas acuosas, afectando al 44.44% de la población infantil.

El análisis prospectivo del déficit habitacional en Cerro de Pasco reveló un panorama crítico para las comunidades mineras en el corto y mediano plazo, especialmente si no se implementan intervenciones efectivas. Con base en datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y proyecciones de entidades como Apoyo Consultoría, se puede anticipar que la demanda de viviendas dignas en la región continuará en aumento, impulsada por el crecimiento poblacional y las condiciones insalubres de las viviendas actuales.

La falta de intervención también perpetuará el círculo de pobreza, ya que la vivienda inadecuada es un determinante importante en el Índice de Pobreza Multidimensional. Como han indicado fuentes académicas, la vivienda precaria está estrechamente vinculada a la exclusión social y económica, lo que limitará las oportunidades de movilidad social de las familias que residen en Cerro de Pasco.

**Proyecciones de Demanda de Vivienda:** Debido al déficit habitacional que se presenta en conjunto con la calidad de las viviendas, el sector minero de la región podría presentar afectaciones económicas, por lo que la propuesta de realizar casas modulares de bajo costo y sostenibles presenta una solución ante este panorama atrayendo y reactivando el desarrollo urbano en Cerro de Pasco mejorando también la calidad de vida de los habitantes y trabajadores de la mina. Si se mantiene el ritmo actual, el crecimiento poblacional en Cerro de Pasco podría agravar el déficit habitacional. Entre 2007 y 2017, el número de viviendas ocupadas aumentó un 14%, según el INEI. Esta tendencia sugiere que, a medida que la

población aumenta, la demanda de vivienda continuará creciendo, especialmente en las áreas urbanas cercanas a la mina. Si no se interviene, es probable que las construcciones informales y la expansión urbana no planificada persistan, incrementando la cantidad de viviendas en condiciones de precariedad y elevando el riesgo para los residentes debido a la contaminación minera.

**Efectos Socioeconómicos a Corto Plazo:** A corto plazo, el déficit habitacional en Cerro de Pasco afectará significativamente la calidad de vida de sus habitantes. La exposición a metales pesados y la falta de acceso a servicios básicos incrementarán los problemas de salud pública, con un impacto directo en los gastos de salud y la productividad laboral. Además, la inseguridad en la tenencia de la vivienda, sumada a la falta de infraestructura adecuada, continuará limitando el acceso a servicios básicos y oportunidades económicas. Esto podría aumentar la migración interna, con habitantes que buscan mejores condiciones en otras regiones, lo cual desintegraría aún más las comunidades locales y afectaría la cohesión social.

**Efectos Socioeconómicos a Mediano Plazo:** A mediano plazo, el déficit habitacional tendrá implicaciones aún más profundas en el tejido socioeconómico de Cerro de Pasco. Según un estudio de La Cámara.pe (2023), el déficit de vivienda podría superar las 50,000 unidades en esta región si no se implementan políticas efectivas de vivienda. La falta de acceso a viviendas adecuadas también repercutirá en la educación y el desarrollo infantil, pues vivir en ambientes insalubres y hacinados afecta el rendimiento escolar y la salud emocional de los niños. Además, el crecimiento de áreas urbanas sin planificación exacerbará los problemas ambientales y reducirá el atractivo de Cerro de Pasco para nuevas inversiones, afectando el desarrollo económico de la región.

Apoyo Consultoría (2022) señaló que, a corto plazo, es posible reducir el déficit cuantitativo que afectaba a medio millón de familias a través de programas gubernamentales

como MiVivienda y Techo Propio, que promovieron el acceso a viviendas sociales de calidad. Ampliar estos programas no solo disminuiría la construcción informal, sino que también fomentaría un desarrollo urbano más ordenado.

### **Desarrollo sostenible**

De acuerdo con peru.un.org (2025) La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Perú coopera al desarrollo del país mediante un enfoque integral y orientado a cumplir con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Para lograr dicho desarrollo, se utiliza el Marco de Cooperación para el Desarrollo Sostenible 2022 - 2026 (UNSDf, por sus siglas en inglés) es el instrumento utilizado para la planeación e implementación de las actividades de desarrollo de la ONU a nivel de país. El UNSDF para el período 2022-2026 se firmó con el gobierno peruano en septiembre de 2021 y representa el compromiso en conjunto de 22 agencias, fondos y programas del Sistema de Naciones Unidas.

### **Objetivos de Desarrollo Sostenible**

La principal ODS que contemplan el problema del déficit habitacional es el **ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles**: Este objetivo es clave, ya que busca asegurar que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. El déficit habitacional y las construcciones informales afectan la planificación y sostenibilidad urbana, exacerbando los riesgos en zonas de alto peligro y limitando el acceso a viviendas adecuadas.

### **Contribución al ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles**

#### **Meta 11.1:** Acceso universal a viviendas adecuadas y asequibles

El proyecto propone soluciones habitacionales sostenibles que atienden el déficit habitacional en Cerro de Pasco, priorizando la accesibilidad económica y la calidad de las viviendas.

Impacto esperado: Reducir el déficit cualitativo y cuantitativo en al menos un 10% en cinco años mediante la implementación de sistemas constructivos eficientes y materiales sostenibles.

**Meta 11.6:** Impacto ambiental

Uso de materiales reciclados en la construcción para disminuir la huella de carbono y fomentar la economía circular en el sector vivienda.

Métrica específica: Cada unidad habitacional fabricada con materiales reciclados podría reducir hasta un 30% las emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con los métodos tradicionales.

Impacto esperado: Implementar un sistema de microcréditos para facilitar el acceso a viviendas formales.

**Meta 11.C:** Infraestructura sostenible en países menos adelantados

Uso de tecnologías constructivas sostenibles para promover edificaciones resilientes, eficientes y de bajo impacto ambiental en zonas vulnerables.

Impacto esperado: Establecer programas de transferencia tecnológica y asistencia técnica para gobiernos locales, con el fin de fomentar capacidades en diseño, construcción y mantenimiento de viviendas sostenibles en zonas rurales y periurbanas.

Ejemplos internacionales que contribuyen en el cumplimiento del ODS 11

Sudáfrica: Implementación del sistema constructivo Moladi, que utiliza materiales económicos y procesos rápidos para construir viviendas en comunidades de bajos ingresos.

México: El programa "Techo Digno" ha mejorado la calidad de vida de miles de familias al construir viviendas asequibles con infraestructura básica.

Colombia: La iniciativa "Mi Casa Ya" ha proporcionado subsidios habitacionales a familias de ingresos bajos y medios, fomentando la urbanización sostenible.

### **Impacto global del proyecto**

La integración de materiales reciclados, junto con un enfoque en sostenibilidad y resiliencia, posiciona este proyecto como una solución innovadora en línea con las tendencias internacionales. Al abordar el problema del déficit habitacional desde una perspectiva local, pero con estrategias replicables globalmente, el proyecto no solo mejora la calidad de vida de las familias, sino que también contribuye a un desarrollo urbano más inclusivo y sostenible.

Así se tiene la siguiente tabla que muestra en resumen lo expuesto:

**Tabla 2**

*Problema Identificado vs Solución Planteada*

Problema Identificado	Solución Planteada
La población de las comunidades mineras de la región centro del Perú no puede invertir mucho dinero en una casa por ser onerosa y por el riesgo de la necesidad de movilizarse posteriormente a causa del problema ambiental por ser una zona minera.	La población de las comunidades mineras de la región centro del Perú requiere de mejorar su calidad de vida con módulos con los servicios básico que les permita movilizarse a otros lugares.

En conclusión, se ha visto por conveniente que el diseño de las casas modulares debe de resolver el problema de vivienda de los pobladores de las comunidades mineras de la región centro del Perú sin afectar la canasta familiar, del mismo modo debe cubrir las necesidades básicas de lo que se requiere tales como agua, luz, desagüe y confort.

## Capítulo II. Análisis del Mercado

Este capítulo se enfoca en examinar la industria relevante, detallando su estructura, los principales actores involucrados y las dinámicas clave del sector. Se llevará a cabo un análisis competitivo con el fin de entender las estrategias, fortalezas y debilidades de los competidores, y cómo influyen en nuestra posición en el mercado, facilitando la formulación de estrategias para mejorar nuestra competitividad.

### 2.1 Análisis de la Industria

La Asociación Peruana de Agentes Inmobiliarios (ASPAI) proyectó un crecimiento en la colocación de edificios residenciales, vivienda social y oficinas en Lima para el año 2024. Tras un incremento del 4% en las ventas durante 2021 y 2022, el mercado inmobiliario mostró señales de recuperación durante el 2023. Este crecimiento fue impulsado por varias tendencias, como el regreso a las oficinas, el auge del crowdfunding inmobiliario, la disminución de las tasas de interés y la integración de espacios de trabajo en el hogar (Forbes, 2024).

En cuanto a los segmentos residenciales, el Segmento A creció un 5% en 2023 aunque para 2024 se proyectó un incremento entre el 6% y el 8%, beneficiado por la estabilidad económica y la disponibilidad de financiamiento hipotecario. El Segmento B registró un crecimiento del 4% durante el 2023, con una proyección de expansión de entre 5% y 7%, debido a una mejora en la economía y mayor capacidad de endeudamiento de la clase media. Por su parte, el Segmento C creció un 3% en 2023, y para el 2024 se pronosticó que su dinamismo aumentaría entre un 4% y 6%, impulsado por políticas de financiamiento y programas de subsidios, con alta demanda en zonas en desarrollo (Forbes, 2024).

En el caso de la vivienda social, los subsidios del Gobierno y la creciente demanda de viviendas asequibles impulsaron un crecimiento del 8% en 2023. Aspai estimó un crecimiento entre 10% y 12% para este segmento en 2024 atribuido a las mejoras en las

políticas de financiamiento y el apoyo estatal con programas como MiVivienda y Techo propio (Forbes.pe, 2024).

Es importante destacar que el Nuevo Crédito MiVivienda (NCMV) es un crédito hipotecario creado en 1998 para promover la vivienda social. Su objetivo es financiar la adquisición, mejoramiento y construcción de viviendas, especialmente de interés social, además de participar en el mercado primario y secundario de créditos hipotecarios y contribuir al desarrollo del mercado de capitales. Por otro lado, el programa Adquisición de Vivienda Nueva (AVN) de Techo Propio, creado en 2002, es un fondo hipotecario que facilita el acceso de los sectores populares a viviendas dignas, ajustadas a sus capacidades económicas, y fomenta la participación del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social.

Según Rivera (2024), el distrito con mayor número de proyectos inmobiliarios fue Surco, con 151 proyectos, seguido por Miraflores con 140 y San Isidro con 84. Sin embargo, Miraflores (4,818 unidades) y Jesús María (4,623 unidades) lideran en cuanto a número de unidades disponibles en stock. Durante el segundo trimestre de 2023, se realizaron 4,601 ventas de viviendas, lo que representó un ligero incremento del 0.5% en comparación con el trimestre anterior. En total, se vendieron 9,177 unidades inmobiliarias durante los dos primeros trimestres del 2023, con un promedio trimestral de 4,588 unidades. El segmento de Viviendas Residenciales registró un aumento del 1.7%, alcanzando 2,296 unidades vendidas en comparación con el trimestre anterior.

El mercado inmobiliario formal en Perú, según Rivera (2024), mostró un incremento del 4.8% en la oferta de viviendas, alcanzando un total de 44,354 unidades al cierre del segundo trimestre de 2023. La Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios del Perú (ADI Perú) también señaló un crecimiento sostenido en todos los segmentos respecto al primer trimestre del mismo año.

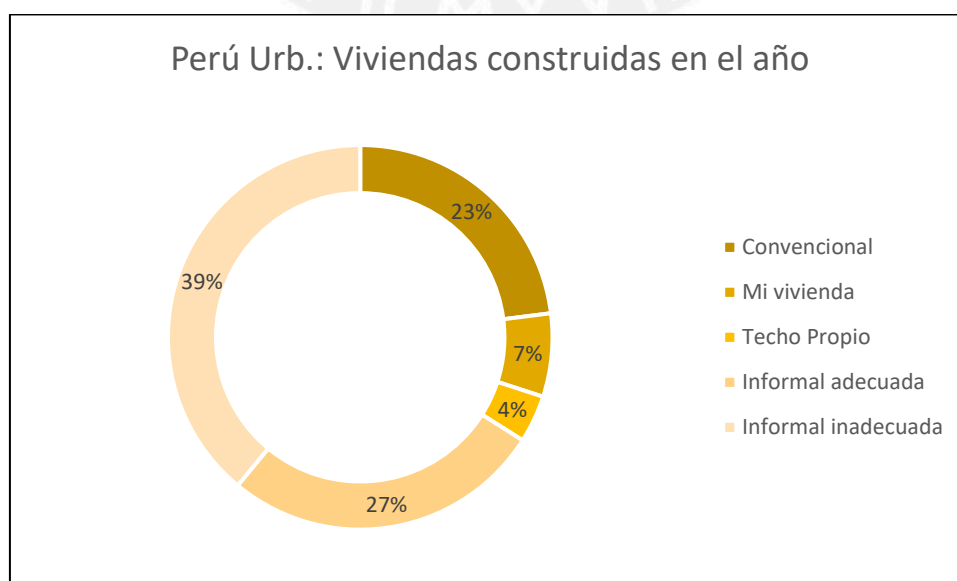
Este crecimiento estuvo respaldado por un aumento del stock de viviendas residenciales, que subió un 4.5% hasta alcanzar 22,853 unidades, valoradas en más de S/. 464,200. Asimismo, el programa MiVivienda, que incluye propiedades con precios entre S/. 128,400 y S/. 464,200, aumentó un 5%, llegando a 21,154 unidades. Por su parte, el programa Techo Propio, enfocado en viviendas de menos de S/. 128,400, registró un crecimiento del 12%, añadiendo 347 unidades al mercado.

A pesar de estos avances, Rivera (2024) destaca que, según ADI Perú, la oferta de viviendas cubría la demanda necesaria para reducir el déficit habitacional del país. Se requiere la producción de al menos 100,000 viviendas formales al año, dado que anualmente se forman cerca de 142,000 nuevos hogares, mientras que solo se construyen alrededor de 43,000 viviendas formales por año. Aunque el programa MiVivienda creció un 2.1% con 2,294 unidades, el programa Techo Propio experimentó una caída significativa del 17.7%, con solo 11 unidades añadidas al mercado.

La Figura 4 muestra de manera porcentual el aporte de cada uno de estos factores de construcción en las nuevas viviendas anuales durante el año 2020.

#### Figura 4

*Viviendas construidas en el año.*



*Nota.* Tomado de Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: problemas y posibilidades por Espinosa y Fort (2020), página 10.

Es importante observar la tendencia en las ventas de propiedades inmobiliarias, según la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco), hubo una disminución del 8% en las ventas de viviendas durante el tercer trimestre de 2023 en comparación con el mismo periodo de 2022, lo que concuerda con lo reportado en el Informe Económico de la Construcción n.o 72 de Capeco, donde el 42% de las promotoras experimentaron una caída en sus ventas. Contrario a lo que se podría pensar, la disminución en las ventas no fue consecuencia de un incremento en los precios de las propiedades. Un informe del portal Urbania de diciembre de 2023 reveló que los precios de las propiedades en Lima solo aumentaron un 0.3% el año pasado, alcanzando un promedio de S/6,647 por metro cuadrado. Este estancamiento en los precios fue resultado de las altas tasas de interés hipotecarias, la reducción de inversiones privadas en el sector y la limitada oferta de viviendas de interés social (VIS), un problema que persiste aún en la actualidad. (referencias).

De hecho, solo el 11% de las nuevas viviendas construidas anualmente cuentan con algún tipo de financiamiento estatal. Aunque los programas de vivienda social representan el principal esfuerzo gubernamental para reducir el déficit habitacional, su impacto sigue siendo relativamente bajo.

Un aspecto notable del mercado es la significativa participación del mercado informal en la producción de viviendas. Como se observa en la Figura 4, el 66% de las nuevas viviendas producidas se encuentran en el ámbito informal, y un 27% de estas viviendas se consideran inadecuadas.

Los desarrollos informales de nuevas urbanizaciones se dividen en dos tipos principales: ocupaciones ilegales y lotizaciones informales. Las ocupaciones ilegales suelen estar vinculadas al tráfico de tierras o invasiones organizadas, careciendo de servicios

básicos, infraestructura y planificación urbana. Estas ocupaciones generalmente no ofrecen derechos de propiedad a los nuevos poseedores y pueden transgredir los derechos de los legítimos propietarios, lo que deja a los habitantes en una situación jurídica precaria. Cabe mencionar, las lotizaciones informales no cumplen con los requisitos legales, aunque suelen presentar algunos servicios básicos y en planificación. En estos casos, los derechos de propiedad son deficitarios, como la compra de acciones sin un derecho específico sobre el terreno. Estos desarrollos suelen ser gestionados por propietarios y tramitadores informales. La Figura 5 muestra las lotizaciones informales sin infraestructura y promovidas por un propietario inmobiliario informal constituye un 41% de las nuevas urbanizaciones informales.

**Figura 5**

*Características de Nuevas Urbanizaciones Informales.*

	Tipo	Características físicas/ legales	Subtipo	Promotor típico	%
INFORMAL	Tipo 1 Ocupaciones ilegales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin servicios ni infraestructura</li> <li>• Calles estrechas</li> <li>• Trazado irregular</li> <li>• Lotes no alineados</li> <li>• Sin derechos de propiedad</li> </ul>	1.1: Baja densidad	Tráfico de tierras	10%
			1.2: Alta densidad	Dirigente (invasión)	36%
	Tipo 2 Lotizaciones informales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin servicios ni infraestructura (o parcial)</li> <li>• Trazado regular</li> <li>• Lotes alineados</li> <li>• Derechos de propiedad parciales</li> </ul>	2.1: Sin infraestructura	Propietarios inmobiliarios informales	41%
			2.2: Infraestructura parcial	Inmobiliarias informales	5%

Nota. Tomado de Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú por Espinosa y Fort (2020), página 11.

Según Reyes (2024) solo una de cada diez viviendas nuevas en Lima está disponible para entrega inmediata, según un informe de la Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú (ASEI). A enero de 2024, se contabilizaron 38,752 departamentos en oferta, distribuidos en 861 proyectos inmobiliarios, lo que representó un aumento del 3% respecto a enero de 2023.

De esta oferta, solo el 9.4% (3,643 unidades) se encontraba listo para entrega inmediata, mientras que el 39.1% estaba en construcción y el 51.5% en fase de planos. Los distritos con mayor oferta durante el 2023 fueron Miraflores (5,061 unidades) y Lima Cercado (4,366 unidades). En cuanto a los precios, ASEI reporta un incremento promedio del 2% en zonas como Lima Moderna, Lima Top y Lima Centro, donde se concentra la mayor cantidad de ventas como se puede apreciar en la Figura 6.

**Figura 6**

*Materiales de Construcción a Nivel Nacional*



Tomado de “Solo una de cada diez viviendas nuevas en oferta en Lima es para entrega inmediata,” por Gestión, 2024 ([https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/solo-una-de-cada-diez-viviendas-nuevas-en-oferta-en-lima-son-para-entrega-inmediata-noticia/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwmOm3BhC8ARIsAOSbapVB1nMI9qCM6NPbR2CwcziWHpnsYx3\\_OKDPpacpa\\_wv3lrzz2ezcFAaAon2EALw\\_wcB](https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/solo-una-de-cada-diez-viviendas-nuevas-en-oferta-en-lima-son-para-entrega-inmediata-noticia/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwmOm3BhC8ARIsAOSbapVB1nMI9qCM6NPbR2CwcziWHpnsYx3_OKDPpacpa_wv3lrzz2ezcFAaAon2EALw_wcB))

**Crecimiento del Sector.** En Perú, el sector de la construcción registró un crecimiento interanual del 4.9% en 2023, lo que indica un aumento en la demanda de viviendas.

Además, Perú es uno de los principales productores de metales en el mundo, lo que genera una demanda constante de viviendas para los trabajadores del sector minero.

El mercado de viviendas modulares y prefabricadas en Perú y América Latina está experimentando un crecimiento significativo, impulsado por la necesidad de soluciones de vivienda sostenibles y eficientes principalmente en las zonas mineras.

**Ventajas de las Viviendas Modulares y Prefabricadas.** Las viviendas modulares y prefabricadas ofrecen varias ventajas, como:

- Eficiencia en la construcción: reducción del tiempo y costo de construcción
- Sostenibilidad: uso de materiales reciclables y reducción de residuos
- Flexibilidad: posibilidad de personalizar diseños y adaptarse a terrenos irregulares

Algunos proyectos notables incluyen:

- Campamento Minero Modular en Sierra Gorda: un proyecto que contempla la instalación de 13 edificios modulares de tres pisos cada uno para alojar a trabajadores mineros.
- Proyecto Villa Verde: un proyecto de viviendas modulares diseñado por Elemental para trabajadores de la empresa Arauco. (referencias)

Empresas como Karmod y ATCO Structures (ATCO, 2024) también han desarrollado campamentos modulares para la minería, construcción y otros sectores. Estos campamentos están diseñados para ser rápidamente desplegados y retirados, lo que los hace ideales para proyectos de corta duración.

En Chile, se han desarrollado proyectos de viviendas modulares para trabajadores mineros en regiones remotas. Un ejemplo es el proyecto "Los Domos"(ArcGis, s.f.), que ofrece una solución innovadora para la vivienda en áreas alejadas y en Colombia, se han implementado proyectos de viviendas prefabricadas para reubicar a familias afectadas por desastres naturales. Mencionar las características más sobresalientes de este proyecto

**Oportunidades en América Latina.** América Latina ofrece un gran potencial para el crecimiento del sector de viviendas modulares y prefabricadas, especialmente en países con una gran industria minera. La región requiere soluciones innovadoras y sostenibles para abordar la demanda de viviendas, y las viviendas modulares y prefabricadas pueden ser una excelente opción.

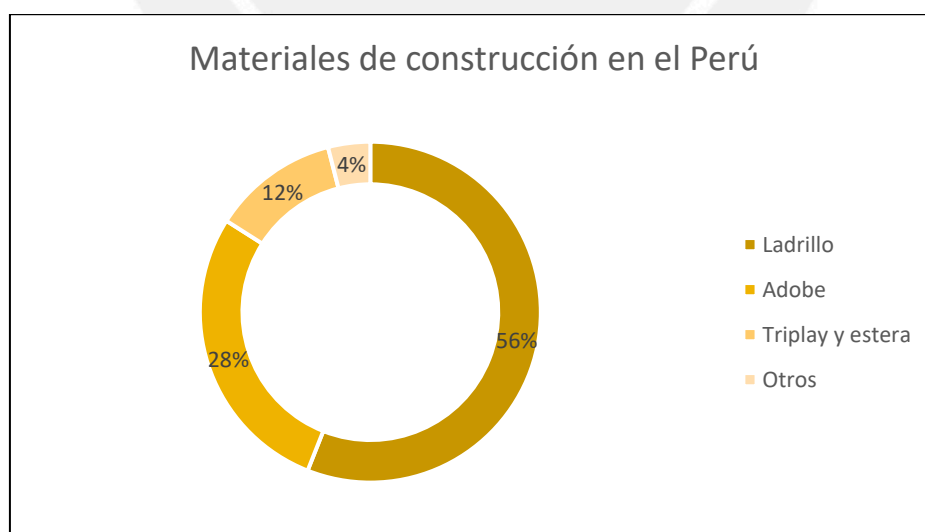
Es importante destacar que no se encontró información específica sobre proyectos exitosos en regiones mineras de Perú, pero es claro que hay un gran potencial para el crecimiento del sector en la región.

## 2.2. Análisis Competitivo Detallado

Existen alternativas constructivas que buscan resguardar el déficit de vivienda, los principales competidores en el mercado actual a los métodos de construcción basados en ladrillo, estera, triplay y adobe. Así se observa, la Figura 7 muestra la distribución del uso de mencionados materiales a nivel nacional.

**Figura 7**

*Materiales de Construcción a Nivel Nacional*



Nota: Adaptado de Perú, Perfil Sociodemográfico 2017 por INEI, 2018, página 297.

Con el fin de entender la competencia relevante en el sector, se pasa a definir cada uno de los sectores competitivos antes señalados:

- **Construcción noble:** Se usa principalmente el ladrillo y cemento tiene un mayor tiempo de vida debido a que sus estructuras resisten eventos sísmicos pues están diseñadas para ello entre otros eventos naturales, está compuesta de columnas y vigas de concreto a nivel estructural; y ladrillos de arcilla para el cerramiento. Generalmente, la construcción tiene un costo promedio de US\$ 632.00 por metro cuadrado (TINSA, 2018, página 1).
- **Construcción de prefabricados:** Son más ligeras y permite ahorros de tiempo de construcción. No están preparados para un evento sísmico para edificaciones de grandes alturas y son de menor resistencia respecto a eventos naturales. Se usa también madera, triplay y calamina son de fácil modificación.
- **Construcción tradicional:** Son a base de adobe, quincha y piedra. Se usa un ladrillo sin cocer, mezclado con paja y secado al sol, las edificaciones de este tipo deben ser de un solo piso. Este método se usa generalmente en zonas alto andinas, son de menor costo porque los materiales son de la zona de edificación, no tiene resistencia sísmica ni protección frente a cambios climatológicos.

Las construcciones antes mencionadas pueden ser llevadas por la autoconstrucción o por empresas inmobiliarias ello depende de la experiencia y decisión del propietario, es por ello que existe en general en el Perú la informalidad a nivel del proceso constructivo.

En este sentido se señala que el aspecto técnico-constructivo de las autoconstrucciones, se puede manifestar que no fueron realizadas con el asesoramiento de un profesional en la materia, dejando de lado el control de la buena calidad de los materiales de

construcción, la adecuada planificación y organización de la ejecución de la obra. (Beraún et al., 2021).

De acuerdo con el análisis comparativo de los contenedores habitables frente a alternativas tradicionales (Ver Tabla 3) se destaca las ventajas diferenciales de los contenedores habitables en términos de tiempo de construcción, costos y sostenibilidad ambiental frente a métodos tradicionales de construcción. Este enfoque permite comprender cómo esta solución puede atender el déficit habitacional de manera eficiente, sostenible y adaptable a las condiciones socioeconómicas del Perú(referencia)

**Tabla 3**

*Análisis comparativo*

<b>Tipo de Construcción</b>	<b>Tiempo de construcción</b>	<b>Costos</b>	<b>Sostenibilidad ambiental</b>
Containers habitables	1 a 3 meses	450-650	Utilizan materiales reciclados, como contenedores marítimos, reduciendo el consumo de recursos naturales y las emisiones de CO <sub>2</sub> .
Construcción Noble	6 a 12 meses	2,200	Genera mayores emisiones debido a la producción de cemento y ladrillo.
Construcción prefabricada	3 a 6 meses	1,800	Tiene menor impacto ambiental, pero no suele incorporar materiales reciclados.
Construcción tradicional	Mayor a 12 meses	1,200	Uso de materiales locales como adobe, pero con bajas capacidades de resistencia y sostenibilidad a largo plazo

### **Ventajas Diferenciales**

#### **Tiempo de Construcción**

- Contenedores Habitables: Ofrecen tiempos de construcción significativamente menores (de 1 a 3 meses) debido a su diseño modular y prefabricado.
- Construcción Noble: Tiempo promedio de construcción de 6 a 12 meses, dependiendo de la complejidad del proyecto.

- Construcción Prefabricada: Tiempos de construcción moderados, de 3 a 6 meses.
- Construcción Tradicional: Tiempo de construcción más prolongado, que puede superar los 12 meses en proyectos rurales o de autoconstrucción.

### **Costos**

- Contenedores Habitables: Costo promedio por metro cuadrado entre S/450 y S/650, dependiendo del nivel de personalización y los materiales utilizados.
- Construcción Noble: Costo promedio de S/2,200 por metro cuadrado, siendo la opción más costosa debido al uso de cemento y ladrillo.
- Construcción Prefabricada: Costo promedio de S/1,800 por metro cuadrado, ligeramente inferior al de la construcción noble.
- Construcción Tradicional: Costo promedio de S/1,200 por metro cuadrado, aunque con limitaciones en calidad y durabilidad.

### **Sostenibilidad Ambiental**

- Contenedores Habitables: Utilizan materiales reciclados, como contenedores marítimos, reduciendo el consumo de recursos naturales y las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Construcción Noble: Genera mayores emisiones debido a la producción de cemento y ladrillo: Tiene menor impacto ambiental, pero no suele incorporar materiales reciclados.
- Construcción Prefabricada: Tiene menor impacto ambiental, pero no suele incorporar materiales reciclados.

- Construcción Tradicional: Uso de materiales locales como adobe, pero con bajas capacidades de resistencia y sostenibilidad a largo plazo

La construcción modular ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsada principalmente por la necesidad de nuevos espacios hospitalarios debido a la pandemia del COVID 19.

Según la empresa Calaminon, el sector creció tres veces en 2021 en comparación con el año anterior. La demanda actual de construcciones modulares en los sectores de salud y educación se estima en 160,000 m<sup>2</sup>, destacando la rapidez, calidad y bajo costo de este tipo de construcciones. Además, la brecha de 55,000 camas hospitalarias en el país hace que las soluciones modulares sean ideales.

Las búsquedas online relacionadas a la construcción modular aumentaron en un 51,1% durante el 2021 respecto a los últimos cinco años, reflejando el interés creciente en sectores como salud, educación, hotelería y espacios sociales (“Construcción modular creció más de tres veces en 2021 por demanda en sector salud y educación”, 2021).

En el Perú, la oferta de viviendas y construcciones modulares a partir de contenedores ha crecido significativamente, con diversas empresas especializadas en este tipo de soluciones habitacionales. Estas compañías ofrecen desde casas container personalizadas hasta módulos para usos comerciales e industriales, garantizando eficiencia, rapidez en la construcción y bajo impacto ambiental. Entre las principales empresas del sector se encuentran Contenedores Modificados, que ofrece una amplia gama de servicios de diseño, fabricación e instalación; Lula Construcciones, que se destaca por proyectos modulares personalizados; y Modulhaus, especializada en soluciones habitacionales de construcción rápida. Otras empresas como Alquimodul SAC, Machineryline Perú, House Container Perú, DCI Container y Casa Container Perú también se posicionan como actores clave en este mercado, brindando productos y servicios que van desde viviendas residenciales hasta

oficinas y almacenes, adaptados a las diversas necesidades de los clientes. El Análisis comparativo entre empresas que se decían principalmente al diseño, construcción y venta de casas container se puede apreciar en la Tabla 4



**Tabla 4***Análisis Competitivo Detallado*

Empresa	Propuesta de Valor	Productos/Servicios Ofrecidos	Observaciones
House Container Perú <a href="https://housecontainer.com.pe/">https://housecontainer.com.pe/</a>	Soluciones de vivienda modulares y sostenibles	Venta y construcción de casas container, oficinas modulares, baños, almacenes, y viviendas.	Enfocados en la personalización y sostenibilidad ambiental.
DCI Container <a href="https://dci-container.pe/">https://dci-container.pe/</a> <a href="https://dci-container.pe/">https://dci-container.pe/</a>	Construcción modular eficiente y personalizable	Módulos para oficinas, almacenes, habitaciones y espacios publicitarios.	Más de 15 años de experiencia en la industria.
Casa Container Perú <a href="https://casacontainer.info/peru/">https://casacontainer.info/peru/</a>	Expertos en construcción con contenedores marítimos	Asesoramiento, venta, y construcción de casas contenedores. Planos, modelos, presupuestos y ideas para casas container.	Especializados en viviendas con contenedores marítimos.
Contenedores Modificados <a href="https://prefabricadosperu.com/proyectos/2269-contenedores-modificados">https://prefabricadosperu.com/proyectos/2269-contenedores-modificados</a>	Innovación en diseño y funcionalidad de casas contenedores	Casas containers nuevas y de segunda mano, asesoría, diseño, fabricación, transporte e instalación.	Diversas opciones de diseño y tamaño.
Lula Construcciones <a href="https://www.lula.com.pe/casa-container">https://www.lula.com.pe/casa-container</a>	Personalización en construcciones con contenedores	Proyectos personalizados y modulares de casas con contenedores.	Utilizan materiales de alta calidad para un acabado profesional.
Modulhaus <a href="https://modulhaus.pe/">https://modulhaus.pe/</a>	Viviendas modulares rápidas y de bajo impacto ambiental	Soluciones habitacionales para viviendas, oficinas, comercios y aulas, basadas en el modularidad de los contenedores.	Rápidos en construcción y sostenibles.
Alquimodul SAC <a href="https://www.alquimodul-peru.com/noticias/casasmodulares-pe/">https://www.alquimodul-peru.com/noticias/casasmodulares-pe/</a>	Soluciones prefabricadas para múltiples usos	Casas containers, bungalows y módulos para fines residenciales, comerciales e industriales.	Experiencia amplia en proyectos variados.
Machineryline Perú <a href="https://machineryline.pe/-/casas-contenedores--c951">https://machineryline.pe/-/casas-contenedores--c951</a>	Versatilidad y accesibilidad en viviendas container	Venta de casas containers nuevas y usadas, así como contenedores para otros usos como almacenes, oficinas y talleres.	Ofrecen una gama de modelos y tamaños para diversas necesidades.

## Hechos Internacionales

Sudáfrica: Se ha adoptado el uso de contenedores habitables en programas de vivienda social, como el proyecto "Freedom Park," destacando la rapidez de construcción y la adaptabilidad a las condiciones climáticas locales.

Colombia: El programa "Casa Digna, Vida Digna" ha explorado soluciones prefabricadas para atender zonas afectadas por el conflicto armado, priorizando la sostenibilidad y la eficiencia.

México: En áreas urbanas de alta densidad, los contenedores habitables han sido utilizados para proyectos de viviendas temporales tras desastres naturales, demostrando su funcionalidad y bajo costo.

El uso de contenedores habitables representa una alternativa innovadora que combina eficiencia, costos accesibles y sostenibilidad. Este modelo tiene el potencial de transformarse en una solución clave para atender el déficit habitacional en el Perú y contribuir al desarrollo de comunidades sostenibles, siguiendo ejemplos internacionales exitosos y adaptándolos al contexto local.

### **Análisis de las cinco fuerzas de Porter**

El análisis de las cinco fuerzas de Porter para el sector inmobiliario formal en Perú proporciona una visión clara de los factores que afectan la competitividad y rentabilidad de esta industria. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada fuerza:

- ✓ **Amenaza de nuevos entrantes (Alta):** Las barreras de entrada en el mercado inmobiliario peruano son considerablemente altas debido a la necesidad de un capital significativo, acceso a financiamiento y el cumplimiento de estrictas regulaciones en materia de construcción y urbanismo. Estos requisitos limitan el ingreso de nuevos competidores. Además, para tener éxito, las empresas deben ser capaces de diferenciarse a través de la ubicación, la calidad de las propiedades y

servicios adicionales que ofrezcan. Las economías de escala juegan un rol crucial, ya que las empresas más grandes pueden competir en precios y ofertas, lo que aumenta aún más la dificultad para que nuevos actores se establezcan.

Barreras de Entrada en la Región de Pasco, para el mercado inmobiliario son particularmente altas debido a factores locales que afectan la viabilidad de nuevos proyectos. Las principales barreras incluyen el acceso limitado a financiamiento, regulaciones específicas en materia de construcción y urbanismo, y desafíos asociados al entorno minero. Estos factores crean un entorno donde la entrada de nuevos actores es complicada y requiere de una considerable inversión y planificación estratégica.

**a) Acceso a Financiamiento**

El acceso a financiamiento para proyectos inmobiliarios en Cerro de Pasco es limitado, debido a que las instituciones financieras son reticentes a invertir en áreas con alta exposición a riesgos ambientales y fluctuaciones demográficas. Además, las tasas de interés tienden a ser más elevadas en comparación con otras regiones menos expuestas a estos riesgos (El apalancamiento financiero y su incidencia en las inversiones del sector construcción en la región de Cerro de Pasco; Cervantes Dueñas, F. J., & Silva Paredes, S. L, 2024).

Impacto en la Viabilidad del Proyecto: La dificultad para acceder a financiamiento incrementa el costo de capital y, por ende, reduce los márgenes de rentabilidad. Esto obliga a los nuevos entrantes a depender de financiamiento propio o de inversionistas privados, lo cual puede limitar el tamaño y el alcance de los proyectos que se puedan llevar a cabo.

**b) Regulaciones Locales en Construcción y Urbanismo**

La normativa en Cerro de Pasco incluye restricciones adicionales debido a su entorno minero y la altitud, que implica la necesidad de construcciones resistentes a condiciones extremas. Además, la burocracia local puede hacer que el proceso de aprobación de permisos y licencias sea largo y costoso.

Impacto en la Viabilidad del Proyecto: El cumplimiento de regulaciones locales incrementa los costos operativos y alarga los plazos de construcción. La necesidad de adaptar los proyectos a las condiciones específicas de la región aumenta la complejidad técnica y requiere una mayor inversión en materiales y mano de obra especializada (Estudio de los impactos urbanos y sociales generados por la expansión minera en Cerro de Pasco; Sulmont, M. & Vildoso, R.; 2019)

Descripción: Las empresas establecidas en el mercado de Cerro de Pasco suelen tener ventajas significativas, como economías de escala, relaciones consolidadas con proveedores locales, y un conocimiento profundo del entorno. Además, estas empresas a menudo tienen acceso a recursos y financiamiento que les permite operar con costos más bajos.

Impacto en la Viabilidad del Proyecto: La competencia con empresas locales bien establecidas crea una presión de precios para los nuevos entrantes. La capacidad de estas empresas para ofrecer precios competitivos y condiciones más atractivas a los clientes representa una barrera considerable para los nuevos actores, quienes pueden encontrar difícil diferenciarse y captar una cuota de mercado significativa.

Cabe mencionar que la vivienda debe cumplir con los estándares de calidad, según el reglamento nacional de edificaciones (RNE) para garantizar una infraestructura segura y resistencia.

**c) Entorno Minero y Riesgos Ambientales:**

La actividad minera en Cerro de Pasco presenta riesgos específicos, como la contaminación del suelo y del agua, que afectan tanto la demanda de vivienda como la percepción de riesgo entre los inversionistas. Además, el entorno minero implica la necesidad de cumplir con regulaciones ambientales adicionales y gestionar las percepciones negativas asociadas con la minería.

Impacto en la Viabilidad del Proyecto: La percepción de riesgo ambiental disuade a los posibles compradores e inversores, lo cual puede limitar la demanda y hacer que el retorno de la inversión sea más incierto. Además, los costos de cumplimiento ambiental incrementan la inversión necesaria para mitigar riesgos y adaptar las propiedades a las condiciones locales.

- ✓ **Poder de negociación de los compradores (Media):** El poder de los compradores es moderado en este mercado. Si bien existen un número limitado de compradores en proyectos de gran escala, lo que aumenta su poder de negociación, los compradores están cada vez más informados gracias a plataformas de comparación y al acceso a internet. Esta mayor disponibilidad de información eleva su capacidad para negociar precios y exigir mejores condiciones. Sin embargo, aunque existe cierta diferenciación en los productos inmobiliarios, en algunos segmentos de menor valor, las propiedades pueden ser vistas como commodities, lo que limita la capacidad de los compradores para ejercer un control completo sobre las condiciones del mercado. Para el proyecto

de viviendas en Cerro de Pasco, los segmentos de clientes objetivo incluyen a trabajadores mineros y a familias de bajos ingresos, cada uno con características y comportamientos específicos:

**a) Segmentos de Clientes Objetivo**

**Trabajadores Mineros:** Este segmento está compuesto principalmente por personas empleadas en la minería local, que representan una proporción significativa de la fuerza laboral en Cerro de Pasco. Muchos de ellos tienen ingresos medios y requieren viviendas cercanas a sus lugares de trabajo.

**Comportamientos de Compra:** Los trabajadores mineros suelen buscar viviendas que les ofrezcan seguridad, cercanía a la mina y acceso a servicios básicos. Prefieren propiedades de construcción duradera, capaces de soportar el clima extremo y la altitud.

**Preferencias de Vivienda:** Tienden a valorar la funcionalidad y la calidad estructural sobre el diseño estético. Buscan viviendas que puedan brindar comodidad y un entorno seguro para sus familias. Es común que prefieran opciones con financiamiento accesible y apoyo estatal, ya que muchos carecen de acceso a créditos bancarios convencionales.

**b) Familias de Bajos Ingresos en Pasco:**

**Perfil:** Este grupo incluye a las familias que viven con ingresos limitados y a menudo en condiciones de vulnerabilidad. Se enfrentan a restricciones financieras que dificultan el acceso a viviendas formales.

**Comportamientos de Compra:** Estas familias, por lo general, están muy limitadas en términos de financiamiento y suelen depender de programas de vivienda social como Techo Propio o Mi Vivienda. Debido a sus

ingresos, suelen recurrir a viviendas informales o autoconstrucción, priorizando el costo sobre otros factores.

Preferencias de Vivienda: Este segmento busca viviendas asequibles, con opciones de financiamiento flexible y preferentemente apoyadas por subsidios. Aunque el costo es una prioridad, también valoran la cercanía a servicios básicos como agua, electricidad y transporte. La facilidad de pago y el acceso a viviendas que requieren poca inversión inicial son cruciales.

- ✓ **Poder de negociación de los proveedores (Alta):** El poder de los proveedores es alto, ya que en el sector de la construcción existe una cierta concentración de proveedores de materiales, lo que les otorga una posición fuerte para negociar. Los insumos y servicios representan una parte considerable del costo total de desarrollo inmobiliario, lo que aumenta el impacto que los proveedores tienen sobre el sector. Además, la capacidad de las empresas para sustituir proveedores es limitada debido a las especificaciones técnicas y estándares de calidad que se requieren en los proyectos. Esto refuerza el poder de los proveedores, afectando directamente los márgenes de las empresas inmobiliarias.

**a) Análisis de Riesgo**

***Volatilidad de los Precios de Materiales:*** En el sector de la construcción, los precios de los materiales pueden ser altamente volátiles debido a factores externos como fluctuaciones en los costos de materias primas, cambios en tarifas de importación, y la inflación. Esto es particularmente relevante para materiales esenciales como acero, cemento, y productos derivados del petróleo.

**Impacto:** La volatilidad de los precios puede elevar significativamente los costos de construcción, afectando los márgenes de rentabilidad. En un mercado donde los compradores tienen una capacidad de negociación limitada, la posibilidad de trasladar estos costos adicionales al cliente final es baja, lo que puede impactar directamente en los márgenes de beneficio de la empresa.

***Tiempos de Entrega de los Proveedores:***

- Descripción del Riesgo: Los retrasos en los tiempos de entrega por parte de los proveedores pueden afectar la continuidad de la producción. Esta situación podría deberse a problemas logísticos, escasez de materiales, o interrupciones en la cadena de suministro.
- Impacto: Las demoras en la entrega de materiales esenciales pueden resultar en retrasos en la construcción, afectando el cronograma de entrega y generando costos adicionales. En un entorno de construcción donde los plazos son cruciales, estos retrasos pueden influir negativamente en la reputación y la viabilidad financiera del proyecto.

***Plan de Contingencia***

***Fondo de Contingencia para Variaciones de Precio:***

- Medida: Crear un fondo de contingencia que cubra entre un 5% y un 10% del presupuesto de materiales, destinado exclusivamente a absorber incrementos en los costos de insumos.
- Justificación: Esto permite amortiguar el impacto de variaciones de precios a corto plazo, evitando así la interrupción del flujo de trabajo y asegurando la viabilidad económica del proyecto.

***Diversificación de Proveedores:***

- Medida: Identificar y establecer relaciones con proveedores alternativos de materiales clave, incluidos aquellos que puedan proveer opciones de materiales sustitutos de menor costo y similares especificaciones técnicas.
- Justificación: La diversificación de la base de proveedores reduce la dependencia de un solo proveedor y permite ajustar la estrategia de compra de acuerdo con la oferta y demanda del mercado.

***Contratos de Precio Fijo con Proveedores:***

- Medida: Negociar contratos de precio fijo con los principales proveedores para periodos de 6 a 12 meses, de modo que se reduzca el riesgo de variabilidad de precios.
- Justificación: Esta práctica permite tener control sobre los costos durante la duración del contrato, facilitando una mejor planificación financiera y estabilidad en el presupuesto.

***Gestión de Inventario y Almacenamiento Preventivo:***

- Medida: Incrementar los niveles de inventario de materiales esenciales y, cuando sea posible, anticipar las compras para cubrir periodos de mayor demanda o inestabilidad en el suministro.
- Justificación: Al mantener un stock de seguridad, la empresa puede continuar operando durante periodos de escasez o retrasos en la entrega, evitando la interrupción de los proyectos en curso.
- Este análisis de riesgos y el plan de contingencia propuesto buscan mitigar el impacto de las fluctuaciones en los precios y de los

retrasos en el suministro, asegurando la continuidad del proyecto y reduciendo los riesgos financieros asociados.

- ✓ **Amenaza de productos sustitutos (Media):** Los productos sustitutos, como las viviendas en alquiler o las viviendas prefabricadas, representan una amenaza creciente, especialmente con los avances tecnológicos que facilitan la construcción rápida y a menor costo. Sin embargo, el costo de cambiar de una vivienda comprada a una en alquiler es elevado, lo que limita en cierta medida la amenaza de sustitución. En situaciones de crisis económica o inestabilidad, el alquiler puede volverse una opción más atractiva para muchos, aumentando la presión sobre las ventas de propiedades, pero en general, esta amenaza es moderada. A continuación, se presenta un cuadro comparativo que detalla los costos, tiempos de construcción y características de diversos tipos de vivienda: alquiler, prefabricada, modular de contenedores, y la innovadora opción de EconoCasa Modular. Este análisis permite evaluar cómo se posiciona EconoCasa Modular frente a los productos sustitutos, destacando sus ventajas en términos de costo, durabilidad, personalización y sostenibilidad ambiental. Estas diferencias hacen de EconoCasa Modular una solución competitiva y adaptada a las necesidades de los residentes de Cerro de Pasco, quienes buscan alternativas accesibles y ecológicas para satisfacer su demanda habitacional.

**Tabla 5***Cuadro Comparativo de Productos Sustitutos por Tipo*

Aspecto	Vivienda Prefabricada	Vivienda Modular (Contenedor)	EconoCasa Modular
Costo Promedio (S/ por m <sup>2</sup> )	1,800	1,600	1,400
Tiempo de Construcción (meses)	3	2	1.5
Durabilidad (años)	15	25	30
Personalización	Media	Alta	Muy Alta
Sostenibilidad Ambiental	Alta	Muy Alta	Muy Alta

Tabla 6

Cuadro Comparativo de Productos Sustitutos por Empresa

Empresa	País	Tipo de Casas Modulares	Ingresos Anuales Aprox.	Año de Creación	¿Opera Hoy?	¿Es Rentable?	¿Cotiza en Bolsa?	Sitio Web	Comentario Importante
<b>Clayton Homes</b>	EE.UU.	Prefabricadas, modulares, móviles	+\$9.000 millones USD	1956	Sí	Sí	No (subsidiaria de Berkshire Hathaway)	<a href="http://claytonhomes.com">claytonhomes.com</a>	Empresa más grande de casas modulares en EE.UU.
<b>Sekisui House</b>	Japón	Modulares tecnológicas y sostenibles	+\$20.000 millones USD	1960	Sí	Sí	Sí (TSE: 1928)	<a href="http://sekisuihouse-global.com">sekisuihouse-global.com</a>	Líder global en vivienda industrializada y ecológica.
<b>Lennar Corp.</b>	EE.UU.	Tradicional y con soluciones modulares	+\$30.000 millones USD	1954	Sí	Sí	Sí (NYSE: LEN)	<a href="http://lennar.com">lennar.com</a>	Integra prefabricación en sus grandes desarrollos inmobiliarios. Innovación en diseño
<b>Casas Cube</b>	España	Casas modulares modernas	+€1 a 5 millones estimados	2010	Sí	Sí	No	<a href="http://casascube.com">casascube.com</a>	contemporáneo y rapidez constructiva. Referente español en construcción ecológica certificada.
<b>Arquima</b>	España	Modulares en madera y casas pasivas	+€5 a 10 millones estimados	2002	Sí	Sí	No	<a href="http://arquima.net">arquima.net</a>	Alta personalización y llave en mano de lujo. Exportador europeo de sistemas modulares de madera.
<b>InHaus</b>	España	Casas modulares premium	+€10 millones estimados	2011	Sí	Sí	No	<a href="http://casasinhaus.com">casasinhaus.com</a>	Exportadora internacional de kits de madera. Pionera 100% mexicana en construcción modular sostenible con contenedores.
<b>EcoHouseMart</b>	Europa/LatAm	Casas de madera modulares	+\$1 a 10 millones estimados	2005	Sí	Sí	No	<a href="http://ecohousemart.com">ecohousemart.com</a>	
<b>eMart</b>	Europa/LatAm	Casas de madera modulares	+\$1–10 M estimados	2005	Sí	Sí	No	<a href="http://ecohousemart.com">ecohousemart.com</a>	
<b>Container Living</b>	México	Casas y oficinas con contenedores	n.d.	n.d.	Sí	Sí	No	<a href="http://containerliving.mx">containerliving.mx</a>	

- ✓ **Rivalidad entre competidores existentes (Alta):** La rivalidad en el mercado inmobiliario peruano es alta debido a la presencia de varios competidores importantes. Aunque el mercado no está excesivamente fragmentado, el crecimiento moderado del sector genera una mayor competencia por la cuota de mercado. Las empresas buscan diferenciarse principalmente por la ubicación de sus proyectos, la calidad de las construcciones y los servicios adicionales que ofrecen, lo que fomenta la competencia. Además, los altos costos fijos y el valor de los productos inmobiliarios pueden desencadenar guerras de precios en momentos de baja demanda, lo que intensifica la rivalidad entre las empresas. Este análisis revela un entorno competitivo donde las fuerzas que más presionan el mercado son la amenaza de nuevos entrantes y la rivalidad entre los competidores existentes, ambas calificadas como altas. El poder de negociación de los proveedores también es alto, lo que puede impactar significativamente la rentabilidad del sector. Las otras dos fuerzas, poder de negociación de los compradores y amenaza de productos sustitutos, presentan una intensidad media, indicando que son de consideración, pero no dominan el panorama competitivo. El siguiente plan de acción establece una estrategia detallada para implementar el proyecto EconoCasa Modular en Cerro de Pasco, enfocándose en atender las necesidades de vivienda de trabajadores mineros y familias de bajos ingresos. El plan contempla objetivos específicos para asegurar el abastecimiento de materiales, realizar campañas de marketing dirigidas, y ofrecer opciones de financiamiento accesibles. Se incluye un cronograma de implementación para guiar cada fase del proyecto, así como métricas de éxito para evaluar el progreso y hacer ajustes necesarios. Este enfoque permitirá a EconoCasa Modular aprovechar

sus ventajas competitivas y responder de manera eficaz a los desafíos del mercado inmobiliario local.

### **Plan de Acción para el Proyecto EconoCasa Modular**

#### ***Objetivos Específicos***

- Establecer alianzas con proveedores: Negociar contratos de suministro a largo plazo con proveedores locales para asegurar precios y tiempos de entrega estables.
- Realizar una campaña de marketing dirigida: Implementar estrategias de comunicación para atraer a trabajadores mineros y familias de bajos ingresos, enfatizando los beneficios de las viviendas modulares de contenedores.
- Lanzar una fase piloto de construcción: Construir 20 viviendas EconoCasa Modular en Cerro de Pasco para evaluar la demanda y la aceptación del mercado.
- Implementar un sistema de financiamiento flexible: Facilitar el acceso a planes de pago y opciones de financiamiento para clientes de bajos ingresos, en colaboración con instituciones financieras locales.

#### ***Métricas de Éxito***

- Alianzas estratégicas: Número de proveedores comprometidos en contratos de largo plazo y satisfacción de entrega (Objetivo: al menos 3 contratos de suministro).
- Aceptación de mercado: Tasa de ocupación y venta de las primeras 20 viviendas en el piloto (Objetivo: vender el 75% de las viviendas en los primeros 6 meses).

- Impacto del marketing: Alcance de la campaña de marketing medido en términos de visitas al sitio web, contactos recibidos y participación en eventos (Objetivo: alcanzar al menos 5,000 interacciones en la campaña).
- Acceso a financiamiento: Cantidad de clientes que acceden a los planes de financiamiento propuestos (Objetivo: otorgar financiamiento a al menos el 60% de los compradores).

#### ***Ajustes y Revisión de la Estrategia***

- Revisión trimestral: Evaluar el avance del proyecto cada tres meses, midiendo las métricas clave y ajustando las estrategias de marketing y financiamiento según los resultados obtenidos.
- Encuestas de satisfacción: Realizar encuestas a los primeros clientes para identificar áreas de mejora y reforzar los elementos exitosos del proyecto.
- Reporte de progreso: Presentar informes de progreso a la dirección del proyecto para evaluar la efectividad del plan y tomar decisiones informadas para la siguiente fase de expansión.

### **Estrategias para Abordar los Riesgos y Aprovechar Oportunidades en el Proyecto EconoCasa Modular**

El análisis de las cinco fuerzas de Porter para el mercado inmobiliario en Perú subraya desafíos y oportunidades que pueden ser estratégicamente abordados para maximizar el impacto del proyecto EconoCasa Modular en Cerro de Pasco. A continuación, se detallan estrategias:

#### ***Estrategias para Abordar los Riesgos***

a) Acceso a Financiamiento

Estrategia: Colaborar con instituciones financieras locales para desarrollar líneas de crédito específicas para proyectos habitacionales modulares. Ofrecer garantías basadas en la sostenibilidad del modelo de negocio y su impacto social.

Beneficio: Reducir el costo del capital y facilitar la viabilidad financiera del proyecto.

b) Regulaciones Locales y Permisos

Estrategia: Establecer un equipo especializado en normativas locales para agilizar el proceso de obtención de permisos y licencias. Trabajar de la mano con gobiernos locales para garantizar el cumplimiento de las regulaciones.

Beneficio: Reducir tiempos de aprobación y costos asociados a regulaciones.

c) Volatilidad de Precios de Materiales

Estrategia: Negociar contratos de suministro a largo plazo con proveedores clave y crear un fondo de contingencia para mitigar fluctuaciones de precios.

Beneficio: Asegurar precios estables y mantener márgenes de rentabilidad.

d) Competencia de Productos Sustitutos

Estrategia: Implementar programas de sensibilización para destacar el impacto positivo de las viviendas modulares en términos de sostenibilidad y reducción de la huella ambiental.

Beneficio: Aumentar la aceptación y confianza en el producto.

### *Estrategias para Aprovechar Oportunidades*

a) Alianzas Estratégicas con Proveedores

Estrategia: Establecer colaboraciones con empresas constructoras y proveedores locales para garantizar el suministro eficiente de materias primas y optimizar costos logísticos.

Beneficio: Reducir costos de producción y fomentar el desarrollo económico local.

b) Programas de Subsidio Gubernamental

Estrategia: Colaborar con el Ministerio de Vivienda para integrar EconoCasa Modular en programas como Mi Vivienda y Techo Propio.

Beneficio: Incrementar la accesibilidad de los hogares para familias de bajos ingresos.

c) Segmentación de Clientes

Estrategia: Identificar y priorizar segmentos específicos, como trabajadores mineros y familias de bajos ingresos, para personalizar las soluciones y adaptarlas a sus necesidades.

Beneficio: Maximizar la relevancia y aceptación del producto en mercados clave.

d) Marketing Digital

Estrategia: Implementar campañas de marketing digital enfocadas en resaltar las características únicas de EconoCasa Modular (rapidez, sostenibilidad y durabilidad) y en educar a los consumidores sobre sus beneficios.

Beneficio: Aumentar el alcance y generar interés en mercados urbanos y rurales.

e) Fases Piloto

Estrategia: Construir un conjunto inicial de viviendas modulares para demostrar su viabilidad técnica y aceptación en el mercado.

Beneficio: Obtener retroalimentación y ajustar el modelo antes de una expansión a gran escala.

El sector de vivienda sostenible a tomado relevancia en los últimos años debido a la preocupación que tenemos por el impacto ambiental y la necesidad de contar con soluciones viables y accesibles para todas las comunidades vulnerables, en ese sentido las viviendas construidas a través de contenedores reciclados es una alternativa viable y la cual se proyecta una escalabilidad.

En las comunidades o sectores mineros se caracteriza por una oferta diversa de vivienda y sobre todo proyectos privados de construcción tradicional, sin embargo, estas en su gran totalidad no se adaptan a las condiciones de estas zonas mineras, lo que implica una limitante en su efectividad.

Los principales competidores incluyen:

- Empresas de construcción de viviendas tradicionales de concreto y/o ladrillo.
- Proyectos modulares que buscan reducir costos y tiempos de construcción.

Subsidios del estado que proporcionan parte del pago o en su totalidad para su construcción de viviendas sociales.

A pesar de tener un amplio staff de proveedores que son una competencia directa, existe un nicho sin atender, lo cual son soluciones de vivienda sostenible y a bajo costo

diseñada específicamente para mejorar la calidad de vida, lo que representa una oportunidad estratégica para el modelo ProLab.

- ✓ Sostenibilidad, el uso de contenedores reciclados y tecnologías de eficiencia energética, reduciendo la huella de carbono en comparación de las construcciones de ladrillo y/o cemento conocidas como tradicionales.
- ✓ Adaptabilidad, se adapta a los cambios y restricciones de las regulaciones de edificaciones, asimismo, puede ser reubicado de ser el caso para futuras exploraciones mineras.
- ✓ Costo-efectividad, el costo se verá disminuido en un 30% en comparación con la vivienda tradicional.

Existe oportunidad de negocio muy diversas dentro del mercado inmobiliario que favorecen a este sector, el crecimiento en la inversión en responsabilidad social empresarial es una de ellas, son las empresas mineras que destinan cada vez más recursos a mejorar las condiciones de vida de lo cual las soluciones en las que invierten son siempre sostenibles.

La región Pasco es la principal zona minera del Perú, se caracteriza por la explotación de minerales como el cobre, plomo y zinc. La actividad minera impulsó el crecimiento económico de esta zona del país, pero también tiene desafíos en términos de infraestructura y calidad de vida para los trabajadores mineros y sus familias.

Las operaciones mineras se desarrollan principalmente en zonas de difícil acceso, donde la oferta de vivienda es escasa y costosa. Las empresas mineras requieren soluciones habitacionales eficientes, que permitan mejorar las condiciones de vida de sus trabajadores sin generar un impacto ambiental negativo. En este contexto, los containers habitables se presentan como una alternativa muy viable, ya que ofrecen una solución rápida de instalación y con costos bajos a comparación de las construcciones tradicionales.

La inversión minera en Pasco ha mostrado variaciones en los últimos años debido a cambios en las políticas gubernamentales, fluctuaciones en el precio de los metales y conflictos sociales. Sin embargo, la demanda de soluciones habitacionales para el sector minero sigue siendo alta, lo que representa una oportunidad.

### **Factores Macroeconómicos que Influyen en la Viabilidad**

#### a) Crecimiento del PBI del Sector Minero

El crecimiento económico de la región Pasco está estrechamente ligado al desempeño del sector minero. Un aumento en la inversión y producción minera incrementa la demanda de infraestructura habitacional. Sin embargo, una reducción en la inversión minera o el cierre de operaciones podría afectar significativamente la viabilidad del Modelo ProLab.

#### b) Políticas de Vivienda y Regulaciones Ambientales

Las políticas gubernamentales relacionadas con la construcción de viviendas en zonas mineras pueden influir en la implementación del Modelo ProLab. Incentivos para la adopción de soluciones sostenibles, como la reutilización de containers, podrían favorecer el proyecto. Sin embargo, normativas ambientales más estrictas podrían aumentar los costos de adecuación y certificación.

#### c) Costos de Materiales y Tipo de Cambio

El costo de los insumos necesarios para la adecuación de los containers, como el acero, aislamiento térmico y paneles solares, puede fluctuar dependiendo del mercado global y la disponibilidad local. Además, la volatilidad del tipo de cambio del dólar impacta en los costos de importación de materiales y equipos.

#### d) Políticas de Cierre de Minas y Reducción de Ventas Mineras

El cierre de minas en Pasco o la disminución de la producción minera podría reducir drásticamente la demanda de soluciones habitacionales. Es necesario

monitorear los planes de cierre de minas establecidos por el gobierno y las empresas mineras para evaluar los posibles impactos en la viabilidad del Modelo ProLab.

e) Competencia y Aparición de Soluciones Más Económicas

Si emergen alternativas de vivienda más económicas y con mejor aceptación en el sector minero, la competitividad del Modelo ProLab podría verse afectada. Es fundamental realizar estudios de mercado constantes para evaluar la oferta y la demanda en la región Pasco.

### **Factores Operativos que Influyen en la Viabilidad**

a) Disponibilidad y Escasez de Materiales

La escasez de materiales esenciales para la adecuación de los containers puede generar retrasos y sobrecostos. En Pasco, el acceso a ciertos insumos puede ser limitado, por lo que es necesario evaluar la cadena de suministro y buscar proveedores locales confiables.

b) Capacitación y Disponibilidad de Mano de Obra

La falta de personal capacitado para la instalación y mantenimiento de los containers habitables es un desafío en la región. Es importante diseñar programas de capacitación para garantizar que los trabajadores puedan ejecutar las adecuaciones necesarias de manera eficiente y segura.

c) Costos y Logística de Transporte

El transporte de los containers desde los puntos de fabricación hasta las operaciones mineras en Pasco es un factor clave en la rentabilidad del proyecto. El costo del combustible, la disponibilidad de vías de acceso y las restricciones logísticas pueden impactar significativamente en la viabilidad operativa.

d) Riesgos de Paralizaciones y Conflictos Sociales

Las huelgas y conflictos sociales en el sector minero pueden generar demoras en la implementación o construcción y es fundamental contar con planes de contingencia para mitigar el impacto de estos eventos en la operatividad del proyecto.



### Capítulo III. Investigación del Usuario

Este capítulo se enfoca en describir a los usuarios, sus necesidades y cómo interactúan con la aplicación, organizado en tres partes: "Perfil del Usuario", donde se examinan las características y preferencias de los usuarios; "Mapa de Experiencia de Usuario", que ilustra el recorrido del usuario en la aplicación y destaca los puntos clave de interacción; y "Identificación de la Necesidad", que investiga las motivaciones y problemas que la aplicación busca solucionar. Este análisis es crucial para desarrollar una solución efectiva que satisfaga las expectativas de los usuarios.

#### 3.1. Perfil del Usuario

Para realizar las entrevistas, se diseñó una guía detallada que abordaba aspectos como biografía, actividades, creencias, problemas, familia y entorno social, presentada en el Apéndice A. Esta guía permitió elaborar el lienzo Meta-Usuario. El objetivo era que los participantes proporcionaran información relevante mientras el entrevistador analizaba minuciosamente las respuestas (Crouch & McKenzie, 2006).

Las entrevistas se enfocaron en personas mayores de 25 años que vivieran en comunidades mineras, con ingresos familiares cercanos a S/. 1,524 mensuales y requerimientos de vivienda adecuada se compone de individuos de diversas edades y circunstancias personales, predominando las personas en sus cuarentas y cincuentas, la mayoría de las cuales están en convivencia o casadas. Estos individuos suelen tener hijos, generalmente entre dos y cinco, y en su mayoría profesan la religión católica, aunque también hay quienes se identifican como cristianos y evangélicos. Las satisfacciones personales varían, pero muchos encuentran alegría en la estabilidad laboral, la convivencia con sus familias, y actividades de la vida diaria tanto en casa como en su entorno de trabajo. Otros también mencionan la tranquilidad y el bienestar de sus hijos como fuentes significativas de alegría.

En cuanto a sus anhelos y esperanzas, la mayoría aspira a alcanzar una vida tranquila y mejorar las condiciones de vida de sus familias. Los padres en particular tienen la expectativa de ver a sus hijos convertirse en profesionales, lo cual consideran un logro significativo. No obstante, enfrentan frustraciones diarias que impiden su desarrollo personal, tales como la falta de empleo, problemas económicos, y el entorno competitivo en sus actividades laborales. Las actividades recreativas suelen girar en torno a la familia, el cuidado de animales, y hobbies como el tejido, la jardinería, el deporte, y la música.

Laboralmente, estos usuarios se dedican a una variedad de ocupaciones, que incluyen desde la crianza de animales menores y la venta de productos en mercados, hasta trabajos en el sector de la construcción, limpieza, y servicios de alimentación para instituciones como hospitales y empresas. Al describir sus problemas principales, destacan la inseguridad económica y la inestabilidad laboral, así como las dificultades para cubrir los gastos y mantener una estabilidad financiera para sus familias.

En cuanto a su situación de vivienda, la mayoría de los entrevistados posee sus propias viviendas, aunque algunas de ellas son herencias o construcciones rústicas, que en muchos casos requieren mejoras significativas. Aquellos que alquilan suelen vivir en estructuras de materiales rústicos o nobles, y aunque algunos consideran que sus viviendas están bien construidas, muchos indican que necesitan actualizaciones o mayores facilidades. Los materiales de construcción, especialmente el cemento, ladrillo, y fierro, se mencionan frecuentemente como costosos, lo que limita la posibilidad de mejorar sus hogares.

La visión que tienen sobre su casa ideal refleja un deseo de estabilidad, comodidad, y acceso a los servicios básicos. Varios usuarios prefieren casas amplias, con jardines y espacio para que sus hijos puedan disfrutar y estar seguros. Las dificultades económicas son un factor recurrente que impide la construcción o mejora de sus viviendas actuales. A pesar de esto, la mayoría muestra interés en recibir asesoría sobre opciones de vivienda, incluidas aquellas que

sean sostenibles y modulares como las casas contenedoras, ya que reconocen la importancia de contar con un hogar que les brinde seguridad y confort en un entorno desafiante como el de Pasco.

Para poder recoger la información con el meta usuario, se ha realizado en el siguiente cuestionario para validar los problemas identificados sean prioritarios y que la solución sea percibida como relevante:

Preguntas demográficas:

Genero

¿Cuál es su edad?

¿Su estado civil?

¿Cuántos hijos tiene?

Su religión es:

Cuestionario:

1. ¿Cuáles considera son las alegrías que más le satisfacen en su casa o trabajo?
2. ¿Cuáles considera serían tus anhelos o esperanzas?
3. ¿Qué situaciones considera que frustran actualmente el desarrollo normal de su día a día?
4. ¿Qué actividades hace en sus ratos libres?
5. ¿A qué actividad laboral se dedica?
6. ¿Si pudiera describir los problemas que más le agobian, cuáles serían?
7. ¿Podría decirnos el distrito de residencia?
8. Su vivienda es propia o alquilada
9. El material de su hogar es:
10. ¿Considera que su vivienda está bien construida?

11. Respecto a los materiales de construcción (ladrillos, cemento, fierro, etc.)  
¿cuál es el más caro que impide mejorar o tener su propia casa?
12. ¿Cómo se imagina que sería su casa ideal?
13. ¿Qué situación o facilidades le ayudaría a conseguir todo lo que necesita para mejorar o terminar su casa?
14. ¿Qué dificultades considera que se tienen en la construcción u obras de su hogar?
15. ¿Considera importante recibir asesoría sobre otras opciones de vivienda?

**Tabla 7***Resumen de cuestionario*

Necesidad	Problemas	Deseo	Observaciones
Las comunidades mineras requieren soluciones habitacionales temporales, sostenibles y de bajo costo.	Las viviendas tradicionales son costosas y lentas de implementar, además de no ser adecuadas para el traslado frecuente.	Prefieren viviendas modulares, rápidas de instalar, con buen aislamiento térmico y adaptables a diferentes terrenos.	Se valora la sostenibilidad de los materiales y el uso de tecnologías modernas, como paneles solares y sistemas reciclables.
Existe una necesidad de viviendas resistentes a climas adversos, como frío extremo y lluvias intensas.	Escasez de opciones que combinen durabilidad con confort, especialmente en zonas remotas de difícil acceso.	Buscan soluciones que ofrezcan confort similar al de una vivienda convencional y flexibilidad para ampliaciones.	Hay interés en alternativas que minimicen el impacto ambiental y sean reutilizables en distintos proyectos.
Las empresas mineras demandan infraestructura que cumpla con normativas de seguridad y condiciones de trabajo óptimas.	Problemas logísticos y altos costos de transporte para materiales de construcción en áreas de difícil acceso.	Desean que las casas contenedor sean personalizables según las necesidades de los trabajadores y la operación.	Se observa una tendencia hacia el uso de materiales certificados y construcción ética, alineada con estándares internacionales.

Las entrevistas que fueron realizadas a los clientes fueron 26 participantes, 19% varones y 81% damas los cuales son su rango de edades de 20 a 77 años, estos pertenecen a

los NSE D y E de la región Pasco, de los cuales el 99.15% tienen el interés en recibir asesoría sobre otras opciones de vivienda.

Asimismo, hemos identificado que no contaron con asesoría en la construcción de su vivienda, y fueron realizados por personal empírico donde ellos indican que los materiales más costosos son el ladrillo, fierro y cemento lo cual impide a estos hacer mejoras en su vivienda, por otro lado, una de sus dificultades para su vivienda es no tener la economía para poder adquirir una nueva vivienda que tenga las condiciones de vida y que tenga sus espacios divididos y que sea salubre.

Nuestra investigación revela que a pesar de que se ubican en la zona urbana no cuentan con todos los servicios básicos como son agua potable y desagüe. Este meta usuario vive con una familia nuclear de 4 habitantes (padre, madre e hijos).

Se evidencia también que, en su vida familiar, tienen decisiones conscientes sobre la alimentación y vivienda de forma consciente para mejorar su calidad de vida.

Influencia de las Necesidades y Comportamientos del Meta-Usuario en las Decisiones de Diseño del Producto, el perfil del meta-usuario desarrollado a partir de entrevistas detalladas proporciona información esencial para diseñar productos habitacionales que respondan eficazmente a las necesidades y expectativas de los residentes de comunidades mineras en Cerro de Pasco. Cada necesidad, comportamiento o desafío identificado influye directamente en las características y funcionalidades del diseño del producto, como se detalla a continuación:

a) Inseguridad económica e inestabilidad laboral

Influencia en el diseño: Las viviendas deben ser accesibles en términos de costo, con opciones de financiamiento flexibles que permitan a las familias con ingresos limitados adquirirlas sin comprometer su estabilidad financiera.

Implementar un modelo de pago por cuotas mensuales que se adapte a los ingresos irregulares de los usuarios, similar a programas de vivienda social exitosos en México y Colombia.

b) Dificultades para acceder a materiales de construcción

Influencia en el diseño: Los productos deben minimizar la dependencia de materiales de alto costo como cemento y fierro, favoreciendo alternativas sostenibles como contenedores reciclados y prefabricados.

En Sudáfrica, el uso de contenedores reciclados ha reducido significativamente los costos de construcción y los tiempos de edificación, lo que puede replicarse en las comunidades mineras de la región centro del Perú.

c) Necesidad de estabilidad y seguridad en el hogar

Influencia en el diseño: Las viviendas deben ser resistentes a condiciones climáticas extremas y sismos, considerando el entorno minero y la altitud de la región.

Incorporar sistemas de aislamiento térmico y estructuras reforzadas con materiales locales para garantizar durabilidad y comodidad.

d) Interés en viviendas amplias y espaciosas

Influencia en el diseño: Diseñar viviendas modulares que puedan ampliarse progresivamente según las necesidades y capacidades económicas de las familias.

Aplicar el concepto de diseño modular progresivo utilizado en Brasil, donde los propietarios pueden agregar módulos adicionales según su capacidad financiera.

e) Aspiraciones de mejora para sus hijos

Influencia en el diseño: Incluir espacios multifuncionales dentro de las viviendas, como áreas de estudio y recreación, para apoyar el desarrollo educativo y social de los niños.

En Chile, programas de vivienda social integraron áreas comunitarias para actividades educativas y recreativas, fomentando el bienestar infantil.

f) Preocupación por los costos recurrentes

Influencia en el diseño: Incorporar elementos de eficiencia energética para reducir costos de mantenimiento a largo plazo, como sistemas de energía solar y optimización del consumo de agua.

Las casas modulares en países escandinavos han adoptado tecnologías de energía renovable que disminuyen significativamente los gastos operativos.

g) Interés en soluciones sostenibles y modulares

Influencia en el diseño: Promover la sostenibilidad a través del reciclaje de contenedores y materiales reutilizables, destacando el impacto ambiental positivo.

En Europa, empresas como Modulhaus utilizan contenedores reciclados para crear viviendas sostenibles y personalizables, atrayendo a usuarios conscientes del impacto ambiental.

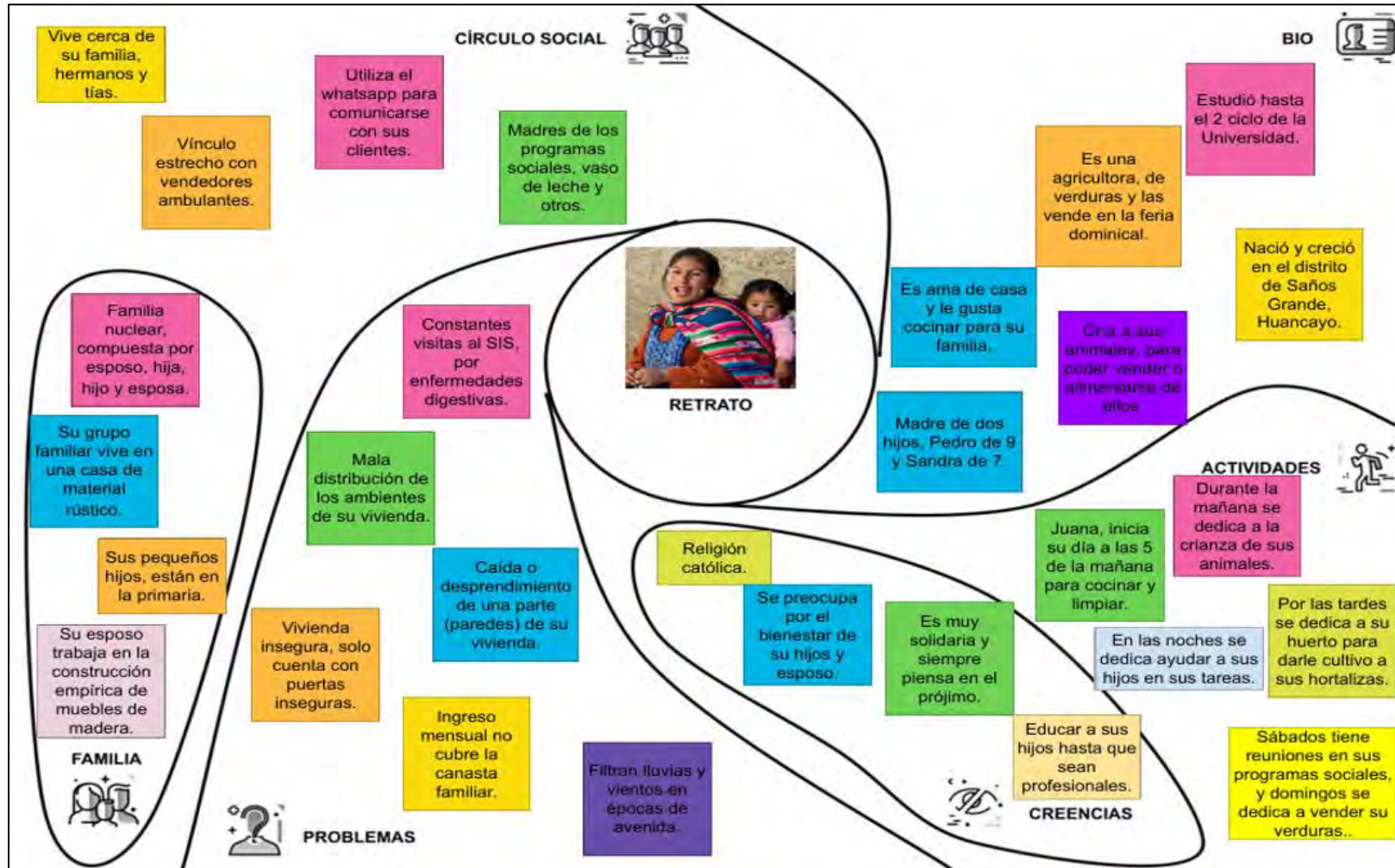
h) Desafíos en la autoconstrucción

Influencia en el diseño: Ofrecer opciones que requieran poca intervención técnica, facilitando la instalación y personalización sin necesidad de habilidades avanzadas.

Los kits de ensamblaje rápido utilizados en proyectos habitacionales en Asia han demostrado ser efectivos para reducir los tiempos de construcción y facilitar la autoconstrucción asistida.

Figura 8

Lienzo Meta Usuario



En el perfil del usuario, la señora Juana, de 33 años, una mujer que vive en Jr. C. Tello 785, con su pareja y sus dos menores hijos. Nació y creció en el distrito de Chaupimarca. Es una comerciante de verduras y hortalizas y las vende en la feria dominical, además cría a sus animales para poder venderlos o alimentarse de ellos. Ella no sale a trabajar como su esposo, en su lugar se queda en la casa al cuidado sus hijos (Pedro de 9 años y Sandra de 7 años) haciendo las labores domésticas. Sin embargo, pertenece a un grupo de Madres de los programas sociales, vaso de leche y otros. Juana inicia sus actividades diarias a las 5:00am para cocinar y limpiar, durante la mañana se dedica a la crianza de sus animales, por las tardes se dedica a su huerto para darle cultivo a sus hortalizas y por las noches se dedica a ayudar a sus hijos en sus tareas. Los sábados tiene reuniones en sus programas sociales y los domingos se dedica a vender sus verduras.

Asimismo, realiza constantes visitas al SIS por enfermedades digestivas, nos comenta que su vivienda tiene mala distribución en sus ambientes, menciona que existe filtración por lluvias en épocas de la llegada de la helada, también indica que existe la caída o desprendimiento de una parte de las paredes de su vivienda por lo que considera que es insegura, solo cuenta con puertas endebles que podrían ser de fácil acceso para los delincuentes.

### **3.2. Mapa de Experiencia de Usuario**

Al crear un mapa de experiencia de usuario para una plataforma de venta e intercambio de juguetes usados, es esencial destacar tanto los momentos positivos como los negativos en la trayectoria del usuario. Se identifican cuatro momentos positivos y cuatro negativos, basados en las entrevistas realizadas y las necesidades expresadas por los usuarios.

A continuación, se detallan ejemplos específicos de estos momentos en el contexto de una usuaria como Juana, que vive en condiciones de vivienda precaria y trabaja en un entorno informal:

### Momentos Positivos

- **Mejora de Seguridad en la Vivienda:** Juana instala nuevas cerraduras reforzadas en su casa, lo que le proporciona una sensación de seguridad y tranquilidad, especialmente durante las noches y cuando no está en casa.
- **Acceso a Agua Potable:** Después de años de depender de camiones cisterna, se instala una conexión directa de agua potable en su comunidad, mejorando significativamente la salud y la calidad de vida de Juana y su familia.
- **Uso de Mejores Materiales de Construcción:** Juana recibe subsidios para mejorar los materiales de su casa, permitiéndole reemplazar la madera por materiales más duraderos y aislantes que ofrecen mayor confort térmico y reducen la filtración durante la estación lluviosa.
- **Estabilidad Financiera:** Juana logra obtener un empleo más estable y formal, lo que le permite planificar y ahorrar para futuras mejoras en su vivienda, elevando su calidad de vida y proporcionando un ambiente más estable para sus hijos.
- **Acceso a Información sobre Programas de Apoyo:** Juana asiste a una sesión informativa en su comunidad donde aprende sobre programas de vivienda disponibles y cómo solicitar ayuda, lo que finalmente le permite iniciar las reparaciones necesarias en su hogar.

### Momentos Negativos

- **Inseguridad por Materiales Frágiles:** Durante una tormenta, parte del techo de la casa de Juana, hecho de materiales frágiles, se desprende, exponiendo a la familia a las inclemencias del tiempo y poniendo en riesgo su seguridad.

- **Falta de Servicios Básicos:** La falta de un sistema de alcantarillado adecuado provoca el retorno de aguas residuales durante las lluvias, creando condiciones insalubres y peligrosas en el hogar de Juana.
- **Deterioro de la Vivienda:** El material de construcción de baja calidad utilizado en la vivienda de Juana sufre un deterioro rápido, lo que requiere reparaciones constantes que drenan sus limitados recursos financieros.
- **Incumplimiento de Mejoras Planeadas:** Juana planea mejorar su vivienda, pero una crisis financiera inesperada debido a un trabajo temporal mal remunerado le obliga a priorizar gastos diarios sobre las mejoras del hogar.
- **Desinformación sobre Ayuda Disponible:** Juana desconoce la existencia de programas de apoyo estatal que podrían ayudarla a mejorar su vivienda, por lo que no aprovecha estos recursos y continúa viviendo en condiciones subóptimas.

### **Profundización en los momentos de la verdad y puntos de fricción del usuario con propuestas de mejora**

A continuación, se presentan los momentos más relevantes junto con las propuestas específicas para abordar los desafíos detectados.

#### **Momentos Positivos**

##### a) Mejora de Seguridad en la Vivienda

**Hallazgo:** La instalación de cerraduras reforzadas proporciona tranquilidad y sensación de seguridad.

**Mejora Propuesta:** Integrar un módulo de capacitación sobre seguridad domiciliaria en programas de mejora habitacional para enseñar a los usuarios a implementar soluciones económicas y efectivas.

##### b) Acceso a Agua Potable

Hallazgo: Conexiones directas de agua transforman la calidad de vida.

Mejora Propuesta: Incluir un componente de colaboración con proveedores de servicios básicos para acelerar la implementación de infraestructuras hídricas en comunidades vulnerables.

c) Uso de Mejores Materiales de Construcción

Hallazgo: Subsidios para materiales más duraderos mejoran la calidad estructural y el confort.

Mejora Propuesta: Diseñar paquetes de mejora progresiva que permitan a los usuarios adquirir materiales en fases, reduciendo la carga financiera inicial.

d) Acceso a Información sobre Programas de Apoyo

Hallazgo: La información adecuada empodera a los usuarios para acceder a beneficios disponibles.

Mejora Propuesta: Crear una plataforma digital inclusiva que centralice información sobre programas de apoyo, accesible a través de dispositivos móviles y oficinas comunitarias.

### **Momentos Negativos**

a) Inseguridad por Materiales Frágiles

Hallazgo: Materiales de baja calidad exponen a las familias a riesgos físicos.

Mejora Propuesta: Promover un sistema de créditos a bajo interés para materiales de construcción certificados, asegurando estándares de calidad.

b) Falta de Servicios Básicos

Hallazgo: La ausencia de alcantarillado adecuado crea condiciones insalubres.

Mejora Propuesta: Coordinar con gobiernos locales y ONG para integrar soluciones de saneamiento ecológico en proyectos habitacionales.

c) Deterioro de la Vivienda

Hallazgo: El uso de materiales deficientes genera gastos constantes en reparaciones.

Mejora Propuesta: Establecer una certificación de calidad mínima para materiales distribuidos en programas de vivienda social.

d) Incumplimiento de Mejoras Planeadas

Hallazgo: Las crisis económicas interfieren con los planes de mejora.

Mejora Propuesta: Ofrecer planes de ahorro para vivienda con contribuciones flexibles y beneficios acumulativos que amortigüen los impactos de ingresos variables.

e) Desinformación sobre Ayuda Disponible

Hallazgo: La falta de conocimiento sobre programas de apoyo perpetúa condiciones precarias.

Mejora Propuesta: Implementar campañas de difusión masiva en medios locales y redes sociales, acompañadas de sesiones informativas comunitarias para garantizar un alcance efectivo.



Se han determinado las siguientes categorías conductuales de los usuarios:

Compradores tradicionales personas naturales:

- Personas naturales que quieren adquirir vivienda.
- Sector económico D y E.
- Número de hijos máximo 2

Compradores empresariales personas jurídicas como mineras:

- Empresas mineras que tienen colaboradores que no son de la zona y requieren viviendas y privacidad para sus colaboradores.

Estas categorías influyeron en el diseño del PMV y estrategia comercial por los siguientes aspectos. El producto tenía que ser diseñado máximo para 4 personas, es decir, el costo tenía que ser accesible para el sector económico D y E, es decir no con un Presupuesto elevado o superior los S/ 100,000, del mismo modo las empresas del sector minero no deberían gastar mucho en el nivel de vivienda personal de sus colaboradores pues podría afectar su rentabilidad.

### **3.3. Identificación de la Necesidad**

Se pueden identificar las seis principales necesidades de los usuarios del mercado inmobiliario en contextos similares al descrito, considerando aspectos económicos, de seguridad, y de calidad de vida:

- ✓ Seguridad Mejorada en Viviendas: Los usuarios expresan una necesidad clara de viviendas más seguras que ofrezcan protección contra el crimen y condiciones climáticas extremas. La seguridad incluye no solo aspectos estructurales más resistentes sino también mejoras en cerraduras y sistemas de seguridad.
- ✓ Acceso a Servicios Básicos: Hay una necesidad imperiosa de acceso a servicios esenciales como agua potable, alcantarillado y electricidad. La falta

de estos servicios básicos es una preocupación constante que impacta directamente en la calidad de vida diaria y la salud.

- ✓ Mejora de Materiales de Construcción: Los usuarios desean mejorar los materiales de sus viviendas para ofrecer mayor durabilidad y confort térmico, especialmente en meses de temperaturas extremas. Buscan materiales que no solo sean más resistentes sino también económicamente accesibles.
- ✓ Estabilidad Financiera para Inversiones en Vivienda: La incertidumbre financiera y los ingresos fluctuantes, especialmente en trabajos informales, hacen que la planificación de inversiones significativas en vivienda sea difícil. Existe una necesidad de soluciones financieras adaptadas que permitan la inversión en mejoras habitacionales sin comprometer las necesidades básicas diarias.
- ✓ Información y Acceso a Programas de Apoyo: Existe una falta de conocimiento sobre los programas de apoyo del estado disponibles para la mejora de viviendas. Los usuarios necesitan más información y mejor acceso a estos recursos que pueden ayudarles a mejorar sus condiciones de vida.
- ✓ Soluciones de Vivienda Asequible y Formal: Finalmente, hay una clara necesidad de alternativas de vivienda formal que sean asequibles para personas con ingresos bajos y variables. Esto incluye opciones de financiamiento accesibles y diseños de vivienda que se adecuen a sus circunstancias económicas y familiares particulares.

Estas necesidades subrayan la importancia de un enfoque integrado que no solo aborde las mejoras físicas de las viviendas, sino también el acceso a servicios básicos, la seguridad, la estabilidad financiera, y la disponibilidad de información y recursos para apoyar a los usuarios en mejorar sus condiciones de vida.

## Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio

El equipo determinó que, para la elaboración de la propuesta del producto destinado a contrarrestar el problema identificado, se realizaron entrevistas (26 en total) con el usuario objetivo, lo que permitió identificar los principales puntos de dolor. En consecuencia, se concluyó que la propuesta de una vivienda construida con un material más resistente y de menor costo podría mitigar varias de las principales preocupaciones de los usuarios. Se valoró especialmente las consultas y sugerencias proporcionadas por los usuarios. Adicionalmente, se realizó una investigación sobre tecnologías desarrolladas en otros países, lo que permitió generar un proyecto mínimo viable adaptado a la realidad nacional.

### 4.1. Concepción del Producto o Servicio

Se empleó un enfoque estructurado utilizando el modelo de lienzo 6x6, como se muestra en la Figura 5. Este proceso inició con la definición de un objetivo claro, enfocado en cumplir con las necesidades particulares del grupo objetivo. Una vez identificadas las necesidades de los usuarios, el equipo procedió a desarrollar la Matriz 6x6 (Tabla 6). Basándose en las necesidades específicas de Juana, se elaboraron varias propuestas a partir de las preguntas planteadas. De estas, se seleccionaron las seis más relevantes:

- Idea 1: Proponer la construcción de viviendas utilizando materiales reciclados con características similares o superiores al concreto, ofreciendo así una alternativa viable para satisfacer las necesidades de vivienda adecuada del usuario.
- Idea 2: Elaborar manuales estandarizados para la autoconstrucción que permitan el desarrollo de viviendas con características mínimas de seguridad y resistencia, considerando la metodología predominante en este sector.
- Idea 3: Facilitar el desarrollo de viviendas modulares, permitiendo que los costos se dividan en unidades más manejables y económicamente accesibles.

- Idea 4: Implementar el uso de paneles térmicos de plástico que aíslan la vivienda, diferenciando las temperaturas y sonidos entre los distintos ambientes.
- Idea 5: Ofrecer alternativas ecológicas que utilicen energías renovables caseras, para mitigar la falta de servicios básicos.
- Idea 6: Instalar paneles aislantes de Tecnopor que proporcionen un mínimo de confort térmico en las viviendas.

El modelo de negocio se estructura sobre los seis componentes identificados en el Lienzo 6x6, cada uno de los cuales juega un rol esencial en el diseño, implementación y sostenibilidad del proyecto. A continuación, se detalla cómo cada componente contribuye al modelo de negocio, con ejemplos concretos y su priorización en la estrategia del proyecto.

a) Materiales reciclados para la construcción

Contribución al Modelo de Negocio:

- ✓ Reducción de costos de producción mediante el uso de materiales reciclados como plástico reciclado o residuos industriales tratados.
- ✓ Cumplimiento de objetivos de sostenibilidad ambiental, alineándose con normativas y programas de responsabilidad social.
- ✓ Diferenciación del producto en el mercado mediante un enfoque innovador y ecológico.

Producir bloques modulares reciclados con características de resistencia y durabilidad similares al concreto tradicional, garantizando un costo 30% menor.

Prioridad estratégica: Alta, debido a la necesidad de ofrecer viviendas asequibles y sostenibles para comunidades vulnerables.

b) Manuales estandarizados para la autoconstrucción

Contribución al Modelo de Negocio:

- ✓ Empoderamiento de los usuarios al proporcionarles herramientas prácticas para construir viviendas seguras y resistentes.
- ✓ Reducción de costos de mano de obra al permitir que los usuarios participen activamente en la construcción de sus viviendas.

Desarrollar manuales visuales y talleres prácticos para enseñar técnicas de autoconstrucción seguras usando materiales locales y accesibles.

Prioridad estratégica: Media, porque complementa otras propuestas, pero no es la solución principal.

#### c) Viviendas Modulares

Contribución al Modelo de Negocio:

- ✓ Ofrecen flexibilidad financiera al dividir los costos en módulos que los usuarios pueden adquirir de forma progresiva.
- ✓ Adaptación a diferentes necesidades familiares, permitiendo la expansión de las viviendas según crecen las familias.

Comercializar viviendas básicas con un módulo inicial que pueda ampliarse con módulos adicionales a medida que los usuarios lo requieran.

Prioridad estratégica: Alta, dado su potencial para atender necesidades económicas y funcionales del grupo objetivo.

#### d) Paneles Térmicos de Plástico

Contribución al Modelo de Negocio:

- ✓ Incremento del confort térmico, especialmente en regiones con climas extremos, mejorando la calidad de vida de los habitantes.
- ✓ Uso de materiales accesibles y sostenibles que fomentan un enfoque ecológico y rentable.

Implementar paneles térmicos de plástico reciclado en el diseño de las viviendas modulares, ofreciendo un aislamiento térmico eficiente.

Prioridad estratégica: Media, ya que complementa la solución principal con un enfoque de bienestar.

e) Alternativas Ecológicas con Energías Renovables

Contribución al Modelo de Negocio:

- ✓ Reducción de la dependencia de servicios básicos como electricidad y agua potable mediante soluciones autónomas y sostenibles.
- ✓ Alineación con tendencias globales de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, mejorando la percepción del proyecto.

Incorporar paneles solares y sistemas de captación de agua de lluvia en las viviendas, con subsidios estatales para su instalación.

Prioridad estratégica: Alta, debido al impacto directo en la calidad de vida y la autonomía de las comunidades.

f) Paneles de Tecnopor para Confort Térmico

Contribución al Modelo de Negocio:

- ✓ Mejora inmediata del confort en viviendas existentes y nuevas, abordando problemas críticos como las temperaturas extremas.
- ✓ Propuesta de bajo costo que puede implementarse rápidamente para resultados visibles a corto plazo.

Ofrecer kits de aislamiento térmico de Tecnopor con instalación sencilla y capacitación para los usuarios.

Prioridad estratégica: Media, como solución complementaria de fácil implementación.

Integración Estratégica en el Modelo de Negocio

El modelo prioriza componentes según su impacto en las necesidades del usuario y su contribución a la sostenibilidad económica del proyecto. Las estrategias específicas incluyen:

- **Materiales Reciclados y Viviendas Modulares:** Componentes centrales que definen la propuesta de valor, destacando la asequibilidad y sostenibilidad.
- **Energías Renovables y Paneles Térmicos:** Soluciones que diferencian el proyecto al abordar problemas críticos como el acceso a servicios básicos y confort térmico.
- **Manuales y Paneles de Tecnopor:** Complementos que fortalecen la experiencia del usuario y aumentan la escalabilidad del proyecto.



Figura 10

Lienzo 6x6

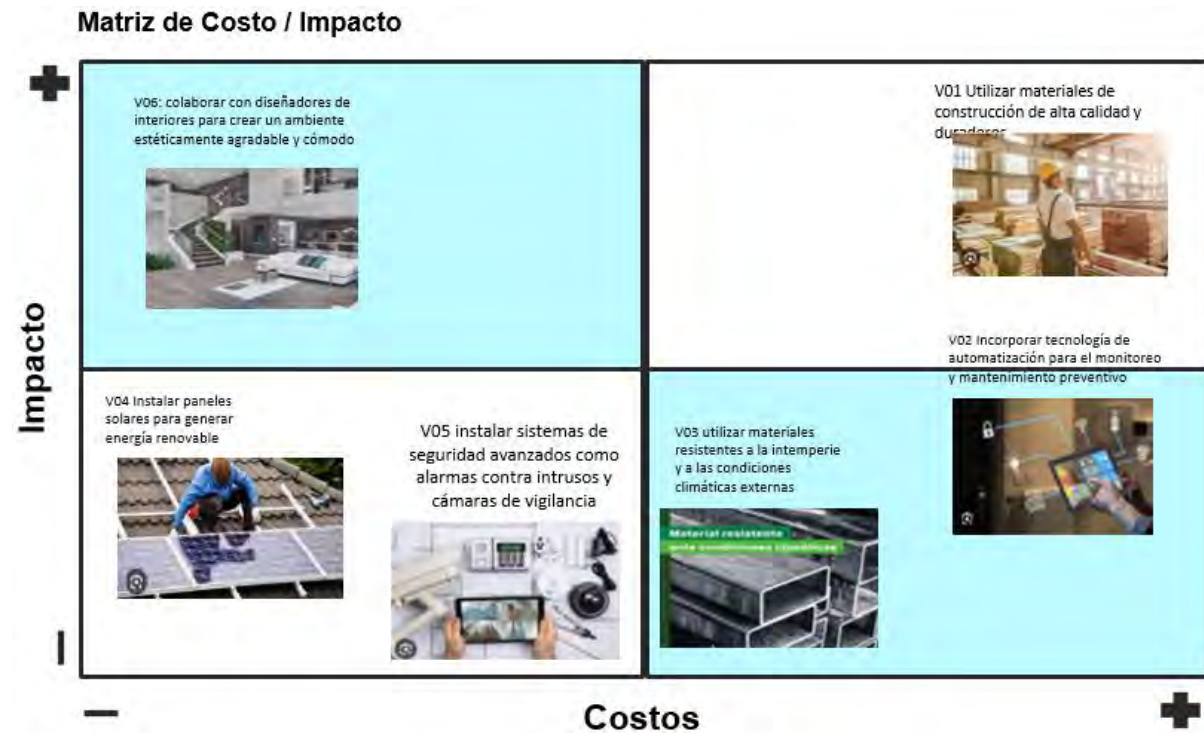
OBJETIVO		NECESIDADES					
<p>Crear para Juana una solución de vivienda que permita garantizar la mínima cantidad de deficiencias y deterioros que se presenten constantemente en su vivienda.</p>		<p>Juana necesita una construcción duradera porque ha experimentado repetidos problemas de deterioro en su vivienda actual, lo que le ha causado gastos adicionales y molestias constantes.</p>	<p>Juana necesita un mantenimiento simplificado porque carece del tiempo y los recursos para realizar tareas de mantenimiento exhaustivas debido a sus responsabilidades laborales y familiares.</p>	<p>Juana necesita materiales de construcción resistentes debido a que vive en una región con condiciones climáticas adversas que requieren una mayor resistencia de los materiales para garantizar la durabilidad de su vivienda.</p>	<p>Juana necesita una vivienda energéticamente eficiente porque ha experimentado altos costos de servicios públicos en su vivienda actual, lo que le ha generado una carga financiera adicional.</p>	<p>Juana necesita seguridad en su vivienda porque ha sido víctima de robos en su vecindario, lo que ha generado un sentimiento de inseguridad y ansiedad.</p>	<p>Juana necesita una vivienda estéticamente agradable y cómoda porque valora el bienestar emocional y la comodidad en su hogar como un espacio para relajarse y sentirse feliz.</p>
PREGUNTAS GENERADORAS		<p>¿Cómo podríamos hacer que Juana tenga una construcción duradera que resista los problemas de deterioro recurrentes?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Juana tenga un mantenimiento simplificado que se ajuste a sus limitaciones de tiempo y recursos?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Juana tenga acceso a materiales de construcción resistentes que se adapten a las condiciones climáticas adversas de su región?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Juana disfrute de una vivienda energéticamente eficiente que reduzca sus costos de servicios públicos?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Juana se sienta segura en su vivienda, protegiendo contra robos y otros riesgos?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Juana tenga una vivienda estéticamente agradable y cómoda que promueva su bienestar emocional y su satisfacción personal?</p>
1	2	3	4	5	6		
<p>Utilizar materiales de construcción de alta calidad y duraderos.</p>	<p>Utilizar materiales de bajo mantenimiento y fáciles de limpiar.</p>	<p>Utilizar materiales resistentes a la intemperie y a las condiciones climáticas extremas.</p>	<p>Instalar paneles solares para generar energía renovable.</p>	<p>Instalar sistemas de seguridad avanzados, como alarmas contra intrusos y cámaras de vigilancia.</p>	<p>Colaborar con diseñadores de interiores para crear un ambiente estéticamente agradable y cómodo.</p>		
<p>Realizar inspecciones regulares de mantenimiento para detectar y reparar problemas temprano.</p>	<p>Incorporar tecnología de automatización para el monitoreo y mantenimiento preventivo.</p>	<p>Seleccionar acabados interiores y exteriores diseñados para resistir la humedad y la exposición al sol.</p>	<p>Instalar aislamiento térmico de alta calidad en paredes, techos y pisos.</p>	<p>Colocar cerraduras de seguridad en todas las puertas exteriores.</p>	<p>Utilizar colores y materiales que proporcionen una sensación de calidez y confort.</p>		
<p>Contratar contratistas con experiencia y reputación en construcciones duraderas.</p>	<p>Ofrecer servicios de mantenimiento programado para tareas regulares.</p>	<p>Implementar técnicas de construcción adecuadas para la región, como aislamiento térmico y ventilación adecuada.</p>	<p>Utilizar electrodomésticos y sistemas HVAC de alta eficiencia energética.</p>	<p>Implementar sistemas de detección de humo y monóxido de carbono en toda la casa.</p>	<p>Diseñar una distribución del espacio que maximice la funcionalidad y el flujo.</p>		
<p>Aplicar técnicas de construcción modernas y avanzadas.</p>	<p>Proporcionar manuales de usuario detallados para los equipos y sistemas de la casa.</p>	<p>Realizar pruebas de resistencia y durabilidad en los materiales antes de su instalación.</p>	<p>Diseñar la orientación de la vivienda para aprovechar al máximo la luz solar y la ventilación natural.</p>	<p>Diseñar una estructura resistente al fuego y con salidas de emergencia claramente marcadas.</p>	<p>Incorporar elementos de diseño ergonómico para mejorar la comodidad y la accesibilidad.</p>		
<p>Diseñar sistemas de drenaje eficientes para evitar la acumulación de humedad.</p>	<p>Diseñar sistemas de fontanería y electricidad de fácil acceso para facilitar las reparaciones.</p>	<p>Consultar a expertos en construcción familiarizados con las condiciones climáticas locales.</p>	<p>Instalar ventanas y puertas con doble panel y bajo coeficiente de transferencia de calor.</p>	<p>Establecer un vecindario vigilado o una comunidad con patrullas de seguridad.</p>	<p>Ofrecer opciones de personalización en acabados y características según las preferencias de Juana.</p>		
<p>Utilizar materiales de construcción de alta calidad y duraderos.</p>	<p>Incorporar tecnología de automatización para el monitoreo y mantenimiento preventivo.</p>	<p>Utilizar materiales resistentes a la intemperie y a las condiciones climáticas extremas.</p>	<p>Instalar paneles solares para generar energía renovable.</p>	<p>Instalar sistemas de seguridad avanzados, como alarmas contra intrusos y cámaras de vigilancia.</p>	<p>Colaborar con diseñadores de interiores para crear un ambiente estéticamente agradable y cómodo.</p>		

El equipo determinó, basándose en el análisis costo-impacto (Figura 11), que las Ideas 1 y 3 presentan un costo mediano y un alto impacto. Por otro lado, la Idea 2 se caracteriza por tener un costo menor y un impacto mediano. En contraste, la Idea 4 fue identificada como la opción con el menor impacto y costo. Mientras tanto, la Idea 6 implica un costo alto para un

impacto medio. Adicionalmente, la Idea 5 se distingue por tener un costo medio y un alto impacto.

**Figura 11**

*Matriz Costo Impacto*



### Prototipo

El prototipo de viviendas modulares habitables de nuestra empresa está diseñado para ser funcional, económico y sostenible, utilizando contenedores de transporte reciclados. Aquí te describo los componentes clave del prototipo:

#### a) Estructura Básica:

- ✓ Contenedores de 40 pies: Utilizados por su durabilidad y adaptabilidad. Los contenedores son modificados para incluir puertas, ventanas y sistemas de aislamiento necesarios.
- ✓ Aislamiento Térmico: Se utiliza material aislante de alta eficiencia para cubrir las paredes, el techo y el suelo para garantizar un confort térmico adecuado dentro de la vivienda.

- ✓ Techos y Pisos Reforzados: Para mejorar la estabilidad y durabilidad del contenedor, se refuerzan los techos y los pisos.
- b) Diseño Interior:
- ✓ Espacios Modulares: Los interiores se dividen en módulos que pueden incluir una o varias habitaciones, según las necesidades del cliente, con la posibilidad de personalizar el layout.
  - ✓ Instalaciones Integradas: Cada unidad viene equipada con instalaciones básicas de cocina y baño, incluyendo plomería y electricidad, todo adaptado a las necesidades de bajo mantenimiento y eficiencia.
- c) Sistema de Energía y Agua:
- ✓ Paneles Solares: Instalación opcional de paneles solares en el techo para la generación de energía renovable.
  - ✓ Sistemas de Recolección de Agua de Lluvia: Integración de sistemas para recolectar y filtrar agua de lluvia, complementando el suministro de agua.
- d) Fachada y Exteriores:
- ✓ Pintura y Acabados Ecológicos: Se utilizan pinturas y acabados libres de compuestos orgánicos volátiles para proteger el exterior del contenedor y mejorar la estética.
  - ✓ Zonas Verdes Integradas: Diseño que incluye pequeñas áreas verdes o jardines verticales para promover la sostenibilidad y mejorar la calidad del aire.
- e) Montaje y Movilidad:
- ✓ Sistema de Acople Rápido: Diseño de unión y acople rápido para facilitar el montaje y desmontaje de la vivienda, permitiendo su reubicación según sea necesario.

Este prototipo está pensado para ofrecer una solución de vivienda accesible y de rápida implementación para individuos o familias en sectores de bajos ingresos o para empresas que necesitan alojamientos temporales o permanentes para sus trabajadores en áreas remotas.

a) Iteración Inicial: Diseño Conceptual

Objetivo: Definir el diseño básico de las viviendas modulares.

Acciones Realizadas:

- ✓ Selección de contenedores de 40 pies como base estructural.
- ✓ Propuesta de módulos interiores configurables según las necesidades del cliente.
- ✓ Primer boceto de sistemas de energía y agua.

Pruebas Realizadas:

Simulaciones de diseño estructural utilizando software de modelado 3D (AutoCAD) para validar la viabilidad del layout.

Resultados:

- ✓ Se identificó la necesidad de reforzar los techos y pisos para soportar condiciones climáticas extremas en regiones como Pasco.
- ✓ Se ajustaron las dimensiones internas para optimizar la distribución de los módulos interiores.

b) Iteración de Materiales y Sistemas

Objetivo: Garantizar la durabilidad y confort térmico de las viviendas.

Acciones Realizadas:

- ✓ Selección de aislamiento térmico de alta eficiencia (espuma de poliuretano y paneles reflectantes).

- ✓ Inclusión de techos reforzados para proteger contra lluvias intensas y nieve.
- ✓ Evaluación de paneles solares y sistemas de recolección de agua de lluvia como soluciones de sostenibilidad.

Pruebas Realizadas:

- ✓ Simulación térmica en software como EnergyPlus para evaluar la eficiencia del aislamiento en condiciones climáticas extremas.
- ✓ Ensayos de resistencia estructural para verificar la capacidad de los techos reforzados.

Resultados:

- ✓ El aislamiento logró reducir la transferencia térmica en un 30% respecto a los materiales estándar.
- ✓ Los paneles solares generaron suficiente energía para cubrir un 60% del consumo básico de electricidad.

c) Iteración de Diseño Interior

Objetivo: Mejorar la funcionalidad y comodidad del espacio interior.

Acciones Realizadas:

- ✓ Incorporación de módulos personalizables para adaptarse a distintas necesidades (habitaciones y áreas comunes).
- ✓ Optimización del diseño del baño y cocina para maximizar el espacio disponible.

Pruebas Realizadas:

- ✓ Pruebas piloto con usuarios potenciales (trabajadores mineros y familias en zonas rurales) para evaluar la comodidad del diseño.
- ✓ Encuestas para medir la percepción de espacio y funcionalidad.

Resultados:

- ✓ Los usuarios valoraron positivamente la modularidad, pero solicitaron mejoras en la ventilación natural y mayor iluminación.
- ✓ Se agregaron ventanas más grandes y un sistema de ventilación cruzada.

d) Iteración de Montaje y Movilidad

Objetivo: Asegurar que las viviendas sean fáciles de montar y transportar.

Acciones Realizadas:

- ✓ Diseño del sistema de acople rápido para ensamblaje en menos de 8 horas.
- ✓ Simulación de transporte y reubicación utilizando camiones estándar.

Pruebas Realizadas:

- ✓ Ensamblaje piloto en condiciones controladas, cronometrando los tiempos de instalación.
- ✓ Simulación de reubicación en terreno irregular.

Resultados:

- ✓ El sistema de acople rápido redujo el tiempo de montaje en un 20% respecto a los prototipos iniciales.
- ✓ El prototipo demostró estabilidad en terrenos inclinados con una pendiente de hasta 15°.

e) Iteración de Sostenibilidad

Objetivo: Incrementar el impacto ambiental positivo del prototipo.

Acciones Realizadas:

- ✓ Inclusión de jardines verticales y acabados ecológicos para mejorar la integración ambiental.
- ✓ Sustitución de materiales con alto impacto ambiental por alternativas recicladas.

#### Pruebas Realizadas:

- ✓ Evaluación de la capacidad de recolección de agua de lluvia en regiones con precipitaciones moderadas.
- ✓ Simulación de ahorro energético con el uso de paneles solares.

#### Resultados:

- ✓ El sistema de recolección de agua cubrió el 40% de las necesidades diarias de agua no potable.
- ✓ Los jardines verticales ayudaron a reducir la temperatura interna en 2°C durante las horas más calurosas.

#### f) Iteración Final: Validación del Prototipo

Objetivo: Garantizar que el producto cumpla con las expectativas de los usuarios finales.

#### Acciones Realizadas:

- ✓ Pruebas en campo con usuarios finales (empresas mineras y comunidades rurales).
- ✓ Revisión de costos y retroalimentación sobre la funcionalidad.

#### Resultados:

- ✓ El prototipo recibió una puntuación promedio de 4.7/5 en funcionalidad por parte de las empresas mineras.
- ✓ Las comunidades rurales destacaron la rapidez de instalación y el confort térmico como los principales beneficios.

#### Métricas Utilizadas

- ✓ Costo por unidad: Evaluado para garantizar accesibilidad económica.
- ✓ Tiempo de instalación: Meta alcanzada de montaje en menos de 8 horas.
- ✓ Eficiencia térmica: Reducción del consumo energético en un 30%.

- ✓ Satisfacción del usuario: Encuestas con una escala de 1 a 5 para evaluar la funcionalidad general.

## **4.2. Desarrollo de la Narrativa**

### **4.2.1. Metodología Desing Thinking**

Para desarrollar la solución propuesta, se aplicó la metodología de Desing Thinking (Brown, 2008), buscando una conexión profunda con los usuarios. Este enfoque permitió identificar la necesidad de innovar en la propuesta habitacional, considerando la creciente demanda de viviendas sostenibles, modulares y accesibles para las comunidades mineras. Como resultado, se diseñó el "Modelo ProLab", una alternativa adaptada a estas necesidades.

#### **Empatizar**

Se realizaron entrevistas a 26 trabajadores mineros y sus familias en la región centro del Perú, abarcando distintos niveles socioeconómicos, con el propósito de comprender sus necesidades y dificultades para acceder a una vivienda adecuada. Identificar estos desafíos fue esencial para orientar el desarrollo del proyecto, ya que constituyen el eje central de la investigación.

#### **Definir**

Durante esta fase, se elaboró un perfil detallado del usuario y un mapa de experiencia, con el fin de definir las características del beneficiario potencial, sus preocupaciones, aspiraciones y entorno. Se detectaron problemas clave en el acceso a viviendas seguras y dignas, destacando la falta de financiamiento, la distancia de los proyectos habitacionales convencionales y las condiciones climáticas extremas de la región.

#### **Idear**

A partir de la información recolectada, se formularon preguntas clave y se trabajó en la generación de soluciones utilizando la técnica del lienzo 6x6. Posteriormente, se aplicó un análisis de costo-impacto para seleccionar las alternativas más viables, priorizando aquellas

que maximizaran el impacto positivo en la comunidad minera. Como resultado, se identificaron soluciones de implementación rápida que facilitaron la puesta en marcha del Modelo ProLab.

### **Prototipar**

El desarrollo del Modelo ProLab se optimizó mediante iteraciones ágiles o sprints, que permitieron mejorar progresivamente el diseño estructural de los módulos habitacionales, la eficiencia térmica de los materiales y la distribución interna de los espacios.

Para alcanzar un Producto Mínimo Viable (PMV), se llevaron a cabo dos sprints iniciales, integrando conocimientos sobre arquitectura modular, eficiencia energética y estándares de habitabilidad sugeridos por entidades como la ONU-Hábitat y el MINEM. Se priorizó el uso de materiales reciclados y estrategias de bioclimatización para garantizar sostenibilidad y eficiencia energética.

Las pruebas iniciales con los beneficiarios permitieron identificar mejoras esenciales, tales como la necesidad de un sistema de ventilación más eficiente, una redistribución optimizada del espacio interior y materiales más resistentes a la humedad y al frío. Estas observaciones fueron incorporadas en el segundo sprint, donde se perfeccionó el aislamiento térmico, se reorganizaron los módulos y se incluyeron techos solares para minimizar el consumo de energía.

Prototipo 1

### **Figura 12**

*Desarrollo del Prototipo Inicial*



Descripción del primer prototipo: Container habitable con módulos básicos de aislamiento térmico, distribución estándar de ambientes y estructura reforzada para entornos extremos.

- Principales observaciones de los beneficiarios:
- El aislamiento térmico no es suficiente para las bajas temperaturas nocturnas.
- La distribución de espacios podría optimizarse para mayor comodidad.
- Es necesario un sistema de ventilación pasiva para mejorar la calidad del aire interior.
- El diseño exterior no resulta atractivo ni acogedor.

Comentarios específicos de los beneficiarios:

- Aislamiento térmico

Beneficiario 1:

"Las noches son muy frías y el aislamiento no es suficiente."

Sugerencia: "Usar materiales con mejor capacidad térmica."

- Distribución de espacios

Beneficiario 2: "El espacio es reducido y no está bien aprovechado."

Sugerencia: "Reorganizar la distribución para optimizar el área disponible."

- Ventilación

Beneficiario 3: "El aire dentro del módulo se siente pesado."

Sugerencia: "Incorporar un sistema de ventilación eficiente."

- Diseño exterior

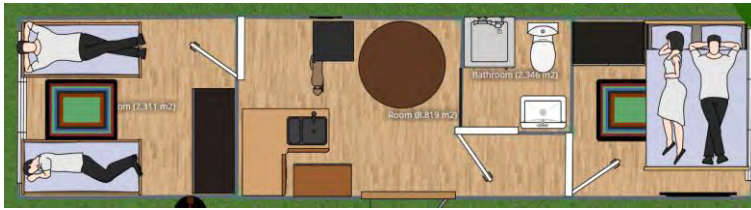
Beneficiario 4: "El módulo parece un contenedor industrial en lugar de una vivienda."

Sugerencia: "Mejorar la estética para hacerlo más acogedor."

Conclusiones del primer sprint: Se identificó la necesidad de mejorar el aislamiento térmico, optimizar la distribución, implementar un sistema de ventilación adecuado y rediseñar la apariencia externa. Estas mejoras fueron incorporadas en el segundo prototipo.

## Figura 13

### *Desarrollo del Prototipo 2*



Principales mejoras implementadas:

- Aislamiento térmico optimizado con materiales más eficientes.
- Redistribución interna para mayor funcionalidad.
- Incorporación de ventilación pasiva mediante ventanas estratégicamente ubicadas.
- Diseño exterior renovado con acabados más atractivos.

Comentarios de los beneficiarios:

Beneficiario 1: "Ahora el interior mantiene mejor la temperatura."

Beneficiario 2: "Los espacios son más cómodos y funcionales."

Beneficiario 3: "El aire circula mejor, lo que hace el ambiente más confortable."

Beneficiario 4: "El diseño exterior es más acogedor y parece una vivienda real."

Conclusiones del segundo sprint: Se lograron mejoras significativas en aislamiento, distribución y ventilación. Sin embargo, los beneficiarios sugirieron explorar opciones de autosuficiencia energética y el uso de materiales reciclables en la construcción.

Prototipo 3

### Figura 14

*Desarrollo del Prototipo 3*



<https://kuula.co/share/collection/7bymq?logo=1&info=1&fs=1&vr=0&sd=1&thumbs=1>

Principales mejoras implementadas:

- Instalación de paneles solares para autosuficiencia energética.
- Uso de materiales reciclados en la estructura.
- Incorporación de un sistema de captación de agua de lluvia.
- Optimización de la ventilación y distribución interna.

Comentarios de los beneficiarios:

Beneficiario 1: "El sistema solar nos da autonomía energética."

Beneficiario 2: "El uso de materiales reciclados hace el proyecto más sostenible."

Beneficiario 3: "El sistema de captación de agua es una gran solución para zonas con escasez hídrica."

Beneficiario 4: "Ahora sí se siente como una vivienda completa y funcional."

Conclusiones del tercer sprint: La integración de tecnologías autosustentables aumenta la viabilidad del modelo. El uso de materiales reciclados refuerza la sostenibilidad.

La captación de agua y mejoras en ventilación optimizan las condiciones de habitabilidad. Estos hallazgos proporcionan una guía clara para futuras mejoras y estrategias de implementación del Modelo ProLab en comunidades mineras de la Región Pasco.

#### **4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio**

El Manual de Oslo 2018 es una guía metodológica para la recolección y uso de datos sobre actividades de innovación en la industria. Para aplicar este manual al concepto de viviendas contenedores, podemos centrarnos en varias categorías clave de innovación que incluyen innovación de producto, de proceso, de marketing y organizacional. Aquí se muestra cómo cada tipo de innovación se manifiesta en el desarrollo de viviendas contenedores:

##### **Innovación de Producto**

Containers habitables representan una innovación significativa en el producto dentro del sector de la construcción y vivienda. Este tipo de vivienda no solo recicla contenedores de transporte inutilizados, transformándolos en espacios habitables, sino que también incorpora materiales y tecnologías que mejoran la eficiencia energética, la sostenibilidad y la comodidad. Esto incluye el uso de aislamiento avanzado, instalación de paneles solares, y sistemas de recolección de agua de lluvia, todos los cuales son ejemplos claros de innovación en el producto según el Manual de Oslo.

##### **Innovación de Proceso**

La producción y ensamblaje de viviendas contenedores innovan en los procesos tradicionales de construcción. Utilizan técnicas modulares y de prefabricación que permiten una construcción más rápida, menos residuos de construcción y la posibilidad de ensamblar o reubicar las unidades con mayor facilidad en comparación con las técnicas de construcción tradicionales. Esto reduce significativamente el tiempo de construcción y el impacto ambiental asociado con los sitios de construcción tradicionales.

##### **Innovación de Marketing.**

El marketing de las viviendas contenedores también lleva innovaciones, especialmente en cómo se comunican y se venden estos productos. El enfoque en la sostenibilidad y la flexibilidad resuena con un segmento de mercado que valora la reducción del impacto ambiental y la adaptabilidad de su espacio de vida. La promoción de estas viviendas a menudo utiliza estrategias digitales, redes sociales y visualización 3D para atraer a los compradores, diferenciándose claramente de los métodos de marketing inmobiliario más tradicionales.

### **Innovación Organizacional**

La estructura organizativa necesaria para producir y comercializar viviendas contenedoras puede diferir significativamente de las firmas de construcción tradicionales. Esto podría incluir la colaboración con diseñadores de sostenibilidad, expertos en tecnologías verdes, y logísticos especializados en la reubicación de contenedores. Además, muchas empresas adoptan prácticas de trabajo más flexibles y colaborativas para facilitar la innovación continua y adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado.

Al aplicar estos principios del Manual de Oslo al desarrollo de viviendas contenedores, queda claro que este concepto no solo innova en el producto final, sino que también transforma los procesos, el marketing y la estructura organizacional asociados con la construcción y comercialización de viviendas. Estas innovaciones colectivas contribuyen significativamente a enfrentar desafíos globales como la necesidad de vivienda asequible y la sostenibilidad ambiental.

#### **4.4. Propuesta de Valor**

##### a) Creadores de Alegrías

- ✓ Sostenibilidad Ambiental: Ofrecer viviendas que minimicen el impacto ambiental mediante el uso de materiales reciclados y tecnologías verdes.

- ✓ Costo-Eficiencia: Proporcionar una opción de vivienda más accesible económicamente en comparación con las construcciones tradicionales.
- ✓ Flexibilidad y Movilidad: Permitir a los usuarios la flexibilidad de mover sus hogares según sea necesario, ideal para situaciones de vida temporales o cambiantes.

b) Productos y Servicios

- ✓ Viviendas Contenedores Personalizables: Ofrecer viviendas construidas a partir de contenedores de envío con opciones de personalización en diseño y layout.
- ✓ Consultoría y Asesoramiento: Brindar servicios de asesoramiento para optimizar el espacio y la funcionalidad, así como ayuda en la obtención de permisos necesarios.
- ✓ Instalación de Tecnologías Verdes: Incorporar opciones como paneles solares, sistemas de recolección de agua de lluvia y soluciones de aislamiento térmico.

c) Aliviadores de Frustraciones

- ✓ Rapidez en la Construcción: Reducir significativamente el tiempo de espera para la construcción y entrega de la vivienda.
- ✓ Mantenimiento Reducido: Utilizar materiales de alta durabilidad que requieran menos mantenimiento.
- ✓ Facilidad de Financiación: Ofrecer opciones de financiación o modelos de pago flexibles para facilitar la accesibilidad.

d) Alegrías

- ✓ Orgullo de Propiedad Sostenible: Sentirse bien por poseer una vivienda que es tanto económica como amigable con el medio ambiente.

- ✓ Comodidad y Modernidad: Disfrutar de una vivienda moderna y bien diseñada que maximiza el espacio y ofrece comodidades modernas.
- ✓ Comunidad y Estilo de Vida: Ser parte de una comunidad innovadora que valora la sostenibilidad y el diseño inteligente.

e) Frustraciones

- ✓ Percepción de la Seguridad y la Estabilidad: Combatir la idea de que containers habitables son menos seguras o estables que las construcciones tradicionales.
- ✓ Limitaciones de Personalización: Afrontar las preocupaciones sobre las limitaciones en la personalización debido al tamaño y forma del contenedor.
- ✓ Desafíos de Ubicación y Permisos: Navegar por las dificultades en la obtención de permisos para instalar containers habitables en ciertas áreas.

f) Trabajos del Cliente

- ✓ Buscar Vivienda Asequible: Encontrar soluciones de vivienda que se ajusten a presupuestos limitados.
- ✓ Reducir el Impacto Ambiental: Contribuir personalmente a la sostenibilidad ambiental a través de la elección de vivienda.
- ✓ Adaptarse a Cambios de Vida: Buscar viviendas que puedan adaptarse a cambios en la situación de vida, como reubicaciones por trabajo.

Este lienzo de propuesta de valor para viviendas contenedores ayuda a identificar cómo este producto innovador puede resolver problemas específicos de los clientes, satisfacer sus necesidades y ofrecer beneficios claros y distintivos que justifiquen su elección sobre alternativas tradicionales.

Esta propuesta de valor promueve practicas responsables con el medio ambiente crean un desarrollo sostenible para las personas de menos recursos económicos y para las empresas mineras de Cerro de Pasco esto debido a que por ubicarse en zona de desarrollo minero la reubicación de casas y hogares en este sector del país es constantes haciendo común en Cerro de Pasco abandonar sus casa ya construidas porque en el tiempo el suelo por la explotación minera y el aire por esta misma razón hacen inhabitable las zonas cercanas a un mina de explotación.

Cabe mencionar que el dolor del usuario es tratado con esta solución, alivia las frustraciones económicas, de vivienda, de comodidad y es ecológica.

**Figura 15**

*Propuesta de Valor*



#### 4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

El producto mínimo viable (PMV) para las viviendas contenedores está diseñado para ofrecer una solución habitacional eficaz, eficiente y sostenible que pueda satisfacer las necesidades básicas de vivienda con un enfoque en la accesibilidad, la rapidez de implementación y la adaptabilidad. Este prototipo utiliza contenedores de envío reciclados de

40 pies, los cuales son transformados en unidades habitables compactas, pero completamente funcionales. Cada unidad está equipada con características esenciales que incluyen una zona de estar, un espacio de cocina, un baño y al menos un dormitorio, dependiendo de la configuración deseada.

Una de las principales bondades de este PMV es su sostenibilidad ambiental. Al reutilizar contenedores de envío, el proyecto minimiza el uso de nuevos recursos de construcción y reduce la generación de residuos. Además, el diseño incorpora materiales aislantes de alta eficiencia para optimizar el uso de energía dentro de la vivienda, lo que no solo mejora el confort térmico, sino que también reduce los costos de energía para los habitantes. La posibilidad de integrar tecnologías como paneles solares y sistemas de recolección de agua pluvial aumenta aún más la sostenibilidad del proyecto.

Desde el punto de vista de la implementación, el PMV ofrece la ventaja de una construcción rápida y eficiente. Los contenedores pueden ser preparados y equipados en un sitio centralizado antes de ser transportados al lugar final de instalación, lo que permite un control de calidad más riguroso y tiempos de construcción reducidos en comparación con las técnicas tradicionales. Esta característica es particularmente valiosa en situaciones de emergencia o en áreas donde el acceso a la vivienda es limitado debido a factores económicos o geográficos.

Además, la modularidad y la reubicabilidad son aspectos clave de este PMV. Las unidades pueden ser fácilmente trasladadas de un sitio a otro, lo que proporciona flexibilidad para reaccionar a cambios en las necesidades de vivienda o en las condiciones del sitio. Esto hace que las viviendas contenedoras sean una opción ideal para proyectos de vivienda temporal, como los que se necesitan en operaciones mineras, proyectos de construcción en áreas remotas, o en respuesta a desastres naturales.

**Figura 16**

*PMV de EconoCasa Modular*



Cabe mencionar que se ha elaborado un PMV se muestra en la siguiente ruta:

<https://drive.google.com/drive/folders/1oQOnSLy6DZfciaudUIbKYoa5lcPAHrp>

Donde se observa el recorrido virtual de las casa contenedoras producto que fue mostrado a los clientes prospectos.

## Capítulo V. Modelo de Negocio

En este capítulo, se aborda el diseño del modelo de negocio para el producto desarrollado, utilizando como base el Business Model Canvas. Además, se evaluará la viabilidad y escalabilidad del modelo de negocio propuesto, y se analizará su sostenibilidad en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. finalmente se determina el TAM-SAM-SOM del negocio.

### 5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

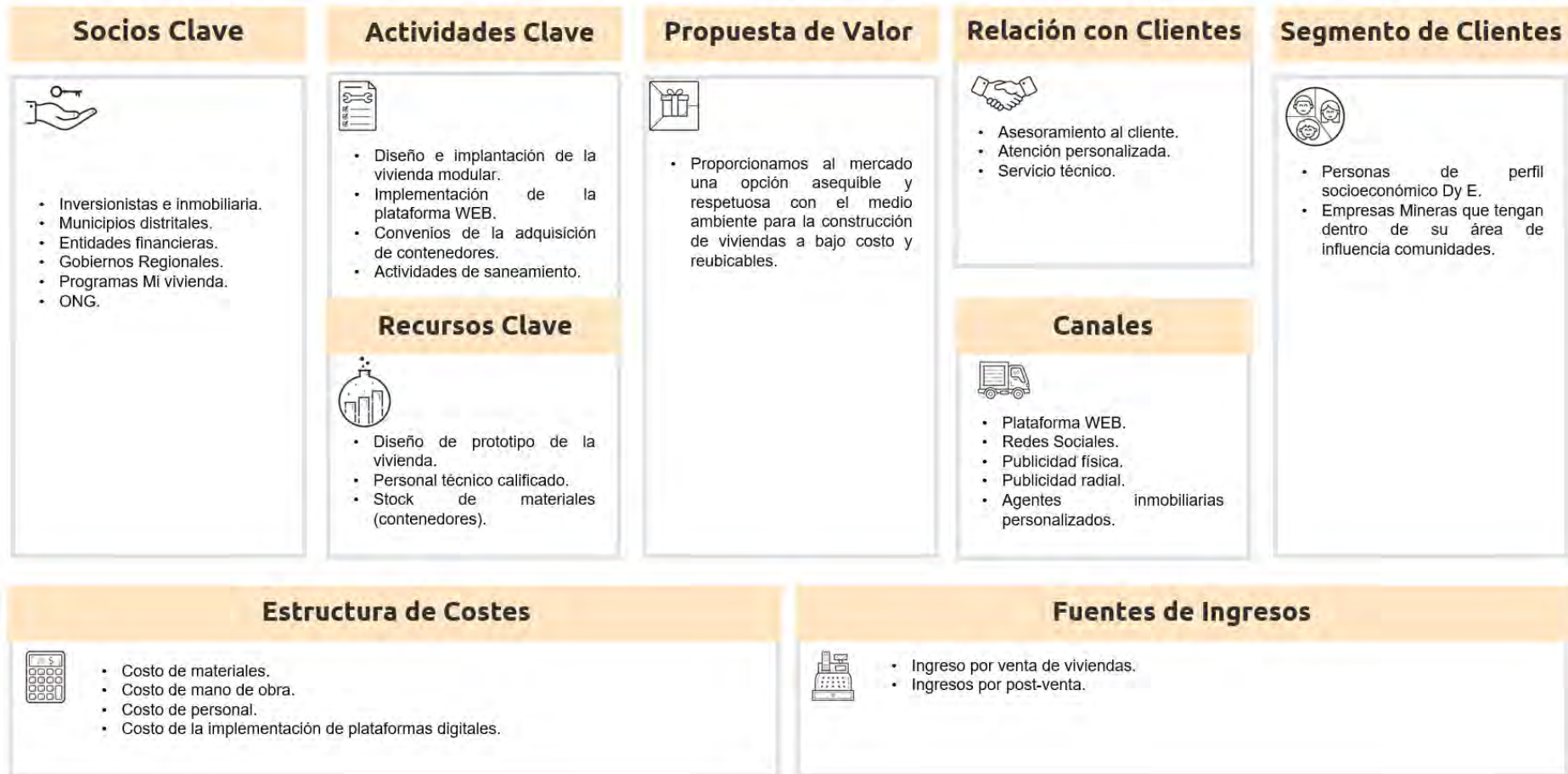
El Modelo Canvas descrito constituye la estrategia de negocio de una empresa dedicada a la construcción y comercialización de viviendas modulares asequibles y sostenibles. Esta empresa se enfoca en un segmento de mercado específico que incluye a las personas de los niveles socioeconómicos D y E, así como a las empresas mineras que operan en comunidades dentro de su área de influencia.

La propuesta de valor de la empresa se centra en la oferta de viviendas modulares de bajo costo, que son respetuosas con el medio ambiente y fácilmente reubicables. Adicionalmente, la empresa proporciona servicios de asesoramiento al cliente, atención personalizada y soporte técnico.

Para alcanzar a su segmento de clientes, la empresa emplea diversos canales de comunicación y venta, incluyendo una plataforma web, redes sociales, publicidad física y radial, así como agentes personalizados e inmobiliarias. Los recursos clave de la empresa abarcan el diseño de prototipos de viviendas, personal técnico calificado y un inventario de materiales. La estructura de costos comprende el gasto en materiales, mano de obra y personal, además de la inversión en plataformas digitales. Las principales fuentes de ingresos provienen de la venta de viviendas y los servicios Postventa.

**Figura 17**

*Lienzo Business Model Canvas*



El **Modelo Canvas** se fundamenta en actividades clave y recursos que permiten ofrecer viviendas modulares asequibles, sostenibles y personalizables, alineadas con las necesidades de los niveles socioeconómicos D y E, así como de empresas mineras. Este análisis detalla cómo cada componente del modelo contribuye a sustentar la propuesta de valor y asegurar la viabilidad económica del negocio.

a) Propuesta de Valor

La propuesta de valor incluye:

- ✓ Viviendas modulares de bajo costo y reubicables.
- ✓ Sostenibilidad ambiental mediante materiales reciclados y eficiencia energética.
- ✓ Servicios de asesoramiento técnico y personalización de viviendas.

Sustentación:

- ✓ Las viviendas reubicables y económicas son especialmente valiosas para:
  - Personas de ingresos bajos que enfrentan limitaciones económicas para adquirir vivienda formal.
  - Empresas mineras que requieren soluciones rápidas y adaptables para sus trabajadores en áreas remotas.
- ✓ El énfasis en la sostenibilidad y personalización refuerza la diferenciación frente a competidores, agregando un valor que no solo es funcional, sino también aspiracional.

b) Actividades Clave

Las actividades principales necesarias para entregar la propuesta de valor son:

**Diseño y Fabricación de Viviendas Modulares:**

- ✓ Diseñar prototipos innovadores y funcionales con materiales sostenibles.
- ✓ Integrar sistemas de eficiencia energética como paneles solares.

- ✓ Impacto: Esto permite ofrecer viviendas que cumplen con estándares de calidad mientras mantienen costos bajos.

#### **Logística y Ensamblaje en Terreno:**

- ✓ Implementar un sistema de montaje rápido y eficiente.
- ✓ Coordinar transporte y ensamblaje en áreas urbanas y rurales.
- ✓ Impacto: Reduce los tiempos de entrega y garantiza que las viviendas sean fácilmente instaladas en cualquier ubicación.

#### **Atención al Cliente y Servicios Postventa:**

- ✓ Proporcionar soporte técnico para instalación y mantenimiento.
- ✓ Ofrecer opciones de financiamiento adaptadas a los clientes.
- ✓ Impacto: Mejora la experiencia del cliente, aumentando la satisfacción y la fidelización.

#### **Estrategias de Marketing y Ventas:**

- ✓ Utilizar plataformas digitales para llegar a clientes potenciales.
- ✓ Implementar campañas de sensibilización sobre la sostenibilidad y los beneficios económicos de las viviendas modulares.
- ✓ Impacto: Aumenta la visibilidad de la marca y posiciona el negocio como líder en soluciones habitacionales accesibles.

#### c) Recursos Clave

Los recursos identificados son esenciales para ejecutar las actividades clave y entregar la propuesta de valor.

#### **Diseño de Prototipos de Viviendas:**

- ✓ Diseños modulares y sostenibles, adaptados a diversas necesidades.
- ✓ Tecnología de simulación para optimizar materiales y reducir costos.

- ✓ Contribución: Permite desarrollar un producto innovador y competitivo, alineado con las demandas del mercado.

#### **Personal Técnico Calificado:**

- ✓ Ingenieros, arquitectos y especialistas en sostenibilidad.
- ✓ Equipos de instalación y mantenimiento en campo.
- ✓ Contribución: Asegura la calidad del producto final y la satisfacción del cliente.

#### **Inventario de Materiales:**

- ✓ Materiales reciclados y aislantes térmicos de alta calidad.
- ✓ Componentes modulares preensamblados.
- ✓ Contribución: Garantiza la disponibilidad de insumos esenciales, reduciendo tiempos de producción.

#### **Infraestructura y Plataformas Digitales:**

- ✓ Página web con funcionalidad de personalización y cotización.
- ✓ Aplicación móvil para seguimiento de pedidos y soporte técnico.
- ✓ Contribución: Mejora la experiencia del usuario y facilita el proceso de compra y postventa.

#### d) Relación entre Actividades y Propuesta de Valor

Cada actividad y recurso está diseñado para fortalecer la propuesta de valor:

#### e) Rentabilidad del Modelo de Negocio

- ✓ El modelo de negocio asegura la rentabilidad mediante una estructura de ingresos y costos cuidadosamente diseñada:
- ✓ Fuentes de Ingresos:

#### **Venta Directa de Viviendas:**

- ✓ Precio competitivo, accesible para los niveles socioeconómicos D y E.

- ✓ Incentivos fiscales por el uso de materiales reciclados y soluciones sostenibles.

#### **Servicios Postventa:**

- ✓ Mantenimiento periódico y actualizaciones tecnológicas.
- ✓ Alquiler de unidades temporales para empresas.

#### **Subsidios y Financiamiento:**

- ✓ Colaboraciones con gobiernos locales para acceso a subsidios habitacionales.
- ✓ Planes de financiamiento asequibles, aumentando la accesibilidad.
- ✓ Optimización de Costos:

#### **Economías de Escala:**

- ✓ Producción en masa de módulos estándar para reducir costos por unidad.

#### **Materiales Sostenibles:**

- ✓ Uso de reciclados para reducir el costo de insumos.

#### **Logística Eficiente:**

- ✓ Minimización de costos de transporte e instalación mediante sistemas de acople rápido.

#### **Inversión en Tecnología:**

- ✓ Herramientas digitales que reducen el costo de adquisición de clientes y mejoran la experiencia del usuario.

TAM-SAM-SOM

#### **TAM (Total Addressable Market)**

El TAM simboliza la totalidad del mercado disponible para el producto. En esta situación sería el valor total del mercado peruano

#### **SAM (Service Addressable Market)**

Se ha seleccionado a las comunidades mineras de la región centro del Perú para la estimación de SAM, esta región representa una opción atractiva para el desarrollo del negocio por tener el sector minero muy desarrollado, Pasco tiene según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, a nivel nacional, el 76% de las viviendas particulares ocupadas son propias, mientras que el 16.3% son alquiladas y el 7.7% están cedidas por el centro de trabajo u otras instituciones 42,430. Lo que sería el 20% o 30%

### **SOM (Serviceable Obtainable Market)**

El SOM constituye la sección del SAM que puede representar la compañía que sería del 5% al 10% del SAM en los primeros años.

- TAM 42,430 familias
- SAM 8,486 familias
- SOM 635 familias

### **5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio**

En el plan de ventas de EconoCasa Modular presentado en la Tabla 8, se proyecta un crecimiento continuo en la venta de casas contenedores durante los próximos cinco años. Iniciando con 75 unidades en el primer año, se espera que las ventas aumenten gradualmente a 90 unidades en el segundo año, 110 en el tercer año, 150 en el cuarto año, y finalmente alcanzar las 210 unidades en el quinto año. El precio por unidad se mantiene constante en 42,800 soles durante todo el período, lo que facilita la comparabilidad y planificación financiera.

**Tabla 8**

*Plan de Ventas*

Plan de Ventas					
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Casas					
Containers	75	90	110	150	210
Precio	42,800.00	42,800.00	42,800.00	42,800.00	42,800.00

### 5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio

El potencial de crecimiento del negocio es considerable, dada la extensión del mercado disponible. Según las estadísticas presentadas en la Figura 4, hasta el año 2017, el 44% de las viviendas en el ámbito nacional fueron construidas con materiales no convencionales como adobe y estera (INEI, 2018, p. 297). Esto sugiere un mercado potencial de aproximadamente 5,000 clientes en Lima Metropolitana y más de 1.5 millones a nivel nacional.

En cuanto al diseño del producto, se ha evaluado que el producto mínimo viable puede ser implementado en distintas regiones del país, satisfaciendo necesidades importantes de los usuarios como el confort térmico, la seguridad y la resistencia. El diseño modular del producto permite la adaptación de la disposición y distribución de los módulos a variadas condiciones climáticas, lo que facilita la introducción del producto en diferentes zonas geográficas y altitudes a lo largo del país (INEI, 2018, p. 297).

Además, la versatilidad del producto permite su uso en aplicaciones más allá de la construcción de viviendas. Esto abre la posibilidad de expandir el negocio hacia nuevas líneas de productos, como la fabricación de viviendas para la construcción de almacenes, auditorios, oficinas y casetas de seguridad ciudadana, convirtiéndose en una alternativa económica y viable para diversos tipos de edificaciones que tradicionalmente se construyen con materiales nobles (INEI, 2018, p. 297).

El modelo de negocio incorpora tecnologías avanzadas y estrategias sostenibles para potenciar su escalabilidad y alinearse con el **ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles)** Estas características no solo aseguran la eficiencia operativa, sino que también maximizan el impacto social y ambiental.

- i. Algoritmos e Interfaces Automatizadas

La implementación de tecnologías digitales y automatización contribuye a la eficiencia del modelo y a la reducción de desperdicios, alineándose con los objetivos de sostenibilidad.

a. Plataforma Digital de Configuración Modular:

Funcionalidad: Permite a los usuarios personalizar las viviendas modulares en tiempo real, eligiendo materiales, diseño interior y características de sostenibilidad.

ODS Impactado: ODS 11, Facilita la creación de viviendas adaptadas a las necesidades locales.

Beneficios:

- ✓ Reducción del desperdicio de materiales en un 20%.
- ✓ Incremento en la adopción del producto al ofrecer personalización basada en sostenibilidad.

b. Gestión Inteligente de Residuos en Producción:

Funcionalidad: Algoritmos para monitorear y minimizar el desperdicio en la fabricación de módulos, integrados con sistemas de reciclaje.

ODS Impactado: ODS 11

Beneficios:

- ✓ Reducción de residuos de producción en un 30%.
- ✓ Incremento en el uso de materiales reciclados al 90%.

c. Sistema Automatizado de Producción Modular:

Funcionalidad: Uso de maquinaria CNC para cortes precisos, asegurando la eficiencia y la reducción de recursos.

ii. Métricas de Impacto en los ODS Seleccionados

El modelo de negocio contribuye significativamente a los ODS 11, mediante el desarrollo de soluciones sostenibles y responsables. A continuación, se detallan las métricas para medir este impacto:

#### **ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles**

- a) Métrica 1: Número de viviendas modulares diseñadas para mejorar la calidad de vida.
- b) Métrica 2: Reducción del uso de materiales no sostenibles.
- c) Métrica 3: Porcentaje de viviendas construidas en zonas vulnerables con soluciones personalizadas.

Al priorizar la integración de características exponenciales y métricas sostenibles, el modelo de negocio no solo asegura su rentabilidad, sino que también responde de manera eficiente a los desafíos globales relacionados con la sostenibilidad urbana y la producción responsable, maximizando su impacto en los ODS 11.

#### **5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio**

Los contenedores habitables, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 de las Naciones Unidas, presentan un modelo de sostenibilidad innovador en el contexto urbano y de producción responsable. El ODS 11 se centra en lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. EconoCasa Modular contribuyen directamente a este objetivo al proporcionar soluciones de vivienda asequible y adaptable que pueden ser desplegadas rápidamente en áreas urbanas densamente pobladas o en comunidades remotas, mejorando el acceso a viviendas seguras y asequibles.

La adaptabilidad y reubicabilidad de las viviendas contenedores también promueven una forma de desarrollo urbano más flexible y sostenible, permitiendo a las ciudades adaptarse a cambios demográficos sin la necesidad de construir nuevas infraestructuras permanentes que podrían resultar ineficientes a largo plazo. Esta característica es

especialmente valiosa en ciudades que enfrentan presiones por el crecimiento rápido o por cambios en las necesidades de la población debido a factores económicos o ambientales.

Además, al estar equipadas con tecnologías sostenibles como paneles solares, sistemas de recolección de agua de lluvia y soluciones de aislamiento térmico avanzadas, reduciendo la huella de carbono de sus habitantes y promoviendo prácticas de consumo de energía más sostenibles. Estas características no solo hacen que las viviendas de EconoCasa Modular sean económicamente atractivas, sino que también las convierten en modelos ejemplares de eficiencia energética y gestión del agua.



## Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable

En este capítulo, se busca examinar si las cifras presentadas en los capítulos previos son coherentes en términos de deseabilidad (evaluando si el cliente está dispuesto a pagar por la solución propuesta y si resulta fácil de utilizar), factibilidad (considerando si es posible entregar la solución) y viabilidad (determinando si el negocio generará rentabilidad).

### 6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

#### 6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

A partir de la propuesta de valor, el modelo de negocio y diversos factores, se formularon dos hipótesis para ECONOCASA MODULAR:

- Hipótesis 1 (H1): Creemos que las familias de niveles socioeconómicos D y E comprarán las viviendas ECONOCASA MODULAR porque están equipadas con sistemas de eficiencia energética y su costo es accesibles a su economía.
- Hipótesis 2 (H2): Creemos que las familias desean adquirir las viviendas ECONOCASA MODULAR porque valoran la integración de tecnología de eficiencia energética con el uso de paneles solares para la generación de energía y calentamiento de agua.
- Hipótesis 3 (H3): Creemos que las empresas del sector minero de la región centro del Perú comprarían las viviendas ECONOCASA MODULAR luego de demostrarles el recorrido virtual a sus empleados.

#### 6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

##### Prueba de Usabilidad

- Hipótesis 1 (H1): Creemos que las familias de niveles socioeconómicos D y E comprarán las viviendas ECONOCASA MODULAR porque están equipadas con sistemas de eficiencia energética y su costo es accesibles a su economía.

Para comprobar la Hipótesis se trabajó las siguientes tarjetas:

Figura 18

## Tarjetas de Prueba y Aprendizaje Hipótesis 1

Tarjeta de prueba (Strategyzer)	Tarjeta de Aprendizaje (Strategyzer)
Actividad <input type="text" value="Prueba de Usabilidad H1"/>	Actividad <input type="text" value="Prueba Usabilidad H1"/>
Responsable <input type="text" value="Equipo"/>	Responsable <input type="text" value="Equipo"/>
<b>Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)</b>	<b>Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)</b>
<b>Creemos que</b>	<b>Creemos que</b>
Las familias de niveles socioeconómicos C y D están dispuestos a comprar una vivienda ECONOCASA MODULAR.	Las familias de niveles socioeconómicos C y D están dispuestos a comprar una vivienda ECONOCASA MODULAR.
<b>Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳 🗳 🗳)</b>	<b>Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗳 🗳 🗳)</b>
<b>Para verificarlo, nosotros</b>	<b>Observamos que</b>
Se seleccionó 55 familias de niveles socioeconómicos C y D que desean adquirir vivienda.	Las familias de nivel socioeconómico C y D si comprarían la ECONOCASA MODULAR en base a la experiencia de ver el funcionamiento en el recorrido de realidad virtual.
<b>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)</b>	<b>Paso 3: Aprendizaje y reflexiones</b>
<b>Además, mediremos</b>	<b>Tuvimos que corroborar la usabilidad</b>
Deseabilidad de comprar una vivienda ECONOCASA MODULAR a través de cuestionario.	mediante el cuestionario que confirme la apreciación de las familias.
<b>Paso 4: Criterio</b>	<b>Paso 4: Decisiones y Acciones</b>
<b>Estamos bien si</b>	<b>Por lo tanto, nosotros</b>
Si las respuesta de deseabilidad es favorable en mas de 70% de los consultados.	Decidimos realizar un cuestionario a las familias seleccionadas para conocer los factores de decisión.

Para la verificación de la hipótesis se realizó una prueba de usabilidad de 55 participantes seleccionados interactuaron con el equipo de realidad virtual.

Figura 19

## Equipo de realidad virtual



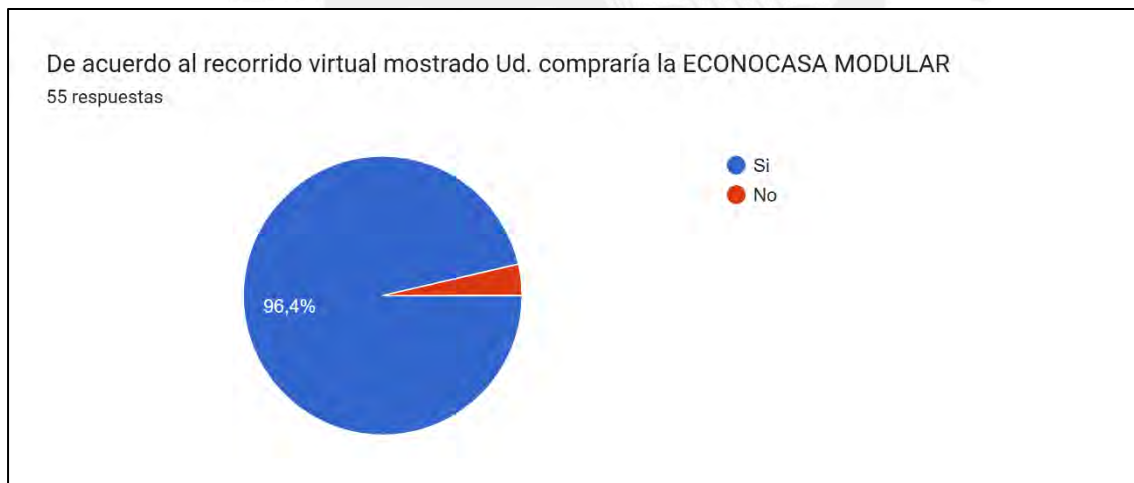
El propósito fue evaluar la facilidad de uso y comprensión de estas tecnologías, además de medir el nivel de aceptación y satisfacción de los usuarios respecto a las características específicas de la solución propuesta. Para ello se establecieron los siguientes pasos:

1. Presentarse y explicar los objetivos y las actividades.
2. Explicar el funcionamiento de los equipos de realidad virtual.
3. Hay que explicar que contiene cada vivienda.
4. Permitirles explorar la vivienda a través de los equipos.
5. Consultar a los participantes que dudas tienen respecto a las viviendas y absolver sus dudas.
6. Explicar los aspectos del cuestionario.
7. Brindar tiempo necesario para rellenar cuestionario.
8. Explicar las conclusiones.

Una vez obtenido los resultados finales se llegó a las siguientes conclusiones del cuestionario, el que se encuentra en el siguiente gráfico:

**Figura 20**

*Resultados Cuestionario Hipótesis 1*



**Figura 21***Fotos Prueba de usabilidad*

En conclusión, las familias de nivel socioeconómico D y E comprarían las viviendas ECONOCASA MODULAR en un 96.4 %.

- Hipótesis 2 (H2): Creemos que las familias desean adquirir las viviendas ECONOCASA MODULAR porque valoran la integración de tecnología de eficiencia energética con el uso de paneles solares para la generación de energía y calentamiento de agua.

Para comprobar la Hipótesis se trabajó las siguientes tarjetas:

**Figura 22**

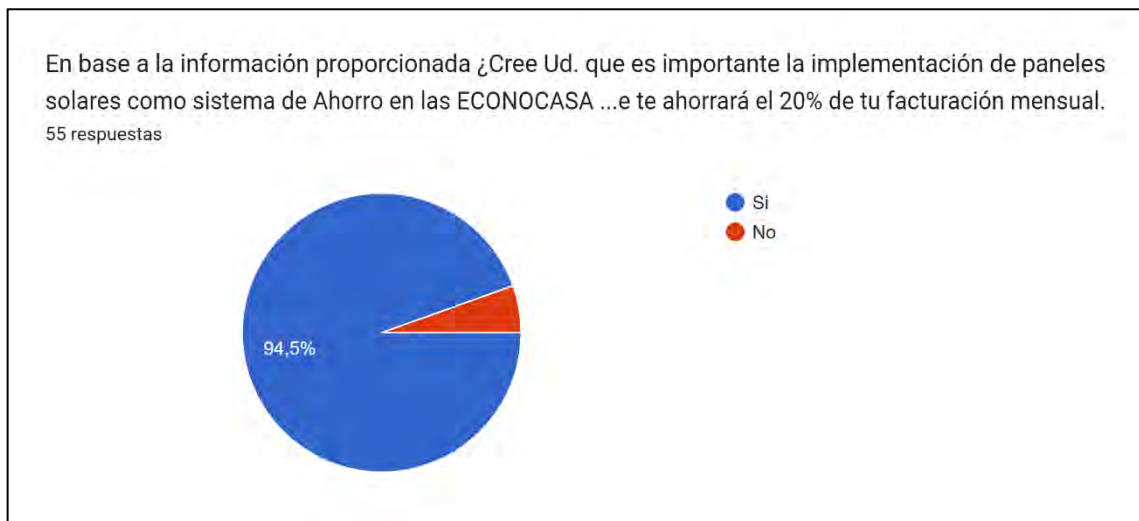
*Tarjetas de Prueba y Aprendizaje Hipótesis 2*

<p><b>Actividad</b> Prueba de Usabilidad H2</p> <p><b>Responsable</b> Equipo</p> <p><b>Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚨 🚨 🚨)</b></p> <p><b>Creemos que</b></p> <p>Creemos que las familias desean adquirir las viviendas ECONOCASA MODULAR porque valoran la integración de tecnología de eficiencia energética.</p> <p><b>Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 📊 📊 📊)</b></p> <p><b>Para verificarlo, nosotros</b></p> <p>Se seleccionó 55 familias de niveles socioeconómicos C y D que desean adquirir vivienda a quienes se les consultará sobre si valoran la integración de tecnología de eficiencia energética.</p> <p><b>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)</b></p> <p><b>Además, mediremos</b></p> <p>Comprobar la deseabilidad de la econocasa modular por la integración energética a través de un cuestionario después del uso del equipo de realidad virtual.</p> <p><b>Paso 4: Criterio</b></p> <p>Estamos bien si</p> <p><b>Si la respuesta de deseabilidad razón de la integración energética es positiva en más de 70%.</b></p>	<p><b>Tarjeta de Aprendizaje (Strategyzer)</b></p> <p><b>Actividad</b> Prueba Usabilidad H2</p> <p><b>Responsable</b> Equipo</p> <p><b>Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚨 🚨 🚨)</b></p> <p><b>Creemos que</b></p> <p>Las familias de niveles socioeconómicos C y D desean adquirir las viviendas ECONOCASA MODULAR porque valoran la integración de tecnología de eficiencia energética.</p> <p><b>Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 📊 📊 📊)</b></p> <p><b>Observamos que</b></p> <p>Las familias de niveles socioeconómicos C y D valoran la integración de tecnología de eficiencia energética en base a la experiencia de ver el funcionamiento en el recorrido de realidad virtual.</p> <p><b>Paso 3: Aprendizaje y reflexiones</b></p> <p><b>De eso aprendimos que</b></p> <p>mientras más características tenga la ECONOCASA MODULAR el producto se hace más atractivo.</p> <p><b>Paso 4: Decisiones y Acciones</b></p> <p><b>Por lo tanto nosotros</b></p> <p><b>Decidimos verificar si las familias decidían comprar también por el factor económico del producto.</b></p>
---	---

Para la verificación de la hipótesis se realizó una prueba de usabilidad de 55 participantes seleccionados interactuaron con el equipo de realidad virtual y se les consultó si consideraban importante la integración de la tecnología de eficiencia energética en base a experimentar el funcionamiento con el equipo de realidad virtual. Obteniéndose el siguiente resultado:

## Figura 23

### Resultados Cuestionario Hipótesis 2



En conclusión, las familias de nivel socio económico D y E valoran las viviendas sostenibles a través de los paneles solares de la propuesta en un 94.5%.

- Hipótesis 3 (H3): Creemos que las empresas del sector minero de la región centro del Perú comprarían las viviendas ECONOCASA MODULAR luego de demostrarles el recorrido virtual a sus empleados.

Para comprobar la hipótesis, se trabajó con las siguientes tarjetas:

## Figura 24

### Tarjetas de Prueba y Aprendizaje Hipótesis 3

Tarjeta de Aprendizaje (Strategyzer)	Tarjeta de prueba (Strategyzer)
<p>Actividad Prueba Usabilidad H4</p> <p>Responsable Equipo</p> <p>Paso 1: Hipótesis (Riesgo 3 3 3)</p> <p><b>Creemos que</b></p> <p>Las empresas del sector minero de Cerro de Pasco están dispuestas a comprar una vivienda ECONOCASA MODULAR.</p> <p>Paso 2: Observación (Confiable de los datos 3 3 3)</p> <p><b>Observamos que</b></p> <p>Las empresas del sector minero de Cerro de Pasco comprarían la ECONOCASA MODULAR luego de la experiencia de ver el funcionamiento en el recorrido virtual.</p> <p>Paso 3: Aprendizaje y reflexiones</p> <p>Tuvimos que corroborar la usabilidad mediante las cartas de intención de compra de las empresas del sector minero de Cerro de Pasco.</p> <p>Paso 4: Decisiones y Acciones</p> <p>Por lo tanto, nosotros</p> <p>Decidimos realizar visitas a las empresas del sector minero y mostrarles el producto.</p>	<p>Actividad Prueba de Usabilidad H4</p> <p>Responsable Equipo</p> <p>Paso 1: Hipótesis (Riesgo 3 3 3)</p> <p><b>Creemos que</b></p> <p>Las empresas del sector minero están dispuestas a comprar una vivienda ECONOCASA MODULAR.</p> <p>Paso 2: Prueba (Confiable de los datos 3 3 3)</p> <p><b>Para verificarlo, nosotros</b></p> <p>Se seleccionó 4 empresas de sector minero para presentarles el PMV que desean adquirir vivienda.</p> <p>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 3 3 3)</p> <p><b>Además, mediremos</b></p> <p>Deseabilidad de comprar una vivienda ECONOCASA MODULAR a través de cartas de intención de compra.</p> <p>Paso 4: Criterio</p> <p><b>Estamos bien si</b> Si las respuesta de deseabilidad es favorable al menos en 80% de las empresas consultadas a través de cartas de intención de compra.</p>

Para comprobar la hipótesis, se realizaron pruebas de recorrido a los empleados de empresas mineras de Cerro de Pasco.

Finalmente se ha obtenido Cartas de Intención de compra de 3 empresas que trabajan con empresas mineras que manifiesta el interés de comprar 55 módulos para su personal que labora en los campamentos mineros de la región centro del Perú con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus colaboradores durante su estancia en su empresa, estas cartas se pueden observar en el Apéndice B.

## **6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución**

Con el objetivo de validar la propuesta de ECONOCASA MODULAR como una solución innovadora de vivienda modular sostenible adaptada a las condiciones de Cerro de Pasco, se ha desarrollado un plan de marketing integral. Este plan está enfocado en educar y familiarizar a los consumidores sobre las ventajas de este nuevo concepto de vivienda, que incluye la integración de paneles solares y tecnologías de eficiencia energética para generar electricidad y calefacción de forma sostenible. Además, se busca posicionar ECONOCASA MODULAR como una opción accesible y ecológica para mejorar las condiciones de vida en zonas de clima extremo.

Para asegurar una gestión efectiva de la empresa, también se ha implementado un plan operativo sólido y detallado. Este plan contempla desde la logística de producción y transporte de las viviendas modulares hasta la instalación y el mantenimiento de cada unidad en el lugar de destino. Se han definido protocolos para controlar la calidad en cada etapa del proceso, lo cual garantiza que las viviendas cumplen con los estándares de seguridad, eficiencia energética y durabilidad. Asimismo, el plan operativo incluye la capacitación de personal en el manejo de tecnologías sostenibles y de eficiencia energética, asegurando que ECONOCASA MODULAR se mantenga como una solución eficaz, adaptada a las necesidades y particularidades del entorno andino.

### **6.2.1. Plan de Mercadeo**

El plan de marketing para ECONOCASA MODULAR en las comunidades mineras de la región centro del Perú se enfoca en posicionar esta solución habitacional modular y sostenible en el mercado, atrayendo a una base de clientes interesados en viviendas adaptadas a condiciones climáticas extremas y respetuosas del medio ambiente. Este plan incluye varios elementos clave para lograr una presencia sólida y generar un crecimiento sostenible:

**Segmentación de mercado:** Se identificarán los segmentos de mercado más relevantes en las comunidades mineras de la región centro del Perú y zonas similares, analizando factores como el nivel socioeconómico, la necesidad de viviendas accesibles, y el interés en opciones de ahorro energético y sostenibilidad por parte de los clientes potenciales.

**Posicionamiento:** ECONOCASA MODULAR se posicionará como una opción líder en viviendas modulares sostenibles, destacando sus ventajas en términos de eficiencia energética y reducción de costos. Su diseño adaptado para resistir climas fríos y su sistema de energía solar lo hacen ideal para áreas de alta montaña.

**Estrategias de promoción:** Se diseñarán campañas de promoción tanto en medios tradicionales como digitales, enfocándose en ferias de vivienda, sustentabilidad y desarrollo rural. Además, se explorarán colaboraciones con figuras destacadas en el ámbito de la sostenibilidad y la arquitectura modular, para ampliar el alcance de la marca.

**Alianzas estratégicas:** Se establecerán asociaciones con empresas de construcción, proveedores de energía renovable y organizaciones de desarrollo regional que compartan la visión de sostenibilidad. Estas alianzas ayudarán a difundir la propuesta de valor de ECONOCASA MODULAR en comunidades andinas.

**Precios y formas de pago:** Se ofrecerán precios competitivos, teniendo en cuenta el valor añadido de las viviendas modulares con paneles solares y sistemas de eficiencia

energética. Los clientes contarán con opciones de financiamiento flexibles y descuentos para pagos al contado, facilitando el acceso a la vivienda.

**Servicio al cliente:** Se implementará un servicio postventa enfocado en el mantenimiento de los sistemas solares y en la asesoría sobre el uso eficiente de la vivienda modular, asegurando la satisfacción del cliente y un uso prolongado y adecuado de los recursos energéticos.

**Monitoreo y evaluación:** Se definirán indicadores de rendimiento, como el número de viviendas vendidas, la satisfacción del cliente y la tasa de recomendaciones. Estos indicadores permitirán evaluar el impacto del plan de marketing y realizar ajustes estratégicos en función de los resultados obtenidos.

Con este plan de marketing, ECONOCASA MODULAR espera consolidarse como una solución innovadora y accesible en el mercado de viviendas sostenibles en Cerro de Pasco, generando una mayor visibilidad y aceptación entre los clientes.

### **Objetivos de Marketing para ECONOCASA MODULAR**

Los objetivos de marketing se han definido con métricas específicas para asegurar el crecimiento y posicionamiento de ECONOCASA MODULAR:

- Aumentar las ventas en un 25% en el segundo año: Se proyecta un incremento del 25% en las ventas de viviendas modulares durante el segundo año de operación, fortaleciendo la demanda de este tipo de soluciones sostenibles.
- Lograr un crecimiento anual del 7% en la adquisición de nuevos clientes en el segundo año: Se espera incrementar la base de clientes en un 7% cada año, alcanzando a más compradores interesados en soluciones de vivienda adaptadas a las condiciones locales y de bajo impacto ambiental.
- Posicionar a ECONOCASA MODULAR como líder en viviendas sostenibles en la región y alcanzar más de 600 ventas en cinco años: La meta a largo plazo es

consolidar la marca como un referente en el mercado de viviendas sostenibles, alcanzando la venta de más de 600 unidades al cabo de cinco años.

Estos objetivos claros y cuantificables servirán como guía para el crecimiento de ECONOCASA MODULAR, permitiendo medir el éxito y ajustarse a las oportunidades del mercado. A través de una estrategia de marketing bien estructurada, se buscará no solo cumplir, sino superar estas metas, garantizando el éxito y la expansión del proyecto en el tiempo.

### **Marketing Mix**

#### **a) Producto**

ECONOCASA MODULAR es una solución de vivienda sostenible y modular desarrollada especialmente para adaptarse a las condiciones climáticas y geográficas de las comunidades mineras de la región centro del Perú y otras zonas de altas. La propuesta consiste en casas contenedores de 40 pies, recicladas y transformadas en unidades habitacionales compactas, funcionales y eficientes. Cada vivienda está equipada con espacios bien definidos, incluyendo una zona de estar, cocina, baño y uno o más dormitorios, según la configuración requerida. Además, las viviendas cuentan con aislamiento térmico de alta eficiencia para brindar confort en condiciones de frío extremo, y tienen la opción de integrar paneles solares para la generación de electricidad y calentamiento de agua, así como sistemas de recolección de agua de lluvia. Estas características responden a la demanda de viviendas sostenibles, accesibles y adaptadas a las necesidades de las comunidades andinas, ofreciendo a los residentes una opción de vida digna y respetuosa con el medio ambiente.

#### **b) Precio**

El precio de cada unidad de ECONOCASA MODULAR se ha fijado en S/. 42,800.00 nuevos soles, lo que refleja un equilibrio entre la accesibilidad económica y el valor agregado de las viviendas sostenibles. Este precio competitivo considera la estructura robusta de los

contenedores, la implementación de sistemas de eficiencia energética y la durabilidad que ofrecen en climas desafiantes. Además, para facilitar el acceso a la vivienda modular, se ofrecen opciones de financiamiento y planes de pago flexibles, adaptados a las posibilidades económicas de los habitantes de las comunidades mineras de la región centro del Perú. También se prevé la posibilidad de descuentos por pago al contado y otras promociones para incentivar la adquisición de viviendas, especialmente entre familias y trabajadores locales que busquen mejorar su calidad de vida con una inversión asequible y beneficios de largo plazo.

#### **c) Plaza (Distribución)**

La distribución de ECONOCASA MODULAR se basa en una logística eficiente que permite producir y ensamblar las viviendas en un sitio centralizado, para luego transportarlas y realizar la instalación final en las comunidades mineras de la región centro del Perú y otras localidades cercanas. Esto no solo asegura un control de calidad exhaustivo, sino que también reduce significativamente los tiempos de entrega y costos de construcción en comparación con las técnicas de construcción tradicionales. Las viviendas son trasladadas en su forma modular y ensambladas en el lugar de destino, ofreciendo una solución ideal para zonas de difícil acceso o con infraestructura limitada. Además, la estrategia de distribución incluye puntos de contacto en ferias de vivienda y exposiciones de sostenibilidad, donde los compradores potenciales pueden conocer más acerca de las características de las viviendas modulares y recibir orientación personalizada sobre los beneficios de esta alternativa habitacional.

#### **d) Promoción**

Para dar a conocer ECONOCASA MODULAR y sus beneficios, se ha diseñado una estrategia de promoción integral que combina medios tradicionales y digitales, adaptándose a la demografía y preferencias de la población objetivo. En medios digitales, se implementarán campañas en redes sociales y anuncios en plataformas web locales, destacando las ventajas de

sostenibilidad, ahorro energético y adaptabilidad de las viviendas modulares. En paralelo, se realizarán presentaciones en ferias de vivienda y sostenibilidad, donde los potenciales compradores podrán interactuar con maquetas y modelos de las viviendas, y resolver sus dudas con representantes de la marca. Además, se establecerán colaboraciones con influencers y figuras locales en el ámbito de la ecología y el desarrollo sostenible, para fortalecer la percepción de marca y llegar a una audiencia interesada en soluciones de vivienda innovadoras y ambientalmente responsables. La estrategia de promoción también incluirá materiales informativos, como folletos y videos, que expliquen detalladamente los beneficios y características de las casas contenedores, así como testimonios de usuarios que hayan mejorado su calidad de vida con esta solución.

#### **e) Personas**

El equipo de ECONOCASA MODULAR está compuesto por profesionales capacitados en construcción modular y tecnologías de eficiencia energética. Desde ingenieros y arquitectos hasta técnicos de instalación, cada miembro del equipo está comprometido con ofrecer una solución habitacional de alta calidad y adaptada a las necesidades específicas de los residentes de las comunidades mineras de la región centro del Perú. Además, se ofrece un servicio de atención al cliente especializado que asesora a los compradores desde el primer contacto, guiándolos en el proceso de compra y brindando soporte postventa para asegurar el adecuado mantenimiento de la vivienda y sus sistemas integrados. Este enfoque orientado al cliente garantiza que los usuarios se sientan acompañados y respaldados en cada etapa, desde la decisión de compra hasta la experiencia de vivir en una vivienda modular.

#### **f) Procesos**

Los procesos de producción, transporte e instalación de ECONOCASA MODULAR están diseñados para maximizar la eficiencia y asegurar altos estándares de calidad. La fabricación de las viviendas modulares se realiza en una planta centralizada, donde cada

contenedor es adaptado, equipado y sometido a controles de calidad antes de ser trasladado al sitio de instalación. El proceso de instalación en las comunidades mineras de la región centro del Perú es rápido y eficiente, lo que minimiza las interrupciones para los residentes y reduce los costos asociados a la mano de obra en el lugar. Además, se cuenta con procedimientos de mantenimiento preventivo para asegurar que los sistemas de energía y aislamiento térmico funcionen correctamente durante toda la vida útil de la vivienda, lo cual es fundamental en un clima tan extremo como el de la región.

#### **g) Evidencia Física**

ECONOCASA MODULAR ha desarrollado prototipos de las viviendas que se exhiben en ferias de vivienda y en centros de exposición, permitiendo a los potenciales compradores experimentar de primera mano el diseño y confort de las casas contenedores. También se proporciona material visual y documental, incluyendo folletos, videos y una página web informativa, donde se muestran las especificaciones técnicas y los beneficios de la vivienda modular. Estos elementos ayudan a reforzar la percepción de calidad y sostenibilidad de ECONOCASA MODULAR, generando confianza en los compradores. Además, las viviendas instaladas se convierten en una prueba tangible de la adaptabilidad y durabilidad del producto, contribuyendo al boca a boca y a la recomendación entre los miembros de la comunidad local.

### **Tabla 9**

#### *Plan de Marketing*

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producto					
Diseño del logotipo	3,500				
Influencers de la marca	3,800				
Video de lanzamiento	4,000				
Google AdWords	200	200	200	200	200

Facebook	200	200	200	200	200
YouTube	200	200	200	200	200
Instagram	200	200	200	200	200
<b>Total</b>	<b>12,100</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>

### ***6.2.2. Plan de Operaciones***

El plan de operaciones de ECONOCASA MODULAR es fundamental para asegurar la entrega eficiente y efectiva de viviendas modulares sostenibles en comunidades mineras de la región centro del Perú, optimizadas para el clima y las necesidades de la región. A continuación, se detalla el plan de operaciones:

**Proveedores:** Se identificarán y establecerán relaciones con proveedores confiables de materiales modulares, paneles solares, y componentes de alta eficiencia energética. Los proveedores seleccionados deben cumplir con criterios de sostenibilidad y calidad, asegurando que cada material utilizado contribuya a la durabilidad y adaptabilidad de las viviendas en condiciones extremas.

**Inventario:** Se mantendrá un inventario optimizado de materiales de construcción, incluyendo paneles solares y elementos de aislamiento térmico, utilizando sistemas como el "just-in-time" para minimizar costos y garantizar la disponibilidad de componentes clave sin acumulación excesiva de inventario.

**Investigación y Desarrollo:** Se continuará invirtiendo en la investigación y el desarrollo de mejoras que optimicen la eficiencia energética de las viviendas modulares. Esto incluye la implementación de paneles solares y la exploración de nuevos materiales aislantes que incrementen la sostenibilidad y confort de las viviendas en zonas de alta montaña.

**Diseño Arquitectónico:** Trabajaremos en colaboración con arquitectos especializados en construcción modular y sostenible para diseñar viviendas que maximicen el uso de energía y adapten cada espacio para su funcionalidad en climas fríos, sin sacrificar confort ni estética.

**Planificación:** Se establecerá un cronograma detallado que coordine la preparación y ensamblaje de las viviendas en un centro de producción. Esto permitirá optimizar recursos y asegurar que cada etapa de la construcción esté lista a tiempo para la entrega final.

**Equipos de Construcción:** Se formarán equipos especializados en el ensamblaje de módulos y la instalación de tecnologías de energía solar. Estos equipos estarán capacitados en técnicas de construcción sostenible y en la instalación de paneles solares, asegurando que cada vivienda cumpla con los estándares de eficiencia y seguridad.

**Control de Calidad:** Se implementarán inspecciones regulares en cada fase de la construcción para garantizar que los materiales y técnicas utilizados cumplan con los estándares de calidad y sostenibilidad. Esto incluye verificaciones de los sistemas de aislamiento, electricidad, y la integración adecuada de los paneles solares.

**Capacitación:** Los técnicos responsables de la instalación y mantenimiento de los paneles solares recibirán una capacitación exhaustiva. Esto asegurará que los sistemas sean instalados correctamente y operen eficientemente a lo largo de la vida útil de la vivienda.

**Soporte Técnico:** Se establecerá un equipo de soporte técnico disponible para ayudar a los propietarios con dudas o problemas relacionados con el sistema solar, garantizando una experiencia de uso continua y satisfactoria.

**Estrategia de Precios:** Los precios de ECONOCASA MODULAR se definirán de manera competitiva, reflejando el valor añadido de las tecnologías de eficiencia energética y sostenibilidad. Además, se ofrecerán opciones de financiamiento que permitan a más familias acceder a este tipo de vivienda.

**Promoción:** Se implementarán campañas de marketing y publicidad que no solo promuevan la vivienda modular, sino que también eduquen a los clientes sobre los beneficios de la energía solar y la sostenibilidad. Esto incluirá campañas en medios digitales y

presenciales en ferias de sostenibilidad y vivienda, así como colaboraciones con figuras influyentes en el ámbito de la ecología.

**Mantenimiento:** Se ofrecerán servicios de mantenimiento regular para los sistemas de energía solar y otros componentes esenciales de la vivienda, asegurando que cada unidad continúe operando eficientemente con el paso del tiempo.

**Garantías:** Se proporcionarán garantías tanto para los sistemas solares como para la estructura de la vivienda, brindando a los compradores la seguridad de que su inversión está protegida. Esto refuerza el compromiso de ECONOCASA MODULAR con la calidad y la satisfacción del cliente.

Este plan de operaciones asegura que ECONOCASA MODULAR no solo entregue viviendas sostenibles de alta calidad en Cerro de Pasco, sino que también proporcione un servicio integral que cubra todas las etapas, desde la producción hasta el mantenimiento postventa.

### **Estrategias para Logística de Distribución y Gestión de Inventarios en Zonas Rurales**

La logística y gestión de inventarios de ECONOCASA MODULAR **deben** abordar los desafíos particulares de operar en regiones como Cerro de Pasco y otras zonas rurales, donde la accesibilidad y los tiempos de entrega son críticos. A continuación, se presentan estrategias claras para optimizar estos aspectos:

#### **a) Diseño de una Red Logística Eficiente**

- i. **Centros de Producción Estratégicos:**  
Localizar plantas de ensamblaje cerca de los principales puntos de distribución para minimizar los tiempos y costos de transporte.

Establecer un centro de ensamblaje en Junín, que permita atender tanto a las comunidades mineras de la región centro del Perú como a otras regiones andinas.

ii. **Rutas Optimizadas:**

Utilizar herramientas de software de optimización logística para identificar rutas de transporte más rápidas y seguras, considerando las condiciones climáticas y de las vías en las zonas rurales.

**b) Gestión de Inventarios Basada en "Just-in-Time"**

i. **Mínimos Niveles de Inventario:**

Adoptar un sistema de gestión "just-in-time" para mantener un inventario mínimo y recibir materiales según demanda, reduciendo costos de almacenamiento.

ii. **Sistemas de Inventario Digitalizados:**

Implementar sistemas de gestión de inventarios en tiempo real para monitorear la disponibilidad de materiales críticos, como paneles solares, aislantes térmicos y módulos prefabricados.

iii. **Almacenes Regionales:**

Establecer almacenes regionales temporales o móviles que actúen como puntos intermedios de distribución, especialmente durante proyectos de gran escala.

**c) Transporte Adaptado a Zonas Rurales**

i. **Vehículos Especializados:**

Invertir en flotas de transporte adaptadas para las condiciones rurales, como vehículos todoterreno o camiones con suspensión reforzada.

ii. **Agrupación de Entregas:**

Consolidar las entregas de varios pedidos en un solo envío para reducir costos y maximizar la eficiencia del transporte.

iii. **Colaboración con Transportistas Locales:**

Asociarse con empresas de transporte local que conozcan bien la región y las condiciones de las carreteras.

**d) Planificación de Contingencias**

i. **Almacenamiento de Seguridad:**

Mantener un inventario de seguridad en los almacenes para cubrir retrasos inesperados en la entrega de materiales.

ii. **Protocolos para Emergencias:**

Establecer procedimientos para enfrentar interrupciones logísticas, como bloqueos de carreteras, deslizamientos o inclemencias climáticas.

**e) Reducción de Tiempos de Entrega**

i. **Producción Modular Estándar:**

Producir componentes modulares estandarizados para acelerar el ensamblaje en el sitio.

ii. **Prefabricación Completa:**

Realizar tanto la fabricación como el preensamblaje de los módulos en la planta central antes de transportarlos a las áreas rurales, reduciendo el tiempo necesario para el montaje final.

**f) Inclusión de Tecnologías de Seguimiento**

i. **Sistemas GPS en Transporte:**

Equipar los vehículos de transporte con sistemas GPS para monitorear en tiempo real el avance de los envíos y anticipar retrasos.

ii. **Apps de Gestión Logística:**

Desarrollar una aplicación que permita a los clientes rastrear sus entregas y recibir actualizaciones de estado.

**g) Estrategia de Comunicación con las Comunidades**

i. Integración Comunitaria:

Contratar personal local para apoyar en la instalación y distribución, fortaleciendo la relación con las comunidades y mejorando la eficiencia logística.

ii. Educación y Capacitación:

Realizar talleres en las comunidades para educar sobre la recepción e instalación adecuada de las viviendas modulares.

**h) Indicadores Clave para Medir el Éxito**

i. Tiempo de Ensamblaje:

Objetivo:  $\leq 45$  días desde el pedido hasta la entrega final en el sitio.

Proceso de ensamblado y armado

**Figura 25**

*Resultados Cuestionario Hipótesis 3*



✓ Tiempo de traslado: Objetivo:  $\leq 5$  día

✓ Costos Logísticos por Unidad:  $\leq 10\%$  del costo total de la vivienda.

- ✓ Tasa de Satisfacción del Cliente: Alcanzar un 90% de satisfacción en la entrega y calidad de los materiales.
- ✓ Tasa de Cumplimiento de Inventarios: Asegurar una disponibilidad del 95% de materiales críticos.

### ***6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis***

#### **Hipótesis sobre el desempeño del Plan de Marketing**

El Costo de Adquisición de Cliente (CAC) y el Valor del Tiempo de Vida del Cliente (VTVC) son métricas fundamentales en el análisis financiero de ECONOCASA MODULAR, especialmente considerando su modelo de negocio basado en la adquisición y retención de clientes en el sector de viviendas modulares. El CAC representa el costo incurrido para adquirir un nuevo cliente, calculado al dividir el gasto total en marketing y ventas entre el número de nuevos clientes adquiridos durante un período específico. En el primer año de operaciones, se estima que ECONOCASA MODULAR tendrá un CAC de aproximadamente 161.33 nuevos soles por cada cliente adquirido. Por otro lado, el VTVC estima el valor neto que cada cliente generará para la empresa durante todo el tiempo que permanezca como cliente. En este caso, se espera que cada cliente aporte un valor promedio de 967.00 nuevos soles durante su relación con ECONOCASA MODULAR, lo cual refleja no solo los ingresos directos, sino también los beneficios derivados de la recomendación y satisfacción del cliente.

#### **Tabla 10**

*Valores Iniciales del Ratio VTVC / CAC*

AÑO	Ingreso promedio por cliente	Margen Bruto	Duración	Tasa de abono	VTVC
Año 1	42,800	13.55%	0.08	50%	967
Año 2	42,800	13.55%	0.08	50%	967
Año 3	42,800	13.55%	0.08	50%	967
Año 4	42,800	13.55%	0.08	50%	967
Año 5	42,800	13.55%	0.08	50%	967

AÑO	Gasto total en marketing	Número de clientes	CAC
Año 1	12,100	75.00	161.33
Año 2	800	90.00	8.89
Año 3	800	110.00	7.27
Año 4	800	150.00	5.33
Año 5	800	210.00	3.81

Para comprobar la hipótesis de que la inversión en estrategias de marketing aumentará la relación entre el Valor del Tiempo de Vida del Cliente (VTVC) y el Costo de Adquisición de Cliente (CAC) durante los primeros cinco años de ECONOCASA MODULAR, se realizó una simulación de Monte Carlo con 5,000 escenarios posibles. Esta simulación tiene como objetivo evaluar si la relación VTVC/CAC puede alcanzar o superar el valor de 5.99 en este periodo, lo que señalaría un crecimiento significativo en la rentabilidad del proyecto y el éxito de las estrategias de captación y retención de clientes. La relación VTVC/CAC es una métrica clave que indica cuántas veces el valor total que un cliente genera durante su tiempo de vida excede el costo de adquirirlo. Una relación mayor a 1 es un buen indicador, ya que implica que el valor generado por cada cliente es mayor que el gasto incurrido para su adquisición. En el caso de ECONOCASA MODULAR, se proyecta que la relación VTVC/CAC alcanzará un 5.99, lo que significa que, por cada dólar invertido en adquirir un cliente, se espera un retorno de 5.99 durante el tiempo de vida del cliente.

Este alto valor de la relación VTVC/CAC refleja la eficiencia y rentabilidad de las estrategias de marketing y ventas implementadas en ECONOCASA MODULAR,

consolidando su posición en el mercado de viviendas sostenibles. Este indicador no solo valida la viabilidad financiera del proyecto, sino que también demuestra el éxito de ECONOCASA MODULAR en atraer y retener clientes de manera rentable en el mercado de viviendas modulares en regiones de la región centro del Perú. Esta sólida relación entre el VTVC y el CAC es fundamental para la sostenibilidad y crecimiento a largo plazo del negocio, contribuyendo a consolidar su reputación y rentabilidad en un sector con alto potencial.

**Tabla 11**

*Ratio VTVC/CAC*

AÑO	VTVC	CAC	Rentabilidad
Año 1	966.67	161.33	5.9917
Año 2	966.67	8.89	108.75
Año 3	966.67	7.27	132.92
Año 4	966.67	5.33	181.25
Año 5	966.67	3.81	253.75

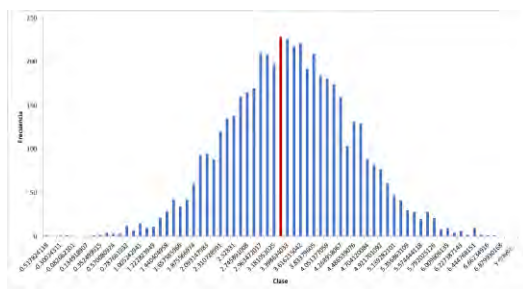
Para medir la eficacia del plan de mercadotecnia, la hipótesis a considerar es que dicho plan respaldará la consecución de las metas de ventas establecidas. Para corroborar esto, se determinarán el Costo de Adquisición del Cliente (CAC) y el Valor del Tiempo de Vida del Cliente (VTVC) durante el periodo de inversión del proyecto. Se evaluará la probabilidad de que la relación entre el VTVC y el CAC sea de 5.99. Se considerará que el rendimiento es óptimo si esta probabilidad es del 90% o más. Se ha demostrado que el plan de mercadotecnia posee una probabilidad de éxito del 100%, tal como se refleja en la tabla 12, derivado del modelo de Montecarlo. Para medir la eficacia del plan de mercadotecnia, se muestra el CAC y el VTVC con una relación resultante de 5.99. (Ver Tabla 11).

**Tabla 12***Simulación Monte Carlo usando análisis de hipótesis*

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
Promedio esperado	6.62	197.70	1,184.59
Desviación estándar	0.51	38.93	233.25
Primera simulación	7.80	168.51	1401.59
Promedio 5,000	6.617		
Desviación estándar	0.519		
Mínimo	5.221		
Máximo	8.376		
Alta eficiencia: > 3.0	100.00%		

**Tabla 13***Análisis de Sensibilidad*

Crecimiento	VTVC	CAC	
0.00	966.7	161.3	5.9917
0.05	1,015.0	169.4	6.2913
0.10	1,116.5	186.3	6.6058
0.15	1,284.0	214.3	6.9361
0.20	1,540.8	257.1	7.2829
Promedio	1,184.6	197.7	6.6216
DesvEstand	233.3	38.9	0.5105

**Figura 26***Histograma de validación de Plan de Marketing***Simulación empleada para validad hipótesis sobre el desempeño del Plan de Operativo**

Con el objetivo de verificar la hipótesis del plan operativo se ha utilizado se a sólido, realista y viable para garantizar que el producto llegue a los clientes en el plazo esperado, para ello se consideró los datos de los indicadores de las etapas de ensamblaje de contenedor en el proceso a ser una casa modular el cual se muestra en el siguiente Tabla 14.

**Tabla 14***Indicadores de Plan de Operaciones*

	Traslado de Materiales	Construcción de Base de Concreto	Instalaciones sanitarias y Adecuación del piso	Revestimiento de Paredes	Adecuación del Cielo raso e instalaciones eléctricas	Otras instalaciones y acabados	TOTAL
Escenario muy pesimista	10	10	10	10	10	15	65
Escenario pesimista	5	8	8	8	9	20	58
Escenario esperado	5	5	10	10	9	15	54
Escenario optimista	1	3	6	6	5	10	31
Escenario muy optimista	1	3	4	4	4	7	23
Promedio							46.20
Desviación estándar							18.19
Competencia							90

En la Tabla 15 se muestra los datos empleados para realizar la simulación del plan operativo.

**Tabla 15***Cálculo del Lead Time del plan de operaciones*

Crecimiento	Lead Time (RRR)	Lead Time (Competencia)	Eficiencia
0%	31.00	90.00	2.90
5%	32.55	94.50	3.05
10%	35.81	103.95	3.35
15%	41.18	119.54	3.86
20%	49.41	143.45	4.63
Promedio	37.99	110.29	3.56
DesvEstand	7.48	21.72	0.70

Dicha actividad implica simular el flujo del servicio desde el inicio del proceso hasta la entrega con los resultados finales del producto, para ello se empleó la simulación de Montecarlo para validar el proceso productivo obteniéndose los resultados Tabla 16.

**Tabla 16**

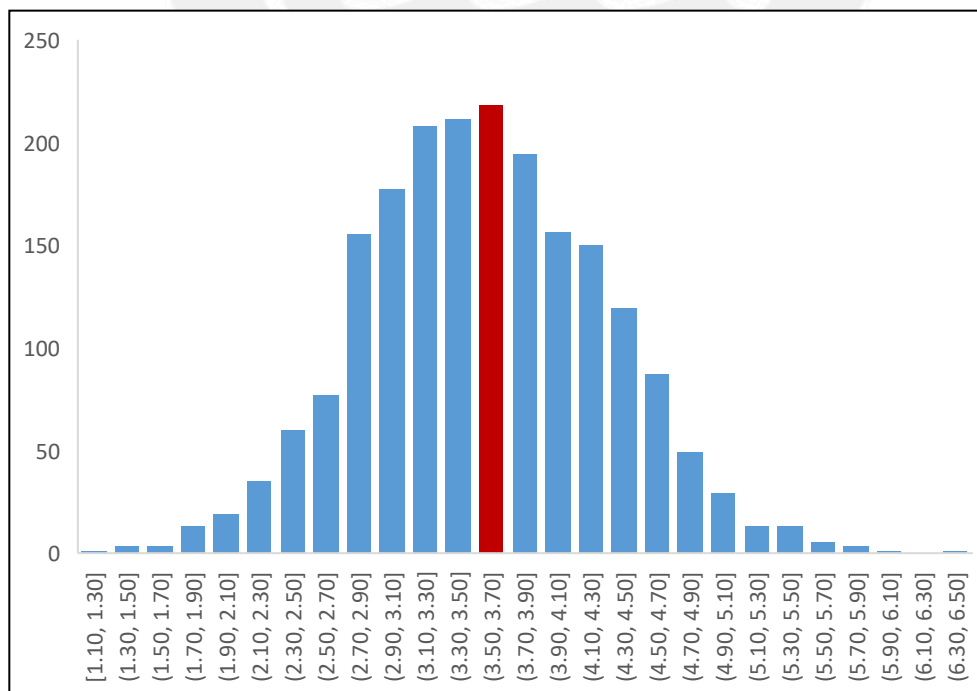
*Valores Resultados Simulación Montecarlo Eficiencia Operativa*

Descripción	Valores
Eficiencia promedio simulado	3.0932
Eficiencia desviación estándar simulada	0.6939
Eficiencia mínima	1.2070
Eficiencia máxima	6.0190
Alta eficiencia:>3.09	74.56%

Finalmente se puede observar que la distribución empleada es la distribución normal, en la Figura 28.

**Figura 27**

*Diagrama Distribución Eficiencia Operativa*



### 6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

Para evaluar la viabilidad financiera de ECONOCASA MODULAR, se realizó un análisis financiero proyectado a cinco años, tomando en cuenta los factores clave que influirán en la rentabilidad del proyecto. Con el objetivo de validar la hipótesis de que se logrará la rentabilidad esperada al finalizar el quinto año, se utilizó una simulación de Monte Carlo aplicada al cálculo del Valor Actual Neto (VAN) para el periodo de cinco años.

Esta simulación permite explorar múltiples escenarios posibles y evaluar la probabilidad de que el proyecto alcance o supere la rentabilidad proyectada, considerando variables como la tasa de crecimiento de ventas, los costos de adquisición de clientes y los gastos operativos. La metodología de Monte Carlo, al generar miles de escenarios, proporciona una visión detallada sobre la estabilidad y el potencial de retorno financiero de ECONOCASA MODULAR, asegurando que las decisiones se basen en un análisis robusto y en datos cuantitativos que reflejan las distintas posibilidades de desempeño financiero.

#### 6.3.1. Presupuesto de Inversión

**Tabla 17**

*Plan de Inversión*

Inmuebles, maquinaria y equipo	Monto	Cantidades	Subtotal	Tasa Dep	Dep anual
Computadoras	600.00	5	3,000.00	25%	750
Herramientas	3,200.00	1	3,200.00	25%	800
Impresoras	200.00	1	200.00	25%	50
Mueblería oficina	2,000.00	1	2,000.00	20%	400
<b>Total Inversiones fijas</b>			<b>5,200.00</b>		<b>2,000</b>

### 6.3.2. Análisis Financiero

La Tabla 18 muestra el Flujo de Caja Libre para el mismo periodo de cinco años. En la Tabla 19 se muestra El Flujo de Caja del Accionista muestra una inversión de 350,000 Soles, seguido de una recuperación y crecimiento en los años subsiguientes.

**Tabla 18**

#### *Flujo de Caja Libre Escenario Moderado*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>VENTAS</b>		3,210,000	3,852,000	4,708,000	6,420,000	8,988,000
Costos		-2,775,000	-3,330,000	-4,070,000	-5,550,000	-7,770,000
<b>Margen Bruto</b>		<b>435,000</b>	<b>522,000</b>	<b>638,000</b>	<b>870,000</b>	<b>1,218,000</b>
Gastos fijos - Administrativos		-6,000	-6,000	-6,000	-6,000	-6,000
<b>EBITDA</b>		<b>429,000</b>	<b>516,000</b>	<b>632,000</b>	<b>864,000</b>	<b>1,212,000</b>
Amortización de inversiones		-420	-420	-420	-420	-420
Depreciación		-2,000	-2,000	-2,000	-2,000	-2,000
<b>EBIT</b>		<b>426,580</b>	<b>513,580</b>	<b>629,580</b>	<b>861,580</b>	<b>1,209,580</b>
Impuestos		-125,798	-151,455	-185,663	-254,080	-356,705
NOPAT		300,782	362,125	443,917	607,500	852,875
Depreciación y amor		2,042	2,042	2,042	2,042	2,042
Inversión Inicial	-350,000					
<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>-350,000</b>	<b>302,824</b>	<b>364,167</b>	<b>445,959</b>	<b>609,542</b>	<b>854,917</b>

**Tabla 19**

#### *Flujo de Caja del Accionista Escenario Moderado*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Libre	-350,000	302,824	364,167	445,959	609,542	854,917
Desembolso	275,000					
Interés		-23,706	-19,384	-14,652	-9,469	-3,795
Amortización al crédito		-45,495	-49,817	-53,326	-59,732	-99,964
Escudo Fiscal del Gasto financiero		6,993	5,718	4,322	2,793	1,120
<b>Flujo de Caja del Accionista</b>	<b>-75,000</b>	<b>240,616</b>	<b>300,684</b>	<b>382,303</b>	<b>543,134</b>	<b>752,277</b>

**Tabla 20**

#### *Flujo de Caja Escenario Optimista*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>-350,000</b>	<b>324,103</b>	<b>402,037</b>	<b>500,830</b>	<b>694,133</b>	<b>981,989</b>

**Tabla 21***Flujo de Caja Escenario Pesimista*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>-350,000</b>	<b>234,132</b>	<b>291,618</b>	<b>365,874</b>	<b>510,102</b>	<b>724,345</b>

En el estudio del proyecto se obtuvo el CAPM:

**Tabla 22***Cálculo del CAPM*

<b>CAPM = KLR + (KM - KLR) Beta</b>	<b>Ks = CAPM + Riesgo país</b>
Rendimiento bolsa de valores de NY Índice Standard a Poor's 500 promedio anual	7.14%
Rendimiento bonos del tesoro norteamericano T-Bond promedio 10 años	2.38%
Beta promedio de la empresa últimos cinco meses	2.653
Riesgo país	1.76%
CAPM	15.01%
<b>Ks = CAPM + Riesgo país</b>	<b>16.7683%</b>

Finalmente, la

Tabla 23 destaca la viabilidad financiera del proyecto. El Valor Actual Neto (VAN) calculado es de 1,372,189 después de restar la inversión inicial de 75,000 al valor actual de 1,297,189. La Tasa Interna de Retorno (TIR) es impresionantemente alta a 105.68%, y el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) se mantiene en un 9.03%. Estos indicadores financieros sugieren que el proyecto de EconoCasa Modular no solo es financieramente viable, sino también altamente rentable, ofreciendo una excelente oportunidad de inversión, para el análisis de sensibilidad financiera en escenarios moderado, optimista y pesimista como se detalla en las Tabla 20 y Tabla 21.

**Tabla 23***Viabilidad Financiera y análisis de sensibilidad*

Detalle	E. Esperado	E. Optimista	E. Pesimista
VA	1,297,189	1,491,898	1,008,233
Inversión	-75,000	-75,000	-75,000
VAN	1,372,189	1,566,898	1,083,233
TIR	105.68%	111.22%	96.18%
WACC	9.03%	9.03%	9.03%

El análisis financiero de ECONOCASA MODULAR muestra indicadores clave que evidencian su viabilidad y atractivo en términos de retorno. El Costo de Capital Propio (Ks) se ubica en un 16.77%, mientras que el Costo de Deuda (Kd) es del 9.89%. Estos valores combinados resultan en un Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) de 9.03%. Un aspecto destacado es la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM), que alcanza un 105.68%, lo que indica el potencial de rendimientos sustanciales del proyecto.

**Tabla 24***Indicadores Financieros*

Detalle	Valor
VA	1,297,189
Inversión	-350,000
VAN	1,372,189
TIR	346.74%
TIR Modificado	105.68%
WACC	9.03%

Así mismo el CAPM rendimiento esperado sobre los activos es de 15.01%.

**Tabla 25***Detalle CAPM*

Detalle	Valor
Rendimiento bolsa de valores de NY Índice Standard a Poor's 500 promedio anual	7.14%
Rendimiento bonos del tesoro norteamericano T-Bond promedio 10 años	2.38%
Beta promedio de la empresa últimos cinco meses	2.653
Riesgo país	1.76%
CAPM	15.01%

Respecto al rendimiento que se espera cumplir para cubrir los costos del financiamiento de los inversionistas espera por recibir el accionista teniendo en cuenta el escudo fiscal.

**Tabla 26***Detalle WACC*

Estructura de Capital	Kd	(1 - t)	W	Costo (Kd x W)
Deuda	9.8892%	70.00%	78.5714%	5.4390%
Patrimonio	16.7683%		21.4286%	3.5932%
	WACC= $Wd * [Kd (1-t)] + Ws * Ks$			9.03225%

**6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las hipótesis de Viabilidad Financiera**

La suposición fundamental en la simulación es que ECONOCASA MODULAR generará una rentabilidad positiva durante el periodo de inversión proyectado. Para validar esta suposición, se ha calculado el Valor Actual Neto (VAN) basado en los flujos de caja estimados y se evaluará este valor a lo largo del periodo de inversión de cinco años.

Hipótesis H1: Se plantea que el modelo de negocio de ECONOCASA MODULAR, diseñado para ofrecer viviendas modulares asequibles con paneles solares, generará beneficios significativos que asegurarán una contribución financiera positiva para los socios e

inversores. Este resultado se reflejaría en un Valor Actual Neto (VAN) que superaría el millón de soles.

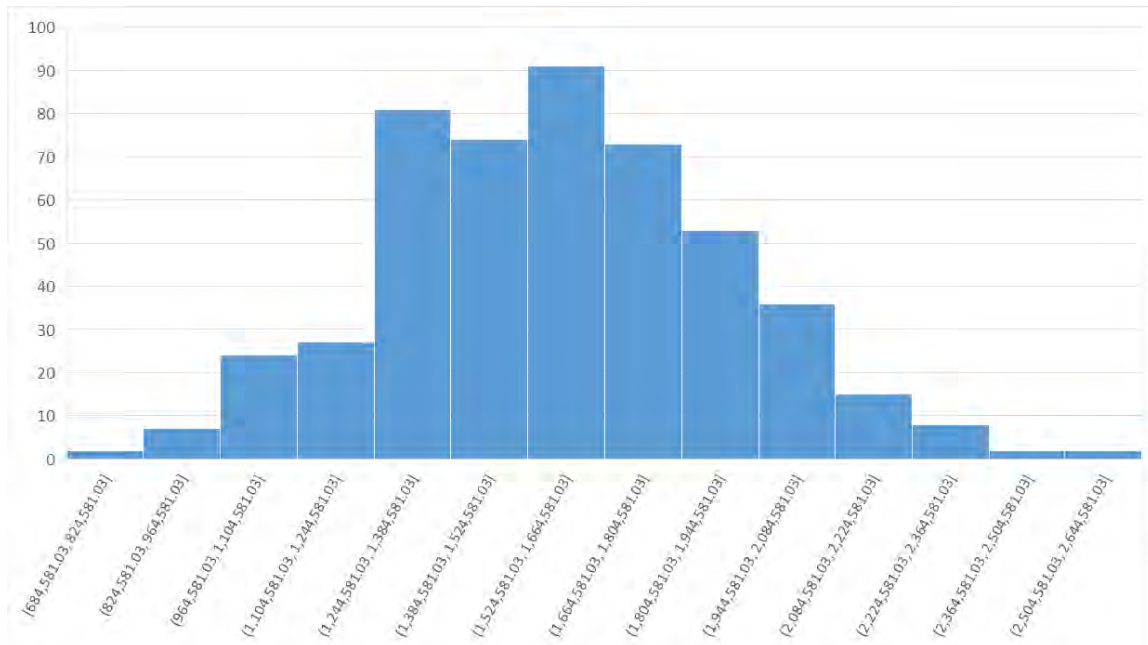
En este contexto, los datos de la simulación (ver Tabla 27) muestran que existe un riesgo cercano al 0% de obtener un VAN inferior al millón de soles, lo cual respalda la hipótesis planteada. Con base en esta información, se concluye que ECONOCASA MODULAR tiene un alto potencial para consolidarse como un proyecto rentable y sostenible en el mercado de viviendas sostenibles en Cerro de Pasco.

Cabe mencionar que se tienen empresas con similares ingresos como se puede observar en el siguiente cuadro:

**Tabla 27**

*Simulación de Montecarlo de la viabilidad financiera*

Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de caja neto	-75,000	240,616	300,684	382,303	543,134	752,277
Promedio ponderado de capital	15.01%					
Valor Actual Neto (VAN)	1,297,188.77					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	346.74%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Período de retorno (en años)	5.00					
Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios	VAN-Prom 1,589,614.04	VAN-DE 313,007.68				
Primera simulación	1,437,139.88					
VAN promedio simulado	1,591,510.53					
VAN desviación estándar simulada	313,903.00					
VAN mínimo	376,798.48					
VAN máximo	2,815,633.81					
Riesgo de pérdida: VAN < 1M	2.74%					
Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN				
	0.00	1,297,188.77				
	0.05	1,362,048.21				
	0.10	1,498,253.03				
	0.15	1,722,990.98				
	0.20	2,067,589.18				
	Promedio	1,589,614.04				
	DesvEstand	313,007.68				

**Figura 28***Histograma de la Simulación del VAN*

## Capítulo VII. Solución Sostenible

En este capítulo, se procederá a realizar un análisis social y ambiental de nuestro modelo de negocio propuesto, empleando para ello el Flourishing Business Canvas (FBC). También se evaluará cómo nuestro modelo contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Adicionalmente, se analizará la rentabilidad social, considerando tanto los beneficios como los costos sociales asociados al proyecto.

### 7.1. Relevancia Social de la Solución

Se ha identificado que el impacto social más relevante del proyecto reside en los beneficios que recibirán las familias de bajos recursos de las comunidades mineras de la región centro del Perú. A través del modelo de negocio propuesto, estas familias tendrán la posibilidad de acceder a viviendas modulares a precios accesibles. Este modelo no solo les ofrecerá viviendas equipadas con servicios básicos y un costo potencialmente inferior al promedio del mercado, sino que también incluirá paneles solares, los cuales contribuirán a una reducción de gastos en consumo eléctrico a largo plazo. El enfoque de ECONOCASA MODULAR para la adaptación de paneles solares en viviendas en Perú se basa en principios de sostenibilidad y bienestar comunitario. Mediante el uso de materiales ecológicos y tecnologías de vanguardia, se busca proporcionar energía limpia y asequible, a la vez que se contribuye a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y a la preservación de los recursos naturales. Además, se ha puesto especial énfasis en la capacitación y concienciación de técnicos y comunidades para que puedan maximizar los beneficios de la energía solar. Sin embargo, se reconocen ciertos desafíos, como la posible resistencia a la adopción de nuevas tecnologías y el impacto en los ecosistemas locales. En su conjunto, este modelo de negocio aspira a contribuir activamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular en lo relacionado con la provisión de energía asequible y limpia, así como con la promoción de ciudades y comunidades sostenibles (ver Figura 27).

Figura 29

Flourishing Business Canvas

Medio ambiente	En el Perú más del 40% de las viviendas no están construidas con material noble					
	Sociedad					
	ECONOMIA					
Existencias biofísicas	Procesos		Valor	Personas		Actores del ecosistema
	Recursos	Alianzas	Co-creación del valor	Relaciones	Actores clave	
<p>Materiales: Contenedores reciclados de 40 pies, paneles solares, sistemas de aislamiento térmico (material ecológico como lana de vidrio o fibras recicladas), pintura ecológica y acabados de bajo impacto ambiental.</p> <p>Energía: Dependencia inicial de fuentes renovables (paneles solares).</p> <p>Agua: Recolección de agua de lluvia con sistemas integrado.</p>	<p>Logística: Transporte especializado para zonas rurales.</p> <p>Almacenes temporales cercanos a las comunidades.</p> <p>Tecnología: Monitoreo de inventarios con sistemas digitales.</p> <p>Aplicaciones de seguimiento para usuarios finales.</p>	<p>Proveedores locales de materiales de construcción sostenibles.</p> <p>Empresas de transporte con experiencia en zonas rurales.</p> <p>Instituciones financieras para ofrecer financiamiento accesible.</p> <p>ONGs para campañas de educación y promoción de sostenibilidad.</p> <p>Gobiernos regionales para facilitar permisos y promover el proyecto.</p>	<p>Cientes: Viviendas adaptadas al clima, asequibles y sostenibles.</p> <p>Soluciones personalizadas para necesidades específicas.</p> <p>Comunidades: Generación de empleo local en la instalación y mantenimiento.</p> <p>Mejora en la calidad de vida y reducción del impacto ambiental.</p>	<p>Comunidades locales como promotoras y usuarias.</p> <p>Cientes satisfechos como embajadores de marca.</p> <p>Equipos técnicos que aseguren el mantenimiento postventa.</p> <p>Representantes gubernamentales para regulaciones.</p>	<p>Internos: Diseñadores, ingenieros, y técnicos de construcción.</p> <p>Personal de marketing y ventas.</p> <p>Externos: Proveedores, ONGs, y transportistas locales.</p>	<p>Empresas privadas: Constructoras, proveedores de energía, distribuidores.</p> <p>Organizaciones públicas: Gobiernos locales y regionales.</p> <p>Sociedad civil: Comunidades y usuarios finales.</p> <p>Medio ambiente: Activo clave para el uso sostenible de recursos.</p>
Servicios Ecológicos	Actividades	Gobernanza	Destrucción del valor	Canales		Necesidades
<p>Energía renovable: Uso de paneles solares para reducir dependencia de combustibles fósiles.</p> <p>Agua: Recolección y filtrado de agua de lluvia.</p> <p>Reciclaje: Reutilización de contenedores y materiales para reducir residuos.</p>	<p>Producción: Fabricación y ensamblaje de viviendas modulares.</p> <p>Educación: Talleres sobre sostenibilidad y uso eficiente de la vivienda.</p> <p>Promoción: Campañas en medios digitales y físicos.</p>	<p>Estructura organizacional: Equipo directivo centrado en la sostenibilidad.</p> <p>Transparencia en la gestión de recursos y finanza</p>	<p>Generación de residuos durante el transporte y ensamblaje.</p> <p>Riesgos de daño ecológico si no se gestionan adecuadamente los materiales.</p>	<p>Digital: Plataforma web para información y ventas.</p> <p>Aplicación para seguimiento de pedidos.</p> <p>Físico: Ferias de vivienda y sostenibilidad.</p> <p>Centros comunitarios como puntos de contacto.</p>	<p>Comunidades locales: Acceso a viviendas dignas y económicas.</p> <p>Reducción de costos energéticos.</p> <p>Proveedores: Relación comercial estable.</p>	
Costos		Metas		Beneficios		
<p>Ambientales: Emisiones de CO<sub>2</sub> por transporte.</p> <p>Desperdicio de materiales no reciclables.</p>		<p>ODS 11: Asegurar el acceso a viviendas seguras, asequibles y sostenibles para comunidades vulnerables.</p> <p>ODS 12: Promover patrones de consumo y producción responsables mediante el uso de materiales reciclados y la implementación de energías renovables.</p>		<p>Comunidades: Viviendas asequibles y adaptadas al clima.</p> <p>Creación de empleos locales en construcción y mantenimiento.</p>		
RESULTADOS						

### **7.1.1. Índice de Relevancia Social (IRS)**

El Índice de Relevancia Social (IRS) mide el grado en que un proyecto contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU. En el caso del modelo ProLab de viviendas modulares, se evalúa su impacto en dos ODS clave: ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles). A continuación, se detalla la relación del proyecto con estos objetivos y la metodología utilizada para calcular su impacto.

#### **Relevancia del proyecto para el ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles**

El objetivo 11.1 del ODS 11 busca "garantizar el acceso a viviendas seguras, asequibles y adecuadas para todas las personas". Las viviendas modulares ProLab contribuyen a esta meta de diversas maneras:

- a) **Accesibilidad y reducción del déficit habitacional:** Se brinda una solución de vivienda digna, económica y adaptable, enfocada en comunidades mineras y poblaciones con acceso limitado a infraestructura convencional.
- b) **Construcción eficiente y sostenible:** El modelo modular permite una construcción más rápida y con menor impacto ambiental en comparación con los métodos tradicionales.
- c) **Infraestructura resiliente:** Las viviendas están diseñadas para resistir condiciones climáticas extremas, promoviendo comunidades más seguras y sostenibles.

Este cálculo refleja que el proyecto tiene un impacto significativo en la mejora del acceso a viviendas seguras y accesibles.

#### **Índice Total de Relevancia Social**

El índice total evidencia que el modelo de viviendas modulares ProLab genera un impacto relevante en la sostenibilidad urbana y en la optimización de recursos en la construcción.

**Tabla 28***Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) Asociados a los ODS*

ODS	Meta Relacionada	Indicador de Impacto (KPI ProLab)
ODS 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles	Facilitar el acceso a viviendas adecuadas y sostenibles.	Meta: Construcción de 75 viviendas modulares en comunidades mineras en el primer año. Método: Evaluación trimestral del progreso de la obra.
	Promover infraestructura segura y eficiente.	Meta: Reducción del 30% en consumo energético por vivienda gracias a aislamiento térmico y energía renovable. Método: Monitoreo anual del consumo eléctrico en 10 viviendas piloto.
	Disminuir las emisiones de CO2	Meta: Reducción de la emisión del CO2. Método: Monitoreo anual.

**Tabla 29***Resumen del Índice de Relevancia Social*

ODS	Total de Metas	Metas Impactadas	TSRI (%)
ODS 11	10	3	30.0%

El análisis demuestra que el proyecto de viviendas modulares ProLab representa una contribución importante a los principios de desarrollo sostenible, especialmente en lo que respecta a la habitabilidad, eficiencia de recursos y reducción de impacto ambiental.

Contribución: Facilita el acceso a viviendas modulares sostenibles para comunidades mineras, reduciendo el déficit habitacional. Implementa infraestructura resiliente, adaptable a condiciones climáticas adversas. Fomenta la inclusión de tecnologías ecoeficientes para mejorar la calidad de vida.

### **KPIs para medir el Impacto Social y Financiero de ECONOCASA MODULAR**

Impacto Social, estas métricas miden el nivel de satisfacción de los usuarios, la mejora en la calidad de vida y la contribución al desarrollo sostenible.

a) Satisfacción del Usuario

i. Net Promoter Score (NPS):

Medida de la probabilidad de que los usuarios recomienden ECONOCASA MODULAR a otros.

Meta:  $\geq 70\%$ .

ii. Encuestas de Satisfacción Postventa:

Porcentaje de usuarios que califican su experiencia como "satisfactoria" o superior.

Meta:  $\geq 85\%$ .

iii. Tiempo de Resolución de Problemas:

Tiempo promedio para resolver consultas o problemas reportados por los usuarios.

Meta:  $\leq 48$  horas.

b) Adopción y Uso de Tecnología

i. Porcentaje de Viviendas Equipadas con Paneles Solares:

Porcentaje de viviendas que integran tecnología de energía renovable.

Meta:  $\geq 90\%$ .

ii. Uso de Sistemas de Recolección de Agua:

Porcentaje de usuarios que utilizan el sistema integrado para recolección y filtrado de agua.

Meta:  $\geq 75\%$ .

c) Beneficios a la Comunidad

i. Empleos Generados Localmente:

Número de empleos directos e indirectos generados en las comunidades de implementación.

Meta:  $\geq 50\%$  del equipo de trabajo local.

ii. Ahorro Energético Promedio:

Reducción porcentual de facturas de energía para los usuarios en comparación con viviendas convencionales.

Meta:  $\geq 20\%$ .

iii. Viviendas Entregadas en Tiempo y Forma:

Porcentaje de viviendas instaladas dentro del plazo prometido.

Meta:  $\geq 95\%$ .

d) Contribución a los ODS

i. ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles):

Porcentaje de viviendas que cumplen con estándares de habitabilidad, sostenibilidad y adaptabilidad climática.

Meta:  $\geq 90\%$ .

ii. Impacto Financiero

Estas métricas evalúan el desempeño económico y el retorno sobre la inversión.

e) Rentabilidad

i. Retorno sobre la Inversión (ROI):

Porcentaje de retorno en relación con la inversión inicial en infraestructura, diseño y comercialización.

Meta:  $\geq 25\%$  en el segundo año de operación.

ii. Margen de Contribución:

Porcentaje de margen obtenido por vivienda vendida.

Meta:  $\geq 30\%$ .

f) Crecimiento del Negocio

i. Tasa de Adopción del Mercado:

Porcentaje de clientes dentro del mercado objetivo que adquieren viviendas ECONOCASA MODULAR.

Meta:  $\geq 20\%$  del mercado objetivo en el tercer año.

ii. Incremento de Ventas Anuales:

Porcentaje de crecimiento anual en la venta de viviendas.

Meta:  $\geq 15\%$  por año.

g) Eficiencia Operativa

i. Costo Promedio por Vivienda Producida:

Reducción en el costo de producción por unidad con el aumento de la escala.

Meta: Reducción del 10% para el segundo año.

ii. Tiempo Promedio de Producción e Instalación:

Tiempo desde la fabricación hasta la entrega de la vivienda lista para habitar.

Meta:  $\leq 30$  días por vivienda.

h) Financiamiento y Sostenibilidad

i. Tasa de Morosidad en Financiamiento:

Porcentaje de clientes que incumplen con sus pagos en planes de financiamiento.

Meta:  $\leq 5\%$ .

ii. Ingresos por Servicios Postventa:

Porcentaje de ingresos recurrentes por mantenimiento y actualizaciones tecnológicas.

Meta:  $\geq 10\%$  de los ingresos totales.

i) Métricas Combinadas

- i. Impacto Ambiental Reducido:  
Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas gracias al uso de materiales reciclados y energía renovable.  
Meta:  $\geq 2$  toneladas de CO<sub>2</sub> por vivienda al año.
- ii. Índice de Bienestar Comunitario:  
Evaluación combinada de factores sociales, económicos y ambientales basada en encuestas comunitarias.  
Meta:  $\geq 80\%$  de aprobación.

## 7.2. Rentabilidad Social de la Solución

Para calcular el Valor Actual Neto (VAN) social del proyecto ECONOCASA MODULAR (como se presenta en la Tabla 39), se han tomado en cuenta los impactos ambientales negativos asociados, tales como las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas durante el proceso de constructivo así mismo el consumo eléctrico. En términos de eficiencia, se estima que las celdas solares instaladas en cada unidad tienen la capacidad de producción que oscila entre 10 y 15 V. Esto significa que un panel solar promedio podría generar alrededor de 35 kWh mensuales (Gana Energía, s.f.). En el entorno peruano, cada kWh generado mediante energía solar evita la emisión de aproximadamente 0.452 kg de CO<sub>2</sub> equivalente, contribuyendo así a la mitigación de emisiones. Además, el Precio Social del Carbono en Perú se ha establecido en 25 soles por tonelada de CO<sub>2</sub>, según datos del Congreso de la República del Perú (2021), lo que permite asignar un valor económico a las emisiones evitadas a través del uso de energías renovables (ver

Tabla 30).

**Tabla 30***Beneficios Sociales*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Casas Container	75	165	275	425	635
Panel solar	4	4	4	4	4
Meses	12	12	12	12	12
Ahorro de energia por mes en kWh	35	35	35	35	35
Ahorro anual en kWh	126,000	277,200	462,000	714,000	1,066,800
Ahorro en soles por kWh	0.9150	0.9150	0.9150	0.9150	0.9150
<b>Ahorro en soles por kWh anual</b>	<b>115,290</b>	<b>253,638</b>	<b>422,730</b>	<b>653,310</b>	<b>976,122</b>
Ahorro anual en kWh	126,000	277,200	462,000	714,000	1,066,800
kWh a kg de emision de CO2	0.4520	1.4520	2.4520	3.4520	4.4520
Reduccion de emisio en kg de CO2	56,952	402,494	1,132,824	2,464,728	4,749,394
Ahorro en soles por Tn de emision de CO2	25	26	27	28	29
<b>Ahorro por emision de CO2 evitado</b>	<b>1,429</b>	<b>10,503</b>	<b>30,694</b>	<b>69,247</b>	<b>138,184</b>
Precio de agua por metro cubico	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500	0.9500
Metros cubicos ahorrado por mes	3	3	3	3	3
<b>Ahorro de agua en soles</b>	<b>178</b>	<b>392</b>	<b>653</b>	<b>1,009</b>	<b>1,508</b>
<b>Beneficio Social Total</b>	<b>116,897</b>	<b>264,533</b>	<b>454,077</b>	<b>723,566</b>	<b>1,115,814</b>

**Tabla 31***Costos Sociales*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio social de kg de CO2 en soles	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Cantidad de silicio por panel solar kg	1	1	1	1	1
kg CO2 por Kg silicio	10	10	10	10	10
<b>Costo de emisión de CO2</b>	105	105	105	105	-
<b>Costo social por uso de energía</b>	30,000	36,000	43,200	51,840	62,208
<b>Costo social por consumo de agua</b>	20,000	24,000	28,800	34,560	41,472
<b>Costo Social Total</b>	<b>50,105</b>	<b>60,105</b>	<b>72,105</b>	<b>86,505</b>	<b>103,680</b>

El proyecto, tiene una evaluación de alrededor de cinco años, generó un beneficio que es producto de la diferencia de los ingresos y costos sociales, se obtuvo en un costo total como se muestra en la tabla 31, el impacto ambiental respecto a las emisiones de CO2 por la extracción de silicio, el uso de energía y de agua. Este es el análisis del Flujo de Caja Social

año tras año. Cabe mencionar que se utiliza en este flujo una tasa de descuento del 8%, del que se encuentra un Valor Actual Neto (VAN) Social de S/ 1,697,429 Soles (Ver Tabla 32).

**Tabla 32**

*Van Social*

Años de Operación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio Social Total	116,897	264,533	454,077	723,566	1,115,814
Costo Social Total	50,105	60,105	72,105	86,505	103,680
Flujo de caja Social	66,792	204,428	381,972	637,061	1,012,134
Tasa de descuento (MEF)	8%				
VAN Social	1,697,429				



## Capítulo VIII. Decisión e implementación

### 8.1. Diagrama de Gantt

A continuación, se presenta el Diagrama de Gantt que establece las actividades clave del proyecto, los responsables de cada una y los plazos programados. El inicio formal del proyecto está previsto para julio de 2025; sin embargo, para garantizar una implementación eficiente, se han planificado actividades preparatorias que comenzarán seis meses antes, en enero de 2025.

La dirección del proyecto estará a cargo de los autores de la tesis, quienes asumirán roles estratégicos en distintas áreas. La gestión de Operaciones y Logística será liderada por, Jose Guevara mientras que Leticia Ubillus estará a cargo del área Comercial y Lenin Quispe gestionará el ámbito Financiero y Administrativo. Cada uno aportará su conocimiento y experiencia para asegurar el éxito de la iniciativa.

Asimismo, se contará con la colaboración de profesionales y proveedores especializados para el desarrollo y distribución de las casas modulares. Este equipo externo será seleccionado con base en criterios de calidad y eficiencia, garantizando que el proyecto cumpla con los estándares requeridos y logre los objetivos planteados.



## Métricas de Resultados

Para medir el éxito de cada etapa del proyecto de viviendas modulares sostenibles, se han definido las siguientes métricas de resultado:

- a) Preparación y Planificación (enero 2025 - marzo 2025)
  - Meta: Cumplimiento del 100% de las tareas de planificación y diseño inicial.
  - Criterios específicos:
    - Elaboración y aprobación del plan de proyecto, cronograma detallado y presupuesto.
    - Validación de documentos clave con los stakeholders involucrados.
- b) Desarrollo y Producción (abril 2025 - junio 2025)
  - Meta: Lograr un avance del 90% en la producción piloto y pruebas de los módulos habitacionales.
  - Criterios específicos:
    - Fabricación y ensamblaje de los primeros prototipos.
    - Validación del cumplimiento de estándares de calidad en seguridad, confort y sostenibilidad.
- c) Lanzamiento y Comercialización (julio 2025)
  - Meta: Alcanzar las primeras ventas y obtener una buena recepción en el mercado.
  - Criterios específicos:
    - Venta de al menos 75 unidades en el primer mes.
    - Feedback positivo de al menos el 75% de los clientes o beneficiarios.
- d) Evaluación Post-Lanzamiento (agosto 2025 - diciembre 2025)
  - Meta: Evaluar la satisfacción del usuario y el desempeño financiero del proyecto.

- Criterios específicos:
  - Obtener un índice de satisfacción del cliente superior al 80%.
  - Cumplimiento de las metas financieras establecidas en términos de rentabilidad y retorno de inversión.

### **Plan de Monitoreo y Evaluación**

Para garantizar que las métricas sean efectivas y realizar ajustes en caso necesario, se implementará el siguiente plan de monitoreo y evaluación:

- Revisiones periódicas: Reuniones mensuales para evaluar avances, identificar problemas y hacer ajustes estratégicos.
- Informes de progreso: Reportes trimestrales con métricas de desempeño revisados por el equipo y stakeholders.
- Encuestas y feedback: Evaluaciones de los primeros beneficiarios para identificar mejoras en diseño y funcionalidad.
- Análisis financiero: Seguimiento continuo de costos, ingresos y rentabilidad para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

### **Análisis de Riesgos**

Del análisis de riesgos se han llegado a las siguientes conclusiones:

**Tabla 34***Análisis de Riesgos*

Riesgo	Estrategia de Mitigación	Plazo del Plan de Acción	Responsable	Nivel de Riesgo
No aceptación del producto en el mercado	Para ello se generarán campañas publicitarias y capacitaciones. Simulaciones a los clientes potenciales	2 mes	Leticia Ubillús	Medio
La preferencia del cliente sea el competidor	Brindar las simulaciones con los beneficios	2 meses	Leticia Ubillús	Bajo
De que las comodidades no sean las esperadas	Personalizar las casas contenedoras	12 meses	Leticia Ubillús	Bajo
Incremento del costo	Realizar convenios directos con los proveedores con contratos anuales	3 meses	Leticia Ubillús	Alto
Difícil distribución	Para ello se realizarán estudios previa selección del lugar al que se ingrese	1 meses	Leticia Ubillús	Medio
Capacidad Productiva no sea la adecuada	Se realizarán trabajos al destajo y también planilla	1 mes	Leticia Ubillús	Bajo

**8.2. Síntesis de Resultados y Conclusiones**

El análisis y diseño del modelo de viviendas modulares sostenibles ProLab demuestran que esta solución aborda eficazmente la necesidad de viviendas adecuadas, sostenibles y de bajo costo en las comunidades mineras de la región centro del Perú. Este enfoque no solo proporciona un modelo habitable accesible, sino que también responde a una demanda creciente por soluciones habitacionales sostenibles y de rápido despliegue. A diferencia de otras opciones en el mercado, ProLab ofrece una combinación única de eficiencia constructiva, materiales sostenibles y flexibilidad modular, alineándose con los estándares modernos de construcción ecológica y las tendencias de urbanismo sostenible.

El modelo de negocio de ProLab, estructurado mediante el Business Model Canvas, confirma su viabilidad y adaptabilidad en el contexto peruano. Los hallazgos muestran un enfoque sólido en la propuesta de valor, segmentación de clientes, canales de distribución y estrategias de ingresos, respaldado por un análisis financiero que proyecta un crecimiento sostenible a corto y mediano plazo.

El análisis financiero, incluyendo el flujo de caja y los indicadores de rentabilidad (VAN, TIR, TIR Modificada), evidencia que el proyecto es económicamente viable. La proyección de ingresos y la estructura de costos refuerzan la capacidad de ProLab para generar flujos de caja positivos y cumplir con sus compromisos financieros. La diversificación de ingresos y la gestión eficiente de costos contribuyen a una base económica sólida para el proyecto.

El modelo de negocio muestra un alto potencial de escalabilidad, con un plan de expansión que inicia en las comunidades mineras de la región centro del Perú y se proyecta a otras zonas con necesidades similares. Comparado con casos de éxito internacionales en el ámbito de viviendas modulares sostenibles, ProLab tiene el potencial de replicar estos logros en el mercado local, aprovechando las tendencias globales en construcción sustentable.

El proyecto ProLab está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles). La aplicación de principios de economía circular, el uso de materiales reciclados y la eficiencia energética de los módulos habitacionales no solo contribuyen al bienestar de las comunidades, sino que también fomentan prácticas sostenibles en la construcción. El Flourishing Business Canvas (FBC) y el Índice de Relevancia Social (IRS) destacan que el modelo de negocio de ProLab tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los trabajadores mineros y en el medio ambiente, consolidando su compromiso con la sostenibilidad y el desarrollo social.

## Conclusiones

El desarrollo de ProLab ha sido una experiencia profundamente enriquecedora, demostrando que nuestro modelo de viviendas modulares sostenibles tiene el potencial de captar una parte significativa del mercado gracias a su propuesta de valor única. La combinación de eficiencia constructiva, materiales ecológicos y diseño modular nos ha proporcionado una ventaja competitiva clara. A lo largo de la investigación y desarrollo del proyecto, hemos confirmado que ProLab no solo satisface una necesidad urgente de vivienda en comunidades mineras, sino que también aborda aspectos de sostenibilidad y confort, asegurando que se alinee con las expectativas de los beneficiarios y las regulaciones ambientales.

La validación del modelo de negocio y la propuesta de valor ha sido otro hito crucial en el desarrollo de ProLab, reforzando su viabilidad y potencial de crecimiento. Al analizar ejemplos de éxito en la industria de la construcción sostenible, hemos concluido que la aplicación de tecnologías modulares y materiales ecológicos no solo responde a la demanda de soluciones habitacionales más eficientes, sino que también establece un nuevo estándar en términos de sustentabilidad y habitabilidad. Con un enfoque continuo en la innovación y la satisfacción del usuario, es seguro que el modelo ProLab está bien posicionado para capturar una cuota significativa del mercado de viviendas sostenibles en el Perú.

La evaluación financiera y el uso del Business Model Canvas han sido esenciales para validar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto. La integración de prácticas sostenibles, el fomento de infraestructura resiliente y el apoyo a la economía local reflejan nuestro enfoque holístico hacia la innovación. ProLab demuestra un modelo de negocio robusto, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente los ODS 11, lo que refuerza nuestra posición como una iniciativa integralmente exitosa con oportunidades para un

crecimiento y expansión continuos en el futuro. Además, la evaluación de la rentabilidad social muestra que ProLab puede generar ahorros significativos en costos de vivienda temporal y mejorar la calidad de vida de los trabajadores mineros, evidenciando el valor social positivo del proyecto y consolidando nuestra visión de un modelo habitacional económicamente viable y socialmente beneficioso.

El desarrollo de ECONOCASA MODULAR ha permitido validar la viabilidad de las viviendas modulares como una solución sostenible, accesible y adaptable para comunidades rurales y urbanas en condiciones climáticas adversas, como las de Cerro de Pasco. Las pruebas realizadas con usuarios han demostrado que las características de las viviendas, como el aislamiento térmico, los paneles solares y los sistemas de recolección de agua, no solo satisfacen necesidades básicas de confort y funcionalidad, sino que también generan un impacto positivo en la percepción de valor por parte de los usuarios.

El enfoque en la sostenibilidad y la eficiencia energética ha reforzado el compromiso de la propuesta con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente los ODS 11, promoviendo ciudades sostenibles y garantizando patrones de consumo responsables. Las alianzas estratégicas con proveedores de tecnologías sostenibles y la implementación de un modelo de negocio escalable posicionan a ECONOCASA MODULAR como una opción innovadora en el mercado de viviendas económicas.

Además, la metodología de Design Thinking aplicada en todas las fases del proyecto ha sido clave para entender y resolver las necesidades de los usuarios finales, desde la etapa de ideación hasta el desarrollo del prototipo. Este enfoque ha permitido optimizar recursos y mejorar continuamente la propuesta, asegurando que el modelo de negocio sea económicamente rentable y socialmente impactante.

### **8.3. Decisión de seguir adelante y recomendaciones**

La propuesta de ProLab tiene varios factores clave que demuestran su potencial y viabilidad en el mercado peruano. En primera instancia, este ProLab abarca eficazmente el problema del acceso a viviendas sostenibles y de bajo costo en comunidades mineras, ofreciendo una solución modular adaptable y eficiente. La creciente demanda por alternativas habitacionales ecológicas y la necesidad de infraestructuras resilientes refuerzan la pertinencia de la propuesta. Esta investigación ha evidenciado que este ProLab no solo satisface las necesidades de vivienda en estas comunidades, sino que también es una alternativa accesible y ambientalmente responsable.

El análisis financiero y el Business Model Canvas han confirmado que este ProLab es un proyecto viable y sostenible. Los indicadores financieros, como el VAN y la TIR Modificada, junto con la proyección de ingresos y la estructura de costos, muestran que el modelo puede generar flujos de caja positivos y mantener su estabilidad financiera. La diversificación de ingresos y la gestión eficiente de costos refuerzan esta solidez económica. Además, nuestro plan de expansión, comenzando en la región centro del Perú y proyectándose hacia otras zonas con alta demanda de viviendas sostenibles, demuestra el alto potencial de escalabilidad del modelo de negocio. Inspirándonos en casos internacionales exitosos de viviendas modulares, es seguro que este modelo ProLab se puede replicar estos logros en el mercado local.

Desde una perspectiva de sostenibilidad y responsabilidad social, ProLab está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, promoviendo el acceso a viviendas dignas y fomentando prácticas de producción y consumo responsables. La evaluación mediante el Flourishing Business Canvas (FBC) y el Índice de Relevancia Social (IRS) ha demostrado que nuestro modelo de negocio tiene un impacto positivo significativo en la calidad de vida de los beneficiarios y el medio ambiente. Las prácticas sostenibles, el uso de materiales reciclados y la eficiencia energética de los módulos habitacionales son

componentes fundamentales de nuestra estrategia. Además, la rentabilidad social del proyecto, que incluye la reducción de costos habitacionales y la mejora en las condiciones de vida de los trabajadores mineros, refuerza nuestro compromiso con la creación de una solución que no solo es económicamente viable, sino también socialmente responsable.

En conclusión, la decisión de avanzar con ProLab está respaldada por un análisis detallado que destaca sus ventajas competitivas, viabilidad financiera y contribuciones a la sostenibilidad y el bienestar social. Se recomienda continuar con la innovación en el diseño modular, robustecer las estrategias de financiamiento y alianzas estratégicas, y mantener un enfoque en la satisfacción del usuario. Con estos pasos, es seguro que este modelo ProLab no solo capturará una cuota significativa del mercado, también incrementará el estándar en la industria de viviendas sostenibles en el Perú.

- a) **Ampliar el alcance del mercado:** Expandir la oferta de ECONOCASA MODULAR a otras regiones con características similares a Cerro de Pasco, priorizando zonas con déficit habitacional y condiciones climáticas extremas. Esto permitirá aprovechar economías de escala y generar un impacto social más amplio.
- b) **Fortalecer las estrategias de marketing:** Aumentar la inversión en campañas digitales y presenciales para posicionar la marca como líder en soluciones habitacionales sostenibles. La colaboración con influencers locales y expertos en sostenibilidad puede incrementar la visibilidad y credibilidad del producto.
- c) **Optimizar la logística:** Implementar herramientas avanzadas de gestión de inventarios y logística para reducir costos y garantizar entregas rápidas en zonas rurales. El uso de simulaciones, como Monte Carlo, puede ser clave para anticipar y mitigar riesgos operativos.

- d) **Fomentar alianzas estratégicas:** Establecer convenios con instituciones gubernamentales, ONGs y empresas privadas para facilitar el acceso a financiamiento y subsidios, ampliando la base de clientes y asegurando la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.
- e) **Integrar métricas de impacto social:** Desarrollar un sistema continuo de monitoreo y evaluación de indicadores clave de desempeño (KPIs), como el porcentaje de adopción de las viviendas, la reducción en el consumo energético y la satisfacción de los usuarios. Esto permitirá medir y comunicar de manera efectiva el impacto del proyecto.
- f) **Incentivar la innovación tecnológica:** Invertir en investigación y desarrollo para incorporar tecnologías emergentes que mejoren aún más la eficiencia energética y la adaptabilidad de las viviendas. Esto puede incluir sistemas avanzados de domótica y soluciones de almacenamiento energético.
- g) **Establecer programas de capacitación:** Brindar talleres y capacitaciones a los usuarios para maximizar el uso y mantenimiento adecuado de las tecnologías integradas en las viviendas, fortaleciendo el compromiso y la satisfacción del cliente.
- h) **Gestionar riesgos proactivamente:** Realizar un análisis continuo de riesgos asociados con la implementación y operación del proyecto, desarrollando planes de contingencia para garantizar la resiliencia del modelo de negocio frente a desafíos imprevistos.

## Referencias

- 6Sigma.us. (2024). Is/Is Not Analysis: A Powerful Problem-Solving Technique for Peak Performance. <https://www.6sigma.us/rca/is-is-not-analysis/#:~:text=The%20Is/Is%20Not%20Analysis%20is%20a%20systematic%20approach%20that,distract%20or%20derail%20your%20efforts.>
- ADI Perú. (2023). *ADI Perú: ocho de cada 10 casas son autoconstruidas y altamente vulnerables*. <https://adiperu.pe/noticias/adi-peru-ocho-de-cada-10-casas-son-autoconstruidas-y-altamente-vulnerables/>
- Almeida, C. (2023). *Se necesitan 190 mil viviendas al año para atender demanda*. <https://asei.com.pe/2023/11/20/190-mil-viviendas-demanda/>
- Apoyo Consultoría. (2022). *1,7 millones de familias peruanas sin poder acceder a una vivienda digna y el Gobierno sin una solución clara*. <https://www.apoyoconsultoria.com/es/17-millones-de-familias-peruanas-sin-poder-acceder-a-una-vivienda-digna-y-el-gobierno-sin-una-solucion-clara/>
- Arcgis. (s.f.). *Caso del proyecto minero Los Domos*. <https://experience.arcgis.com/experience/875c151486574b1f8b59c2a43f820822/>
- Arch2O. (2021). 11 Amazing Shipping Container Houses That Take the Trend to the Next Level. Recuperado de: <https://www.arch2o.com/shipping-container-house/>
- Arroyo, P. (2024). *Este departamento de Perú cada año tiene menos población y más casas abandonadas: ¿por qué se van?* <https://larepublica.pe/sociedad/2024/04/08/pasco-el-departamento-de-peru-que-cada-ano-tiene-menos-poblacion-y-mas-casas-abandonadas-por-que-se-van-cerro-de-pasco-mineria-evat-387048>

- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados [APEIM] (2021). *Niveles Socioeconómicos 2021*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/niveles-socioecono%CC%81micos-apeim-v2-2021.pdf>
- ASEI. (2023). *Cada año en el Perú 100 mil familias se quedan sin acceder a una vivienda formal*. <https://asei.com.pe/2023/01/26/peruanos-no-acceden-vivienda-formal/>
- ATCO. (2024). Arriendo de Campamentos Mineros. <https://structures.atco.com/es-cl/products-services/mining-camps.html>
- Beraún, M., et al. (2021). La autoconstrucción en un distrito de la provincia de Huancayo, Junín, Perú. *Huancavelica: Revista Tayacaja* 4 (1), páginas 51 – 61.
- Bernheimer, A. (2011). *Container Atlas: A Practical Guide to Container Architecture. Gestalten*.
- Build with RISE. (2025, mayo). Shipping Container Homes: A Recap of ULI's Thinking Inside the Box. Recuperado de: <https://www.buildwithrise.com/stories/shipping-container-homes-a-recap-of-ulis-thinking-inside-the-box>
- Calderón Cockburn, J. (2013). *Políticas de vivienda social y mercados de suelo urbano en el Perú*. *Lincon Instituto of Land Policy*. [https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2363\\_1704\\_Calderon\\_WP14JC1SP.pdf](https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2363_1704_Calderon_WP14JC1SP.pdf)
- Cameron, R. (2019). A case study on the feasibility of shipping container homes as a housing solution [PDF]. Cal Poly Digital Commons. Recuperado de: [https://digitalcommons.calpoly.edu/context/cmstp/article/1326/viewcontent/Cameron\\_SP\\_SP19.pdf](https://digitalcommons.calpoly.edu/context/cmstp/article/1326/viewcontent/Cameron_SP_SP19.pdf)

Carbajal Jimenez, J. W. (2021). calidad del agua de consumo humano y su relación con la enfermedad diarreica aguda de la población infantil de Cerro De Pasco–Perú 2019.

Cedreo. (2025, junio). Your Ultimate Guide to Container House Design. Recuperado de:

<https://cedreo.com/blog/container-house-design/>

Centros de Apoyo a las Familias del Ayuntamiento de Madrid (2020). *Guía para la convivencia familiar durante la crisis del COVID19.*

<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/InfanciayFamilia/EntidadesyOrganismos/CAF/EstadoAlarmaGuias/GuiaParalaConvivenciaFamiliarCAF.pdf>

CEPAL. (2021). *Las ciudades y la vivienda brindan una oportunidad para transformar el modelo de desarrollo de América Latina y el Caribe hacia uno más inclusivo, igualitario y sostenible* <https://www.cepal.org/es/noticias/ciudades-la-vivienda-brindan-oportunidad-transformar-modelo-desarrollo-america-latina>

Cervantes Dueñas, F. J., & Silva Paredes, S. L. (2024). *El apalancamiento financiero y su incidencia en las inversiones del sector construcción en la región de Cerro de Pasco, 2021-2022* [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio Académico USMP.

Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. [CPI] (2019). Perú:

población 2019. En Market Report No. 04. Abril, 2019

[http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905 .pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

De Los Rios, Silvia. Perú, caso de estudio.

Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional – CIDAP. (2021).

[https://www.misereor.org/fileadmin/user\\_upload\\_misereororg/publication/es/cli\\_matechange\\_energy/caso-de-estudio-peru.pdf](https://www.misereor.org/fileadmin/user_upload_misereororg/publication/es/cli_matechange_energy/caso-de-estudio-peru.pdf)

Construcción modular creció más de tres veces en 2021 por demanda en sector salud y educación. (2021). *El Comercio*. [https://elcomercio.pe/economia/peru/construccion-modular-crecio-mas-de-tres-veces-en-2021-por-demanda-en-sector-salud-y-educacion-nndc-noticia/#google\\_vignette](https://elcomercio.pe/economia/peru/construccion-modular-crecio-mas-de-tres-veces-en-2021-por-demanda-en-sector-salud-y-educacion-nndc-noticia/#google_vignette)

Construction21. (2023). Sustainable shipping container homes offer cities unique green architecture. Recuperado de: <https://www.construction21.org/articles/h/sustainable-shipping-container-homes-offer-cities-unique-green-architecture.html>

Discover Containers. (2019, 23 de agosto). Inside Five Shipping Container Homes. Recuperado de: <https://www.discovercontainers.com/inside-5-shipping-container-homes/>

Espinoza, Á. & Fort, R. (2020), Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: Problemas y posibilidades. Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios – ADIPERU y Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE. <https://adiperu.pe/wp-content/uploads/Documento-Base-Hacia-una-nueva-Politica-de-Vivienda-en-el-Peru-Problemas-y-posibilidades.pdf>

Espinoza, Á. & Fort, R. (2020), Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú. Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios – ADIPERU y Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE. [https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort\\_GRADEADI\\_expansionurbana.pdf](https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort_GRADEADI_expansionurbana.pdf) Fondo Mi Vivienda (s/f).

Forbes.pe. (2024). *Optimismo inmobiliario en 2024: ¿Qué tendencias están presentes y qué distritos de Lima están en auge?* <https://forbes.pe/negocios/2024-06-11/optimismo-inmobiliario-en-2024-que-tendencias-estan-presentes-y-que-distritos-de-lima-estan-en-auge>.

INEI. (2017). *Características de las viviendas particulares y los hogares.*

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf)

ITP. (s.f.). *Pasco.* <https://data-peru.itp.gob.pe/profile/geo/pasco#demografia>

Kairies, J. (2017). *Container Homes: The Ultimate Guide to Shipping Container Homes for Sustainable Living.* CreateSpace Independent Publishing.

La Cámara.pe (2023). *Casi 1,5 millones de viviendas en Perú no reúnen condiciones básicas.*

<https://lacamara.pe/casi-15-millones-de-viviendas-en-peru-no-reunen-condiciones-basicas/>

Morales, E. G. R., et al. (2019). La contaminación del aire por el material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco (2010 y 2016). *Industrial data*, 22(1), 173-179.

Naciones Unidas (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible.*

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Perú necesita 100.000 viviendas al año para cubrir su déficit habitacional. (2023). Swiss Info.ch. <https://www.swissinfo.ch/spa/per%C3%BA-necesita-100-000-viviendas-al-a%C3%B1o-para-cubrir-su-d%C3%A9ficit-habitacional/48451902>

Rethinking The Future. (2021). *10 Innovative Shipping Container Homes.* Recuperado de:

<https://www.re-thinkingthefuture.com/interior-design/a6292-10-innovative-shipping-container-homes/>

Reyes, J. (2024). *Solo una de cada diez viviendas nuevas en oferta en Lima son para entrega inmediata.* <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/solo-una-de-cada-diez-viviendas-nuevas-en-oferta-en-lima-son-para-entrega-inmediata->

[noticia/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwmOm3BhC8ARIsAOSbapVB1nMI9qCM6](https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/solo-una-de-cada-diez-viviendas-nuevas-en-oferta-en-lima-son-para-entrega-inmediata-noticia/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwmOm3BhC8ARIsAOSbapVB1nMI9qCM6)

NPbR2CwczlWHpnsYx3\_OKDPpacpa\_wv3lrzz2ezcFAaAon2EALw\_wcB#google\_vignette

Rivera, A. (2024). Perspectivas del sector inmobiliario y el problema de la vivienda de interés social <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/perspectivas-del-sector-inmobiliario-y-el-problema-de-la-vivienda-de-interes-social>.

Sulmont, M. & Vildoso, R. (2019). Estudio de los impactos urbanos y sociales generados por la expansión minera en Cerro de Pasco. Centro de Investigaciones CISEPA-PUCP.

Talancha, R.O. (2022). La precariedad de la vivienda peruana. <https://economica.pe/la-precariadad-de-la-vivienda-peruana/>

Valdivia, D. (2024). *INEI: Estas son las regiones mineras más pobres del Perú.*

<https://www.infobae.com/peru/2024/05/12/inei-estas-son-las-regiones-mineras-mas-pobres-del-peru/>

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations.*

<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>

## Apéndices

### Apéndice A:

#### Guía de Entrevistas

**Tabla A1**

*Guía de Preguntas.*

Ítem	Preguntas	Sustento
1	¿Nos podría brindar su nombre, edad y lugar donde vive?	Conocer las características del usuario
2	¿Podría hablarnos sobre ti? ¿A qué se dedica?	Generar confianza.
3	Cuéntenos ¿cómo es su día a día?	Saber de sus costumbres.
4	¿Es casado (a)? ¿Quiénes conforman su familia?	Saber cantidad de personas con las que comparte la vivienda.
5	¿Qué opina sobre la zona donde vive?	Entender los riesgos sociales.
6	¿De qué material está hecha su casa? ¿Se siente cómodo (a) en la casa donde vive o le gustaría hacer alguna mejora?	Conocer las condiciones de vivienda e intenciones de mejoramiento.
7	Aparte de la infraestructura ¿Usted tiene los servicios de agua, luz y desagüe?	Saber más detalles sobre las necesidades del usuario.
8	¿Cuáles serían los impedimentos para poder hacer las mejoras a su casa? ¿Conoce algún programa de apoyo del estado?	Entender sus limitaciones y tenerlo en cuenta dentro de la propuesta de valor.
9	Si le dijera que hay un material igual de resistente que el concreto, pero es más barato ¿Se animaría a construir su casa con ese material?	Conocer si estaría dispuesto a usar otro material que no sea el convencional.
10	¿Tiene a alguien de confianza que le ayude con las mejoras de su vivienda o la construcción de ella? ¿Pagaría por un experto?	Investigar sobre la construcción informal y si se puede contrarrestar.

## Apéndice B:

### Cartas de Intención de Compra



CONSTRUCTORA & CONSULTORA FISA S.A.C.  
RUC: 20489536979

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Lima, 13 de junio del 2025

#### CARTA N° 018-2025-LSS-RL/FISA SAC

**Ph.D. Carlos Arturo Hoyos Vallejo**  
**Asesor de MBA Huancayo 18**

#### **Presente:**

Atención: Grupo N°02 del MBA Huancayo 18 – Centrum PUCPP

Referencia: Modelo ProLab: Containers Habitables, Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles de Bajo Costo para las Comunidades Mineras de la Región Centro del Perú.

De nuestra especial consideración,

Es grato dirijirnos a ustedes, para manifestarles que yo, **SALAZAR SOLIS LISANDRO con DNI N° 71628750** quien se desempeña como Gerente General de la **CONSTRUCTORA & CONSULTORA FISA S.A.C.** con R.U.C. N°: 20489536979 y domicilio fiscal en Jr. José Santos Chocano # 138 Paucarbamba, Amarilis, Huánuco, manifiesta su interés formal en gestionar soluciones de **alojamiento para sus trabajadores**, expresa su **intención formal de adquirir 15 módulos de alojamiento** destinados a cubrir las necesidades habitacionales de su personal que reside y labora en la zona de **Cerro de Pasco**, con el objetivo de mejorar su calidad de vida, reducir los tiempos de desplazamiento y asegurar condiciones dignas durante su permanencia en la localidad.

Como parte de nuestro compromiso con el bienestar laboral y social de nuestro personal, consideramos prioritario establecer alianzas o acuerdos con instituciones, proveedores o entidades que permitan ofrecer un servicio de alojamiento adecuado, seguro y accesible para nuestros colaboradores.

Estamos dispuestos a evaluar opciones disponibles, así como participar en procesos de coordinación que contribuyan a concretar este objetivo en el corto plazo. Agradecemos de antemano su atención y quedamos atentos a cualquier comunicación adicional para continuar con las gestiones correspondientes.

Sin otro particular, me despido cordialmente.

Atentamente,

  
**FISA S.A.C.**  
*Lisandro Salazar Solis*  
GERENTE GENERAL

**Lisandro Salazar Solis**  
**Gerente general**  
**CONSTRUCTORA Y CONSULTORA FISA S.A.C.**

DIRECCIÓN: JR. JOSE SANTOS CHOCANO N° 138 – PAUCARBAMBA - AMARILIS- HUANUCO  
TELÉFONO: (062) 783205  
CORREO: [gerencia@constructoraconsultorafisa.com](mailto:gerencia@constructoraconsultorafisa.com)



UNACEM Perú S.A.  
T 511 217 0300

89, Alcorongo SAC  
Calle María del Triunfo  
Lima, Perú. Lima 25

**UNACEM PERU S.A.**

**RUC: 20604586187**

**Dirección:** Calle Tarma 198, La Union Leticia, Tarma, Junín

**Estimado Ph.D. Carlos Arturo Hoyos Vallejo**  
**Asesor de MBA Huancayo 18**

**Presente:**

**Atención:** Grupo N°02 del MBA Huancayo 18 – Centrum PUCPP

**Referencia:** Modelo ProLab: Containers Habitables, Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles de Bajo Costo para las Comunidades Mineras de la Región Centro del Perú.

Por medio de la presente, **UNACEM PERU S.A.** empresa dedicada fabricación y comercialización de Cemento y Clinker; manifiesta su interés formal en gestionar soluciones de **alojamiento para sus trabajadores**, expresa su **intención formal de adquirir 25 módulos de alojamiento** destinados a cubrir las necesidades habitacionales de su personal que reside y labora en la zona de **Junín**, con el objetivo de mejorar su calidad de vida, reducir los tiempos de desplazamiento y asegurar condiciones dignas durante su permanencia en la localidad.

Como parte de nuestro compromiso con el bienestar laboral y social de nuestro personal, consideramos prioritario establecer alianzas o acuerdos con instituciones, proveedores o entidades que permitan ofrecer un servicio de alojamiento adecuado, seguro y accesible para nuestros colaboradores.

Estamos dispuestos a evaluar opciones disponibles, así como participar en procesos de coordinación que contribuyan a concretar este objetivo en el corto plazo.

Agradecemos de antemano su atención y quedamos atentos a cualquier comunicación adicional para continuar con las gestiones correspondientes.

Sin otro particular, me despido cordialmente.

Atentamente,

**Waldo Mariscal**

Jefe de la División de Proyectos Condorcocha  
**UNACEM Perú S.A.**



Cerro de Pasco, 13 de Junio del 2025

**Mopal Pasco S.A.**

**RUC: 20604586187**

**Dirección: Pro. Los Proceres Mza. A. I Lote. 02 APV. Nuevo Amanecer (180 MTS DEL ARCO – Entrada Cerro de Pasco) Pasco - Pasco - Yanacancha**

**Estimado Ph.D. Carlos Arturo Hoyos Vallejo**

**Asesor de MBA Huancayo 18**

**Presente:**

**Atención: Grupo N°02 del MBA Huancayo 18 – Centrum PUCPP**

**Referencia: Modelo ProLab: Containers Habitables, Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles de Bajo Costo para las Comunidades Mineras de la Región Centro del Perú.**

Por medio de la presente, **Mopal Pasco S.A.**, empresa dedicada a Venta de Vehículos Automotores, Mantenimiento y Reparación de Vehículos Automotores y Venta de Partes, Piezas y Accesorios para Vehículos Automotores; manifiesta su interés formal en gestionar soluciones de **alojamiento para sus trabajadores**, expresa su **intención formal de adquirir 15 módulos de alojamiento** destinados a cubrir las necesidades habitacionales de su personal que reside y labora en la zona de **Cerro de Pasco**, con el objetivo de mejorar su calidad de vida, reducir los tiempos de desplazamiento y asegurar condiciones dignas durante su permanencia en la localidad.

Como parte de nuestro compromiso con el bienestar laboral y social de nuestro personal, consideramos prioritario establecer alianzas o acuerdos con instituciones, proveedores o entidades que permitan ofrecer un servicio de alojamiento adecuado, seguro y accesible para nuestros colaboradores.

Estamos dispuestos a evaluar opciones disponibles, así como participar en procesos de coordinación que contribuyan a concretar este objetivo en el corto plazo.

Agradecemos de antemano su atención y quedamos atentos a cualquier comunicación adicional para continuar con las gestiones correspondientes.

Sin otro particular, me despido cordialmente.

Atentamente,

**Gonzalo Carrión**

**Gerente General**

**Mopal Pasco S.A.**