

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



**Modelo ProLab: Vivienda de Interés Social Modular Auto Construible con  
Bloques de Madera Plástica Tipo Lego**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR  
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

Sofía del Rosario, Vazallo Veneros, DNI: 46187599

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR  
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

César Eduardo Mauricio, Flórez Velarde, DNI: 46675166

Franck José, Ávila Egúsquiza, DNI: 42770926

Jimmy Ysaac, Chirinos Trujillo, DNI: 40243071

**ASESOR**

Beatrice Elcira Avolio Alecchi DNI: 09297737

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1200-7651>

**JURADO**

Igor Leopoldo, Loza Geldres

Sergio Andrés, López Orchard

Beatrice Elcira, Avolio Alecchi

**Surco, setiembre 2023**

### Declaración Jurada de Autenticidad

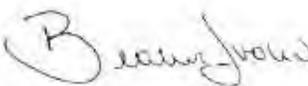
Yo, **Beatrice Elcira Avolio Alecchi**, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado: **“Vivienda de Interés Social Modular Auto Construible con Bloques de Madera Plástica Tipo Lego”** de los(as) autores(as),

- César Eduardo Mauricio Flórez Velarde, DNI: 46675166
- Franck José Ávila Egusquiza DNI: 42770926
- Jimmy Ysaac Chirinos Trujillo, DNI: 40243071
- Sofía de Rosario Vazallo Veneros, DNI: 46187599

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 17 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el **12/09/2023**.
- 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.

**Lima, 12 de setiembre del 2023**

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <b>Avolio Alecchi, Beatrice Elcira</b>	
DNI: 09297737	Firma
ORCID: 0000-0002-1200-7651	

## Agradecimientos

A nuestros profesores de CENTRUM PUCP Católica, sus palabras fueron sabias, sus enseñanzas en cada clase fueron excelsas y precisas. Gracias por compartir todos sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación y tolerancia.

A nuestra asesora Beatrice Avolio Alechii, por su paciencia, guía y dedicación prestada durante el desarrollo del presente trabajo.

A las personas entrevistadas, quienes nos permitieron conocer y entender la problemática que inspiró nuestra propuesta de solución.

A nuestros familiares y amigos por apoyarnos en este camino de formación profesional, por alentarnos y brindarnos su apoyo incondicional.

## **Dedicatorias**

Dedico la presente tesis en primera instancia a Dios por las oportunidades y bendiciones que me ha otorgado, asimismo, agradezco a mi madre Nelly que día a día con gran amor me motiva a seguir adelante y mejorar en todo aspecto de mi vida y finalmente a mis profesores que me han enseñado y contribuido a mi formación profesional.

**César Eduardo Mauricio Florez Velarde**

Dedico la presente tesis en primer lugar a Dios por haberme permitido esta oportunidad, a mi esposa Cecilia e hija Mariana por haberme acompañado en este proceso de mucha dedicación. Así mismo quiero agradecer a mi madre Edith Egusquiza quien ha sido mi mayor inspiración y modelo profesional, ya que me ha dejado una valla muy alta que deseo superar.

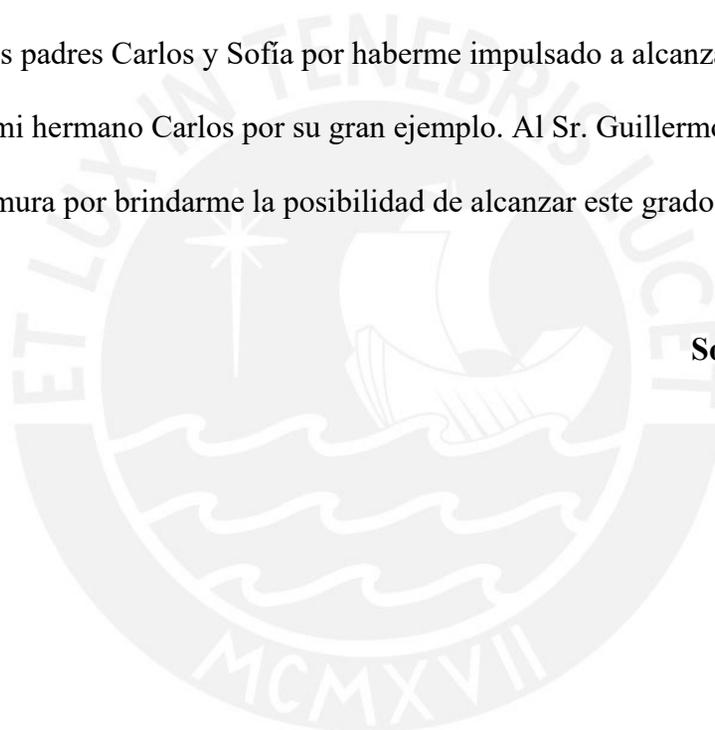
**Franck José Ávila Egúsquiza**

A Dios por permitirme alcanzar una nueva etapa en mi vida profesional. Asimismo, agradezco a mis padres Isaac y Emilia, que me brindan su amor, apoyo incondicional y son fuente de inspiración y motivación para alcanzar mis anhelos.

**Jimmy Ysaac Chirinos Trujillo**

A Dios por sus infinitas bendiciones. A mi amado esposo Jorge Luis por apoyo incondicional. A mis padres Carlos y Sofía por haberme impulsado a alcanzar mis sueños a lo largo de la vida. A mi hermano Carlos por su gran ejemplo. Al Sr. Guillermo Velásquez y su esposa Yngrid Huemura por brindarme la posibilidad de alcanzar este grado académico.

**Sofía Vazallo Veneros**



**Resumen Ejecutivo**

En el presente trabajo se ha estudiado el problema social relevante de escasez de alternativas de viviendas en el NSE C y D del Perú; identificando que las familias no cuentan con las condiciones básicas para poder vivir en confort, de manera digna y segura. Los factores que determinan este déficit son principalmente financieros y una falta de opciones de materiales para la construcción que se adapten al estilo de vida de los usuarios.

Ante las necesidades identificadas, se ha diseñado el producto denominado “Vivienda de interés social modular auto construible con bloques de madera plástica tipo lego”, que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de vivienda del segmento objetivo; con una inversión no mayor a los S/17,499 por un módulo prediseñado de 40 m<sup>2</sup>. El modelo de negocio tiene un enfoque de economía circular; dado que, para la elaboración de los bloques se utilizará un producto 100% ecológico como es la madera plástica, un material que proviene del reciclaje de plástico y fibra vegetal; por ello, generará un impacto positivo en la cadena de consumo, contribuirá a los ODS 1,9, 11 y 13 y a la utilización racional de recursos no renovables. También se considera un modelo con enfoque socialmente responsable; ya que, las empresas podrán otorgar baños secos a las familias que no cuenten con sistema de saneamiento, a cambio de sus residuos de plástico y madera.

Se ha calculado un VAN de S/ 5,795933, una TIR de 148% y un margen bruto total S/3,695,791 al quinto año de la puesta en marcha del negocio en un escenario conservador. Estos factores la hacen económicamente viable y con gran potencial de crecimiento.

La vivienda de interés social modular auto construible con bloques de madera plástica tipo lego, se presenta como una solución innovadora y disruptiva, con un cuidado responsable del medio ambiente y la sociedad.

### **Abstract**

In the present work, the relevant social problem of scarcity of housing alternatives in the NSE C and D of Peru has been studied; identifying that families do not have the basic conditions to be able to live in comfort, in a dignified and safe manner. The factors that determine this deficit are mainly financial and a lack of material options for construction that adapt to the living conditions of the users.

Faced with the problem, the product called "Self-constructible modular social interest housing with Lego-type plastic wood blocks" has been designed, whose purpose is to satisfy the housing needs of the target segment; with an investment of no more than S/17,499 for a 40 m<sup>2</sup> predesigned module. The business model has a circular economy approach; since, for the elaboration of the blocks, a 100% ecological product will be used, such as plastic wood, a material that comes from the recycling of plastic and vegetable fiber; therefore, it will generate a positive impact on the consumption chain, contribute to Sustainable Development Goals 1, 9, 11 and 13 and the rational use of non-renewable resources. It is also considered a model with a socially responsible approach; since, companies will be able to grant dry toilets to families that do not have a sanitation system, in exchange for their plastic and wood waste.

A NPV of S/ 5,795,933, an IRR of 148% and a total gross margin of S/3,695,791 have been calculated for the fifth year after the start-up of the business in a conservative scenario. These factors make it economically viable and with great growth potential.

The self-constructing modular low-income housing with Lego-type plastic wood blocks is presented as an innovative and disruptive solution, with responsible care for the environment and society.

<b>Capítulo I. Definición del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto del Problema.....	1
1.2 Presentación del problema .....	4
1.3 Análisis de complejidad y relevancia .....	5
<b>Capítulo II. Análisis del Mercado.....</b>	<b>7</b>
2.1 Análisis de la Demanda .....	7
2.2 Análisis de Preferencia de Materiales.....	8
2.3 Análisis de la Oferta.....	11
<b>Capítulo III. Investigación del Usuario.....</b>	<b>13</b>
3.1 Perfil del Usuario .....	13
3.2 Mapa de Experiencia del Usuario.....	17
3.2.1 <i>Momentos Positivos</i> .....	17
3.2.2 <i>Momentos Negativos</i> .....	18
3.2.3 <i>Identificación de Necesidades</i> .....	18
<b>Capítulo IV. Diseño del Producto.....</b>	<b>21</b>
4.1 Concepción del Producto .....	21
4.2 Desarrollo de la Narrativa.....	22
4.3 Carácter Innovador y Disruptivo del Producto .....	27
4.4 Propuesta de Valor.....	30
4.5 Producto Mínimo Viable.....	31
<b>Capítulo V. Modelo de Negocio .....</b>	<b>36</b>
5.1 Lienzo modelo de negocio .....	36
5.1.1 <i>Segmento de Cliente</i> .....	36

5.1.2 Canales .....	37
5.1.3 Relación con el Cliente .....	37
5.1.4 Fuentes de Ingreso .....	38
5.2 Lienzo Modelo de Negocio.....	38
5.2.1 Segmento de Cliente.....	38
5.2.2 Propuesta de Valor .....	39
5.2.3 Canales .....	39
5.2.4 Relación con el Cliente .....	39
5.2.5 Propuesta de Valor .....	40
5.2.6 Actividades Clave.....	40
5.2.7 Recursos Clave.....	41
5.2.8 Socios Clave.....	42
5.2.9 Fuentes de Ingreso.....	42
5.2.10 Estructura de Costos .....	42
5.3 Viabilidad del Modelo de Negocio.....	45
5.4 Escalabilidad/Exponencialidad de Modelo de Negocio .....	45
5.4.1 Alianzas Estratégicas.....	46
5.4.2 Acuerdos de Maquila .....	46
5.4.3 Franquicias .....	46
5.4.4 Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio .....	46
<b>Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable .....</b>	<b>49</b>
6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	49
6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución .....	49

6.1.2	<i>Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución</i> .....	49
6.2	Validación de la Factibilidad de la Solución .....	55
6.2.1	<i>Plan de mercadeo</i> .....	55
6.3	Plan de Operaciones.....	72
6.4	Validación de la Viabilidad de la Solución.....	77
6.4.1	<i>Presupuesto de Inversión Inicial</i> .....	81
6.4.2	<i>Análisis Financiero</i> .....	81
6.4.3	<i>Simulaciones Empleadas para Validar Hipótesis de Viabilidad</i> .....	83
<b>Capítulo VII. Solución Sostenible</b> .....		<b>84</b>
7.1	Relevancia Social de la Solución.....	86
7.1.1	<i>ODS 1 Fin de la pobreza</i> .....	86
7.1.2	<i>ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura</i> .....	87
7.1.3	<i>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles</i> .....	87
7.1.4	<i>ODS 13 Acción por el clima:</i> .....	88
7.2	Rentabilidad social de la solución.....	92
7.2.1	<i>Cálculo de los beneficios sociales</i> .....	93
7.2.2	<i>Cálculo de costos sociales</i> .....	95
7.2.3	<i>Cálculo del VAN Social</i> .....	97
<b>Capítulo VIII. Decisión e Implementación</b> .....		<b>98</b>
8.1	Plan de Implementación y equipo de trabajo.....	98
8.2	Conclusiones .....	100
8.3	Recomendaciones .....	101
<b>Referencias</b> .....		<b>103</b>

Apéndice ..... 111



**Lista de Tablas**

Tabla 1 Licencias de Edificación Otorgadas por las Municipalidades por Departamento 2020 ....	3
Tabla 2 Demanda de Viviendas por Zonas .....	8
Tabla 3 Preferencia en el Uso de Materiales 2022 .....	9
Tabla 4 Índice en la Variación de Precios en Materiales de Construcción.....	11
Tabla 5 Comparativa de Materiales de Construcción.....	12
Tabla 6 Guía de Entrevistas para Establecer las Necesidades del Usuario.....	13
Tabla 7 Resultados de Entrevistas para Determinar el Perfil del Usuario.....	15
Tabla 8 Matriz de Perfil del Consumidor Objetivo .....	20
Tabla 9 Patentes de Métodos de Construcción no Convencional con Materiales Alternativos....	28
Tabla 10 Comparativa de Patentes Analizadas.....	28
Tabla 11 Análisis de Costos del PMV .....	35
Tabla 12 Flujo Proyectado .....	45
Tabla 13 Impacto de la Propuesta en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	47
Tabla 14 Hipótesis 1 – Prueba de Intención de Compra.....	50
Tabla 15 Hipótesis 1 – Análisis de Resultados.....	51
Tabla 16 Hipótesis 2 – Prueba de aceptabilidad.....	51
Tabla 17 Hipótesis 2 – Análisis de Resultados.....	52
Tabla 18 Hipótesis 3 – Prueba de Satisfacción.....	53
Tabla 19 Hipótesis 3 – Análisis de Resultados.....	54
Tabla 20 Aprendizajes y criterios hallados.....	55
Tabla 21 Determinación del Mercado Meta Real.....	57
Tabla 22 Mercado Potencial por distritos de Lima.....	57
Tabla 23 Segmento de Mercado del Consumidor Final.....	58

Tabla 24 Costo de Materiales y Mano de Obra Para la Construcción de una Casa de Drywall...	65
Tabla 25 Estrategias de Awarness por tipo de cliente .....	68
Tabla 26 Estrategia de Marketing para Comprador B2C.....	70
Tabla 27 Estrategia de Marketing para Comprador B2B.....	70
Tabla 28 Presupuesto del Ecosistema de Medios que se utilizará para realizar las Estrategias de Marketing.....	71
Tabla 29 Gastos Pre Operativos.....	73
Tabla 30 Gastos para la compra de equipos y mobiliario.....	74
Tabla 31 Diseño, fabricación y pruebas de Molde.....	74
Tabla 32 Escenario Conservador. Proyección de Resultados Mensuales a 12 meses Año 1 (S/.)	78
Tabla 33 Escenario Conservador. Proyección de Resultados 5 Años (S/.).....	80
Tabla 34 Inversión Inicial .....	81
Tabla 35 Retorno de la Inversión.....	82
Tabla 36 Valoración del Negocio -Free Cash Flow.....	82
Tabla 37 Valoración del Negocio - Valor Actual Neto .....	82
Tabla 38 Simulación del VAN (Montecarlo).....	83
Tabla 39 Lienzo Modelo de Negocio Próspero – Flourishing Business Canvas .....	85
Tabla 40 Principales Metas ODS Impactadas.....	89
Tabla 41 Estimación de la Huella de Carbono que Genera el Cemento en una Vivienda de Material noble de 40 m2 .....	93
Tabla 42 Estimación del consumo de agua en la construcción de una vivienda tradicional de material noble de 40 m2.....	94

Tabla 43 Estimación de la Huella de Carbono del Plástico Reciclado Utilizado en una Vivienda Tinkuy .....	94
Tabla 44 Estimación del Valor social del Tiempo de construcción de una Vivienda de 40 m2 en Material Tradicional.....	95
Tabla 45 Estimación del Consumo de Energía Eléctrica en la Elaboración de Bloques de Madera Plástica .....	95
Tabla 46 Estimación de las Emisiones de CO2 Ocasionada por la Utilización de Fibra Vegetal	96
Tabla 47 Estimación de la Huella de Carbono de la Utilización de Acero para elaboración de Bloques de Madera Plástica .....	96
Tabla 48 Cálculo del Van Social .....	97
Tabla 49 Escenario Conservador. Proyectado de Flujo de Caja Libre 5 años (S/.).....	125
Tabla 50 Escenario Pesimista. Proyección de Resultados 5 Años (S/.).....	125
Tabla 51 Escenario Pesimista. Proyectado de Flujo de Caja Libre 5 años (S/.) .....	126
Tabla 52 Escenario Optimista Proyección de Resultados 5 Años (S/.) .....	127
Tabla 53 Escenario Optimista. Proyectado de Flujo de Caja Libre 5 años (S/.).....	128
Tabla 54 Cantidad de Población por Edades .....	136

## Lista de Figuras

Figura 1 Mapa de Experiencia del Usuario.....	17
Figura 2 Matriz Costo-Impacto – Resolución del Problema Social Relevante .....	22
Figura 3 Prototipo de Vivienda tipo Lego .....	23
Figura 4 Prototipo de Bloque para Elaborar el PMV.....	24
Figura 5 Sistema de Conexión al Interior de los Bloques.....	25
Figura 6 Diseño del Sistema Estructural de la Vivienda .....	25
Figura 7 Vista Lateral de la Distribución de Ambientes de la Vivienda .....	26
Figura 8 Vista de Planta del Prototipo de Vivienda.....	26
Figura 9 Modelo de Baño seco de Cajón para la Vivienda.....	27
Figura 10 Primer Prototipo de Vivienda de Interés Social .....	31
Figura 11 Primer Prototipo de Bloque para Vivienda .....	32
Figura 12 Primer Prototipo de Vivienda Modelo .....	32
Figura 13 Segundo Prototipo de Bloque para Vivienda de Autoconstrucción .....	33
Figura 14 Representación de la Vivienda Auto Construible de Interés Social de 40 m2 .....	34
Figura 15 Vista de Planta de la Distribución de Vivienda Auto Construible .....	34
Figura 16 Lienzo Modelo de Negocios CANVAS .....	43
Figura 17 Módulo de 20 m2 elaborado con Baldosas de PVC y Madera Plástica .....	60
Figura 18 Casas Modulares de Fibrocemento Modulhaus.....	61
Figura 19 Casas con Paneles SIP .....	62
Figura 20 Casas con contenedores .....	62
Figura 21 Casas Steel Frame.....	63
Figura 22 Casas wood frame .....	63

Figura 23 Casas de Drywall.....	64
Figura 24 Casas con paneles de Madera.....	64
Figura 25 Muestras de Madera Plástica con diferentes Fibras Vegetales.....	66
Figura 26 Muestra de Materia prima Madera Plástica.....	66
Figura 27 Flujograma Operativo.....	76
Figura 28 Patente US848748B2.....	114
Figura 29 Patente US008545748B2.....	115
Figura 30 Patente CN1208802A.....	116
Figura 31 Patente CN104508217A.....	117
Figura 32 Patente CN101864130B.....	119
Figura 33 Patente MX2007000600A.....	121
Figura 34 Nivel de Ingresos por Muestra Poblacional.....	134
Figura 36 Género de la Muestra Poblacional Encuestada.....	135
Figura 37 Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa de Madera Plástica.....	139
Figura 38 Nivel de Deseabilidad de Autoconstrucción de tu Vivienda.....	139
Figura 39 Nivel de Deseabilidad de Construir sin Agua.....	140
Figura 40 Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa que puedes Trasladar.....	140
Figura 41 Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa que cause Impacto Positivo al Ecosistema.....	141
Figura 42 Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa de 40m2.....	141
Figura 43 Prototipo en 3D Bloque de Madera Plástica.....	143
Figura 44 Construyendo una Pared con Prototipo a Escala.....	144
Figura 45 Focus group - Interacción con el prototipo.....	144

Figura 46 Focus Group Externo..... 145



## Capítulo I. Definición del Problema

En el presente capítulo se ha realizado un estudio sobre las facilidades para acceder a una vivienda en el Perú el cual se ha dividido en el contexto del problema, los factores que la originan y su relevancia en la sociedad.

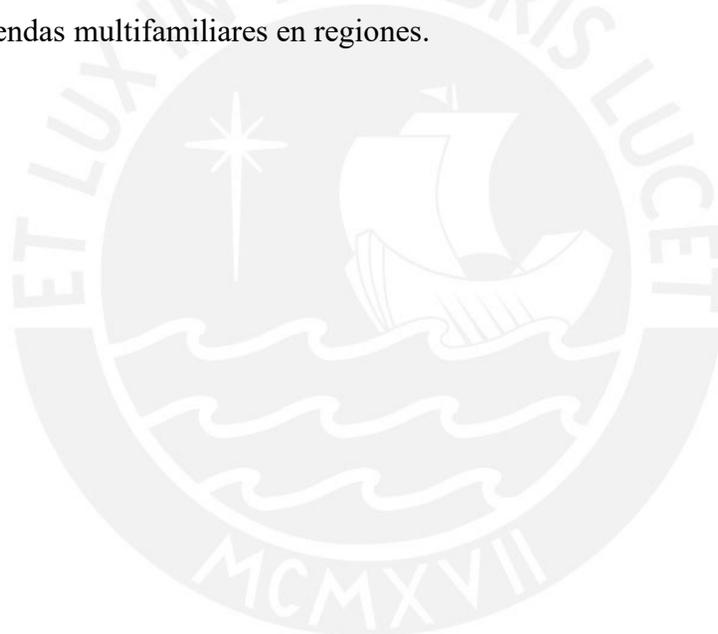
### 1.1 Contexto del Problema

El problema del acceso a vivienda propia en el Perú está muy presente en los sectores económicos menos favorecidos de nuestro territorio; debido a que, en los últimos 50 años se ha dado un crecimiento exponencial en las zonas urbanas y costeras del país, producto de las deficientes políticas de estado para solucionar las necesidades básicas en todas las regiones del territorio nacional; así como el fenómeno del desplazamiento poblacional del campo a la ciudad en búsqueda de oportunidades para mejorar la calidad de vida de sus familias. Según el INEI (2022), en el 2022 la población peruana alcanzó 33 millones 396 mil 700 habitantes, que representa al doble de la población registrada en los años 1970. Por otro lado, el 82.4% radica en zonas urbanas y el restante en zonas rurales. Aunque existen iniciativas del Estado para brindar programas de vivienda con subvenciones económicas, hay un déficit muy marcado entre la oferta y la demanda. Villegas (2021), menciona que alrededor de un millón de familias no cuentan con vivienda en los segmentos socioeconómicos B, C y D. A todo esto, se suma la elevada proporción de inmigrantes, que en su mayoría está conformada por la población venezolana, de menor poder adquisitivo y redes de apoyo.

Las pocas alternativas de construcción a precios accesibles en población en desarrollo; han convertido sus barrios en lugares inseguros, hacinados, sin las condiciones mínimas de salubridad. Villegas (2021) refiere que, el 52% de la población urbana habita en zonas peligrosas, los cuales son habitadas de manera ilegal además de no contar con los servicios

sanitarios, electricidad y sin acceso a títulos de propiedad. Francke y Reynoso (2007), en su estudio a las comunidades peruanas que viven en pobreza y extrema pobreza mencionan que, existen múltiples coincidencias en los diversos poblados respecto a cuáles serían las enfermedades más frecuentes. Indican que, los domicilios tienden a ser reducidos, poco ventilados e iluminados.

Finalmente, es preocupante la poca cantidad de licencias de edificación otorgadas que hay en algunas regiones de nuestro país. En la Tabla 1, se muestra el estudio estadístico del Instituto Nacional de Estadística e Informática, que evidencia las licencias de edificación brindadas a las viviendas multifamiliares en regiones.



**Tabla 1***Licencias de Edificación Otorgadas por las Municipalidades por Departamento 2020*

Departamento	Municipalidades que otorgaron licencia	Licencias de edificación						
		Total	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares	Edificaciones de uso mixto con vivienda	Centros o galerías comerciales	Restaurantes	Otros
Total	977	55520	45538	5373	1379	382	261	2 587
Amazonas	23	918	719	92	50	6	12	39
Áncash	49	2146	1946	100	12	5	16	67
Apurímac	40	1319	1071	194	29	6	8	11
Arequipa	56	2150	1753	289	28	17	5	58
Ayacucho	63	1722	1358	154	115	5	12	58
Cajamarca	45	1003	711	102	122	11	12	45
Prov. Const. del Callao	6	816	643	94	7	7	1	64
Cusco	62	1507	1127	210	59	27	6	78
Huancavelica	59	1920	1703	95	36	11	11	64
Huánuco	42	811	633	101	12	10	14	41
Ica	35	4883	4440	393	7	9	-	34
Junín	91	3018	2117	427	330	19	27	98
La Libertad	49	4630	4259	290	23	21	4	33
Lambayeque	31	4048	3581	314	61	26	1	65
Lima	91	6030	3799	1459	136	103	41	492
Provincia de Lima 1/	43	4521	2574	1263	113	100	35	436
Región Lima 2/	48	1509	1225	196	23	3	6	56
Loreto	13	585	356	119	41	27	19	23
Madre de Dios	5	140	38	25	49	2	5	21
Moquegua	6	279	206	34	15	-	11	13
Pasco	21	271	206	13	31	5	3	13
Piura	46	9119	7737	286	21	10	20	1045
Puno	44	987	610	135	55	15	16	156
San Martín	65	5489	5048	309	65	30	3	34
Tacna	13	419	351	46	8	3	1	10
Tumbes	12	475	451	10	5	3	3	3
Ucayali	10	835	655	82	62	4	10	22

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Registro Nacional de Municipalidades 2021.



## 1.2 Presentación del problema

El contexto desarrollado, evidencia la relevancia del problema social de escasez de alternativas de vivienda para el NSE C y D, pues las familias no cuentan con las condiciones básicas para poder vivir en confort, de manera digna y segura, con precios de casas realmente accesibles a su economía. causados por una serie de factores culturales, geográficos, técnicos y financieros.

- a. Factores Culturales. La tendencia a la informalidad en los sectores más pobres es un tema cultural en el Perú. El público objetivo tiene preferencia por las viviendas informales, tipo invasiones, adquisición de lotes informales incrementando el hacinamiento, desorden público, viviendas sin servicios básicos, problemas de salud. De diez construcciones ocho se han realizado sin licencia, por ello se considera que el país cuenta con un alto grado de informalidad y autoconstrucción. (Soria, 2021).
- b. Factores Geográficos. Según Soria (2021), existe una carencia de superficie urbana apta, probablemente entre diversas medidas; aquí sería relevante un trabajo continuado y eficaz del Estado para integrar suelo estatal disponible para proyectos de vivienda.
- c. Factores Técnicos. En el país es muy común la construcción empírica de viviendas; ya sea a cargo de un “maestro de obra”, quién no cuenta con estudios profesionales ni técnicos, trabajo comunitario (vecinos y/o familiares que se ayudan unos a otros a construir su vivienda), mano de obra informal. Por ello, es necesario que las familias cuenten con asesoría en el proceso de autoconstrucción de sus viviendas.
- d. Factores Financieros. León (2022) refiere que, uno de los problemas de las políticas habitacionales es que el Estado parece estar beneficiando al sector privado, en lugar de los ciudadanos; pues en los sectores de bajos recursos no existe capacidad de ahorro según

requerimiento de las entidades financieras. Asimismo, el acceso a créditos hipotecarios actualmente se torna complejo para muchas familias, pues las tasas de interés son muy altas, pues como bien menciona Liang Ramos (2022) “Con respecto a los créditos hipotecarios hay un crecimiento progresivo de las tasas de interés promedio encontrándose actualmente arriba del 7 % anual en soles, tasa con la que cerró el 2019”. Finalmente, los requisitos para el otorgamiento de un crédito hipotecario no siempre son los más sencillos de cumplir, sobre todo para aquellas familias que tienen bajos ingresos, pues Liang Ramos (2022) suscribe que se deben cumplir tres requisitos, el ahorro para pagar las cuotas iniciales, tener un adecuado récord financiero y evidenciar posibilidades de abonar las cuotas mensuales.

Todas estas causas presentadas, incentivan la búsqueda de soluciones para resolver el problema de escasez de viviendas y brindar a las personas de bajos recursos la posibilidad de ser dueños de una casa propia.

### **1.3 Análisis de complejidad y relevancia**

En el Perú existe una necesidad de 150 mil viviendas por cada año hasta el 2037 para satisfacer la demanda de nuevos hogares. De este número, el 80% corresponde a las viviendas de interés social. Además, existe una demanda de 30 mil viviendas en zonas rurales (Valdivia, 2022). Es importante resolver esta problemática con el fin de garantizar el progreso de las comunidades, de cara a un futuro sostenible con una mejora en la calidad de vida, reduciendo la pobreza y potenciando la equidad de oportunidades. En el análisis realizado en el presente trabajo, se puede detallar que existen escasas opciones de construcción de viviendas; pues las gestiones realizadas por el Estado no cubren las necesidades de la gran demanda poblacional. La oferta se enfoca en la construcción tradicional con cemento y ladrillo, como única alternativa de

financiamiento o para aplicar a un bono estatal. Se necesitan nuevas políticas que puedan generar los suficientes subsidios para lograr estos niveles de producción; así como, alternativas de vivienda que permita dignificar a las personas y sentirse incorporado a sociedad. Por ello, el presente estudio busca plantear una solución asequible de vivienda con materiales alternativos para satisfacer estas necesidades a costos que se encuentren al alcance de los NSE C y D.

La relevancia de este problema social radica en el derecho universal a la vivienda y está suscrita en el artículo 21 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos: "El derecho humano a una vivienda adecuada tiene una importancia fundamental para el disfrute de todos los derechos económicos, sociales y culturales". Como ha reconocido la Comisión de Asentamientos Humanos y la Estrategia Mundial de Vivienda (1991), en su párrafo cinco: "El concepto de vivienda adecuada significa disponer de un lugar donde poderse aislar si se desea, espacio adecuado, seguridad adecuada, iluminación y ventilación adecuada, una infraestructura básica adecuada y una situación adecuada en relación con el trabajo y los servicios básicos, todo ello a un costo razonable". Entre esos aspectos figuran: la seguridad jurídica, disponibilidad, gastos soportables, habitabilidad, asequibilidad, lugar, adecuación cultural.

## Capítulo II. Análisis del Mercado

En el Perú existe una necesidad creciente de viviendas dignas, el esfuerzo hecho por el gobierno; así como las instituciones no gubernamentales han sido insuficientes convirtiéndose en uno de los reclamos en los sectores más pobres de nuestro país y generando conflictos sociales. Han pasado ya más de 24 años desde que el estado peruano estableció una política de vivienda que desarrolla subsidios y promueven menores tasas de interés; bajo los programas como Fondo Mivivienda y Techo Propio. Sin dejar de mencionar que en el año 1945 se hicieron esfuerzos en crear grandes unidades vecinales, Los programas mencionados generaron un boom inmobiliario que ha contribuido a la creación de nuevas empresas fomentando el crecimiento económico. Así pues, Calderón (2013) refiere que, a partir del 2006 se asiste al llamado boom inmobiliario, siendo que al 2010 la construcción retornó a las tasas de crecimiento que venía mostrando en los años a la pre-crisis financiera (2008–2009).

Respecto a los precios, se tiene información sobre viviendas de interés social, cuyas viviendas pueden oscilar entre los 120 mil y 250 mil soles. (Vega, 2021) refiere que las zonas con el precio/m<sup>2</sup> más bajo serían Lima norte con un valor por m<sup>2</sup> de S/2.731 y Lima este con S/3.270 por m<sup>2</sup>.

En tanto uno de los temas que es determinante e importante es el precio de los materiales que conforman la vivienda, ya que es fundamental sobre el precio de esta, así como de su utilidad, practicidad y nivel de seguridad como de confort.

### 2.1 Análisis de la Demanda

En el Perú existe una preferencia marcada sobre los materiales para edificar, pero esto está relacionado a varios aspectos, entre ellos podemos mencionar los siguiente: ubicación geográfica, la facilidad de obtención del material, el sector económico, las necesidades

particulares, entre otros. En la Tabla 2 podemos identificar que la principal locación se encuentra en la capital debido a varios factores, principalmente a la concentración demográfica de la localidad, y esta se genera dentro de los sectores con mayor necesidad, por ello los materiales deben ser asequibles.

**Tabla 2**

*Demanda de Viviendas por Zonas*

Zonas	Demanda potencial	Demanda efectiva
Lima y Callao	579 mil	99 mil
Zona Sur	130 mil	28 mil
Zona Norte	155 mil	26 mil
Zona Centro	38 mil	6 mil
Zona Oriente	17 mil	4 mil
Total	918 mil	163 mil

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018)

## 2.2 Análisis de Preferencia de Materiales

Según el INEI (ver Tabla 3), uno de los principales materiales a utilizar son el cemento, y ladrillo, así como las variaciones del material noble o tradicional para la construcción de las diversas partes de la vivienda.

**Tabla 3***Preferencia en el Uso de Materiales 2022*

Materiales predominantes en las paredes exteriores/ área de residencia	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ladrillo o bloque de cemento	50.6	51.5	52.2	51.7	51.7	51.9	53.1	54.0	55.4	56.3	55.3
Piedra o silla con cal o cemento	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.5	0.6	0.4
Adobe o tapia	34.4	34.1	33.6	34.3	33.5	33.3	32.6	32.6	31.4	30.7	31.0
Quincha (caña con barro)	1.8	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.5	1.3	1.1	1.2	1.0
Piedra con barro	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7
Madera 1/	6.9	7.0	7.6	7.7	8.5	8.7	8.4	7.7	7.7	8.3	8.5
Esfera 2/	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	1.6	1.6	1.6	1.8
Otro material 3/	3.9	3.4	2.8	2.8	2.8	2.6	2.6	1.6	1.4	0.7	1.4
Urbana	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ladrillo o bloque de cemento	66.2	67.0	67.2	66.4	66.0	66.0	67.0	67.8	69.2	68.9	67.8
Piedra o silla con cal o cemento	0.8	1.0	0.8	0.7	0.7	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5
Adobe o tapia	21.1	20.8	20.8	21.7	21.0	21.0	20.3	20.4	19.4	19.3	19.5
Quincha (caña con barro)	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.6	1.2	1.1	1.1	1.0
Piedra con barro	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
Madera 1/	5.7	5.8	6.3	6.5	7.5	7.7	7.5	6.5	6.4	7.4	7.5
Esfera 2/	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	1.8	1.8	1.9	2.0
Otro material 3/	3.5	3.1	2.5	2.4	2.5	2.3	2.4	1.5	1.4	0.7	1.4
Rural	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ladrillo o bloque de cemento	6.3	6.2	6.9	7.3	7.3	7.3	8.3	8.6	9.2	10.5	10.9
Piedra o silla con cal o cemento	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.3
Adobe o tapia	72.3	72.9	72.3	72.1	72.5	72.5	72.1	72.3	71.8	72.0	71.7
Quincha (caña con barro)	2.0	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4	1.2	1.4	1.3	1.6	0.8
Piedra con barro	3.4	3.7	3.2	3.3	2.9	3.0	3.1	2.6	3.0	2.3	2.6
Madera 1/	10.5	10.7	11.4	11.3	11.5	11.7	11.2	11.7	12.0	11.5	11.4
Esfera 2/	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.7	0.9	0.7	0.9
Otro material 3/	4.9	4.2	3.6	3.7	3.6	3.6	3.4	2.0	1.6	0.9	1.5

1/ A partir del año 2018 se incluye pona, tornillo, etc.

2/ A partir del año 2018 se incluye triplay, calamina

3/ Comprende otros materiales como: Caña Partida, carrizo, madera con barro, caña brava y pona (palmera de la amazonia de la cual se extrae la chona que es una madera muy dura y de color negro con pequeños jaspes blancos). A partir del año 2018 la pona se excluye de otro material y se considera conjuntamente con madera.

Por este motivo se ha decidido analizar la estructura competitiva de este sector debido a la necesidad imperante bajo las cinco fortalezas de Porter (2008). En primer lugar, la barrera de entrada a nuevos competidores es muy baja debido a que para los materiales de construcción existen diversas tecnologías que se han desarrollado en diversas partes del mundo y pocas de estas tienen patentes que eviten su uso dentro de los diversos países, y hay muchas de estas que no han llegado a nuestro país. En segundo lugar, la rivalidad de la competencia es alta debido a que existen diferentes marcas, a excepción del concreto que podemos decir que, si se encuentra concentrada en un número muy pequeño de proveedores, es el caso del grupo UNICON que tiene varias marcas líderes en dicho sector y es uno de los productos más usados. En tercer lugar, la amenaza de productos sustitutos es alta, debido a la facilidad de contar con posibles nuevas tecnologías que aún no se han aplicado a nuestro país, pero es un riesgo latente que puede cambiar el giro del mercado, así como se comentó en la barrera de entrada, pero siempre hay que considerar que estos tienen que pasar por un proceso de normalización y estándar por la entidad que regula las normas técnicas del Perú en materia de construcción. En cuarto lugar, respecto al poder de negociación con el cliente, es alto puesto que en la actualidad es imperante la necesidad de materiales más económicos y otras modalidades de construcción que muestren los beneficios de los materiales tradicionales, pero brinden el respaldo, la seguridad y el bienestar que estos dan a los usuarios y es el punto álgido del resto de materiales del mercado.

Por último, el poder de negociación de los proveedores es bajo, ya que existen diversos materiales, a excepción del cemento que se mencionó líneas arriba, debido a que este si se encuentra concentrado en pocas marcas y el control de un conglomerado lleva la mayor parte del mercado.

Por lo mencionado se determina que la estructura competitiva del mercado está dentro de un esquema de competencia perfecta. Por ello la propuesta debe ser distinta a las tradicionales y centrarse en las características, así como en los beneficios de los materiales tradicionales; pero con un menor coste de adquisición ya que los tradicionales tienen productos complementarios que se afectan rápidamente por los precios internacionales como es el caso del acero (ver Tabla 4). Por ello se determina que existe un mercado con una oportunidad importante para desarrollar nuevos productos con gran facilidad de penetración en dicho mercado.

**Tabla 4**

*Índice en la Variación de Precios en Materiales de Construcción*

Nivel de desagregación	Ponderación (%)	Variación Porcentual	
		Ene-22	Feb 21 -Ene 22
Materiales de Construcción	100	1.67	15.55
Madera	6.04	1.45	27.31
Tubos y Accesorios de Plástico	8.86	2.21	32.51
Suministros Eléctricos	7.78	-1.49	19.82
Vidrios	1.15	-2.01	9.16
Ladrillos	5.14	-0.21	10.27
Mayólicas y Mosaicos	7.81	2.01	12.86
Aglomerados	25.84	4.78	10.82
Agregados	6.06	1.21	4.07
Estructuras de Concretos y Armazones	9.75	0.01	4.62
Metálicos	21.57	0.65	20.8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022)

### 2.3 Análisis de la Oferta

En el mercado se encuentran opciones diversas, pero entre las principales se mencionan tres: el material noble, las casas prefabricadas de madera y las incipientes casas de Drywall.

Siendo esta última una alternativa la que está cobrando fuerza en el mercado local.

En la Tabla 5 se muestran las características que brindan los materiales de construcción en el mercado de la construcción.

**Tabla 5**

*Comparativa de Materiales de Construcción*

Concepto	Madera	Drywall	Concreto
Facilidad de obtención	Sencillo	Media	Sencillo
Necesidad de agua	Nula	Baja	Alta
Protección frente al fuego	Nula	Media	Alta
Protección ante las lluvias/ humedad	Baja	Baja	Alta
Protección frente a sismos	Baja	Media	Alta
Mano de obra especializada	Baja	Alta	Alta
Costo de Mano de Obra	S/ 350	S/ 362	S/ 1,198

Fuente: Revista el Perú (2022)

Como resultado de la observación se concluyó que el material que brinda más beneficios es el Concreto, pero el Drywall tiene el mayor número de beneficios contra la madera a un precio bastante similar, la problemática de este material es la mano de obra especializada y las condiciones climáticas y físicas del terreno.

### Capítulo III. Investigación del Usuario

Para determinar el perfil del usuario, se realizaron encuestas a diferentes grupos de interés en lugares estratégicos como: Puente Atocongo, Puente Alipio Ponce y Puente Santa Anita; así como el Mercado de San Luis y Mercado de frutas de Santa Anita, con la finalidad evaluar las necesidades del público objetivo. Se realizaron 25 entrevistas a trabajadores dependientes e independientes y amas de casa; con ello se estableció la lista de necesidades del usuario.

#### 3.1 Perfil del Usuario

Las entrevistas fueron pautadas con una guía de ocho preguntas (ver Tabla 6); cuyo objetivo era entender los patrones de consumo, hábitos, características y el estilo de vida del usuario meta. Esto permitió identificar las principales necesidades del público objetivo. Se encuestaron a 25 personas entre los 25 a 50 años del NSE C y D, cuyos ingresos oscilaban entre los S/ 1500 y S/ 2,500, que tienen una necesidad de vivienda específica.

**Tabla 6**

*Guía de Entrevistas para Establecer las Necesidades del Usuario*

N°	Pregunta	Dato Obtenido
1	¿Cuál es su nombre, edad y distrito de residencia?	Conocer al usuario
2	¿Por cuantos miembros está compuesta su familia?	Conocer la cantidad de personas que comparten vivienda.
3	¿Actualmente se encuentra trabajando? ¿A qué se dedica?	Tipo de trabajo.
4	¿Vive en casa propia o alquilada? ¿Qué opinión tiene acerca de su zona de residencia?	Vulnerabilidad y riesgos sociales
5	¿Se siente cómodo (a) con la infraestructura de su vivienda? ¿Destina presupuesto en su mantenimiento? ¿Le haría alguna mejora?	Conocer si existe un proyecto de mejora o construcción
6	¿Tiene dificultades o impedimentos para realizar las mejoras a su vivienda? ¿Conoce algún programa que pueda apoyarlo?	Brechas y limitaciones existentes.
7	¿Qué características principales debe tener su vivienda? ¿Qué aspectos principales desearía mejorar en su vivienda?	Necesidades de corto plazo a cubrir

---

8	¿Preferiría Ud. realizar las mejoras en su vivienda o estaría dispuesto a pagar por la ayuda de un especialista?	Valoración y necesidad de un especialista
---	--	---

---

Los encuestados fueron un 25% hombres y un 75% mujeres, de las cuales el 70% son madres solteras o convivientes. Las edades oscilaban entre los 23 y 40 años. Respecto a sus actividades económicas, el 90 % del grupo encuestado trabaja de manera informal o son dependientes y que algunos casos cuentan con trabajos temporales. La mayoría de estas personas se desempeñan como vendedores ambulantes o informales. Se determinó que el 40% vive en casa alquilada, el 20% en casa multifamiliar y el 40% en casa propia.

También se evaluaron las características de su actuales viviendas y cual serían las características deseadas de una casa para mejorar su calidad de vida. El 80% de los encuestados viven en casa prefabricadas o madera machimbrada, y que no se sienten a gusto debido a que su principal preocupación son las inclemencias del clima, así como la seguridad que brinda ante algún siniestro como un incendio o un sismo. Se muestra también que varios de los encuestados desean construir una mejor vivienda, con material noble como principal opción. Las personas consultadas se enfrentan dolores o problemáticas: a) Pocos pueden acceder a crédito bancario por la informalidad de sus ingresos b) No pueden construir una casa en material noble por los altos costos b) El tiempo de construcción de una vivienda de material noble genera mayores gastos que les imposibilita sostener con los ingresos percibidos.

Respecto a la infraestructura los usuarios consideran importante la seguridad física de los ocupantes de las viviendas, sobre todo ante sismos e incendios. Además, el 70% de las personas tienen nociones básicas de autoconstrucción y prefieren esto debido al costo que implica el contratar una persona para poder desarrollar una vivienda, la experiencia en su mayoría es la construcción en madera y en algunos casos adobe.

**Tabla 7***Resultados de Entrevistas para Determinar el Perfil del Usuario*

N°	H/M	Edad	Estado Civil	Trabaja	Oficio	Casa P A o MF	Cantidad Personas	Material Casa	A Gusto	Le gustaría construir?	Autoconstrucción
1	Mujer	27	Soltera	Si	Vendedor Ambulante	Alquilada	4	Prefabricada	No	Si	No
2	Hombre	55	Viudo	Si	Vendedor Ambulante	Propia	5	Prefabricada	No	Si	Si
3	Mujer	32	Soltera	Si	Vendedor Ambulante	Alquilada	4	Prefabricada	No	Si	Si
4	Mujer	38	Soltera	Si	Operario Limpieza	Alquilada	3	Madera	No	Si	Si
5	Mujer	29	Conviviente	Si	Cocinera	Alquilada	4	Prefabricada	No	Si	Si
6	Hombre	45	Conviviente	Si	Mototaxista	Propia	5	Prefabricada	No	Si	Si
7	Hombre	55	Soltero	Si	Carpintero	Propia	1	Madera	No	Si	Si
8	Mujer	40	Conviviente	Si	Vendedor Mercado	Multifamiliar	6	Noble	Si	Si	Si
9	Mujer	23	Casada	Si	Empleada del Hogar	Propia	2	Prefabricada	No	Si	No
10	Hombre	25	Soltero	No	Estudiante	Multifamiliar	10	Noble	Si	Si	No
11	Mujer	33	Soltera	No	No Tiene	Multifamiliar	4	Noble	Si	Si	No
12	Mujer	32	Conviviente	Si	Operario	Multifamiliar	5	Noble	Si	Si	No
13	Hombre	46	Casado	Si	Moto taxista	Propia	4	Madera	No	Si	Si
14	Hombre	35	Soltero	Si	Cantante	Propia	3	Madera	No	Si	Si
15	Mujer	39	Conviviente	Si	Vendedora	Alquilada	3	Prefabricada	No	Si	Si
16	Mujer	38	Conviviente	Si	Vendedora	Propia	2	Madera	No	Si	Si
17	Mujer	27	Conviviente	Si	Cosmiatra	Alquilada	4	Prefabricada	No	Si	Si
18	Mujer	32	Conviviente	Si	Cocinera	Propia	2	Madera	No	Si	Si
19	Mujer	35	Conviviente	Si	Empleada del Hogar	Propia	5	Prefabricada	No	Si	Si
20	Hombre	28	Conviviente	No	No Tiene	Alquilada	4	Madera	No	Si	Si
21	Mujer	35	Conviviente	Si	Operario	Multifamiliar	11	Noble	Si	Si	No
22	Mujer	36	Conviviente	Si	Operaria Limpieza	Alquilada	5	Prefabricada	No	Si	Si
23	Mujer	25	Conviviente	Si	Vendedor Ambulante	Alquilada	4	Prefabricada	No	Si	No
24	Mujer	29	Conviviente	Si	Vendedora	Alquilada	5	Madera	No	Si	Si
25	Mujer	39	Conviviente	Si	Vendedora	Propia	3	Madera	No	Si	Si

Los resultados de las entrevistas permiten concluir que el principal grupo de usuarios está concentrado en familias con hijos. Asimismo, el material predominante de sus viviendas es la madera machimbrada y el triplay. Es importante resaltar el deseo de las personas por adquirir una vivienda propia de material noble u otra alternativa que les brinde la seguridad y el confort necesario para que mejore su calidad de vida. La limitante principal es el factor económico; lo cual se circunscribe en priorizar y cubrir necesidades básicas familiares.

Finalmente, se pudieron evidenciar dos aspectos relevantes relacionados: el primero, es que casi el 87% tiene desconocimiento de programas orientados al desarrollo y apoyo de la vivienda social como son Techo Propio, COFOPRI. En segundo lugar, que más del 80% mostraron apertura ante la posibilidad de mejorar sus viviendas con un material que brinde prestaciones superiores a las que tienen actualmente, pero con costos más económicos que los sistemas de construcción tradicional.

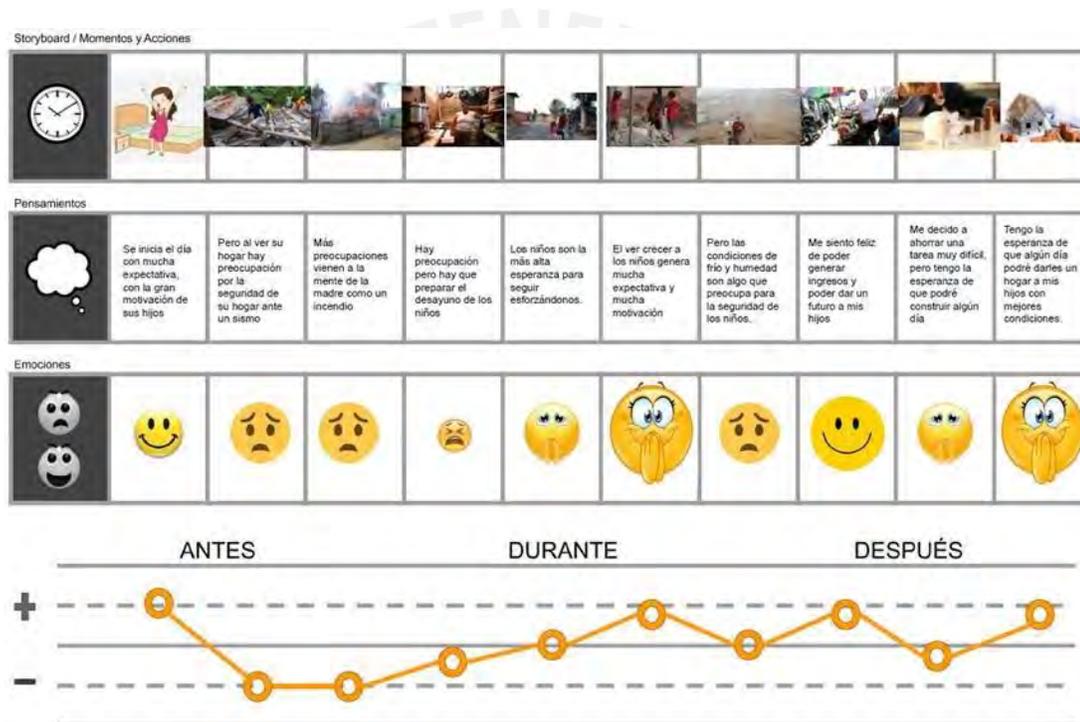
Posterior al análisis de las entrevistas, se desarrolló el Lienzo del Usuario Meta (ver Apéndice A). En él se describe a una mujer con dos hijos, su preocupación principal es el bienestar y seguridad de su familia. Las carencias que tiene esta familia son grandes, la dependencia del tiempo que se utiliza para trabajar limita el tiempo de integración con la familia, pero las ansias de superación son las que empujan a que el proceso de obtención de medios económicos sea más llevadero para estas personas, que están dispuestas a este tipo de sacrificio para obtener un bienestar para sus hijos, adicionalmente la brechas que se presentan por la falta de información y el poco conocimiento de cultura financiera juegan un papel predominante en el desarrollo de una mejor vivienda para su futuro.

### 3.2 Mapa de Experiencia del Usuario

Para poder entender al usuario final se utilizó el mapa de experiencia del usuario, el cual ayuda comprender la forma en que se describe cada una de las etapas por las que pasa el usuario y al mismo tiempo nos permite identificar sus pensamientos y emociones positivas y negativas (ver Figura 1).

#### Figura 1

Mapa de Experiencia del Usuario



#### 3.2.1 Momentos Positivos

El usuario encuentra una continua motivación en sus hijos, el saber que ellos podrían acceder a mejores oportunidades y que el esfuerzo y deseo de superación se va a traducir en una mejor calidad de vida. Asimismo, la posibilidad de poder otorgarles una mejor vivienda, mejorando su seguridad, brindándoles un espacio donde se puedan desarrollar como núcleo

familiar alcanzado metas personales y familiares y construyendo un mejor nivel de vida colectivo familiar.

### **3.2.2 *Momentos Negativos***

Al usuario lo embarga mucha preocupación por su actual vivienda, existe una alta posibilidad de un incendio debido a los materiales actuales utilizados en su construcción. Del mismo modo, los afecta de sobremanera la incertidumbre de que sus viviendas no puedan afrontar con éxito un evento sísmico y que tampoco puedan salvaguardar sus pertenencias de robos debido a la vulnerabilidad que tienen por los materiales de construcción actuales.

Por último, otro punto negativo es la baja protección a las condiciones ambientales como el frío y la humedad en el invierno, generando problemas de salud para sus ocupantes; y el calor excesivo en verano, quitándole a la vivienda el confort mínimo necesario para realizar actividades como estudios y entretenimiento familiar.

### **3.2.3 *Identificación de Necesidades***

Se identificó una lista de necesidades del segmento objetivo analizado. Por tanto, se determinó que el usuario requiere una vivienda de rápida construcción y mano de obra no especializada, pues considera que la vivienda debe obtenerla de manera rápida y que el costo de la mano de obra no debe ser excesiva; ya que, podría tener la posibilidad de ejercer autoconstrucción. Otro factor importante fue el bajo costo de la vivienda, pero la implicancia del costo no debe afectar el confort y la accesibilidad a los ambientes que la compone. La tercera necesidad consiste en la seguridad de la vivienda ante accidentes naturales y físicos, pues debe ser resistente ante sismo, lluvias y las inclemencias de las estaciones. La cuarta necesidad, es el adecuado aislamiento térmico y acústico. La quinta necesidad listada consiste en el bajo costo de mantenimiento; es decir, que tenga facilidad para la limpieza de los ambientes, control de plagas,

y materiales de limpieza no costos. Como última necesidad, se determinó que el usuario requiere un adecuado sistema de saneamiento como agua y desagüe, electricidad sin tener riesgos frente a otros materiales, así como poder hacer uso de energías renovables. Se determinó también, la necesidad de contar con adecuadas fuentes de iluminación, evaluar tecnologías alternativas y reducir los gastos de energía convencional para iluminar sus espacios. Por último, existe la necesidad de espacios verdes o de recreación para realizar actividades familiares y de esparcimiento.



En la Tabla 8 se construyó una Matriz con el Perfil del Consumidor Objetivo; a partir de data empírica y data de la encuestadora IPSOS (2020).

**Tabla 8**

*Matriz de Perfil del Consumidor Objetivo*

<b>Variable</b>	<b>Público del NSE C</b>	<b>Público del NSE D</b>
Preferencias de construcción	Viviendas de material noble, construidas por maestros (Conocimiento empírico) sin estudios universitarios). Generalmente si les puede preocupar el diseño de exteriores e interiores de la vivienda. Son propietarios de sus lotes. Requieren rapidez en la construcción de su hogar. Pisos de cemento	Viviendas de adobe, tapia o madera. Por ser materiales más económicos y prácticos para la construcción. Les preocupa tener un espacio de acogida para sus familias; sin embargo, en su mayoría de veces no obtienen confort. Sus viviendas por lo general quedan en zonas muy alejadas, pero tienen posesión del inmueble. Techos de calamina, fibra de cemento o similares.
Comportamiento y estilo de vida	Los gustos y distracciones forman parte de su estilo de vida, aunque por lo general lo realizan en fechas de pago. Sobre las actividades que realizan en su tiempo libre, lo más común es comer fuera o pasear. La calidad es más importante que la marca y las ofertas son importantes dependiendo del monto a desembolsar.	Priorizan la canasta familiar. Tienen el índice más alto de jefes de hogar mujeres (34%).
Fuente de sus ingresos	Ingreso promedio mensual S/3,970. Presencia importante de trabajadores independientes.	Ingreso promedio mensual S/2,480. Generalmente trabajadores independientes o informales (emprendedores, comerciantes). Por lo general son trabajos operativos que no requieren especialización.
Necesidades de confort	En promedio, conviven con más miembros del hogar; así mismo, su población es principalmente millennial.	Usualmente no tienen redes de saneamiento y agua; por tanto, utilizan silos y compran agua de cisterna. Viven en zonas de condiciones climáticas y geográficas complicadas; por tanto, necesitan garantizar el aislamiento térmico de sus viviendas.

Nota: Ipsos (2020)

## Capítulo IV. Diseño del Producto

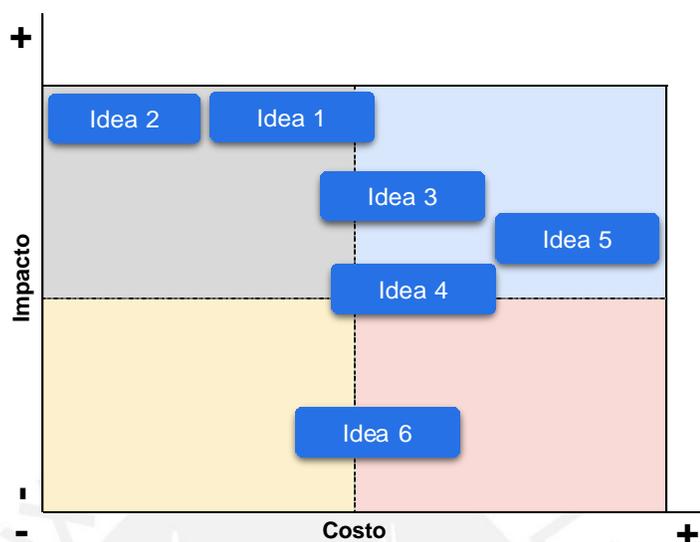
Basado en las necesidades del usuario, se ha diseñado un producto denominado “Vivienda de interés social modular auto construible con bloques de madera plástica tipo lego”, que tiene como objetivo brindar solución al problema social de escasez de viviendas dignas para el NSE C y D del Perú; para ello, se aplicó la metodología del *Design Thinking*, realizando evaluaciones al usuario meta, análisis de escenarios, evaluaciones costo – impacto y diseño prototipos hasta lograr el producto mínimo viable (PMV).

### 4.1 Concepción del Producto

Durante el proceso de Ideación del método de Design Thinking, se elaboró la matriz 6 x 6, donde se pudo plasmar una serie de propuestas a las necesidades del usuario. En análisis de necesidades, se estableció como objetivos: brindar a las familias peruanas una vivienda de interés social auto construible, con un material alternativo ecológico, de rápido ensamblaje, confortable, de alta resistencia a los cambios climáticos y duraderos en el tiempo. Para ello partimos de una lista de seis necesidades extraídas de las entrevistas con los usuarios meta (ver Apéndice D. Matriz 6x6) como: que la vivienda sea de rápida construcción (menor a siete días), de bajo costo, la vivienda debe contar con espacios accesibles y confortables a los usuarios, debe adecuarse a lugares sin un sistema de saneamiento como agua y desagüe, debe contar con adecuado aislamiento térmico, debe ser de bajo mantenimiento como limpieza, control de plagas y aplicación de insumo. Mediante una lluvia de ideas, se buscaron soluciones innovadoras para resolver el problema en estudio; estas ideas fueron plasmadas en la Matriz de costo – impacto (ver Figura 2).

**Figura 2**

*Matriz Costo-Impacto – Resolución del Problema Social Relevante*



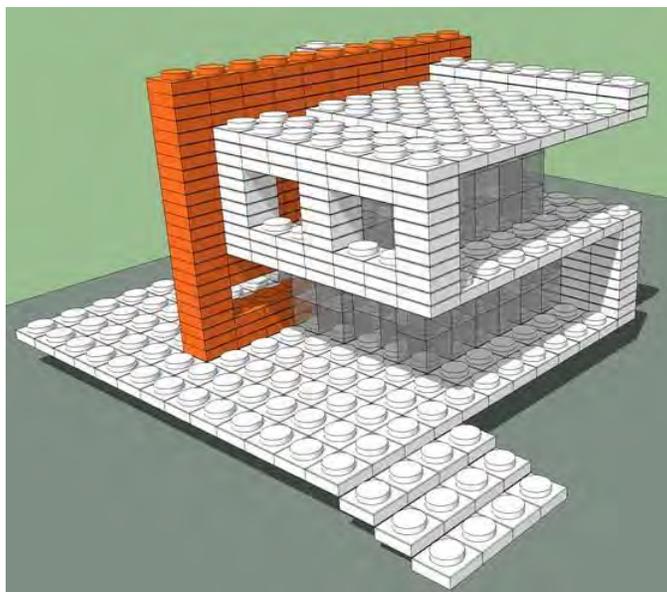
Después de analizar las distintas propuestas de solución, se determinó que se necesita diseñar un sistema de construcción alternativo. En ese sentido, la propuesta de vivienda será a base de bloques y vigas utilizando el auto aprendizaje del usuario y auto construcción como parte importante para el diseño del producto.

#### 4.2 Desarrollo de la Narrativa

Para poder realizar los distintos prototipos, se realizó un estudio del perfil del consumidor final para evaluar sus preferencias, comportamiento y estilo de vida, estilo de pensamiento, origen de sus ingresos, necesidades de confort. Por lo tanto, para garantizar que las viviendas sean de bajo presupuesto; se determinó que el producto debe ahorrar en costos de mano de obra y materiales. Asimismo, una característica importante será la auto construcción de la vivienda. Para ello se propone utilizar piezas tipo bloques como los juegos de “Lego”, en donde cada pieza se sobrepone y permite armar diversos diseños. En la figura 3 se muestra posible prototipo de autoconstrucción de una vivienda.

### Figura 3

#### *Prototipo de Vivienda tipo Lego*



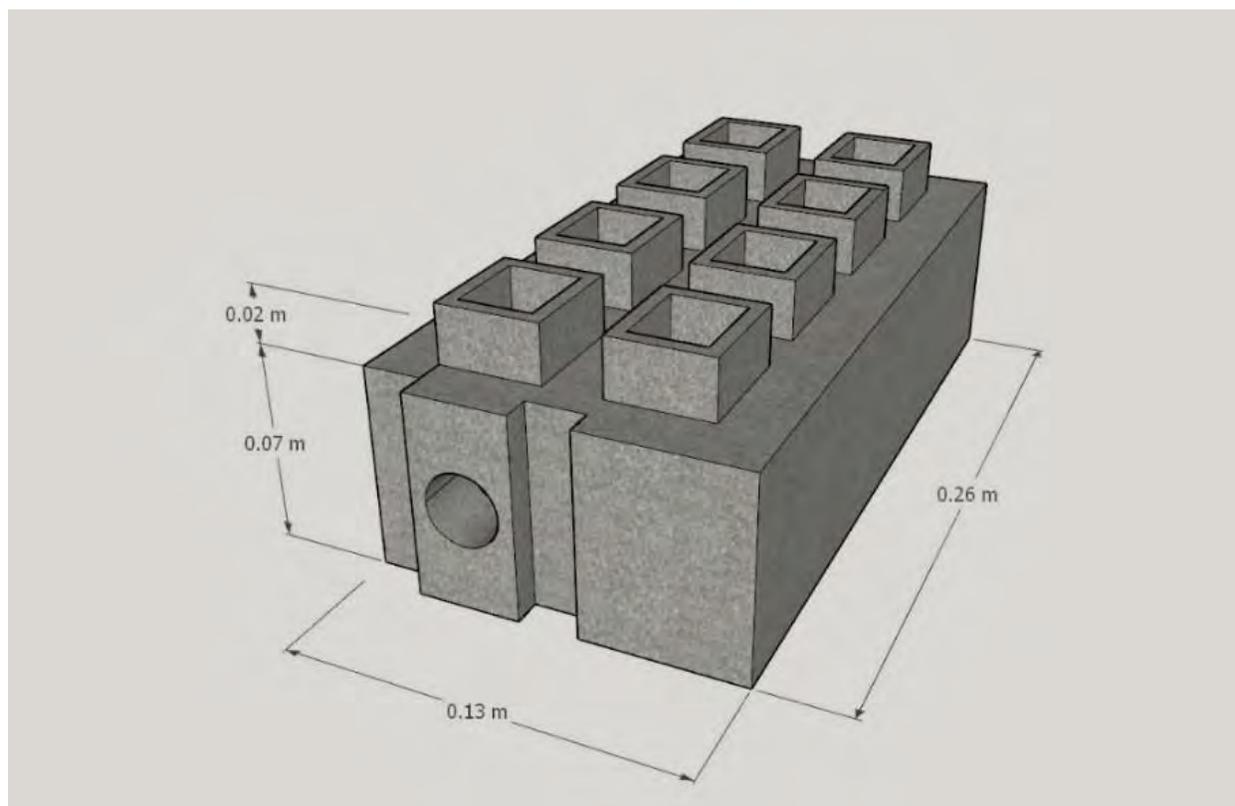
El siguiente paso para el desarrollo del producto, fue elegir el material que se utilizará para lograr una vivienda resistente y de alta durabilidad. Se apostó por un material ecológico reutilizable, que tenga la resistencia y dureza del plástico, pero con las propiedades de la madera. Se determinó que el material en estudio será la madera de plástico para la elaboración de los bloques; por la facilidad de obtención del recurso para su fabricación y por sus propiedades fisicoquímicas, como la resistencia a la humedad, pues no afecta la fibra vegetal. Una propiedad importante que aporta este material es que no se humedece ni enmohece, por lo que su espacio exterior siempre lucirá reluciente dándole la limpieza habitual. Además, la mezcla madera-plástico, contribuye a un menor costo y aportamos a la reutilización de material vegetal y reducción de la tala de árboles.

Para construir las viviendas se requerirán bloques resistentes; por ello, se diseñó el prototipo (ver Figura 4) de un bloque que tiene ocho relieves en la cara superior, que permitirán

que las piezas se adosen unas sobre otras; este modelo brinda una mejor resistencia porque existe mayor superficie para ejercer presión entre cada bloque. Adicional a ello, en la vista delantera del bloque, se han diseñado dos venas que permitirán la unión lateral entre cada bloque y también hacia las vigas, asegurando la estabilidad de la construcción.

#### Figura 4

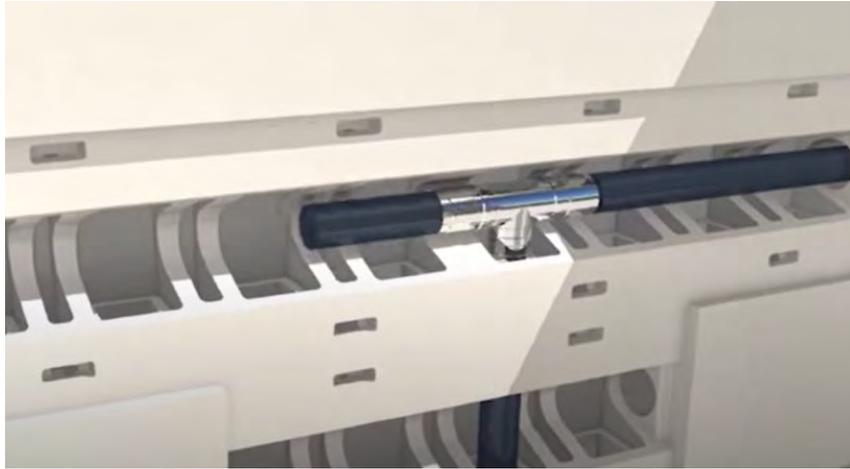
*Prototipo de Bloque para Elaborar el PMV*



Orientados en brindar una mejor funcionalidad y estética de la vivienda; por este motivo, cada bloque tendrá un orificio de entrada y salida, para poder introducir el cableado o saneamiento sin necesidad de perforar las paredes de la estructura, garantizando así la durabilidad del producto y evitar daños estructurales (Ver Figura 5).

**Figura 5**

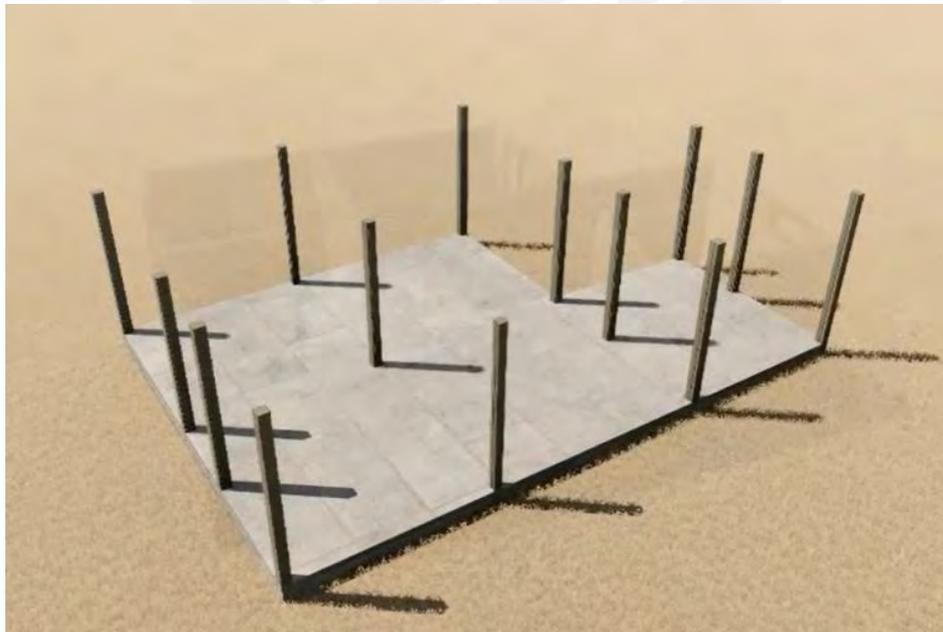
*Sistema de Conexión al Interior de los Bloques*



Para el diseño del sistema estructural de la vivienda, se tomó en cuenta la importancia de la resistencia; por este motivo, los bloques estarán adosados a vigas y columnas ancladas al a la superficie (ver Figura 6).

**Figura 6**

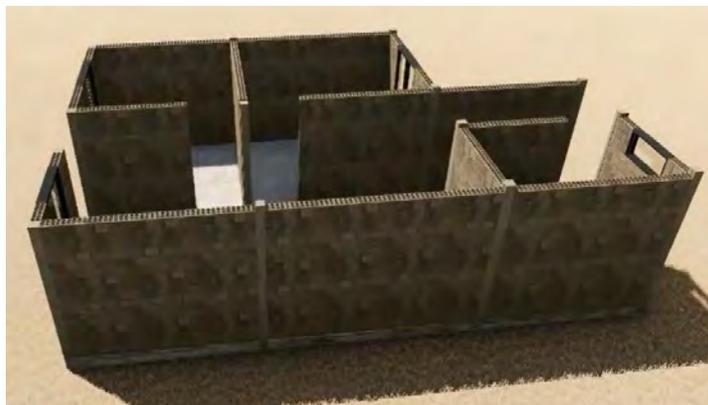
*Diseño del Sistema Estructural de la Vivienda*



En esta vista lateral (ver Figura 7), se puede observar cómo los bloques se adosan a las columnas como el juego “Lego”; se determinó la distribución de áreas como sala-comedor, cocina, dos dormitorios y un baño en un área aproximada de 40m<sup>2</sup>.

### **Figura 7**

*Vista Lateral de la Distribución de Ambientes de la Vivienda*



En la vista de planta (ver Figura 8), se observan cuatro vigas principales que soportarán el techo las cuales tendrán una pendiente para que el techo se encuentre inclinado y permita que en caso de lluvias no se acumule ni dañe la estructura.

### **Figura 8**

*Modelo de distribución del Prototipo de Vivienda*



Se considera importante dejar un espacio para tendal y/o patio trasero en donde podrán realizar actividades de recreación e interacción familiar. Además, se debe considerar la instalación de baños secos o ecológicos para aquellos usuarios que viven en zonas que no cuentan con sistema de saneamiento (Figura 9).

### **Figura 9**

*Modelo de Baño seco de Cajón para la Vivienda*



### **4.3 Carácter Innovador y Disruptivo del Producto**

Un paso previo a plantear una solución al problema social relevante en estudio, fue el de investigar alternativas innovadoras en el mercado de la construcción; a través de la herramienta Google Patents, con la finalidad de encontrar patentes relacionadas a la construcción con “ladrillos de ecológicos” o “casas de material reciclado” que nos sirvan como referencia; ya que, la propuesta de solución se enfoca en la construcción de una casa eco sostenible de bajo costo.

En la Tabla 9, se pueden analizar dos características principales: la utilización del plástico, así como también su aplicación enfocada en el sector construcción. Asimismo, de contar con atributos particulares como su capacidad ignífuga, la rigidez y el aislamiento de calor.

**Tabla 9***Patentes de Métodos de Construcción no Convencional con Materiales Alternativos*

N° de Patente	Descripción	País	Fecha publicación
US8545748B2	Building bricks including plastics	USA	1/10/2013
CN1208802A	Building bricks including plastics	CHINA	24/02/1999
CN101555719A	BRICK WOOD PLASTIC	CHINA	14/10/2009
CN101864130B	PVC plastic-wood material	CHINA	7/09/2011
MX2007000600A	Desarrollo de material compuesto termoplástico-aserrín y su proceso de fabricación.	MEXICO	17/02/2009
ES2646179T3	Sistema y método para la fabricación de un producto de plástico a partir de residuos de plástico mixtos reciclados	ESPAÑA	12/12/2017

En la Tabla 10 se puede observar la comparación de las patentes en función de la composición de materiales. Asimismo, se detalla la clasificación de la eficiencia de estas, en función de sus principales características como: rigidez, densidad, inflamabilidad, resistencia a la tracción y a la compresión.

**Tabla 10***Comparativa de Patentes Analizadas*

N° de Patente	Materiales	% de plástico/madera reciclada	Eficiencia
US8545748B2	Cemento / PET	65% / 35%	B
CN1208802A	Plástico / PET	100% / 0%	A
CN101555719A	Madera / Plástico / PET	60% / 40%	A
CN101864130B	Madera / Plástico / PET	60% / 40%	A
MX2007000600A	Plástico / PET	100% / 0%	A

El carácter disruptivo del producto en desarrollo se sustenta en la creación de un nuevo sistema de construcción a base de materiales reciclados como la madera plástica, la cual es una alternativa a los materiales tradicionales: concreto, ladrillo y fierro cuya materia prima cada día es más cara y escasa. Esta ventaja, permitirá construir viviendas accesibles para los segmentos económicos C y D, pues posee propiedades de alta resistencia y durabilidad, y permitirán una inversión económicamente inteligente. El reciclaje de madera contribuye a la disminución de tala de árboles y el plástico tiende a durar alrededor de 500 años, ahorrando muchos recursos. Otro aspecto disruptivo, es la construcción en seco; es decir, con el sistema propuesto, no se utilizará agua para la construcción, contribuyendo así al cuidado y uso racional de los recursos no renovables. Por último, se pretende lograr un modelo de autoconstrucción, permite ahorrar en costos de mano de obra y tiempo de construcción.

En cuanto al carácter innovador del producto, se detalla el diseño único del bloque de madera plástica, pues con sus características se reduce considerablemente los costos de materiales en obra, ahorro logístico-operativo, ahorro energético y ahorro de tiempo en obra e instalación de conexiones eléctricas, sanitarias, internet, etc.; ya que, se podrán realizar las conexiones sin necesidad de hacer perforaciones o tener el cableado expuesto a la superficie. Así mismo, la vivienda propuesta está considerando la implementación de un baño seco, en caso las familias no tengan acceso a saneamiento. Este punto, lo hace único en los modelos de vivienda actuales.

El producto en desarrollo combate directamente el cambio climático y a la creación de comunidades realmente más sostenibles, capaces de generar utilidad a sus residuos y contribuir con el aseguramiento de acceso a vivienda a todas las personas. Asimismo, poder lograr que las ciudades y dentro de ellas en particular los asentamientos humanos; incrementen su nivel de

seguridad, resiliencia e inclusión. Por todo lo descrito, el producto propuesto no solo busca tener impacto positivo en la sociedad peruana de recursos limitados, al permitirles acceder a una vivienda digna y segura, con mayor confort, adecuada distribución y que garantice una mejor calidad de vida y condiciones de salud; sino también, busca promover un nuevo concepto de vivienda de interés social con un carácter disruptivo sobre el sistema de construcción tradicional que predomina en nuestro país.

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

Para desarrollar la propuesta de valor del modelo de negocio, se utilizó el “Lienzo de propuesta de valor” (ver Apéndice D), que permitió centrar la conexión o encaje entre las necesidades del cliente (perfil de usuario) y el mapa propuesta de valor. Asimismo, para poder identificar el perfil del cliente se gestionaron interacciones (encuestas) con el fin de conocer los principales beneficios, aliviadores y características del producto.

El análisis determinó que, para satisfacer la necesidad de vivienda de las familias peruanas con bajo poder adquisitivo, se elaborará una vivienda de interés social auto-construible con bloques de madera plástica tipo Lego, cuyo montaje no utilizará agua. El producto será ecológico porque para la fabricación de los bloques y vigas reutilizaremos la madera y el plástico, cuyas propiedades fisicoquímicas permitirán un adecuado aislamiento térmico, durabilidad, confort y bajo costo de mantenimiento pues será 100% lavable y de fácil limpieza. Sus diseños estándar permitirán el ahorro de costos logísticos, de transporte y mano de obra; por tanto, puedes llevar tu vivienda a donde quieras y en el momento que quieras, garantizando siempre un ensamblaje en menos de siete días; es así que construirás “Tu casa como jugando”.

El modelo de negocio que se propone en el presente trabajo se construirá bajo un esquema solidario, en la que formaremos alianzas estratégicas con industrias privadas,

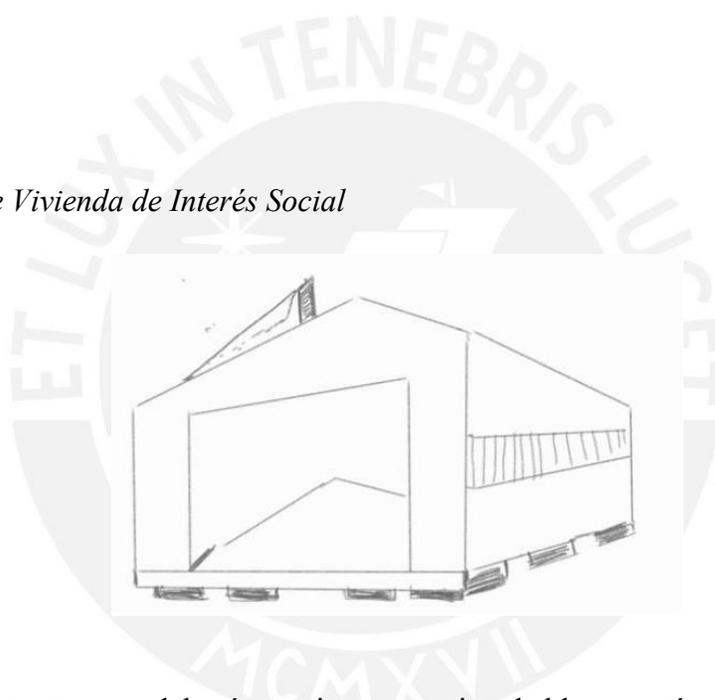
municipalidades, organizaciones sin fines de lucro, asociaciones, entre otros para fomentar el reciclaje de plástico y madera. Todas estas entidades tendrían la posibilidad de apadrinar una familia a través de la donación de baños secos por una determinada cantidad de material reciclado.

#### 4.5 Producto Mínimo Viable

Para el desarrollo del Producto Mínimo Viable (PMV) se elaboró un primer prototipo a mano alzada; tal y como se observa en la Figura 10. La idea inicial tenía techo a dos aguas y panel solar.

#### Figura 10

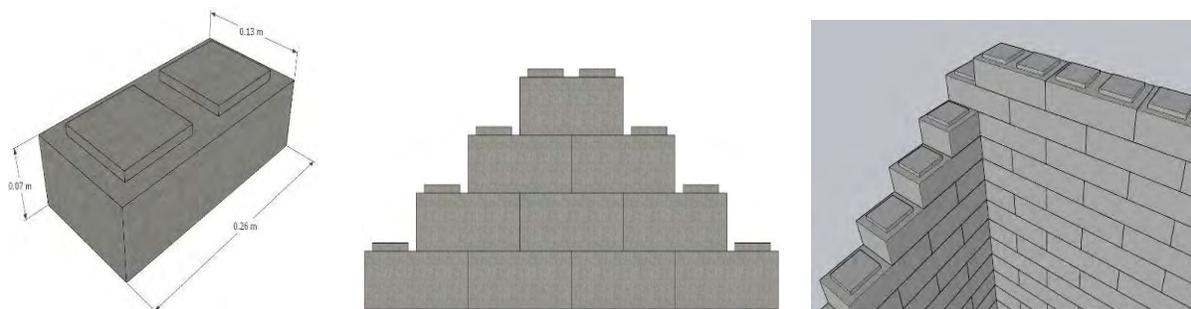
*Primer Prototipo de Vivienda de Interés Social*



En la siguiente etapa se elaboró un primer prototipo de bloque y técnica de encastre para la vivienda auto-construible (ver Figura 11). En este modelo la parte superior del bloque tiene dos relieves que permitirán encastrar uno sobre otro.

## Figura 11

### *Primer Prototipo de Bloque para Vivienda*



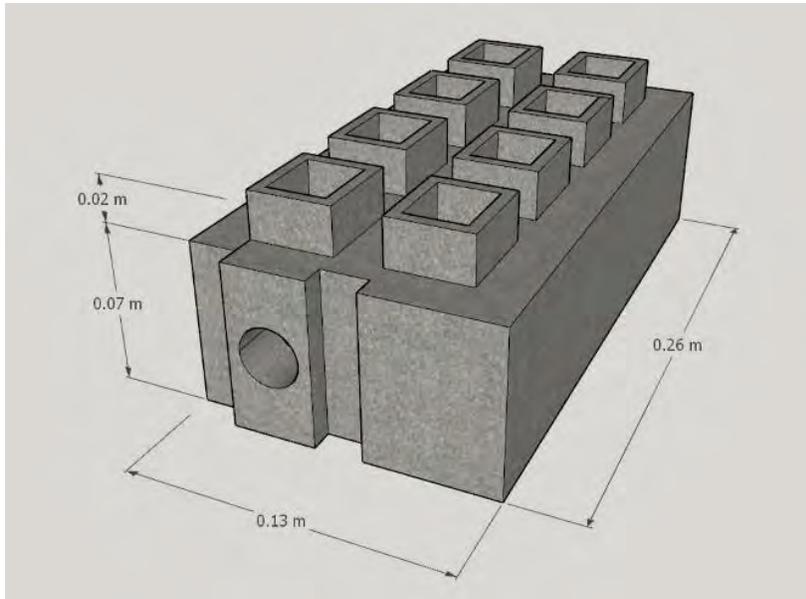
En la Figura 12, se observa el primer prototipo de vivienda modular auto construible. Esta propuesta fue descartada porque no era funcional al segmento de mercado objetivo.

## Figura 12

### *Primer Prototipo de Vivienda Modelo*



En la Figura 13, se observa el prototipo final del bloque para la vivienda de interés social, el cual contará con ocho relieves en la cara superior del bloque y dos venas en la cara lateral. Contará con un orificio de entrada y salida para la instalación de conexiones eléctricas, saneamiento, internet.

**Figura 13***Segundo Prototipo de Bloque para Vivienda de Autoconstrucción*

En la Figura 14, se observa la representación del producto mínimo viable de la vivienda de interés social auto construible con bloques tipo lego de 40 m<sup>2</sup>. Se observa un techo inclinado de calamina (techo de un agua), considerado para las lluvias, con un buen acabado visual estilo madera (por el uso de la madera de plástico) y ventilación delantera.

**Figura 14**

*Representación de la Vivienda Auto Construible de Interés Social de 40 m<sup>2</sup>*



En la Figura 15, se observa la distribución interior de la vivienda auto construible, el cual contará con dos habitaciones, sala-comedor, cocina y espacio para la instalación de un baño.

**Figura 15**

*Vista de Planta de la Distribución de Vivienda Auto Construible*



En la Tabla 11, se muestra el análisis de costos directos del PMV para una vivienda auto construible con bloques de madera plástica de 40 m<sup>2</sup> con una configuración de dos dormitorios, sala-comedor, cocina, un baño; para lo cual se proporcionarán los bloques, vigas, columnas, techo de calamina considerando la instalación en un suelo plano y sin presencia de alteraciones, tampoco se consideran los acabados, conexiones sanitarias ni eléctricas y tampoco mobiliario. Este producto tiene un costo total aproximado de S/ 6,550 a un precio total de S/ 17,499 y obteniendo un margen bruto de S/10,949, para este análisis se ha utilizado una mezcla de materiales de 60% PET y 40% material no maderable, cabe resaltar que en esta revisión solo se ha considerado el costo directo de la materia prima y la maquila, así como los materiales complementarios que forman parte del producto, dejando los costos operativos, financieros y otros para la evaluación detallada que se realizará en los siguientes capítulos.

**Tabla 11**

*Análisis de Costos del PMV*

Concepto	Cantidad	Peso Unitario (kg)	Costo Unit (S/.)	Peso Total (kg)	Costo Total (S/.)
Ladrillo Madera Plástica	4861	0.38	1.75	1847	3233
Columnas Madera Plástica	14	27.00	1.75	378	662
Vigas Madera Plástica	56	5.28	1.75	296	519
Peso Total			1.75	2521	4413
Maquila	4931		0.30		1479
Calaminas	30		21.94		658
Costo Total					6550
Precio					17499
Margen Bruto					10949

\*Mezcla

60% PET	2.20	S/. kg
40% Fibra Vegetal No Maderable	1.08	S/. kg

## Capítulo V. Modelo de Negocio

En el presente capítulo se desarrollarán todos los aspectos del Business Model Canvas, donde se interrelacionan el segmento de mercado, propuesta de valor, canales, relación con el cliente, fuentes de ingreso, actividades clave, recursos clave, socios clave y la estructura de costos. Así también, se estudiará la viabilidad y la escalabilidad del modelo de negocio propuesto.

### 5.1 Lienzo modelo de negocio

#### 5.1.1 Segmento de Cliente

El modelo de negocio está orientado a un mercado objetivo con necesidades y requerimientos particulares el cual se compone de la siguiente manera:

Segmento Demográfico. Dirigido a jóvenes y adultos que se encuentren entre los 25 y 40 años del NSE C y D; se caracterizan por tener como fuente principal de ingresos los negocios independientes, emprendimientos, empleos con ingresos medios. Estos segmentos tienen la necesidad de adquirir una vivienda para poder brindar a su familia un espacio confortable, seguro y digno.

Segmento Industrial. El modelo de negocio posee el alcance de ofrecer módulos de vivienda a las empresas que deseen brindar espacios confortables a sus colaboradores y de rápida construcción. Asimismo, también se ajusta para el caso de las agroindustrias, donde existe la oportunidad de desarrollar programas de vivienda en beneficio de sus colaboradores; ya en la actualidad, existen proyectos para los operadores de campo, estratégicamente las empresas de este rubro otorgan financiamientos con la finalidad de fidelizar a su personal. Así también, en las temporadas de cosecha trasladan gran cantidad de personal y necesitan construir viviendas temporales en los fundos o parcelas durante las campañas. Finalmente, el modelo de negocio

también se adapta a los requerimientos de las empresas del rubro minero, quienes necesitan levantar módulos de manera rápida y sobre todo con características desmontables para sus campamentos mineros.

Segmento *Retail*. El modelo de negocio brinda alternativas eficientes para los requerimientos de las empresas de *retail* en el desarrollo de proyectos de infraestructuras como: divisiones y/o ampliaciones de tiendas; así como módulos desmontables utilizados en los centros comerciales. Puede competir con los paneles de Drywall para divisiones de espacios en los centros comerciales, negocios, bancos, etc. Por lo tanto, es un segmento potencial muy interesante para desarrollar.

### **5.1.2 Canales**

Los principales canales para ofertar las casas de madera plástica serán:

Canal de Venta Directa. A través de los vendedores en los puntos de venta física distribuidos en las principales localidades de nuestro público objetivo.

Canal de Venta Indirecta. A través de los convenios comerciales con las empresas *retail*, distribuidores mayoristas, tiendas de conveniencia y franquicias.

### **5.1.3 Relación con el Cliente**

La relación con los clientes será por medio de vínculos digitales, personalizados, terceros y colectivos.

Vínculos Automatizados. Se contará con un Community Manager quien se encargará de la comunicación y publicidad a través de redes sociales, *e-commerce*, programa de puntos, tarjetas virtuales, e-mailing.

Vínculos Personalizados. Se contará con vendedores capacitados en atención pre y post venta en tiendas físicas para atender las necesidades de los clientes. Asimismo, se agendarán

reuniones en programas de Estado y reuniones zonales para promocionar los proyectos de vivienda.

Vínculos con Terceros. Se contará con acuerdos comerciales de promoción con inmobiliarias y organizaciones no gubernamentales orientadas a la adquisición de viviendas.

Vínculos Colectivos. Se contará como acuerdos de prospección de clientes a través de capacitaciones, talleres o seminarios en las asociaciones de vivienda colectivas, juntas vecinales, colegios profesionales, municipalidades.

#### **5.1.4 Fuentes de Ingreso**

La fuente principal de ingresos estará compuesta por las ventas de las viviendas autoconstruirles en las tiendas físicas, *e-commerce*, canales digitales y asociaciones; el servicio de customización de interiores y exteriores de la vivienda; diseño de oficinas eco amigables y el alquiler de los módulos prediseñados de madera de plástico para eventos sociales y negocios.

Cabe señalar que, las ventas en la etapa inicial del proyecto deben ser al contado, posteriormente se conseguirán líneas de crédito para otorgar financiamientos a clientes estratégicos.

## **5.2 Lienzo Modelo de Negocio**

En el presente capítulo se desarrolla el Modelo de Negocio Canvas.

### **5.2.1 Segmento de Cliente**

Segmento Demográfico. Nuestro modelo de negocio está dirigido a clientes finales: jóvenes que se encuentren entre los 25 y 40 años de sector económico C y D; cuya característica principal de los jefes de familia es que sus ingresos están determinados por negocios independientes, emprendimientos, empleos con ingresos medios. Quienes tienen necesidad de adquirir su vivienda para poder proveer a su carga familiar un espacio confortable y digno.

Segmento Industrial. Nuestro modelo de negocio tiene la posibilidad de ofrecer servicios de vivienda a las empresas que deseen brindar espacios confortables a sus colaboradores. En el caso de las agroindustrias, hay una oportunidad de desarrollar programas de vivienda con sus colaboradores; ya en la actualidad, existen proyectos para los operadores de campo, estratégicamente las empresas de este rubro otorgan financiamientos con la finalidad de fidelizar a su personal. Así también, en las temporadas de cosecha trasladan gran cantidad de personal y necesitan construir viviendas temporales en los fundos o parcelas durante las campañas. Asimismo, las empresas del rubro minero, quienes necesitan levantar sus campamentos mineros.

Segmento *Retail*. El modelo de negocio puede competir con los paneles de Drywall para divisiones de espacios en los centros comerciales, negocios, bancos, etc. Por lo tanto, es un segmento potencial para desarrollar.

### **5.2.2 Propuesta de Valor**

La propuesta de valor busca ofertar una vivienda de interés social auto construible en siete días con sistema tipo lego, ecológica, económica, gran confort, bajo costo de mantenimiento y un esquema de donación de baños secos solidarios.

### **5.2.3 Canales**

Los principales canales que utilizaremos para ofertar nuestros productos serán: canal de venta directa como tiendas de venta física, *telemarketing*; también canal de venta indirecta como *retail*, distribuidores mayoristas, tiendas de conveniencia, franquicias.

### **5.2.4 Relación con el Cliente**

La relación y vínculo con los clientes será a través de vínculos digitales, personalizados, terceros y colectivos.

Vínculos Automatizados. Comunicación y publicidad a través de redes sociales, *e-commerce*, programa de puntos, tarjetas virtuales, *e-mailing*.

Vínculos Personalizados. Atención pre y post venta en tiendas físicas para atender las necesidades de los clientes. Reuniones en programas de Estado. Reuniones zonales para promocionar los proyectos de vivienda.

Vínculos con Terceros. A través de inmobiliarias y ONG's.

Vínculos Colectivos. Asociaciones de vivienda colectivas, juntas vecinales, colegios profesionales, municipalidades.

### **5.2.5 Propuesta de Valor**

La propuesta de valor del modelo de negocio está orientada a ofertar una vivienda de interés social con características auto construibles en un tiempo de siete días con sistema de construcción tipo lego; asimismo, las viviendas ofrecerán gran confort a un precio competitivo y al alcance del público objetivo, destaca su contribución ecológica, el bajo costo de mantenimiento y la factibilidad de contar con un esquema de ayuda benéfica a través de la donación de baños secos solidarios.

### **5.2.6 Actividades Clave**

Las actividades clave se encuentran determinadas por las siguientes líneas de acción:

Investigación y Desarrollo. En esta etapa se determinará el diseño del producto a través de fases exploratorias para obtener el mejor resultado para el producto mínimo viable.

Asimismo, se precisarán los costos y tiempos asociados al diseño y elaboración de los bloques de madera plástica y compra del molde para extrusión del bloque. Finalmente se patentarán los diseños y registrarán como bloques de madera plástica para sistema constructivo no convencional.

Producción. Se definirá el socio estratégico encargado de la maquila de los bloques de madera plástica, a través de pruebas y controles exhaustivos de calidad. Así mismo, se elaborará el manual de instrucciones para la auto construcción de la vivienda y diseño de los canales de capacitación.

Marketing. Se dispondrán estrategias claves para comercializar y promover los productos, teniendo como base la investigación de mercado realizada para determinar el público objetivo. Se elaborará el plan comercial y plan de marketing para posicionamiento de producto y marca.

Ventas y Servicio al Cliente. Se contratará personal altamente calificado y con experiencia comprobada en ventas y servicio al cliente, quienes estarán estratégicamente distribuidos en nuestros canales de comercialización. Implementación de canales postventa para asesoría técnica.

### **5.2.7 Recursos Clave**

Los principales recursos que contará el modelo de negocio se encuentran compuestos de la siguiente manera:

Recursos Físicos. Se encuentran determinados por el inventario de los bloques de madera plástica, las vigas, tornillos, pernos, pegamento. Asimismo, las redes de distribución del producto a los canales de venta.

Recursos Intelectuales. Compuesto por la marca y la patente del producto, asimismo, los sistemas integrados de ventas y el listado de principales clientes.

Recursos Humanos. Integrado principalmente por el personal directivo y administrativo, los vendedores y servicio al cliente, personal técnico y operativo.

Recursos Financieros. Compuesto principalmente por el capital inicial de trabajo a través de financiamiento bancario y la liquidez producto de las ventas al contado del producto.

### **5.2.8 Socios Clave**

Los socios clave de la empresa estarán enfocados en los proveedores y también en las posibles alianzas estratégicas que nos ayuden a proporcionar una adecuada propuesta de valor

Proveedores. Empresa que maquila los ladrillos de madera plástica, el cual es el insumo principal de las viviendas sociales auto construibles que proponemos. Dentro de estos proveedores analizados tenemos: Madecoplast, Greendeck y Municipalidad de Surco.

Alianzas Estratégicas. Municipalidades, Gobiernos Regionales, Fondo Mivivienda – Techo Propio. Industrias que reciclan sus residuos, colectivos y asociaciones de recicladores.

### **5.2.9 Fuentes de Ingreso**

Estará compuesta por las ventas de las viviendas autoconstruirles en las tiendas físicas, *e-commerce*, canales digitales y asociaciones; el servicio de customización de interiores y exteriores de la vivienda; diseño de oficinas eco amigables y el alquiler de los módulos prediseñados de madera de plástico para eventos sociales y negocios.

Cabe señalar que, las ventas en la etapa inicial del proyecto serán al contado y posteriormente se conseguirán líneas de crédito para otorgar financiamientos a clientes estratégicos.

### **5.2.10 Estructura de Costos**

La estructura de costos estará centralizada principalmente en la maquila de los bloques de madera plástica, además de los costos fijos (salarios, alquileres de locales de venta, servicios de luz, agua, internet, teléfonos, arbitrios); así también, consideramos también los costos variables de producción, gastos financieros (interés créditos) y gastos de ventas (publicidad, comisiones de venta).

Figura 16

## Lienzo Modelo de Negocios CANVAS

Socios clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
<p>Proveedores: Empresa que maquila los ladrillos de madera plástica, Dentro de estos proveedores analizados tenemos: *Madecoplast *Greendeck *Municipalidad de Surco.</p> <p>Proveedores de techos y acabados.</p> <p>Industrias que reciclan sus residuos.</p> <p>Municipalidades</p> <p>Colectivos y asociaciones de recicladores.</p>	<p>Investigación y Desarrollo: Exploración del diseño, costos tiempos de fabricación y patente del PMV (Producto Mínimo Viable).</p> <p>Producción: Selección del proceso de producción, a través del convenio de maquila con nuestros socios claves.</p> <p>Marketing: Elaboración de estrategia de comercialización en base a la investigación de mercado previamente realizada.</p> <p>Ventas y Servicio al Cliente: Fijación de puntos y modalidades estratégicas de venta y servicio al cliente.</p>	<p>Auto-construible: En siete días aproximadamente podrás construir tu vivienda de madera plástica de manera autónoma; sin requerir mano de obra especializada, pues cuenta un sistema de construcción tipo Lego.</p> <p>Ecológica: Utiliza madera plástica y 0% de agua para el montaje de la vivienda.</p> <p>Económica: Sus diseños estándar permitirán un ahorro de costos y podrás trasladar tu vivienda a donde quieras y cuando quieras.</p> <p>Gran confort: El material reciclado utilizado confiere, durabilidad, resistencia,</p>	<p>Vínculos digitales: Comunicación y publicidad a través de redes sociales, <i>e-commerce</i>, programa de puntos, tarjetas virtuales, e-mailing.</p> <p>Vínculos personalizados: Atención pre y post venta en tiendas físicas para atender las necesidades de nuestros clientes. Reuniones en programas de Estado. Reuniones en zonas estratégicas para promocionar los proyectos de vivienda.</p> <p>Vínculos con terceros: A través de inmobiliarias y ONG's.</p> <p>Vínculos colectivos: Asociaciones de vivienda colectivas, juntas vecinales, colegios profesionales, municipalidades.</p>	<p>Segmento demográfico: Nuestro modelo de negocio está dirigido a clientes entre los 25 y 40 años de sector económico C y D.</p> <p>Segmento empresarial e industrial: Nuestro modelo de negocio, tiene la posibilidad de ofrecer servicios de vivienda a las empresas que deseen brindar espacios confortables a sus colaboradores.</p> <p>Segmento <i>retail</i>: Nuestro modelo de negocio puede competir tranquilamente con los paneles de Drywall para divisiones de espacios en los centros comerciales, negocios, bancos, etc.</p>
	<b>Recursos clave</b>		<b>Canales</b>	
	<p>Recursos físicos: Inventario (bloques de madera plástica, vigas, tornillos, pernos, pegamento) y redes de distribución.</p>		<p>Canal de venta directa: Tiendas de venta física, <i>telemarketing</i>.</p> <p>Canal de venta indirecta: <i>Retail</i>, distribuidores mayoristas, franquicias, tiendas de conveniencia.</p>	

	<p>Recursos Intelectuales: Marca, patente, sistemas de ventas y listado de principales clientes.</p> <p>Recursos Humanos: Personal Administrativo, vendedores y servicio al cliente, personal técnico y operativo.</p> <p>Recursos Financieros: Capital inicial a través de financiamiento bancario.</p>	<p>confort y aislamiento térmico.</p> <p>Bajo costo de mantenimiento: El material es lavable, resistente ante daños internos y externos</p> <p>Baños secos solidarios: A través de patrocinios se podrá apadrinar un baño seco a familias sin sistema de saneamiento.</p>	<p>Canal de venta on-line: <i>e-commerce</i>, Marketplace, redes sociales, WhatsApp business.</p>	
<b>Estructura de costos</b>		<b>Fuente de ingresos</b>		
<p>Costos fijos: Alquiler (tiendas físicas y almacén=, internet, luz, agua, teléfonos, sueldos y salarios personal indirecto y operativo, seguros, impuestos y arbitrios. Mano de obra de distribución (choferes, estibadores). Combustible, peajes de movilidad.</p> <p>Costos variables: Pago de comisiones y bonos.</p> <p>Maquila de ladrillos de plástico, accesorios.</p>		<p>Nuestra fuente de ingreso estará compuesta por las ventas de las viviendas auto construibles en las tiendas físicas, <i>e-commerce</i>, canales digitales y asociaciones; el servicio de customización de interiores y exteriores de la vivienda; diseño de oficinas y/o campamentos en empresas.</p>		

### 5.3 Viabilidad del Modelo de Negocio

En cuanto a la viabilidad, se ha calculado un VAN de S/7,619,344 y una TIR = 246% a partir de una tasa de cambio referencial de 8.5%. Como se observa en la Tabla 10, la inversión inicial será de S/ 500,000 para confección del molde de extrusión para los bloques de madera plástica, alquileres de tiendas físicas, inventario inicial y ejecución del plan de marketing para penetración de mercado. Se observa también la proyección de ventas en los primeros años del proyecto; en el primer año el ticket promedio por mes será de ocho viviendas, haciendo un total de 96 unidades al año; en el segundo año, el ticket promedio por mes será de 11 viviendas, haciendo un total de 132 unidades al año; en el tercer año, la cantidad promedio de venta por mes de 20 viviendas, haciendo un total de 240 unidades al año; por último, en el quinto año un ticket promedio de venta por mes de 28 viviendas, haciendo un total de 336 unidades al año. Se espera lograr un margen bruto total S/3,695,791 al quinto año de puesta en marcha de este negocio.

**Tabla 12**

*Flujo Proyectado*

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	-S/ 500,000					
Q Casas		96	132	180	240	336
Venta Total		S/ 1,679,904	S/ 2,309,868	S/ 3,149,820	S/ 4,199,760	S/ 5,879,664
Costo Total		S/ 623,964	S/ 857,950	S/ 1,169,932	S/ 1,559,909	S/ 2,183,873
Margen Bruto Total		S/ 1,055,940	S/ 1,451,918	S/ 1,979,888	S/ 2,639,851	S/ 3,695,791

### 5.4 Escalabilidad/Exponencialidad de Modelo de Negocio

Las características del modelo de negocio la hacen escalable; debido a que, el segmento de mercado objetivo tiene una gran demanda no satisfecha y existe un gran potencial de crecimiento. Según INEI (2022), el 12.4% de hogares no cuentan con casas independientes;

además existe poca accesibilidad para la adquisición viviendas propias con características seguras, confortables y económicas.

La propuesta de solución se encuentra respaldada por relaciones contractuales que buscarán que el producto mantenga su valor en el tiempo e incluso se incremente exponencialmente. Dentro de nuestra estrategia escalable tendremos las siguientes acciones:

#### **5.4.1 Alianzas Estratégicas**

Convenios con empresas locales de recolección de plástico reciclado, con opción de renovación exista mutuo acuerdo de las partes. De esta manera aseguraremos tener nuestra materia prima principal (plástico reciclado) durante periodos prolongados para poder cubrir de esta manera nuestra demanda sin caer en periodos de desabastecimiento.

#### **5.4.2 Acuerdos de Maquila**

Contratos con vigencia de 10 años y de renovación automática con empresas que maquilen el plástico reciclado y fabriquen nuestros bloques y plataformas de madera plástica reciclada. Con esta acción aseguraremos que la fabricación de nuestros productos se encuentre asegurado por periodos prolongados y no tengamos problemas de desabastecimiento.

#### **5.4.3 Franquicias**

Una vez establecidos en el mercado local, y habiendo posicionado nuestra marca, se buscará alternativas de expansión a otros mercados; a través de acuerdos de franquicia lo cual permitirá una expansión a nivel local e internacional.

#### **5.4.4 Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio**

La propuesta planteada permite abordar el problema social de escasez de viviendas seguras, confortables y dignas para el NSE C y D, contribuyendo a que las familias puedan tener una alternativa de vivienda que sea práctica, económica y sobre todo segura. En ese sentido, se

contribuirá a la autogestión de sus edificaciones, puesto que los clientes tendrán la opción de autoconstruir sus viviendas de manera sencilla y sin complicaciones; ya que el PMV incluye manuales y asistencia técnica post venta para aquellos clientes que necesiten soporte y ayuda. Se busca reducir el impacto ambiental de manera relevante, pues las viviendas estarán construidas con los bloques cuyo insumo proviene del reciclaje de plástico y madera. Se busca contribuir notablemente en la reducción de desechos plásticos en suelos y mares; así también, a la reducción de la tala de árboles. Además, es importante mencionar que nuestros clientes y socios estratégicos, tendrán la alternativa de donar baños secos a familias que carecen de saneamiento en sus viviendas; a cambio de la donación de material reciclado de plástico y madera. De esta manera buscamos fomentar el reciclaje en beneficio del medioambiente, con el objetivo de generar economía circular con impacto social. Además, las empresas podrán obtener rentabilidad social y buena imagen corporativa

Finalmente, a través de la propuesta se desea cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, para ello se identificaron tres objetivos principales desarrollados en la Tabla 13.

**Tabla 13**

*Impacto de la Propuesta en los Objetivos de Desarrollo Sostenible*

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Contribución
ODS 1 Fin de la pobreza	La solución ofrece alternativas habitacionales asequibles para personas de condiciones humildes. Lo que permitirá mejorar su calidad de vida con una vivienda segura y económica.
ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura	La solución propuesta promueve la innovación en materiales y técnicas de construcción sostenibles, además, fomenta el desarrollo de la industria local, el acceso asequible a alternativas de viviendas con impacto social y el fomento del empleo en el sector de construcción sostenible.
ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles	La solución contribuye a la creación de comunidades sostenibles al ofrecer alternativas habitacionales respetuosas de el medio ambiente. La madera plástica es un material sostenible que ayuda a reducir la deforestación y el consumo de recursos naturales. Asimismo, las viviendas pueden diseñarse

---

ODS 13 Acción por el clima

siguiendo parámetros con una planificación urbana eficiente, fomentando la integración comunitaria y la creación de espacios verdes.

La solución ayuda notablemente a la mitigación del cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, debido a que la madera plástica se produce a partir de materiales reciclados, evitando así la emisión de gases de carbono asociado a la producción de materiales de construcción convencionales.

---



## Capítulo VI: Solución Deseable, Factible y Viable

En el capítulo seis se ha realizado la comprobación de la hipótesis a través de herramientas de medición que buscan analizar el nivel de deseabilidad de la solución. Adicionalmente se mostrarán los resultados de factibilidad y viabilidad del modelo de negocio.

### 6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución

Con el objetivo de determinar la importancia de las hipótesis y escoger cuales serían las idóneas para el análisis, se diseñó la matriz de priorización de hipótesis que se puede observar en el Apéndice G, donde se determinó tres hipótesis (1,2 y 6) que ayudarán a validar el nivel de deseabilidad de la solución.

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

Hipótesis 1 ( $H_1$ ): Creemos que los adultos entre 25 y 40 años del NSE C y D están dispuestos a pagar S/17,500.00 por una vivienda fabricada con bloques de madera plástica de 40 m<sup>2</sup> auto construible.

Hipótesis 2 ( $H_2$ ): Creemos que el 90% de las personas adultas entre 25 y 40 años del NSE C y D con ingresos mensuales de S/1,500 – S/2,500, estarán interesadas una vivienda de madera plástica de 40 m<sup>2</sup> auto construible, que cuenta con dos habitaciones, una sala, un comedor, una cocina, una lavandería y un baño seco.

Hipótesis 3 ( $H_3$ ): Creemos que el modelo de construcción tipo lego de una vivienda de 40 m<sup>2</sup> en siete días, influirá en un 50% de la decisión de compra del segmento de mercado C y D.

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

Respecto a la  $H_1$  para medir el nivel de intención de compra con respecto al precio de la solución, se empleó como herramienta de medición el test de precios en base al modelo de Van Westendorp, la herramienta empleada fue aplicada en una muestra de 29 personas entre 24 y 56

años, entre hombres y mujeres de ingresos entre S/ 1,000 y S/ 6,000 (ver apéndice K). En la Tabla 14, se evidencia las variables para determinar la intención de compra de los usuarios y los criterios de evaluación.

**Tabla 14**

*Hipótesis 1 – Prueba de Intención de Compra*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos que los adultos entre 25 y 40 años del NSE C y D están dispuestos a pagar S/17,500.00 por una vivienda fabricada con bloques de madera plástica de 40 m <sup>2</sup> auto construible	Para la verificación se utilizó la encuesta bajo el modelo de Van Westendorp, la herramienta empleada fue aplicada en una muestra de 29 personas entre 24 y 56 años, entre hombres y mujeres de ingresos entre S/ 1,000 y 6,000 soles	Intención de compra	Se medirá la intención de compra referente al nivel de precio del producto por si es considerado demasiado caro para comprarlo.	Está bien si el resultado predominante es mayor a S/17,500 soles.
			Se medirá la intención de compra referente al nivel de precio del producto por si es tan bajo que se consideraría de poca calidad.	Está bien si el resultado predominante es menor a S/17,500 soles.
			Se medirá la intención de compra referente al nivel de precio del producto por si se está volviendo demasiado caro, de modo que generaría dudas en comprarlo.	Está bien si el resultado predominante es mayor a S/17,500 soles.
			Se medirá la intención de compra referente al nivel de precio del producto por si es considerado una ganga, es decir una gran compra por el dinero que se está pagando	Está bien si el resultado predominante se encuentra entre S/11,000 y S/18,000 soles.

En la Tabla 15, se expresan los resultados obtenidos del test de medición de precios de Van Westendorp, donde se puede determinar que los usuarios están dispuestos a pagar más de S/18,000 por la vivienda propuesta, con estos datos se valida la H<sub>1</sub>.

**Tabla 15***Hipótesis 1 – Análisis de Resultados*

Métrica	Entre S/1000 y S/10000	Entre S/11000 y S/17000	De S/18000 a más
Nivel de precio del producto considerado demasiado caro que no consideraría comprarlo	7%	24%	69%
Nivel de precio del producto considerado tan bajo que sentiría que la calidad no podría ser muy buena	28%	65%	7%
Nivel de incremento del precio del producto volviéndose demasiado caro, de modo que tendría que pensar en comprarlo	7%	31%	62%
Nivel de precio del producto considerado una ganga, una gran compra por el dinero que se está pagando	10%	69%	21%

Respecto a la H<sub>2</sub>, se realizó una encuesta en base al modelo de Likert para determinar el nivel de aceptabilidad de la solución, la prueba fue aplicada en una muestra de 26 personas entre 24 y 56 años, entre hombres y mujeres de ingresos entre S/ 1,000 y S/ 6,000 (ver Tabla 16).

**Tabla 16***Hipótesis 2 – Prueba de aceptabilidad*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos que el 90% de las personas adultas entre 25 y 40 años del NSE C y D con ingresos mensuales de S/1,500 – S/2,500, estarán interesadas una vivienda de madera plástica de 40 m <sup>2</sup> auto construible, que cuenta con 2 habitaciones, una sala-comedor, cocina, lavandería y un baño seco.	Para la verificación se utilizó la encuesta bajo el modelo de Likert a una muestra de 26 personas entre 24 y 56 años, entre hombres y mujeres de ingresos entre S/ 1,000 y 6,000 soles	Satisfacción	Se medirá la aceptabilidad al considerar vivir en una casa fabricada con madera plástica.	Está bien si la aceptabilidad es mayor al punto medio
			Se medirá la aceptabilidad al considerar vivir en una casa que pueden construir tipo lego.	Está bien si la aceptabilidad es mayor al punto medio

	Se medirá la aceptabilidad al considerar vivir en una casa de 40m <sup>2</sup> que tiene dos habitaciones, una sala, comedor, cocina, lavandería y un baño seco.	Está bien si la aceptabilidad es mayor al punto medio
	Se medirá la aceptabilidad al considerar vivir en una casa que puedes trasladar al lugar que requieras en el momento que desees.	Está bien si la aceptabilidad es mayor al punto medio
Eficiencia	Se medirá la aceptabilidad al considerar vivir en una casa que no necesita agua para su montaje.	Está bien si la aceptabilidad es mayor al punto medio
Sostenibilidad	Se medirá la aceptabilidad al considerar vivir en una casa que ha sido construida generando un impacto positivo en el ecosistema.	Está bien si la aceptabilidad es mayor al punto medio

En la Tabla 17 se expresan los resultados sobre la aceptación de vivir en una casa fabricada con madera plástica está entre un nivel alto (31%) y medio (46%); así mismo que existe una deseabilidad positiva entre alto y medio superior al 50%. Los resultados obtenidos permiten validar la H<sub>2</sub> (de aceptabilidad de la solución), pues se cumplen las métricas de satisfacción, eficiencia y sostenibilidad.

**Tabla 17**

*Hipótesis 2 – Análisis de Resultados*

Métrica	Resultados				
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Nivel de aceptabilidad al considerar vivir en una casa fabricada con madera plástica	4%	31%	46%	15%	4%

Nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que pueden construir tipo lego	15%	42%	31%	12%	0%
Nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que no necesita agua para su montaje	19%	42%	31%	4%	4%
Nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que puedes trasladar al lugar que requieras en el momento que desees.	42%	35%	15%	4%	4%
Nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que ha sido construida generando un impacto positivo en el ecosistema	42%	35%	23%	0%	0%
Nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa de 40m2 que tiene 2 habitaciones, una sala, comedor, cocina, lavandería y un baño seco.	27%	35%	23%	8%	8%

Respecto a la H<sub>2</sub>, se realizó un focus group de 11 personas donde tuvieron la oportunidad de interactuar con el prototipo de la solución y poder brindar su opinión a partir de su experiencia en un cuestionario breve de satisfacción como se muestra en la Tabla 18.

**Tabla 18**

*Hipótesis 3 – Prueba de Satisfacción*

Hipótesis	Prueba	Dimensión	Métrica	Criterio
Creemos que el modelo de construcción tipo lego de una vivienda de 40 m2 en 7 días, influirá en un 50% de la decisión de compra del segmento de mercado C y D.	Para la verificación se realizó un focus group con 11 personas, donde tuvieron la oportunidad de interactuar con el prototipo de la solución	Satisfacción	Se medirá la consideración del encuestado de poder vivir sin inconvenientes en una casa construida de madera plástica de 40m2 construida tipo lego	Está bien si la opinión es "De acuerdo" y "Muy de acuerdo"
			Se medirá la consideración del encuestado de ver factible poder construir una casa de madera plástica de 40m2 tipo lego.	Está bien si la opinión es "De acuerdo" y "Muy de acuerdo"
			Se medirá la opinión del encuestado sobre si las casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego son una alternativa económica de vivienda	Está bien si la opinión es "De acuerdo" y "Muy de acuerdo"

Se medirá la opinión del encuestado sobre si recomendaría a un(a) amigo(a) para comprar casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego

Está bien si la opinión es "De acuerdo" y "Muy de acuerdo"

Sostenibilidad

Se medirá la opinión del encuestado sobre si las casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego benefician al medioambiente

Está bien si la opinión es "De acuerdo" y "Muy de acuerdo"

El análisis de resultados validan la H<sub>3</sub>, de nivel de satisfacción en base a la interacción con el prototipo de vivienda de interés social, cumpliendo las métricas de satisfacción y sostenibilidad (ver Tabla 19), donde se observa la opinión positiva del encuestado con referencia al producto ofrecido.

**Tabla 19**

*Hipótesis 3 – Análisis de Resultados*

Métrica	Resultados				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
Consideración del encuestado de poder vivir sin inconvenientes en una casa construida de madera plástica de 40m2 construida tipo lego	27%	45%	18%	9%	0%
Consideración del encuestado de ver factible poder construir una casa de madera plástica de 40m2 tipo lego.	27%	64%	9%	0%	0%
Opinión del encuestado sobre si las casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego son una alternativa económica de vivienda	36%	45%	9%	9%	0%
Opinión del encuestado sobre si recomendaría a un(a) amigo(a) para comprar casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego	36%	64%	0%	0%	0%
Opinión del encuestado sobre si las casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego benefician al medioambiente	27%	55%	18%	0%	0%

A partir de los resultados obtenidos en los experimentos aplicados para cada una de las hipótesis, se ha determinado en gran medida la deseabilidad, la intención de compra y el grado de satisfacción con respecto a la solución que se busca implementar. En la Tabla 20 se realizó un consolidado de los aprendizajes y criterios hallados en las evaluaciones.

**Tabla 20**

*Aprendizajes y criterios hallados*

Se puede observar que la percepción de calidad del producto en el usuario encuestado está influenciada por el precio.
Se puede observar que el usuario encuestado valora el factor de autoconstrucción en su decisión de compra.
Se puede observar que el usuario encuestado valora el poder tener una vivienda donde no sea necesario el uso hídrico para su montaje.
Se puede observar como a partir de la satisfacción del usuario encuestado al interactuar con el prototipo de la solución se consolida la intención de compra de la solución, inclusive al grado de recomendar el producto a un amigo.

## 6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución

### 6.2.1 Plan de Mercadeo

#### *Objetivos de Negocio*

Obtener cinco millones de soles en ventas al quinto año de operaciones de la empresa.

Obtener un 40% de EBITDA en el primer año de ventas.

Obtener una utilidad neta del 17% al primer año de ventas.

Obtener el 1% de la participación del segmento de mercado del NSE C y D de Lima Este, Lima Norte y Lima Sur.

Obtener un crecimiento de ventas en 40% en los primeros dos años de operación.

#### *Objetivos de Marketing*

Fidelizar el 80% de nuestros clientes potenciales hacia finales del segundo año de operaciones.

Obtener el 90% de percepción positiva de los clientes para finales del primer año de operaciones.

Posicionar la recordación marca de la compañía en los doce primeros meses de inicio de operaciones.

Incrementar el 50% de visitas en nuestra página web al término del primer año de operaciones.

Lograr una tasa de conversión en redes sociales del 70% al cierre del primer año de operaciones.

***Estrategia General.*** La estrategia general de la compañía está orientada al posicionamiento de la marca, recordación de la propuesta de valor y expansión de participación de mercado peruano inmobiliario. Tendrá un enfoque sistémico de sostenibilidad y responsabilidad social, de manera que logre un impacto transversal en la organización y la sociedad. Para ello se buscará posicionar a la marca Tinkuy como una marca sostenible, ecológica, de autoconstrucción y precio accesible.

***Mercado Meta.*** El mercado meta real, se obtuvo a partir del análisis del déficit habitacional en el Perú y Lima Metropolitana. Según Apoyo Consultoría (2023), el déficit habitacional en el Perú es mayor a 1.7 millones de viviendas, el cual sería nuestro mercado total. Estratégicamente, el mercado potencial está determinado por el déficit de viviendas en Lima, con un número de 444,002 viviendas (Mivivienda, 2023). Sobre este mercado, se estableció un meta de 10,000 viviendas en Lima y un mercado meta real en función a nuestra capacidad de producción, de 2,000 viviendas, obteniendo una participación de 0.12% del mercado total. En la Tabla 21 se observa el cálculo del mercado meta real en función del déficit habitacional y nuestra capacidad de producción y distribución.

**Tabla 21***Determinación del Mercado Meta Real*

Tipo de Mercado	Características	Unidades	%
Mercado Total	Déficit habitacional en todo el Perú	1,700,000	100.00%
Mercado Potencial	Déficit habitacional el Lima	444,002	26.12%
Mercado Meta	Porción de participación objetivo anhelado por la compañía en los próximos cinco años.	10,000	0.60%
Mercado Meta Real	Está en función a los distritos que podemos llegar, la capacidad de producción y logística de distribución.	2,000	0.12%

Según lo detallado por la Tabla 22, existen oportunidades de ganar participación en Lima Este, principalmente en San Juan de Lurigancho y Ate; así mismo Lima Norte, en San Martín de Porres y Comas; en Lima Sur, se tiene oportunidades en Villa el Salvador y San Juan de Miraflores.

**Tabla 22***Mercado Potencial por distritos de Lima*

Zonas	Mercado Potencial	Nº viviendas
Lima Este	San Juan de Lurigancho	59,979
	Ate	32,607
	Santa Anita	13,112
	El Agustino	11,699
	Total, déficit Lima Este	117,397
Lima Norte	San Martín de Porres	44,308
	Comas	27,004
	Puente Piedra	25,071
	Carabaylo	24,212
	Los Olivos	17,149
	Total, déficit Lima Norte	137,744
Lima Sur	Villa María del Triunfo	25,277

Villa El Salvador	37,526
San Juan de Miraflores	36,899
Chorrillos	16,750
Total, déficit Lima Sur	116,452
<hr/>	
Lima Oeste	72,409
<hr/>	
Total, Mercado Potencial	444,002

Fuente Gestión (2017)

**Segmentación del Mercado.** El mercado de viviendas de interés social con bloques de madera plástica se ha dividido en dos segmentos principales: a) Consumidor final del NSE C y D b) Empresas Agroindustriales y Mineras.

**Consumidor Final.** En la Tabla 23, se han identificado las características del Segmento de Mercado para Consumidor final entre las principales variables están las geográficas, demográficas, socioeconómicas y psicográficas.

**Tabla 23**

*Segmento de Mercado del Consumidor Final*

Variables	Descripción
Geográfico	En función al déficit habitacional de los distritos de Lima. Se ha dividido en: Lima Norte: Ancón, Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres y Santa Rosa. Lima Sur: Chorrillos, Lurín, Pachacamac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Juan de Miraflores, Santa María del Mar, Villa El Salvador y Villa María del Triunfo. Lima Este: Ate – Vitarte, El Agustino, Lurigancho (Chosica), San Juan de Lurigancho y Santa Anita.
Demográfico	Personas entre los 25 y 40 años representa el 25% de la población de Lima, según CPI (2022).
Socioeconómico	Se estima que existen 3.2 millones de hogares en Lima Metropolitana, según Ipsos (2022), el 71.4% de la población de Lima pertenece al nivel socioeconómico C y D. Entre las principales características destacan: Nivel C: segmento que más utiliza el gas natural para cocinar, tiene jefes de familia con escolaridad completa. Nivel D: junto con el nivel C son los que más ocupan viviendas alquiladas.
Psicográfico	La renovación de la casa es progresiva, por esto vemos que casi no hay cambios muy significativos en el tipo de material de paredes, techos y pisos. Tiene también un componente social y cultural, y un orden de prioridades en el gasto.

---

Lima Norte: Existen más gestoras del hogar con el sueño de tener su propio negocio y ser su propio jefe; los bancarizados tienen más deudas que otras zonas; es la zona en la cual más internautas utilizan la PC para acceder a internet.

Lima Sur: Son los menos ahorradores de Lima Metropolitana; es la zona con la penetración de internet más baja.

Lima Este: Es la zona en la cual más smartphoneros tienen plan prepago, y recargan al mes S/ 20; concentra el 43% de la población total limeña perteneciente al NSE E, Es la zona en la cual la actividad económica predominante son los textiles y confecciones.

---

Fuente: Ipsos (2021)

**Empresas Agroindustriales y Mineras.** Según Agraria.pe (2022), en el Perú existen 3,035 empresas exportadoras, el 75.3% son microempresas; el 21.4% son empresas pequeñas, el 1.1% son empresas medianas y el 2.3% son grandes empresas (70 empresas exportadoras). De este número la concentración más alta la obtuvo la agroindustria con 1020 compañías, dentro de ellas: microempresas fueron 588; pequeñas 343, medianas 15 y grandes 74. En el caso de minería 140 empresas.

De estas empresas, las que son grandes tienen la oportunidad de desarrollar programas de vivienda para sus trabajadores; ya sea, para vivienda permanente, temporal (por trabajo) o campamentos en territorios alejados.

**Análisis de competidores.** Se han analizado las alternativas de materiales que pueden competir con el producto ofrecido como es el caso de las casas de madera plástica, casas modulares auto construibles, casas de Drywall. En cada mercado se ha detectado las principales empresas competidoras con un enfoque disruptivo e innovador.

**Casas de madera plástica.** La industria de madera plástica en Perú es incipiente existen algunas empresas pioneras que se dedican a la elaboración del material y primordialmente lo utilizan para acabados y decorados, entre ellas encontramos a Madecoplast y Greendeck. Existen iniciativas como la de Madecoplast, que está impulsando la venta de módulos temporales de vivienda de madera plástica y PVC de 20 m<sup>2</sup>. El módulo (ver Figura 17) consiste en tres

ambientes interiores, tres ventanas, una puerta, piso DECKING (madera plástica), las paredes y techo se han construido con las BALDOSAS de PVC.

### **Figura 17**

*Módulo de 20 m<sup>2</sup> elaborado con Baldosas de PVC y Madera Plástica*



***Casas modulares autoconstruibles.*** En el Perú existen empresas que desarrollan proyectos de construcción modular con diferentes materiales alternativos como fierro, fibrocemento, contenedores, madera, entre otros materiales.

***Modulhaus.*** Se dedican a elaborar proyectos de casas modulares industrializadas. Estos módulos son fabricados en su propia planta y transportados a obra para su posterior ensamblaje. Utilizan placas de fibrocemento, paneles termoaislantes y otros revestimientos arquitectónicos. Los plazos de construcción están entre dos y ocho semanas (ver Figura 18).

Figura 18

*Casas Modulares de Fibrocemento Modulhaus*

**Black Mountain.** Desarrollan proyectos con estructuras metálicas, obras de ingeniería civil, construcciones tradicionales y construcciones modulares eco-sostenibles destinadas a uso de oficinas, duchas industriales, viviendas unifamiliares y multifamiliares, restaurantes o sector *retail*. Ofrecen cuatro tipos de construcción: 1) Paneles SIP (Structural Insulated Panel) (Figura 19). 2) Contenedores Marítimos (Figura 20). 3) Steel Frame (Figura 21). 4) Wood Frame (ver Figura 22).

**Figura 19**

*Casas con Paneles SIP*

**Figura 20**

*Casas con contenedores*



**Figura 21**

*Casas Steel Frame*

**Figura 22**

*Casas Wood Frame*



### **Casas de Drywall**

*Auri Technik.* Ofrecen módulos prefabricados y soluciones modulares, a partir de la integración de varios ambientes prediseñados que adecúen requerimiento, con áreas entre 80 – 400 m<sup>2</sup>. Acabados metálicos, de madera, Drywall o industrial a gusto del cliente (Figura 23).

**Figura 23**

*Casas de Drywall*

**Casas con paneles de Madera**

*Innovazione.* Dedicados al diseño y construcción de bungalows, cabañas y viviendas de campo de un piso, ofrece la opción de hacer un piso elevado metálico o una losa de concreto. (Figura 24).

**Figura 24**

*Casas con paneles de Madera*



### Análisis de Precios

**Precios Casas Prefabricadas de Madera.** Según Cárdenas (2022), el precio de las casas prefabricadas de madera, se cotizan en S/ 3,600 para una casa de 60 metros cuadrados, sin costos de cimentación, impuestos y transporte. Es una de las opciones más económicas del mercado.

**Precios Casas Prefabricadas de Drywall.** Según La República (2022), el precio dependerá de los materiales utilizados, en el mercado el precio oscila entre S/ 75 y S/ 200 el metro cuadrado (materiales y mano de obra) (ver Tabla 24).

**Tabla 24**

*Costo de Materiales y Mano de Obra Para la Construcción de una Casa de Drywall.*

	Costo mínimo del m <sup>2</sup>	Dimensiones	Precio
Paredes externas	S/ 110	92 m <sup>2</sup>	S/ 10,120
Techo	S/ 150	46 m <sup>2</sup>	S/ 6,900
Paredes Internas	S/ 85	49 m <sup>2</sup>	S/ 4,165
		Total	S/ 2,1185

Fuente: La República (2022)

**Precios Casas Prefabricadas de PVC.** Una casa modular elaborada en PVC de 70 metros cuadrados puede mantener un precio de 4,000 dólares (Cárdenas,2022).

**Propuesta única de ventas.** Construimos el sueño de la casa propia y mejoramos la calidad de vida de las personas, brindándoles la posibilidad de obtener una vivienda a bajo precio que sea cómoda, segura y confortable; con la facilidad de construcción en siete días y con un impacto positivo al medio ambiente al ser 100% ecológica.

### Marketing Mix

**Producto.** Se ofertará la vivienda de interés social bajo la marca “Tinkuy”, la cual tendrá un estilo de construcción tipo lego, anclados a vigas y columnas. La vivienda es modular y con

diseños estandarizados, la cual contará una dimensión de 40 m<sup>2</sup> y su distribución tiene: una sala comedor, dos dormitorios, un baño, una cocina, un techo de un agua. El color de la vivienda naturalmente será marrón, como el color natural de la fibra vegetal. Pero se podrá ofrecer el servicio de pintado y acabados, el cual tendrá un costo adicional.

### **Figura 25**

*Muestras de Madera Plástica con diferentes Fibras Vegetales*



### **Figura 26**

*Muestra de Materia prima Madera Plástica*



La estrategia de diferenciación estará centrada en comercializar una vivienda que tendrá el sello de eco-friendly, se promocionará como un producto 100% amigable con el ambiente, porque utiliza madera plástica que es producto reciclado de fibra vegetal y plástico. Además, aseguramos una construcción en seco es decir 0% de uso de agua, contribuimos así a reducir la tala indiscriminada de árboles, disminuir a la utilización de recursos no renovables y al aprovechamiento de residuos de difícil degradación como el plástico. Contará con acabados estéticos y gran confort, pues combina las propiedades estéticas de la madera y alta resistencia del plástico; lo cual le permite obtener hermosos acabados y facilidad para la manipulación del material, tiene la dureza de la madera común y puede ser trabajada como esta, no se raja, ni astilla, tiene una superficie lisa y compacta, resistente al paso del tiempo. Es una inversión económicamente inteligente, sus diseños estándar permiten el ahorro de recursos como materiales, mano de obra, tiempo y transporte. Tendrás la facilidad de armar y desarmar tu casa cuando quieras y donde quieras. Tendrá un bajo costo de mantenimiento, es lavable, de fácil limpieza, impermeable y antihumedad. Su duración es mayor al de la madera, no atraer bichos ni plagas. Se venderá con un kit de autoconstrucción, que consistirá en los bloques de madera plástica, las vigas, las columnas, techo y todos los materiales necesarios para el ensamblaje, junto al manual de autoconstrucción con cual se podrá construir en menos de siete días la vivienda de manera didáctica; así mismo, habrá una opción digital en el web site, que podrá descargar con el código de compra asignado.

**Ciclo de Vida del Producto.** El producto se encuentra en la etapa de introducción; por tanto, las estrategias estarán enfocadas en la expansión del mercado y penetración de la marca (ver Tabla 25).

**Tabla 25***Estrategias de Awarness por tipo de cliente*

<b>Cliente</b>	<b>Etapa</b>	<b>Decisión de compra</b>	<b>Estrategia</b>
B2C: Padre o madre de familia joven, del NSE C y D.	Awareness	Son clientes potenciales, que buscan información sobre característica del producto, precio, costes logísticos, facilidades de pago. Generalmente en páginas web y redes sociales.	Alianza con Municipalidades para promover las viviendas de interés social. Activaciones en feria y/o clústeres comerciales. Alquilar espacios en inmobiliarias y/o proyectos de venta de terrenos. Promover el producto enfocado en testimoniales, experiencia con el producto. Para ello se utilizará publicidad en reels de redes sociales como TikTok, Youtube, Facebook e Instagram.
B2B: Empresas Agroindustriales y Mineras	Awareness	Son clientes potenciales que buscan brindar viviendas temporales a sus trabajadores en los fundos, campamentos mineros o zonas alejadas.	Website, e-mailing corporativo. Venta directa con ejecutivo de ventas. Alianzas con contratistas.

Las viviendas Tinkuy, ofrecen la garantía de durabilidad por un año de uso sin estar sometido a algún desastre natural; en caso se presente algún problema estructural o de calidad, se podrá realizar el cambio de los materiales dañados.

**Servicios adicionales.** Se podrá brindar el servicio de diseño personalizado de la vivienda, ampliación de áreas y zonas en la vivienda. Así mismo, se brindará el servicio de ensamblaje de la vivienda en caso el cliente no desee autoconstruir. Al tomar esta opción, tendrá el beneficio de traslado de los materiales en el punto de utilización.

En caso de no contar con servicios de saneamiento, la empresa ofrece el servicio de venta e instalación de baños secos. También puede aplicar al programa de donación de baños secos, que se buscará en alianza con empresas industriales e instituciones públicas.

**Precio.** La vivienda tendrá un costo de S/ 17,500 + IGV, como precio de introducción. La forma de pago será al contado o con tarjeta de crédito; sin embargo, se buscará el respaldo financiero de cajas o entidades financieras que puedan brindar algún tipo de crédito al usuario.

Como parte de la campaña de penetración de la marca se les ofrecerá la posibilidad de separar su casa con el 5% de inicial; y cancelar hasta en dos cuotas su vivienda en un plazo máximo de dos meses. La vivienda entregará al final del pago de las dos cuotas.

**Plaza.** Se atenderán tres zonas de Lima: Lima norte, Lima Este y Lima Sur a través de tres canales de venta:

#### **Canal de venta directa**

Tienda física: se empezará con una tienda física en Mall Aventura Plaza de Santa Anita, para atender la población de Lima Norte, donde existe el mayor déficit habitacional. En este punto de venta se podrá exponer las bondades de las viviendas Tinkuy. Posteriormente se abrirán 2 puntos de venta en el Mall del Sur y en Plaza Lima Norte.

#### Canal de venta indirecta

**Retail.** Se buscará sociedad con las principales empresas Retail como Sodimac o Promart para la distribución de nuestros bloques de madera plástica. La ventaja será generar en el usuario final la recordación de marca con mayor facilidad.

**Canal On-line.** Se diseñará una Web site con un Marketplace diseñado para tomar pedidos y consultas en línea, irá asociado a las redes sociales como Facebook e Instagram para poder tener un mayor alcance de usuarios digitales.

**Personas.** Se ha identificado a los usuarios y las estrategias de marketing que permitirán llegar a ellos. (Ver Tabla 26).

**Tabla 26****Estrategia de Marketing para Comprador B2C**

<b>¿Quiénes son?</b>	<b>¿Qué necesitan?</b>	<b>¿Qué es lo que más valoran?</b>	<b>¿Cómo llegamos a ellos?</b>
Padre o madre joven, jefes de familia que necesitan una vivienda de bajo costo, segura y confortable.	Una vivienda de fácil construcción, económica, que se pueda autoconstruir, que se pueda trasladar fácilmente.	Le importa la facilidad de construcción y el precio.	Puntos de venta, proyectos de vivienda de interés social, paneles publicitarios, redes sociales.
Empresas que requieren brindarle vivienda a sus trabajadores para mejorar el confort y calidad de vida.	Viviendas que puedan instalarse fácilmente en zonas de difícil acceso y que se construyan rápido y a menor costo.	Le importa el costo, confort, facilidad de ensamble y transporte.	Website, venta directa.

**Tabla 27****Estrategia de Marketing para Comprador B2B**

<b>¿Quiénes son?</b>	<b>¿Qué necesitan?</b>	<b>¿Qué es lo que más valoran?</b>
Empresas <i>retail</i> que puedan comercializar las viviendas de madera plástica.	Un producto que sea de fácil almacenamiento, que sea de fácil distribución, que pueda garantizar el abastecimiento.	Condiciones de almacenamiento y facilidad de armado de la vivienda.

**Promoción**

**Redes sociales testimoniales.** Propagar en redes sociales como *Tik Tok, Facebook, Instagram y Youtube*, las experiencias y testimonios de los usuarios.

Ejecutar campañas digitales orientados a clientes potenciales para dar a conocer la propuesta de valor de la marca y su relación con el producto.

**Publicidad Digital**

Contratar macro y micro influencers peruanos que se involucren con la marca y la puedan recomendar a través de sus redes.

Promocionar a través de medios digitales como Google Adwords y Facebook Ads las colecciones del año.

Vídeos de producto o vídeos tutoriales en Youtube.

Crear un canal de Youtube y comparte vídeos sobre tu producto o servicio, sobre sus ventajas más destacadas.

Posicionar palabras clave en artículos y landing pages Retargeting Websites

Publicar artículos y guías de uso en blog y webs para generar tráfico y recordación de marca.

Call To Action para conseguir sus datos de contacto.

Enlaces internos que deriven en contenido aún más segmentado dentro de la propia web.

Re-impactar en otras webs o formatos a los usuarios que han visitado la página y no han terminado de realizar la acción por la que habían visitado la web, abandonándola.

Implementar un manual de autoconstrucción en línea para que el usuario pueda aprender de manera digital como construir su vivienda.

### ***Publicidad Física***

Activaciones con asesores especializados en centros comerciales, clústeres comerciales, proyectos inmobiliarios.

Alquiler de espacios publicitarios en la etapa de introducción del producto.

### **Tabla 28**

*Presupuesto del Ecosistema de Medios que se utilizará para realizar las Estrategias de*

#### *Marketing*

Ecosistema de medios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad en Google Ads para posicionamiento SEO	S/ 900	S/ 1,200	S/ 2,000	S/ 1,200	S/ 1,000
Publicidad en Facebook Ads	S/ 1,000	S/ 1,000	S/ 2,200	S/ 1,500	S/ 1,200

Publicidad con micro influencers		S/ 1,000	S/ 800		
Elaboración del Website	S/ 5,000	S/ 500	S/ 500	S/ 400	S/ 400
Elaboración del Marketplace	S/ 1,200	S/ 500	S/ 500	S/ 400	S/ 400
Elaboración del catálogo en línea	S/ 1,000	S/ 100	S/ 100	S/ 100	S/ 100
Retargeting en Websites		S/ 300	S/ 1,000	S/ 2,500	
Publicación de testimoniales en Facebook-Instagram	S/ 800	S/ 800	S/ 800	S/ 300	
Elaboración de tutoriales en Youtube	S/ 800	S/ 800	S/ 800	S/ 1,000	S/ 1,000
Elaboración de tutoriales en Tiktok	S/ 1,000	S/ 1,000	S/ 1,000	S/ 1,500	S/ 1,500
Elaboración de Landing pages: Blogs y Vblogs			S/ 500	S/ 1,000	
Activaciones en centros comerciales	S/ 3,000	S/ 5,000	S/ 5,000	S/ 2,000	S/ 6,000
	<b>S/ 14,700</b>	<b>S/ 12,200</b>	<b>S/ 15,200</b>	<b>S/ 11,900</b>	<b>S/ 11,600</b>

### 6.3 Plan de Operaciones

La materia prima necesaria para generar los ladrillos con las que se construirá la casa será comprada a las empresas que brindan material “Scrap”, que es material plástico reciclado; este material deberá mezclarse con la fibra de madera para generar la madera plástica.

Cabe resaltar que la empresa no realizará la fabricación, sino esta trabajará con una fábrica que realice la maquila del prensado, para esto se deberá suministrar el molde y el material a utilizar en la elaboración, este consiste en plástico reciclado con fibra de madera el cual será mezclado antes del inicio de la producción.

Al finalizar el lote de producción este será trasladado al depósito para su almacenamiento, en espera a un requerimiento de compra para su traslado al lugar elegido por el cliente, el costo de traslado será asumido por el cliente, ya que dependiendo del distrito existe una variación importante en el flete final.

Dentro del proceso de general se van a generar algunos costos que se detallan a continuación:

El costo de la materia prima se realizará en función de la producción, no existe costo adicional de transporte debido a que el proveedor la entregará en la fábrica que generará la producción, lo propio se realizará con la fibra de madera. El costo del PET reciclado es de aproximadamente S/. 1.80 a S/. 2.20 el kilogramo, para el caso de la fibra no maderable el costo es de entre S/ 1.05 a S/1.20 soles dependiendo de la materia que se encuentre disponible en el mercado. La maquila del prensado tendrá un costo aproximado de S/.0.30 céntimos por pieza. El transporte de un camión completo, con capacidad para transportar aproximadamente cinco módulos, dentro del distrito incluyendo estiba y desestiba; es de S/.600. El encargado de operaciones tendrá a cargo el proceso de recojo y la gestión del almacenaje en el depósito. Asimismo, se encargará de contratar a las unidades de transporte tanto de recojo como de despacho. Recibirá un sueldo de S/. 6,000 y contará con un asistente de almacén, cuyo sueldo será de S/ 1,200 y es quien realizará los inventarios, el control de despacho, la generación de guías, entre otras actividades relacionadas. Para la habilitación del almacén se necesitará hacer una instalación de reflectores y luces led por un monto de S/ 4,000 y los servicios que se pagarán mensualmente ascenderán en promedio a S/ 900. Para el inicio de las operaciones se deberá cubrir algunos gastos pre operativos que se detallan a continuación en la Tabla 29.

## **Tabla 29**

### *Gastos Pre Operativos*

Costo de formalización	Costo (S/)
Búsqueda y reserva del nombre	30.00
Elaboración de minuta de constitución	300.00
Apertura de Cuenta depósito de Capital Social	36.00
Realizar Escritura Pública	100.00
Elevar la escritura Pública Sunarp	120.00
búsqueda y Definición de nombre	100.00
Registro de Marca	535.00

Costo Total	1,221.00
-------------	----------

También se deben considerar la compra de algunos equipos y mobiliario para brindar las comodidades dentro de la compañía, esto se encuentran en la Tabla 30.

**Tabla 30**

*Gastos para la compra de equipos y mobiliario*

Gastos de compra de equipos y mobiliario	Precio Unitario (S/.)	Total (S/.)
Sillas giratorias (2 unidades)	480.00	960.00
Silla de visita (4 unidades)	250.00	1,000.00
Silla de gerencia (1 unidad)	1,100.00	1,100.00
Escritorio	550.00	1,650.00
Mesa de Reuniones	2,500.00	2,500.00
Computadoras (2 portátiles)	4,200.00	8,400.00
Computadoras (1 Pc escritorio)	1,800.00	1,800.00
Impresora Láser (2 unidades)	890.00	1,780.00
Total		19,190.00

En el local donde se encuentre el depósito se instalará una oficina para las reuniones del directorio de los accionistas, así como para atender visitar de los clientes o inversores que deseen visitar la compañía. Mientras se van realizando todas estas gestiones preoperacionales se ira realizando el diseño, fabricación e importación del molde de inyección. Esto debe considerarse con una antelación no menor a seis meses del inicio de operaciones, ya que el molde deberá estar testeado y probado para el inicio de la operación y para lo cual deben contemplarse las pruebas de arranque como se detalla en la Tabla 31.

**Tabla 31**

*Diseño, fabricación y pruebas de Molde*

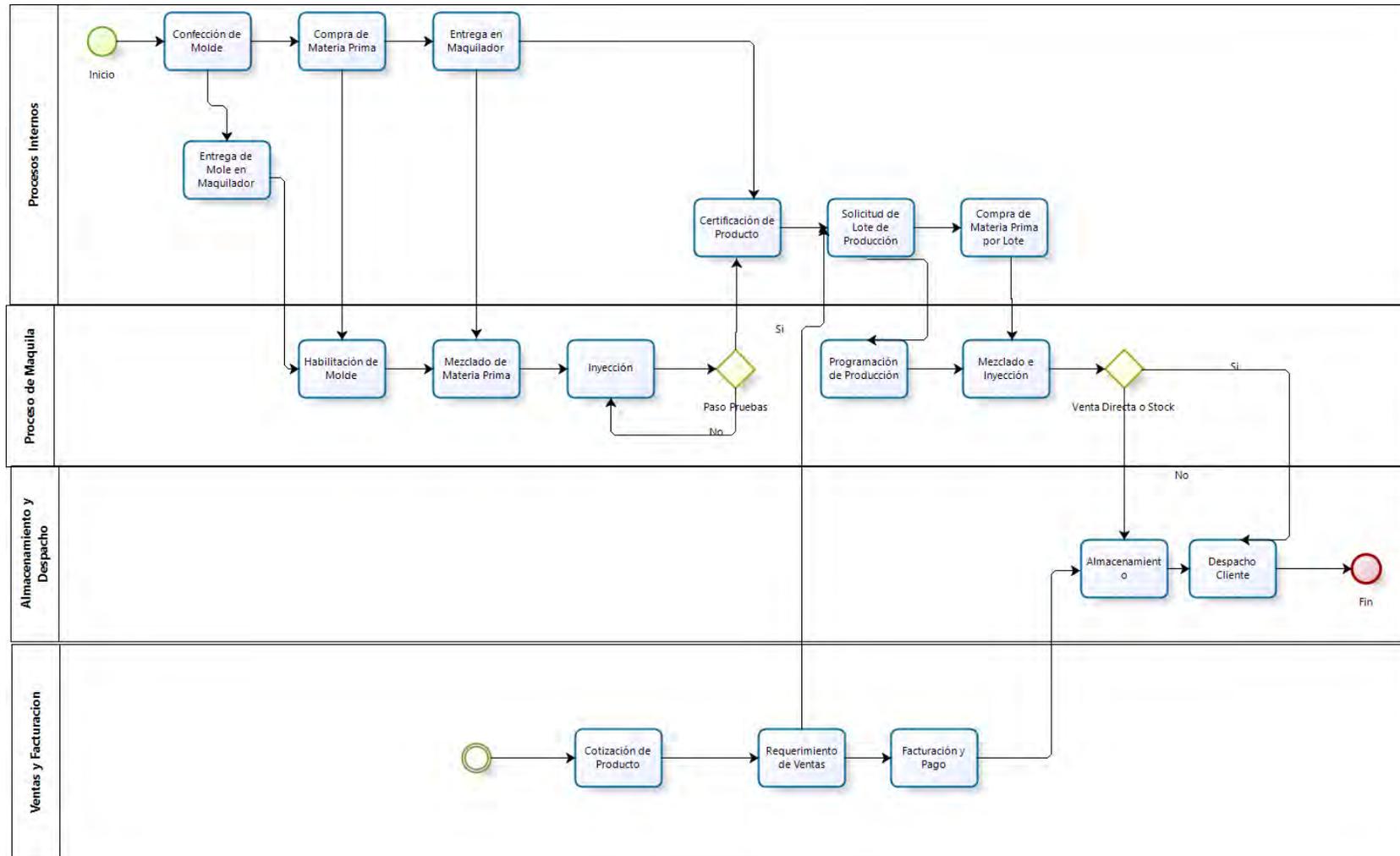
Costo Diseño, Fabricación y Pruebas de Molde	Costo (S/)
Diseño Mecánico	6,000.00
Fabricación (Molde de 6 Cavidades)	44,400.00
Gastos de Importación y Flete	11,100.00
Material Pruebas	2,500.00
Costo de Pruebas	1,000.00
Pruebas de Laboratorio	2,200.00

Certificación	6,500.00
Total	73,700.00

El flujo del proceso operativo se realizará de la siguiente manera: El proveedor de maquila mantendrá en sus instalaciones el molde y este solo se programará para reabastecer según la demanda, la idea es mantener en máquina el molde y realizar un tiraje para no elevar el costo de producción, se realizará la compra de materia prima antes de iniciar el prensado este será entregado en el local del proveedor de maquila quien hará la mezcla bajo la supervisión del encargado de operaciones y procederá a la fabricación. Al termino de esta se recogerán los productos para que sean entregados y almacenados en el depósito, salvo se tenga un pedido en volumen que requiera despacho directo, para lo cual el encargado deberá supervisar la carga completa en la fábrica y la entrega al cliente final. Caso contrario se almacenará a la espera de la programación de entrega en función de la venta. En la Figura 27, observamos el Flujograma de operativo.

Figura 27

## Flujograma Operativo



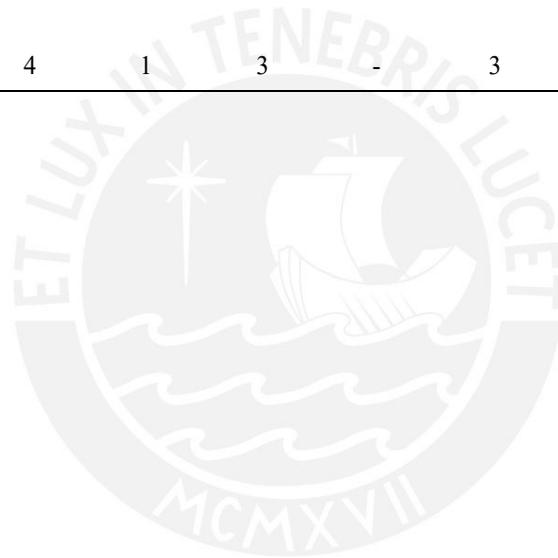
#### **6.4 Validación de la Viabilidad de la Solución**

Se validó la viabilidad del negocio en términos de rendimiento económico, por ello se ha realizado el cálculo del estado de resultados tomando escenarios en los cuales se analizarán diferentes proyecciones de venta, así como los rendimientos para poder tomar una decisión de la ejecución del negocio. En la Tabla 32, se muestra el estado de resultados del primer año del escenario moderado.





Impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad Neta	- 11,230	23,768	- 9,583	58,766	25,415	58,766	37,121	58,766	25,415	25,415	58,766	37,121
N° Casas Vendidas	4	6	6	8	8	8	12	8	8	8	8	12
N° Casas Fabricadas	5	5	10	5	10	5	15	5	10	10	5	15
Inventario	1	-	4	1	3	-	3	-	2	4	1	4



En la Tabla 33, se muestra el Estado de Resultados con una proyección a cinco años en un escenario conservador, en el cual se ha determinado que al quinto año las ventas serán de S/. 11,177,202.00 arrojando una utilidad neta de S/. 4,370,610.00.

**Tabla 33**

*Escenario Conservador. Proyección de Resultados 5 Años (S/.)*

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1,679,904	2,729,850	4,229,775	6,851,377	11,177,202
Costo de Ventas	655,007	1,011,986	1,563,519	2,505,104	4,165,273
Utilidad Bruta	1,024,897	1,717,864	2,666,256	4,346,273	7,011,929
Gastos Administrativos	203,000	203,000	208,075	208,075	213,277
Gastos de Ventas	188,160	262,640	347,234	423,948	436,666
Otros Gastos Administrativos/ Ventas	24,000	30,000	45,750	65,438	91,238
EBITDA	609,737	1,222,224	2,065,198	3,648,812	6,270,749
Depreciación & amortización	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
EBIT	427,919	1,090,406	1,983,380	3,616,995	6,243,729
Gasto Financiero	39,414	26,276	13,138	-	-
Ut. Antes de Impuesto y participación	388,505	1,064,130	1,970,242	3,616,995	6,243,729
Participación de Trabajadores	-	-	-	-	-
Impuesto a la renta	116,552	319,239	591,073	1,085,098	1,873,119
Utilidad Neta	271,954	744,891	1,379,170	2,531,896	4,370,610
Reserva Legal 10%	27,195	74,489	137,917	253,190	437,061
Utilidad Distribuible	244,758	670,402	1,241,253	2,278,707	3,933,549

#### 6.4.1 Presupuesto de Inversión Inicial

Partimos de una inversión inicial de S/ 498,111. Que se detallan en la Tabla 30, que corresponden gastos de mobiliarios por S/19,190 que corresponden al mobiliario y a los equipos necesarios para iniciar operaciones, S/ 4,000 para poder acondicionar el local cedido por uno de los accionistas como aporte de capital valorado en S/ 400,000, los gastos de formalización que ascienden a S/ 1,221 y por último S/ 73,700 para la fabricación y habilitación del molde para elaboración de los bloques de madera plástica.

**Tabla 34**

#### *Inversión Inicial*

Inversión Inicial	Costo (S/)
Gastos de Mobiliario	19,190.00
Gastos de Acondicionamiento	4,000.00
Gastos de formalización	1,221.00
Habilitación de Molde	73,700.00
Depósito	400,000.00
Total	498,111.00

#### 6.4.2 Análisis Financiero

Para poder realizar el análisis del Estado de Resultados y el Estado de Situación Financiera del escenario conservador, así como el Estado de Flujo de Efectivo considerando los cinco años en el Apéndice F se puede observar esta información, así como la de los escenarios conservador, pesimista y optimista.

Para el caso de la valoración del escenario conservador se elaboró el *free cas Flow* (FCL) en base al estado de resultados, considerando el costo promedio ponderado de capital (WACC) de 14.3% con un coste de capital (Ke) 12.55% y un coste de deuda del 17.5%. En función de este FCL se calculó el valor actual neto (VAN), esto se hizo con un crecimiento de ventas promedio

del 53%, esto porque la estrategia de penetración del negocio está centrada en acercar el producto a las zonas de alta necesidad y es un producto que tiene una aceptación mostrada en el mercado meta según las pruebas que se realizaron. En el cálculo de la TIR se obtuvo como resultado un 148% esto lo podemos ver en las Tabla 33, Tabla 34 y Tabla 35; donde se refleja la valoración del Negocio.

**Tabla 35***Retorno de la Inversión*

Año	0	1	2	3	4	5
FCL Acumulado	- 498,111	429,300	809,676	1,336,873	2,335,861	4,004,304

**Tabla 36***Valoración del Negocio -Free Cash Flow*

Año	0	1	2	3	4	5
NOPAT	-	271,959	744,899	1,379,182	2,531,916	4,370,642
Depreciación	-	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
Cambio en el capital de trabajo	-	24,476	67,041	124,126	227,872	393,358
CAPEX (Inversiones)	- 498,111	-	-	-	-	-
FLC	- <u>498,111</u>	429,300	809,676	1,336,873	2,335,861	4,004,304

**Tabla 37***Valoración del Negocio - Valor Actual Neto*

WACC - Tasa de descuento	14.38%
Tasa de crecimiento variable promedio	56%
VAN Soles	5,795,933
VAN USD	1,541,471
TIR	148%

### 6.4.3 Simulaciones Empleadas para Validar Hipótesis de Viabilidad

Hipótesis de simulación de VAN: en esta hipótesis de viabilidad se propuesta una simulación Montecarlo de los flujos de caja neto, considerando el valor terminal, La idea es obtener un VAN a cinco años mayor a los S/ 5.7 millones en el escenario conservador, siendo el VAN mayor o igual al 50%.

**Tabla 38**

*Simulación del VAN (Montecarlo)*

Años	0	1	2	3	4	5	
Flujo de caja neto	-	498,111	429,300	809,676	1,336,873	2,335,861	4,004,304
Promedio ponderado de capital	12.65%						
Valor Actual Neto (VAN)	2,541,507						
Tasa Interna de Retorno (TIR)	49.50%						
Periodo de retorno (años)	2 años						
Para obtener la desviación estándar	VAN Prom	VAN De					
Varios Escenarios	6,790,147	4,193,877					
Riesgo de pérdida VAN > 3800	67.89%						
análisis de sensibilidad de escenarios	Crecimiento	VAN					
Muy pesimista	0	2,541,507					
Pesimista	0.5300	3,910,010					
Conservador (Esperado)	0.4823	5,795,933					
Optimista	0.4859	8,612,416					
Muy Optimista	0.5200	13,090,872					
	Promedio	6,790,147					
	Desv. Estand	4,193,877					

## Capítulo VII. Solución Sostenible

En este capítulo se generó el Lienzo Modelo de Negocio Próspero en el cual se muestran aspectos sociales y ambientales del Business Model Canvas descrito en el capítulo 5 (Figura 16). En cuanto a las metas del modelo de negocio, adicional atender el problema social de escasez de vivienda, se busca construir una compañía eco-sustentable, que contribuya al cuidado de los bosques, disminuyendo la tala indiscriminada en el país. Mejorar la calidad de vida de las personas; a través de viviendas accesibles y duraderas, utilizando tecnologías limpias y la reutilización los residuos plásticos. En la dimensión de las necesidades, se busca brindar a las familias ahorro de dinero y tiempo en la construcción de una vivienda; así también, que puedan disfrutar de una vida digna y confortable.

En cuanto a la co-creación del valor, el proyecto busca contribuir al desarrollo de las comunidades sostenibles a través de la auto construcción de viviendas, reducir el consumo irracional de agua, apoyar a las comunidades que no cuentan con sistema sanitario a través de la donación de baños secos por plástico reciclado, a la reducción al impacto ambiental por la reutilización de materiales reciclados en los bloques de madera plástica. Los actores del Ecosistema, encontramos a las Municipalidades, Gobiernos Regionales, Empresas Agroindustriales, ONG'S y Comunidades.

Tabla 39

## Lienzo Modelo de Negocio Próspero – Flourishing Business Canvas

<b>Medio ambiente</b>	En Lima Metropolitana y el Callao se generan 886 toneladas de residuos plásticos al día, representando el 46% de dichos residuos a nivel nacional. El tiempo estimado de degradación va entre 100 - 1000 años.					
	El 57% del territorio peruano está cubierto por bosques y el 35% de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) del país provienen de la tala indiscriminada.					
	<b>Sociedad</b>	Existen familias del sector C Y D que no pueden acceder a una vivienda digna por sus altos costes.				
		Falta de mano de obra especializada para la construcción tradicional. Las alternativas de materiales diferentes al cemento y ladrillo, no tienen las mismas características de durabilidad.				
<b>Economía</b>	Los ingresos de las familias del NSE C y D no les permiten aplicar a financiamientos bancarios para la adquisición de una vivienda.					
<b>Existencias biofísicas</b>	<b>Recursos</b>	<b>Procesos Alianzas</b>	<b>Valor</b> Co creación del valor	<b>Personas</b> Relaciones	<b>Actores Clave</b>	<b>Actores del Ecosistema</b>
Fibra vegetal reciclada. Plástico reciclado.	Mano de obra Madera de plástico Operador logístico	Empresas recicladoras Empresa transformadoras de reciclaje Industrias	Contribución al desarrollo de las comunidades sostenibles a través de la autoconstrucción de viviendas. Contribución al consumo racional de agua. Apoyar a las comunidades que no cuentan con sistema sanitario a través de la donación de baños secos por plástico reciclado. Reducción al impacto ambiental por la reutilización de materiales reciclados en los bloques de madera plástica. Bajos costos logísticos. Menor costo de mantenimiento en la vivienda.	ONG'S que promueven el reciclaje. Recicladores Operadores logísticos Agencias de Marketing	Entidades del Estado. Empresa que realizará la maquila. Familias del NSE C y D Empresas que deseen brindar viviendas a sus trabajadores. Medio ambiente. Operadores logísticos.	Municipalidades Regionales Empresas Agroindustriales ONG'S Comunidades
Servicios ecológicos  Bosques (madera de árboles). Residuos plantas industriales.	Actividades  Maquila Marketing Distribución Post venta	Gobernanza  Encuestas de satisfacción Estándares de calidad y certificaciones Libro de reclamaciones	Destrucción de valor Emisión de GEI al momento de la elaboración de los bloques de madera plástica. Utilización de recursos no renovables como la energía eléctrica para la elaboración de los materiales de la vivienda. No conservar la calidad de los materiales.	Canales  Retail e-commerce Tiendas físicas Programas del Estado	Vendedores. Distribuidores mayoristas y minoristas. Retail's.	Necesidades Ahorro de dinero y tiempo en la construcción de una vivienda. Disfrutar de una vida digna y confortable en familia.
<b>Costos</b>	<b>Metas</b>		<b>Beneficios</b>			
Gastos pre operativos (S/ 1,221); gastos para la compra de equipos y mobiliario (S/ 19,190); diseño, fabricación y pruebas de molde (S/ 73,700); capital de trabajo (S/ 400,000). Gastos de marketing (S/ 14,700). Costos variables: Pago de comisiones y bonos (2% sobre el precio de venta).	Contribuir a la que las familias accedan a viviendas dignas y de bajo costo en el Perú. Construir una compañía eco-sustentable. Cuidar de los bosques, disminuyendo la tala indiscriminada. Mejorar la calidad de vida de las personas; a través de viviendas. Reutilizar los residuos plásticos.		Reducción de contaminación por plástico sin degradar. Reducción de la tala indiscriminada de árboles. Alta resistencia y durabilidad de sus viviendas. Disminución de consumo de agua. Tiempo ahorrado en la construcción de una vivienda.			

## **7.1 Relevancia Social de la Solución**

La relevancia social se basa en el aporte e impacto positivo que tiene el proyecto de viviendas de interés social auto construibles con bloques de madera plástica tipo lego o casas Tinkuy, respecto a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que definimos a continuación.

### **7.1.1 ODS 1 Fin de la pobreza:**

Las viviendas de interés social modular con bloques de madera plástica tipo lego ofrecen una alternativa económica para las personas que luchan por acceder a una vivienda digna. Estos sistemas modulares permiten reducir los costos de construcción y posibilitan la participación de los futuros propietarios en el proceso de construcción, lo que implica una menor dependencia de desarrolladores inmobiliarios y un mayor control sobre los costos. Al proporcionar una solución asequible, estas viviendas ayudan a las personas de bajos ingresos a salir de la pobreza y a establecer una base sólida para su desarrollo personal y familiar. Asimismo, no solo ofrecen una opción asequible, sino que también mejoran las condiciones de vida de las personas en situación de pobreza.

Es relevante puntualizar que las viviendas propuestas al ser construidas con materiales sostenibles promueven un entorno saludable y seguro para sus ocupantes, además la naturaleza auto construible de estas viviendas no solo implica una reducción de costos, sino que también empodera a las comunidades de bajos ingresos al permitirles participar activamente en el proceso de construcción. Esto fomenta la adquisición de habilidades técnicas y conocimientos sobre construcción, lo que a su vez puede generar oportunidades de empleo y emprendimiento en el ámbito local. Al promover la autosuficiencia y el desarrollo de capacidades, estas viviendas contribuyen a la superación de la pobreza a largo plazo.

Finalmente, el enfoque modular de construcción permite una mayor escalabilidad, lo que significa que estas soluciones habitacionales pueden adaptarse y crecer a medida que las familias aumentan su capacidad económica, evitando así la inseguridad habitacional y promoviendo la prosperidad económica.

### **7.1.2 ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura**

Las viviendas propuestas representan una solución innovadora en la industria de la construcción, pues están diseñados para ser fáciles de ensamblar y desmontar a partir de bloques de material reciclado, lo que permite una construcción eficiente y adaptable reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para la construcción. Además, el uso de madera plástica representa una oportunidad de generar tecnologías limpias y disruptivas, contribuyendo al desarrollo sostenible de la industria, promoviendo prácticas más eficientes y responsables, alineándose con los principios de la construcción sostenible. Asimismo, estos bloques de madera plástica reducen significativamente la dependencia de recursos naturales no renovables fomentando la gestión responsable de los residuos. Además, la construcción modular permite una mayor eficiencia en el uso de materiales y energía, lo que reduce el impacto ambiental. Al promover la construcción sostenible, estas viviendas contribuyen a la creación de infraestructuras más respetuosas con el medio ambiente.

### **7.1.3 ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles**

Las viviendas Tinkuy, tienen características de bajo costo y sostenibles para comunidades con recursos limitados; por tanto, facilita el acceso a viviendas dignas para aquellos que no pueden permitirse una casa convencional, fomentando la inclusión y reduciendo el déficit habitacional. Además, la utilización de madera plástica en la construcción promueve la sostenibilidad ambiental; ya que reduce la dependencia de materiales no renovables y

contaminantes; al ser modulares, permiten la reutilización y el reciclaje de los componentes en caso de demoliciones o remodelaciones, minimizando los residuos de construcción.

Finalmente, las viviendas de interés social con bloques de madera plástica generan un impulso a la planificación urbana sostenible integrándose en proyectos más amplios de desarrollo urbano, promoviendo la construcción de vecindarios y comunidades sostenibles. Al considerar la infraestructura, la movilidad, el acceso a servicios básicos y la gestión de residuos, se puede lograr una planificación urbana equitativa y sostenible.

#### **7.1.4 ODS 13 Acción por el clima:**

La solución impacta positivamente en el cuidado del medioambiente, especialmente en el clima al reducir de las emisiones de gases de efecto invernadero debido a que los bloques se fabrican a partir de materiales reciclados y renovables, como plásticos reciclados y madera proveniente de fuentes sostenibles. Al utilizar estos materiales en lugar de opciones convencionales más intensivas en carbono, se reduce la huella de carbono de la construcción de viviendas y se contribuye a la mitigación del cambio climático.

Además, la solución beneficia a la eficiencia energética al utilizar técnicas de construcción avanzadas, como aislamiento térmico adecuado, ventilación eficiente y sistemas de iluminación y calefacción eficientes, se reduce el consumo de energía en el hogar. Esto disminuye la demanda de energía y, por lo tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la generación de energía.

Asimismo, la solución genera resiliencia al cambio climático ya que pueden diseñarse para ser más resistentes y adaptadas al cambio climático. Por ejemplo, pueden incorporar características de diseño que mejoren la ventilación natural, la captación y reutilización de agua de lluvia, y la resistencia a eventos extremos como inundaciones o fuertes vientos. Esto

contribuye a la adaptación al cambio climático y ayuda a las comunidades a enfrentar mejor los desafíos ambientales.

Finalmente, la implementación de estas viviendas modulares ofrece una oportunidad para sensibilizar y educar a las comunidades sobre la importancia de la acción por el clima. Al promover la construcción sostenible y la reducción de emisiones, se fomenta la adopción de prácticas más sostenibles y se crea conciencia sobre los impactos del cambio climático. Esto puede conducir a cambios de comportamiento más amplios y a la promoción de estilos de vida más sostenibles.

A continuación, se muestran las ODS impactadas por la solución con respecto a las principales metas movilizadas respectivamente. (Ver Tabla 38)

**Tabla 40**

Principales Metas ODS Impactadas

ODS	Metas movilizadas	Meta de la solución	Impacto
Objetivo 1: Fin de la Pobreza	1.3 Implementar a nivel nacional sistemas y estrategias adecuados de seguridad social para toda la población y lograr una extensa inclusión de las personas en situación de pobreza y aquellas más susceptibles para el año 2030.	Para el año 2028, incrementar en 50% la construcción de viviendas sostenibles y asequibles utilizando bloques de madera plástica para personas en situación de pobreza.	Contribuye a mejorar la calidad de vida de los más vulnerables al proveerles viviendas dignas y accesibles.
	1.4 Asegurar que todos los individuos, especialmente aquellos en condiciones de pobreza y extrema fragilidad, gocen de igualdad en términos de acceso a recursos económicos, así como a servicios esenciales, posesión y dominio de tierras y otros activos, derechos de herencia, recursos naturales, nuevas tecnologías y servicios financieros para el año 2030, tanto en hombres como en mujeres.	Incrementar en 70% la adquisición de viviendas ecológicas y económicas para el año 2028, independientemente de su situación socioeconómica.	Contribuye a garantizar la igualdad de acceso a recursos y servicios básicos para aquellas familias de escasos recursos.

	1.5 Promover la capacidad de recuperación de los desfavorecidos y aquellos en situaciones frágiles para el año 2030, disminuyendo su exposición y susceptibilidad a fenómenos climáticos extremos y otros desafíos económicos, sociales y ambientales.	Monitorear con periodicidad anual que la construcción de viviendas sostenibles sea resistente a fenómenos climáticos extremos, proporcionando refugio seguro en caso de desastres.	Aumenta la capacidad de las comunidades vulnerables para hacer frente a los desafíos climáticos y económicos .
Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura	9.1 Establecer estructuras de construcción confiables, sustentables y resistentes, con altos estándares de calidad, abarcando tanto infraestructuras regionales como transfronterizas, para respaldar el progreso económico y el bienestar humano. Se hace especial énfasis en lograr un acceso equitativo y económico para todas las personas.	Aumentar en 50% la cantidad de empleos generados en la fabricación, construcción y mantenimiento de casas sostenibles en comunidades locales	Promoción del desarrollo económico local y generación de empleo en áreas desfavorecidas, impulsando la prosperidad y el bienestar social.
	9.2 Impulsar una industrialización que sea inclusiva y respetuosa con el entorno, y lograr un aumento significativo en la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto para el año 2030. Esto se adecuará a las situaciones particulares de cada nación, y se aspira a duplicar dicha contribución en los países menos desarrollados	Impulsar e incrementar la producción de bloques de madera plástica y tecnologías relacionadas para el año 2025, generando empleo en la fabricación y aplicación de estas viviendas.	Favorece la industrialización sostenible y el aumento de la contribución económica de la industria de la construcción.
	9.3 Mejorar la disponibilidad de servicios financieros para las pequeñas empresas y otras industrias, especialmente en naciones en vías de desarrollo. Esto incluye la facilitación de créditos asequibles y la integración de estas empresas en las cadenas de suministro y los mercados.	Para el año 2028 incrementar la inversión en tecnologías de bloques de madera plástica, apoyando a pequeñas industrias y emprendedores en la fabricación y comercialización	Facilita y promueve la inclusión económica de actores locales en la cadena de valor.
Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles	11.1 Garantizar, en el periodo hasta 2030, que todas las personas tengan la posibilidad de acceder a viviendas y servicios esenciales que sean apropiados, seguros y asequibles, además de mejorar las condiciones en las zonas marginadas.	Incrementar para el año 2028 en un 50% la oferta de solución de vivienda sostenibles.	Mayor posibilidad de alcance y posibilidad de adquisición en el mercado local de viviendas sostenibles con impacto social.
	11.3 Incrementar, en el lapso hasta 2030, la urbanización que sea inclusiva y sustentable, y reforzar la capacidad de realizar una planificación y gestión de los asentamientos humanos que sea participativa, integrada y sostenible en todos los países.	Para el año 2028 promover un plan de construcción de viviendas sostenibles en áreas urbanas, contribuyendo a una urbanización más sostenible.	Fomenta una planificación urbana inclusiva y participativa, y mejora en la calidad de vida de los habitantes de zonas urbanas.

	11.4 Intensificar los esfuerzos para preservar y proteger el patrimonio natural y cultural del mundo.	Para el año 2028 incrementar en 50% las alianzas con proveedores que fabriquen bloques de madera plástica provenientes de fuentes sostenibles para la construcción de viviendas, evitando la deforestación y la degradación ambiental.	Contribuye a la conservación de recursos naturales y culturales, fortaleciendo la sostenibilidad en las comunidades.
Objetivo 13: Acción por el clima	13.2 Integrar medidas relacionadas con el cambio climático en las políticas, estrategias y planes a nivel nacional.	Aumentar en un 90% la cantidad de residuos plásticos reciclados utilizados en la fabricación de las casas sostenibles.	Reducción del impacto ambiental de los residuos plásticos al aprovecharlos como materia prima y disminuir la contaminación de ecosistemas.
	13.3 Potenciar la educación, la concienciación y la capacidad tanto humana como institucional en términos de atenuación del cambio climático, adaptación al mismo, disminución de sus impactos y anticipación de sus consecuencias.	Para el año 2025 promover la ejecución de un plan de educación y sensibilización sobre viviendas sostenibles y su impacto positivo en el cambio climático	Aumenta la conciencia pública y la capacidad para abordar el cambio climático desde una perspectiva habitacional
	13.b Impulsar mecanismos que aumenten la aptitud para llevar a cabo una planificación y gestión eficaz en relación con el cambio climático en naciones menos avanzadas y pequeños Estados insulares en desarrollo. Se presta especial atención a mujeres, jóvenes y comunidades locales y desfavorecidas.	Para el año 2028, fomentar la investigación de tecnologías de construcción sostenible en comunidades vulnerables.	Fortalece la resiliencia de las comunidades ante los impactos del cambio climático, y empodera a grupos marginados para la toma de decisiones.

Finalmente, se determinó el Índice de Relevancia Social del negocio con respecto a las metas movilizadas de las ODS en las cuales la solución genera impacto (1,9, 11 y 13) según la siguiente fórmula:

$$\text{IRS} = \frac{\text{ODS1 (3)} + \text{ODS9 (3)} + \text{ODS11 (3)} + \text{ODS13 (3)}}{\text{ODS1 (7)} + \text{ODS9 (8)} + \text{ODS11 (10)} + \text{ODS13 (5)}} = 40\%$$

De esta manera observamos que el Índice de Relevancia Social del modelo de negocio de Vivienda de Interés Social Modular Auto Construible con Bloques de Madera Plástica Tipo Lego en base a las metas impactadas de la **ODS tiene un IRS de 40%**

## 7.2 Rentabilidad social de la solución

Para determinar el VAN social se realizaron cálculos de los beneficios y costos sociales de implementación de viviendas de interés social auto construibles con bloques de madera plástica tipo lego, resultando un VAN social positivo de S/ 38,646,344 con una proyección de cinco años y una Tasa de Descuento (TD) de 8% (MEF-DGPMI, 2021). Para el cálculo de los beneficios y costos se estableció la huella de carbono de los diversos factores que se producen al realizar las actividades de producción y puesta en marcha de las viviendas sociales. Según Greenpeace México (2020), es una métrica utilizada para la valoración del impacto ambiental que calcula la totalidad de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). La huella de carbono se mide en masa de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2e</sub> o CO<sub>2eq</sub>).

En cuanto análisis de los beneficios sociales se ha considerado los siguientes factores de análisis: Valor del ahorro en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por una vivienda de 40 m<sup>2</sup>, valor del ahorro de la reducción del consumo de agua, ahorro por la reutilización de recursos de difícil degradación y la valoración del tiempo invertido en la construcción tradicional de una vivienda de 40 m<sup>2</sup>. En el análisis de los costos sociales se han considerado los siguientes factores de estudio: el uso de energía para la elaboración de los bloques de madera plástica y la depredación ocasionada por la utilización de fibra vegetal.

$$VAN\ social = \sum_{t=0}^N \frac{(Beneficios\ sociales - Costos\ sociales)_t}{(1 + TD)^t} = S/38,646,344$$

### 7.2.1 Cálculo de los beneficios sociales

Para la estimación de los beneficios sociales se establecieron parámetros de evaluación como la huella de carbono de los materiales que se utilizan en las viviendas tradicionales y lo que se ahorraría implementando nuestra propuesta de viviendas de interés social con bloques de madera plástica. El cálculo se ha determinado por unidad habitacional, para el cálculo de VAN, se tuvo que multiplicar según la proyección de ventas en los próximos cinco años.

#### a) Ahorro en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de una vivienda tradicional de material noble

La valorización de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> se realizó con base a los Kg CO<sub>2</sub>eq que genera el cemento en una vivienda de 40 m<sup>2</sup> de material noble, el cual es una de los materiales más contaminantes en el mundo, según Rodgers (2018) es la fuente del 8% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>. La vivienda elaborada con bloque de madera plástica permitirá reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> que ocasionan las construcciones tradicionales. En la Tabla 40 se ha cuantificado el total de emisiones de CO<sub>2</sub> y se ha valorado la huella de carbono en 7.17 USD/T de CO<sub>2</sub>eq según lo referido en el artículo de la Comisión Especial de Cambio Climático Del Congreso de la República (2020) quien menciona que el MEF estableció este precio social al carbono para realizar las evaluaciones económicas de los beneficios y costos de los GEI.

**Tabla 41**

*Estimación de la Huella de Carbono que Genera el Cemento en una Vivienda de Material noble de 40 m<sup>2</sup>*

Material	m <sup>2</sup> de una vivienda	Cantidad KG	Material total	Kg Co <sub>2</sub> /Cemento	Kg Totales Co <sub>2</sub>	USD / kg Co <sub>2</sub>	Total de USD	TC	Valor total
Cemento	40	120	4,800	0.80	3,840.00	0.007	27.53	3.7	S/ 101.87

**b) Ahorro en el consumo de agua generado en la construcción de una vivienda tradicional de material noble de 40 m<sup>2</sup>**

La valorización del consumo de agua en una vivienda se realizó en función de la relación cemento/agua utilizado en una vivienda de 40 m<sup>2</sup>. Según Bahamón (2023), por cada 180 L se utiliza 300 Kg de cemento. En la Tabla 41, se ha estimado el consumo total de agua en soles, basado en un tarifario de 5.1 Soles/m<sup>3</sup> (Bonifaz, 2023).

**Tabla 42**

*Estimación del consumo de agua en la construcción de una vivienda tradicional de material noble de 40 m<sup>2</sup>*

Material	Relación cemento/agua	Cemento en 40 m <sup>2</sup>	Cantidad total de agua	Soles/m <sup>3</sup>	Cantidad total soles
Agua	0.60	4,800	2,880	5.21	S/ 15,005

**c) Ahorro por la Reutilización de Recursos de Difícil Degradación**

El plástico es considerado un material de descomposición de largo plazo por su lenta degradación; ya que, demora alrededor de 100 y 1,000 años. Por este motivo, se ha valorado la huella de carbono del total de plástico reciclado utilizado en una vivienda Tinkuy (ver Tabla 42).

**Tabla 43**

*Estimación de la Huella de Carbono del Plástico Reciclado Utilizado en una Vivienda Tinkuy*

Material	# ladrillos en vivienda	g por ladrillo	kg de material	kg Co <sub>2</sub> /material	Kg Totales Co <sub>2</sub>	USD / kg Co <sub>2</sub>	Total USD	TC	Valor total
Plástico	4,861	0.238	1,154	3.50	4,041	0.007	28.97	3.7	S/ 107.20

**d) Valoración del Tiempo en la construcción de una vivienda de 40 m<sup>2</sup> en material tradicional**

En la Tabla 43 se estimó el valor social del tiempo que se invierte en la construcción de una vivienda de 40 m<sup>2</sup> en material noble o tradicional, considerando que el total de horas invertidas en la construcción de una vivienda de las características descritas es de 1,440 y el Valor social por hora es de S/ 30 soles (DGPM-MEF) (2010).

**Tabla 44**

*Estimación del Valor social del Tiempo de construcción de una Vivienda de 40 m2 en Material Tradicional*

Días construcción Prom	horas	valor social por hora	Valor total
60	1,440	30	S/ 43,200

### 7.2.2 Cálculo de costos sociales

Los precios sociales de los insumos utilizados en la producción de nuestras viviendas miden el verdadero valor económico que enfrenta la sociedad. Este efecto se ha calculado con base a dos factores, el uso de energía no renovable (energía eléctrica) en los que incurriríamos al elaborar los bloques de madera plástica para una vivienda y la depredación ocasionada por la utilización de fibra vegetal.

#### a) Uso de energía no renovable en la elaboración de los bloques de madera plástica

En la Tabla 44. se ha estimado el consumo de energía eléctrica para la producción de los bloques de madera plástica. La tarifa de energía eléctrica está estimada en 0.62 soles/kWh (GlobalPetrolPrices.com, 2023)

**Tabla 45**

*Estimación del Consumo de Energía Eléctrica en la Elaboración de Bloques de Madera Plástica*

kW	Soles/kWh	Valor total
11,000	0.69	S/ 7,590

### b) Valoración de las Emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por la utilización de fibra vegetal

En la Tabla 45. se ha valorado la huella de carbono ocasionada por la utilización de fibra vegetal en la elaboración de los bloques de madera plástica que conforman la vivienda Tinkuy. La estimación es que se utilizaran 693 Kg de fibra vegetal en la construcción de una vivienda, la tasa de emisión de CO<sub>2</sub> es de 3.67 Kg Co<sub>2</sub>/Kg de madera o fibra vegetal (DFM Directorio Forestal Maderero, 2022).

**Tabla 46**

*Estimación de las Emisiones de CO<sub>2</sub> Ocasionada por la Utilización de Fibra Vegetal*

material	# ladrillos en vivienda	Kg por ladrillo	Kg de material	Kg Co <sub>2</sub> /material	Kg Totales Co <sub>2</sub>	USD / kg Co <sub>2</sub>	Total USD	TC	Valor total
<u>Fibra vegetal</u>	4,861	0.143	693	3.67	2,542	0.007	18.23	3.7	S/ 67.44

### c) Valoración de las emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por la elaboración de los moldes de acero para la elaboración de los bloques de madera plástica

Para la elaboración de los bloques de madera plástica se necesitará hacer una inversión inicial de un molde de acero. El acero también genera emisiones de Co<sub>2</sub>, el cual fue estimado con una tasa de 1.83 Kg de CO<sub>2</sub>/Kg de acero (Vedoya,2021). Se determinó un costo de S/ 48.55 como valor total.

**Tabla 47**

*Estimación de la Huella de Carbono de la Utilización de Acero para elaboración de Bloques de Madera Plástica*

Material	Kg	# moldes	Kg Co <sub>2</sub> /material	Kg Totales de Co <sub>2</sub>	USD / kg Co <sub>2</sub>	Total USD	TC	Valor total
Acero	1,000	1	1.83	1,830	0.007	13.12	3.7	S/ 48.55

### 7.2.3 Cálculo del VAN Social

En la Tabla 47, se expone el cálculo del VAN Social a partir de las proyecciones de venta, los beneficios y los costos sociales, resultando un VAN social positivo de S/ 38,646,344 con una proyección de 5 años.

**Tabla 48**

#### *Cálculo del Van Social*

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	-S/ 48.55					
Q Casas		96	132	180	240	336
Beneficio total		S/ 9,780	S/ 13,447	S/ 18,337	S/ 24,449	S/ 34,229
		S/ 1,440,461	S/ 1,980,634	S/ 2,700,864	S/ 3,601,152	S/ 5,041,613
		S/ 10,291	S/ 14,150	S/ 19,295	S/ 25,727	S/ 36,018
		S/ 4,147,200	S/ 5,702,400	S/ 7,776,000	S 10,368,000	S/ 14,515,200
Costo Total		-S/ 654,720	-S/ 900,240	-S/ 1,227,600	-S/ 1,636,800	-S/ 2,291,520
		-S/ 6,474	-S/ 8,902	-S/ 12,139	-S/ 16,186	-S/ 22,660
	-S/ 48.55	S/ 4,946,537	S/ 6,801,488	S/ 9,274,757	S/ 12,366,342	S/ 17,312,879

## Capítulo VIII. Decisión e Implementación

En este capítulo se muestra el diagrama de Gantt propuesto para la puesta en marcha de la elaboración, comercialización y distribución de las viviendas de interés social con bloques de madera plástica tipo lego. Este diagrama clasifica las principales actividades en cuatro fases: pre-operacional, habilitación operacional e inicio operacional.

### 8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo



Figura 28

Plan de Operaciones

Seleccione un periodo para resaltarlo a la derecha. A continuación hay una leyenda que describe el gráfico.



## 8.2 Conclusiones

La vivienda de interés social modular auto construible con bloques de madera plástica representa una oportunidad para aquellas familias que tienen necesidad de construir viviendas económicas, seguras y confortables en los sectores C y D. Así mismo, constituye un modelo de economía circular, que aborda principalmente tres Objetivos de Desarrollo Sostenible: Industria, Innovación e Infraestructura, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsable.

La auto construcción con una metodología tipo lego, representa el carácter disruptivo del producto, contribuye a la creación de un nuevo sistema de construcción a base de materiales reciclados como la madera plástica. El carácter innovador del producto está centrado en el diseño de los bloques de madera plástica, el cual permitirá la reducción de costos de materiales en obra, costos logísticos, ahorro energético y tiempo en obra.

El modelo de negocio tiene características escalables a través de las oportunidades de incursión en los mercados detallados, las relaciones con nuestros stakeholders, así como la diversificación de nuestra propuesta de valor a nuevos segmentos.

El modelo de negocio permitirá la donación solidaria de baños secos a familias que no tienen acceso a saneamiento en sus viviendas; a través, de la entrega de material reciclado de madera y plástico, lo cual contribuye al desarrollo de las comunidades y una mejora en su calidad de vida.

Se comprobó que los adultos entre 25 y 40 años del NSE C y D están dispuestos a pagar entre S/ 11,000 - S/17,500.00 por una vivienda fabricada con bloques de madera plástica de 40 m<sup>2</sup> auto construible.

Se comprobó que el 85% de las personas adultas entre 25 y 40 años del NSE C y D con ingresos mensuales de S/1,500 – S/2,500 encuestadas, estarán interesadas una vivienda de madera plástica de 40 m<sup>2</sup> auto construible, que cuenta con dos dormitorios, una sala-comedor, cocina, lavandería y un baño seco en un nivel medio a muy alto.

La solución propuesta tiene un impacto positivo con la sociedad y el medio ambiente; en la utilización de madera plástica como material de construcción contribuye a la reducción de la deforestación; ya que se evita la tala de árboles para obtener madera tradicional. Esto tiene un impacto significativo en la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Asimismo, las viviendas al ser fabricadas con madera plástica ofrecen una alternativa sostenible y duradera en comparación con las viviendas convencionales de interés social.

Es un producto innovador y disruptivo, porque tiene características de una vivienda resistente al agua, los insectos y la intemperie, lo que garantiza una mayor vida útil y ahorro en costos de mantenimiento a largo plazo. Al ser de interés social, se promueve la accesibilidad y la inclusión de personas de bajos recursos en la adquisición de una vivienda digna. Esto contribuye a reducir la brecha de desigualdad y mejorar la calidad de vida de las comunidades vulnerables.

### **8.3 Recomendaciones**

Se debe fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías limpias, relacionadas con la madera plástica para mejorar sus propiedades y reducir los costos de producción, esto permitirá una mayor viabilidad económica de las viviendas y facilitará su crecimiento a gran escala. Además, es vital promover la educación y la conciencia sobre los beneficios de las viviendas de madera plástica, tanto entre los profesionales de la construcción como entre los posibles compradores. En ese sentido, se destacan los aspectos positivos relacionados con la sostenibilidad, durabilidad y salud, para fomentar la demanda de este tipo de viviendas.

Asimismo, establecer alianzas y colaboraciones entre empresas, instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para impulsar proyectos de viviendas de interés social fabricados con madera plástica ayudarán a superar barreras financieras y regulatorias, y acelerar la implementación de la solución propuesta.



## Referencias

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Población peruana alcanzó los 33 millones 396 mil personas en el año 2022. Extraído en:

[https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022-](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022-13785/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20la,cambios%20y%20tendencias%20demogr%C3%A1ficas%E2%80%9D%2C%20elaborado)

[13785/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20la,cambios%20y%20tendencias%20demogr%C3%A1ficas%E2%80%9D%2C%20elaborado](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022-13785/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20la,cambios%20y%20tendencias%20demogr%C3%A1ficas%E2%80%9D%2C%20elaborado)

Francke M., Reynoso R. (2007). Diagnóstico participativo en comunidades peruanas que sufren pobreza y exclusión. Extraído en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/GOB/954\\_CIES-DYP32.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/GOB/954_CIES-DYP32.pdf)

Grupo de Trabajo para Refugiados y Migrantes (2021). Análisis Conjunto de Necesidades 2022.

Extraído en: [https://www.r4v.info/sites/default/files/2021-](https://www.r4v.info/sites/default/files/2021-12/202112_GTRM_JNA%20Peru%20ESP.pdf)

[12/202112\\_GTRM\\_JNA%20Peru%20ESP.pdf](https://www.r4v.info/sites/default/files/2021-12/202112_GTRM_JNA%20Peru%20ESP.pdf)

Valdivia G. (2022). La Necesidad de impulsar la vivienda social en el Perú. Extraído en:

[https://www.infobae.com/america/opinion/2022/06/16/la-necesidad-de-impulsar-la-vivienda-social-en-el-peru/#:~:text=al%20a%C3%B1o%20previo.-](https://www.infobae.com/america/opinion/2022/06/16/la-necesidad-de-impulsar-la-vivienda-social-en-el-peru/#:~:text=al%20a%C3%B1o%20previo.-,El%20Per%C3%BA%20necesita%20construir%20alrededor%20de%20150%20mil%20viviendas%20anuales,mil%20unidades%20en%20zonas%20rurales.)

[,El%20Per%C3%BA%20necesita%20construir%20alrededor%20de%20150%20mil%20viviendas%20anuales,mil%20unidades%20en%20zonas%20rurales.](https://www.infobae.com/america/opinion/2022/06/16/la-necesidad-de-impulsar-la-vivienda-social-en-el-peru/#:~:text=al%20a%C3%B1o%20previo.-,El%20Per%C3%BA%20necesita%20construir%20alrededor%20de%20150%20mil%20viviendas%20anuales,mil%20unidades%20en%20zonas%20rurales.)

Soria F. (2021). El desarrollo de proyectos de vivienda social es urgente e impostergable:

Algunas ideas para incentivar su ejecución. Extraído: <https://rubio.pe/publicacionescont/el-desarrollo-de-proyectos-de-vivienda-social-es-urgente-e-impostergable-algunas-ideas-para-incentivar-su-ejecucion/>

Torres (2022). Políticas habitacionales benefician a personas con más ingresos, mientras

aumenta el déficit habitacional en sectores D/E. Extraído en: <https://data.larepublica.pe/politicas->

habitacionales-benefician-a-personas-con-mas-ingresos-mientras-aumenta-deficit-en-sectores-D-E-bonos-vivienda/

Ospina D. (2015). Mercado habitacional, políticas de vivienda y como siempre, invasiones.

Extraído en: <https://urbano.org.pe/mercado-habitacional-politicas-de-vivienda-y-como-siempre-invasiones/>

Redacción Perú 21 (2013). Piden cárcel para invasores de tierras. Extraído en:

<https://peru21.pe/politica/piden-carcel-invasores-tierras-90029-noticia/>

Agurto E. (2012). A donde vivir y techo propio donarán cuatro casas a familias que viven en extrema pobreza. Extraído en: <https://redaccion.lamula.pe/2012/11/16/adondevivir-y-techo-peru-donaran-4-casas-a-familias-que-viven-en-extrema-pobreza/egoagurto/>

BBC News Mundo (2012). En fotos: La pobreza retratada en 14 países de América Latina.

Extraído en:

[https://www.bbc.com/mundo/video\\_fotos/2012/08/120801\\_galeria\\_asentamientos\\_latinomercosur\\_jr](https://www.bbc.com/mundo/video_fotos/2012/08/120801_galeria_asentamientos_latinomercosur_jr)

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (1991). El derecho a una vivienda adecuada (Art.11, párr. 1): 13/12/91. Extraído en:

<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2005/3594.pdf>

Proyecto de ley que incorpora el derecho fundamental a la Vivienda digna. Extraído en:

[https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Proyectos\\_de\\_Ley\\_y\\_de\\_Resoluciones\\_Legislativas/Proyectos\\_Firmas\\_digitales/PL05839.pdf](https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/Proyectos_Firmas_digitales/PL05839.pdf)

Calderon J. (2013). Políticas de vivienda social y mercados de suelo urbano en el Perú. Extraído en: [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)

f

Mayo W. (2022). Déficit habitacional: una brecha casi imposible de cerrar. Extraído en:  
<https://rpp.pe/economia/economia/deficit-habitacional-una-brecha-casi-imposible-de-cerrar-noticia-1437204>

Vega E. (2021). Vivienda social: ¿qué zonas de Lima concentran la oferta disponible? Extraído en: <https://peru21.pe/economia/vivienda-social-que-zonas-de-lima-concentran-la-oferta-disponible-sector-inmobiliario-vivienda-social-tinsa-lima-moderna-mercado-inmobiliario-ncze-noticia/>

Ramos, David (2011) La política habitacional en el Perú. MVCS, Lima. Extraído en:  
[https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/2363\\_1704\\_Calderon\\_WP14JC1SP.pdf](https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/2363_1704_Calderon_WP14JC1SP.pdf)

Institución CUÁNTO (2018). Estudio de Demanda de Vivienda a Nivel de las principales ciudades. Hogares No propietarios. Extraído en:

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Hogares en viviendas propias por condición de tenencia de título de propiedad, según departamento. Extraído en:

<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Viviendas, según material predominante en las paredes exteriores y área de residencia. Extraído en:

<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Hogares en viviendas particulares, según material predominante en los pisos y área de residencia. Extraído en:

<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Hogares en viviendas particulares, según material predominante en los techos y área de residencia. Extraído en:

<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Hogares según formas de eliminación de excretas y área de residencia. Extraído en: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Formalización de lotes en asentamientos humanos, según departamento. Extraído en: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/housing/>

Villegas, María Cecilia. (2021). La problemática del acceso a la vivienda en el Perú. Recuperado de: <https://dev.focoeconomico.org/2021/08/27/la-problematica-del-acceso-a-la-vivienda-en-el-peru/>

Ministerio del Ambiente (2018). El plástico representa el 10% de todos los residuos que generamos en el Perú. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/minam-el-plastico-representa-el-10-de-todos-los-residuos-que-generamos-en-el-peru/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Población peruana alcanzó los 33 millones 396 mil personas en el año 2022. Extraído en: [https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022-](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022-13785/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20la,cambios%20y%20tendencias%20demogr%C3%A1ficas%E2%80%9D%2C%20elaborado)

[13785/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20la,cambios%20y%20tendencias%20demogr%C3%A1ficas%E2%80%9D%2C%20elaborado](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-peruana-alcanzo-los-33-millones-396-mil-personas-en-el-ano-2022-13785/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%2C%20la,cambios%20y%20tendencias%20demogr%C3%A1ficas%E2%80%9D%2C%20elaborado)

Francke M., Reynoso R. (2007). Diagnóstico participativo en comunidades peruanas que sufren pobreza y exclusión. Extraído en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/GOB/954\\_CIES-DYP32.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/GOB/954_CIES-DYP32.pdf)

Grupo de Trabajo para Refugiados y Migrantes (2021). Análisis Conjunto de Necesidades 2022. Extraído en: [https://www.r4v.info/sites/default/files/2021-12/202112\\_GTRM\\_JNA%20Peru%20ESP.pdf](https://www.r4v.info/sites/default/files/2021-12/202112_GTRM_JNA%20Peru%20ESP.pdf)

Valdivia G. (2022). La Necesidad de impulsar la vivienda social en el Perú. Extraído en: <https://www.infobae.com/america/opinion/2022/06/16/la-necesidad-de-impulsar-la-vivienda-social-en-el-peru/#:~:text=al%20a%C3%B1o%20previo,-,El%20Per%C3%BA%20necesita%20construir%20alrededor%20de%20150%20mil%20viviendas%20anuales,mil%20unidades%20en%20zonas%20rurales.>

Porter, M. (2008, enero). Las cinco fuerzas competitivas que le dan fuerza a la estrategia.

Harvard Business Review. América Latina, 86(1), 58-77.

[https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las\\_5\\_fuerzas\\_competitivas-\\_michael\\_porter-libre.pdf](https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf)

Construcción y Vivienda (2022) Índice de precios de materiales de construcción acumula variación anual de más de 15% a enero. Extraído en:

<https://www.construccionyvivien.com/2022/02/21/indice-de-precios-de-materiales-de-construccion-acumula-variacion-anual-de-mas-de-15-a-enero/>

Apoyo Consultoría (2022). 1,7 millones de familias peruanas sin poder acceder a una vivienda digna y el Gobierno sin una solución clara. Extraído en:

<https://www.apoyoconsultoria.com/es/17-millones-de-familias-peruanas-sin-poder-acceder-a-una-vivienda-digna-y-el-gobierno-sin-una-solucion-clara/>

<https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliario-asei-ventas-de-vivienda-en-marzo-recuperan-la-caida-de-los-dos-primeros-meses-2023-noticia/>

Gestión (2017). Déficit habitacional en Lima Metropolitana es de 612,464 viviendas al 2016.

Extraído en: <https://gestion.pe/economia/deficit-habitacional-lima-metropolitana-612-464-viviendas-2016-127350-noticia/?ref=gesr>

Ipsos (2022). Perfiles Socioeconómicos de Lima Metropolitana 2021. Extraído en:  
<https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-socioeconomicos-de-lima-metropolitana-2021>

Ipsos Apoyo (2009). Niveles Socioeconómicos de la Gran Lima. Extraído en:  
[https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2009-11/MKT\\_Data\\_NSE\\_Gran\\_Lima\\_2009.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2009-11/MKT_Data_NSE_Gran_Lima_2009.pdf)

Madecoplast (2023). Proyectos Módulo Temporal de Vivienda (MTV). Extraído en:  
<https://madecoplast.com/>

Modulhaus (2023). Bungalows modulares. Extraído en:  
<https://modulhaus.pe/productos/bungalows-modulares/>

BlackMountain (2023). Modular House. Extraído en: <https://casasblackmountain.com/>  
<https://auritechnik.pe/construcciones-modulares/>

Innovazione (2023). Proyectos. Extraído en: <https://www.innovazione.pe/>

Cardenas R. (2022). En Perú esto es lo que cuesta una casa prefabricada en comparación con España. Extraído en: <https://www.lamansiondelasideas.com/hogar-y-manualidades/precio-casa-prefabricada-en-peru/>

La República (2022). Drywall: ¿cuánto dinero te cuesta como mínimo construir una casa con este material? Extraído en: <https://larepublica.pe/datos-lr/respuestas/2022/09/09/drywall-cuanto-dinero-te-cuesta-como-minimo-construir-una-casa-con-este-material-evat>

Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo Sostenible (2023). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

MEF-DGPMI (2021). Nota Técnica para el uso de los Precios Sociales en la Evaluación Social de Proyectos De Inversión. Extraído en:

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo2\\_RD006\\_2021EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo2_RD006_2021EF6301.pdf)

Greenpeace México (2020). Huella de carbono: aprende a calcular tu impacto ambiental.

Extraído en: <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9386/huella-de-carbono/>

Rodgers L. (2018). La enorme fuente de emisiones de CO2 que está por todas partes y que quizás no conocías. Extraído en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46594783>

Comisión Especial de Cambio Climático Del Congreso de la República. Hoja Informativa: El Precio al Carbono. Extraído en:

[https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE\\_Cambio\\_Climatico\\_-2020-2021/files/foros\\_documentos/hoja\\_informativa\\_precio\\_carbono\\_vf.pdf](https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE_Cambio_Climatico_-2020-2021/files/foros_documentos/hoja_informativa_precio_carbono_vf.pdf)

Bahamón T. (2023). ¿Cómo calcular la cantidad de materiales para hacer un elemento de concreto? Extraído en: <https://maestros.com.co/asi-se-hace/como-calcular-la-cantidad-de-materiales-para-hacer-un-elemento-en-concreto/#:~:text=Concreto%20tipo%201%3A3%3A6,arena%20y%206%20de%20grava>

Bonifaz L. (2023). Tarifas de Agua Subterráneas y las EPS. Extraído en:

<https://www.up.edu.pe/egp/noticias/tarifas-agua-subterranea-eps/#:~:text=Actualmente%2C%20los%20usuarios%20industriales%20y,pagan%20S%2F1%2C>  
41.

Credinform (2020). ¿Cuánto tiempo tarda en descomponerse el plástico que usamos a diario?

Extraído en: <https://www.credinformsa.com/blog/cuanto-tiempo-tarda-en-descomponerse-el-plastico-que-usamos-a-diario/#:~:text=Se%20calcula%20que%20el%20pl%C3%A1stico,muy%20lento%20y%20a%20largo%20plazo>

GlobalPetrolPrices.com (2023). Perú precios de la electricidad. Extraída en:

GlobalPetrolPrices.com (2023). Perú precios de la electricidad. Extraída en:

[https://es.globalpetrolprices.com/Peru/electricity\\_prices/](https://es.globalpetrolprices.com/Peru/electricity_prices/)

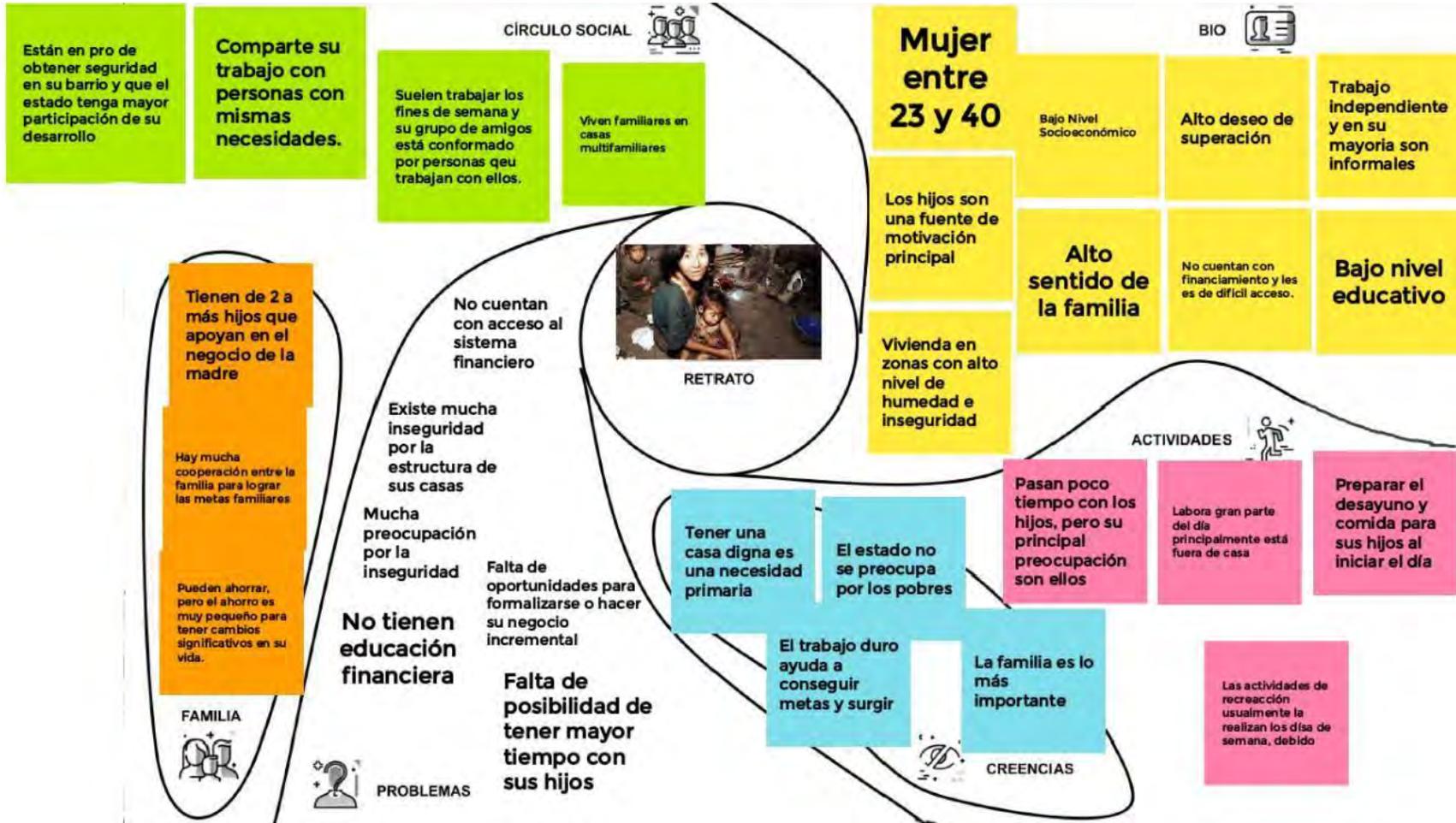
Directorio Forestal Maderero (2022). ¿Cuánto CO<sub>2</sub> se almacena en 1 Kg de madera? Extraído en:  
<https://www.forestmaderero.com/articulos/item/cuanto-co2-se-almacena-en-1-kg-de-madera.html>

Vedoya M. (2021). Acero y cambio climático en AL. Extraído en:  
<https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Acero-y-cambio-climatico-en-AL-20211116-0113.html>



# Apéndice

## Apéndice A: Lienzo Usuario Meta



## Apéndice B. Matriz 6 x 6

Necesidades					
Objetivo: Brindar a las familias peruanas una vivienda de interés social, de autoconstrucción (fácil montaje y desmontaje), confortables, alta resistencia a los cambios climáticos y duraderos.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La vivienda debe ser de rápida construcción. La vivienda debe tener los costos más bajos que las viviendas tradicionales y alternativos, con ambientes accesibles y confortables a los usuarios.</li> <li>3. La vivienda debe construirse en un tiempo menor a 15 días.</li> <li>4. La vivienda debe ser segura ante accidentes naturales y físicos.</li> <li>5. La vivienda debe contar con un adecuado aislamiento térmico.</li> <li>6. La vivienda debe ser de bajo mantenimiento: limpieza, control de plagas, aplicación de insumos.</li> </ol>			
Preguntas generadoras					
<i>¿Qué podemos hacer para elaborar una vivienda de rápida construcción?</i>	<i>¿Qué materiales podemos utilizar para que las viviendas se construyan con costos eficientes y sean más bajos que los del mercado tradicional?</i>	<i>¿Cómo podemos diseñar espacios accesibles y confortables en las viviendas?</i>	<i>¿Cómo podemos edificar una vivienda segura ante desastres naturales y físicos?</i>	<i>¿Cómo podemos construir una vivienda con adecuado aislamiento térmico?</i>	<i>¿Cómo podemos hacer para reducir el alto costo de mantenimiento de las viviendas?</i>
Brindar opciones de viviendas pre-diseñadas y estandarizadas; de manera que, las piezas que la conformen sean exactas y con facilidad de ensamblaje.	Módulos de material reciclado con alta resistencia y dureza.	Los diseños deben ser estandarizados; de manera que cumplan las necesidades básicas del usuario. Debe considerarse un baño seco para zonas donde no existan redes de saneamiento.	Elaborar viviendas armadas con bloques encastrados (sobre puestos unos con otros), anclados a estructuras, vigas y techos livianos.	Utilizar bloques que tengan una mezcla de plástico y madera, de manera que brinde un balance entre el aislamiento térmico (plástico) y la ventilación (porosidad de la celulosa).	El material debe ser de alta resistencia a la humedad, corrosión de químicos y que sea de fácil limpieza, como el plástico.
Diseñar viviendas conformadas por bloques de madera, que se puedan trasladar rápidamente y que sea de fácil construcción Construir una vivienda sin necesidad de mano de obra especializada, no obstante entrenada; a través de capacitaciones virtuales o presenciales.	Bloques o ladrillos de material reciclado (madera de plástico) y vigas de metal ensamblados con accesorios prácticos y comunes.  Utilizar material básico como madera o cartón para algunas partes de los módulos, como separaciones o zonas de poco tránsito.	Brindar estructuras que se puedan armar tipo lego, para que el cliente tenga la facilidad de cambiar sus diseños internos.  Espacios interactivos para la comodidad de los usuarios.	La base del recinto debe estar bien anclada y resistente al movimiento sísmico.  Incluir estructuras adicionales de hormigón armado, asimismo incluir barras diagonales.	Instalar revestimiento de material aislante a las paredes.  Instalar paneles solares para brindar calefacción sin gasto de energía eléctrica y que sea ecoamigable.	Utilizar un aditivo especial para el suelo y estructuras que pueda resistir a los factores químicos y físicos.  El mantenimiento de las estructuras y bloques debe ser de fácil acceso para reparación.
Que el producto venga con un manual de instrucciones de auto-ensamblaje que garantice la autoconstrucción en menos de 15 días.	Usar una mezcla de arcilla con materiales y desechos de industria metalmeccánica para elaborar estructuras.	Considerar soluciones de fácil armado, desplazamiento y ductilidad.	Considerar en los materiales de construcción el equilibrio entre la ductilidad y la resistencia.	Revestir con tecnopor la paredes del recinto de manera que pueda aislar el calor del módulo.	Los materiales utilizados en la edificación del recinto deben ser altamente resistentes a los daños por temporalidad e inclemencias climatológicas.

<p>Brindar el servicio de mano de obra entrenada; para garantizar la calidad de la construcción de manera eficiente.</p>	<p>Usar módulos de madera prensada en bloques.</p>	<p>Los módulos pueden ser plegables para que cuando se requiera mayor espacio se pueda montar y desmontar las estructuras previamente ensambladas.</p>	<p>Realizar una estructura entretejida que permita sostener la mampostería.</p>	<p>Utilizar una barrera continua de impermeabilizante para evitar humedad por capilaridad.</p>	<p>La ubicación del recinto debe considerarse en una localidad con riesgo bajo o moderado a daños ambientales.</p>
<p>Elaborar tutoriales virtuales para la auto-capacitación del ensamblaje de la vivienda elegida.</p>	<p>Utilizar material de origen vegetal para las paredes y bloques estructurales de la vivienda.</p>	<p>Para el confort del usuario, el ambiente debe presentar iluminación, ventilación y espacios de esparcimiento adecuados. Que las áreas sean funcionales.</p>	<p>Considerar edificaciones en zonas de bajo tendencias a sismos y desastres naturales.</p>	<p>Si la localidad es propensa a lluvias frecuentes se puede utilizar cámaras de aire o utilizar materiales que favorezcan la evaporación, por ejemplo los revestimientos de morteros de cal.</p>	<p>Se debe contratar empresas especializadas en edificaciones sostenibles con experiencia, para evitar trabajos deficientes que conlleven a tener gastos de mantenimiento innecesarios.</p>
<p><i>Brindar opciones de viviendas pre-diseñadas y estandarizadas; de manera que, las piezas que la conformen sean exactas y con facilidad de ensamblaje.</i></p>	<p><i>Bloques o ladrillos de material reciclado (madera de plástico) y vigas de metal ensamblados con accesorios prácticos y comunes.</i></p>	<p><i>Brindar estructuras que se puedan armar tipo lego, para que el cliente tenga la facilidad de cambiar sus diseños internos.</i></p>	<p><i>Elaborar viviendas armadas con bloques encastrados (sobre puestos unos con otros), anclados a estructuras, vigas y techos livianos.</i></p>	<p><i>Utilizar bloques de un material que tenga una mezcla de plástico y madera, de manera que brinde un balance entre el aislamiento térmico (plástico) y la ventilación (porosidad de la celulosa).</i></p>	<p><i>El material debe ser de alta resistencia a la humedad, corrosión de químicos y que sea de fácil limpieza, como el plástico.</i></p>

## Apéndice C: Patentes similares a las viviendas auto construibles con madera plástica

### Figura 29

#### Patente US848748B2

The screenshot shows the Google Patents interface for patent US8545748B2. The search bar contains the patent number. The title of the patent is "Building bricks including plastics". The abstract describes a brick made from a thermoplastic material and a cement-containing material. The patent is classified under B28B1/44. The right sidebar provides detailed information about the patent, including the inventor (Fares D. ALSEWAILEM), the current assignee (TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTER, KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY), worldwide applications, and application events.

**Google Patents** US8545748B2

### Building bricks including plastics

**Abstract**

A brick comprises a thermoplastic material, such as high density polyethylene (HDPE), and a cement-containing material. The brick may be made by mixing thermoplastic material and dry, uncured cement-containing material. This mixture is placed in a mold. The mold is heated while the mixture is compressed to melt or soften the thermoplastic material and to bind the particulate material in the mold into the shape of a brick. After the hardened brick is removed from the mold, the surface of the brick may be sprayed with water to cure cement-containing material on the surface of the brick.

**Images (3)**

**Classifications**

- B28B1/44 Producing shaped prefabricated articles from the material by forcing cores into filled moulds for forming hollow articles

[View 4 more classifications](#)

**US8545748B2**  
United States

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

**Inventor:** Fares D. ALSEWAILEM

**Current Assignee:** TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTER, KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY, King Abdulaziz City for Science and Technology KACST

**Worldwide applications**

2010 - [US](#) 2012 - [US](#)

**Application US12/868,304 events**

- 2010-08-25 • Application filed by King Abdulaziz City for Science and Technology KACST
- 2010-08-25 • Priority to US12/868,304
- 2010-08-27 • Assigned to TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTER, KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY
- 2012-03-01 • Publication of US20120047833A1
- 2013-10-01 • Application granted
- 2013-10-01 • Publication of US8545748B2

**Status** • Active

2031-04-25 • Adjusted expiration

**Info:** Patent citations (24), Non-patent citations (6), Cited by (11), Legal events, Similar documents, Priority and Related Applications

**External links:** USPTO, USPTO PatentCenter, USPTO Assignment, Espacenet, Global Dossier, Discuss

Nota: Tomado de Google Patents,

(<https://patents.google.com/patent/CN1208802A/en?q=Building+bricks+including+plastics&oq=Building+bricks+including+plastics&page=4>)

Figura 30

Patente US008545748B2



US008545748B2

(12) **United States Patent**  
**Alsewalem**

(10) **Patent No.:** **US 8,545,748 B2**  
(45) **Date of Patent:** **Oct. 1, 2013**

(54) **BUILDING BRICKS INCLUDING PLASTICS**

(75) Inventor: **Fares D. Alsewalem, Riyadh (SA)**

(73) Assignee: **King Abdulaziz City for Science and Technology, Riyadh (SA)**

(\* ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 243 days.

(21) Appl. No.: **12/868,304**

(22) Filed: **Aug. 25, 2010**

(65) **Prior Publication Data**  
US 2012/0047833 A1 Mar. 1, 2012

(51) **Int. Cl.**  
**C04B 28/02** (2006.01)  
**C04B 35/622** (2006.01)  
**C08J 5/00** (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**  
USPC ..... **264/331.13**; 264/331.11; 264/319;  
106/713; 106/644

(58) **Field of Classification Search**  
USPC ..... 52/309.17, 596, 612; 264/331.11,  
264/331.13, 336, 109; 106/713, 644;  
427/213.3, 353  
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

2,456,207 A 12/1948 McCoy  
3,257,338 A \* 6/1966 Sefton ..... 521/54  
3,864,443 A \* 2/1975 Hopkins ..... 264/42  
4,013,616 A \* 3/1977 Wallace ..... 521/47  
4,177,079 A 12/1979 Espenscheid  
4,238,242 A \* 12/1980 Park ..... 523/204  
4,266,921 A \* 5/1981 Murray ..... 425/158  
4,595,710 A \* 6/1986 Albertelli et al. .... 521/100

4,843,103 A \* 6/1989 Albertelli et al. .... 521/83  
5,169,588 A 12/1992 Estep  
5,178,941 A \* 1/1993 Wu ..... 428/309.9  
5,468,539 A \* 11/1995 Crivelli ..... 428/141  
5,482,550 A \* 1/1996 Strait ..... 106/677  
5,580,378 A \* 12/1996 Shulman ..... 106/677  
5,730,922 A \* 3/1998 Balb et al. .... 264/258  
5,755,216 A \* 5/1998 Salyer ..... 126/618  
6,034,155 A \* 3/2000 Espeland et al. .... 523/220  
6,444,073 B1 \* 9/2002 Reeves et al. .... 156/211  
6,669,773 B2 12/2003 Malloy et al.  
7,699,929 B2 \* 4/2010 Guevara et al. .... 106/724  
7,744,692 B2 \* 6/2010 Guevara et al. .... 106/727  
2008/0168927 A1 \* 7/2008 Roberts ..... 106/731  
2010/0140837 A1 \* 6/2010 Biebut et al. .... 264/267

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

AR 047617 2/2006

**OTHER PUBLICATIONS**

K.S. Rebeiz, "Time-Temperature Properties of Polymer Concrete Using Recycled PET", *Cement and Concrete Composites* 17, 1995, pp. 119-124.

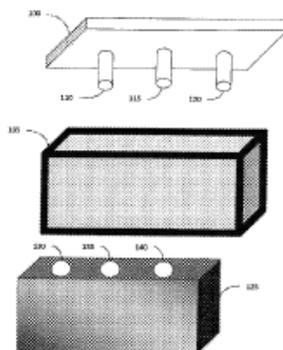
(Continued)

*Primary Examiner* — Phi A  
(74) *Attorney, Agent, or Firm* — Andrew M. Calderon; Roberts Mlotkowski Safran & Cole, P.C.

(57) **ABSTRACT**

A brick comprises a thermoplastic material, such as high density polyethylene (HDPE), and a cement-containing material. The brick may be made by mixing thermoplastic material and dry, uncured cement-containing material. This mixture is placed in a mold. The mold is heated while the mixture is compressed to melt or soften the thermoplastic material and to bind the particulate material in the mold into the shape of a brick. After the hardened brick is removed from the mold, the surface of the brick may be sprayed with water to cure cement-containing material on the surface of the brick.

19 Claims, 2 Drawing Sheets



## Figura 31

### Patente CN1208802A

Google Patents

### Thermoplastic building blocks

**Abstract**

A thermoplastic building block consists of a hollow block molded out of a thermoplastic resin such as an aromatic polycarbonate resin. The block has molded flanges extending outwardly from the outer surfaces of the block. The flanges have interlocking means such as ribs on the under side of the extended flanges so as to join the corresponding outer flange of an adjacent block. The joining means do not require the need for cementing or adhesive bonding the flanges together. The block may be used to form a straight or curved wall.

**Classifications**

- [E04C1/42](#) Building elements of block or other shape for the construction of parts of buildings of glass or other transparent material

**CN1208802A**  
China

Download PDF
 Find Prior Art
 Similar

**Other languages:** [Chinese](#)

**Inventor:** [R 吉星](#) [G-J 科伊](#) [B-R 沃尔斯莱](#) [C-S 莫伊纳特](#)

**Current Assignee:** [General Electric Co](#)

---

**Worldwide applications**

1997 [US](#) 1998 [ZA](#) [SG](#) [CN](#) [JP](#) [EP](#) [DE](#)

---

**Application CN98118383A events**

1997-08-19 • Priority to US08/914,687

1997-08-19 • Priority to US914687

1998-08-18 • Application filed by General Electric Co

1999-02-24 • Publication of CN1208802A

**Status** • Pending

---

**Info:** [Patent citations \(13\)](#), [Cited by \(37\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

Description
Claims (14)
Hide Dependent

## Figura 32

Patente CN104508217A



### Interlocking blocks and tiles for buildings

**Abstract**

A set of prefabricated, interlocking plastics components for construction of a building of any shape is described. The components are preferably rotationally moulded or extruded as regular shapes (rectangles, triangles or hexagons) from thermoplastics materials. Moulding allows each component to be comprised of more than one region or layer of material, or to include a void. The building can be carried to a site as individual or aggregated components as dictated by the transport facilities available, then erected at the site. Disassembly is facilitated if non-adhesive fasteners are used to secure the tongue and groove joints.

**Classifications**

- E04B1/12 Structures consisting primarily of load-supporting, block-shaped, or slab-shaped elements the elements consisting of other material

[View 7 more classifications](#)

**CN104508217A**  
China

[Download PDF](#)
[Find Prior Art](#)
[Similar](#)

**Other languages:** [Chinese](#)

**Inventor:** 查尔斯考尔德布雷

---

**Worldwide applications**

2013 · [CA](#) [CN](#) [EP](#) [MX](#) [JP](#) [AU](#) [RU](#) [WO](#) [US](#) [BR](#) [NZ](#) 2015 · [PH](#) [CL](#) [IN](#) [ZA](#)

---

**Application CN201380037674.2A events** ⓘ

2012-07-16 · Priority to NZ601260

2012-07-16 · Priority to NZ60126012

2013-07-16 · Application filed by 查尔斯考尔德布雷

2013-07-16 · Priority to PCT/NZ2013/000127

2015-04-08 · Publication of CN104508217A

**Status** · Pending

---

**Info:** Patent citations (40), Cited by (10), Legal events, Similar documents, Priority and Related Applications

**External links:** Espacenet, Global Dossier, Discuss

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



## (12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 104508217 A

(43) 申请公布日 2015.04.08

(21) 申请号 201380037674.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013.07.16

E04B 1/61(2006.01)

(30) 优先权数据

601260 2012.07.16 NZ

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NZ2013/000127 2013.07.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/014366 EN 2014.01.23

(71) 申请人 查尔斯·考尔德·布雷

地址 新西兰默瑟

(72) 发明人 查尔斯·考尔德·布雷

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有

限公司 11270

代理人 归莹 张颖玲

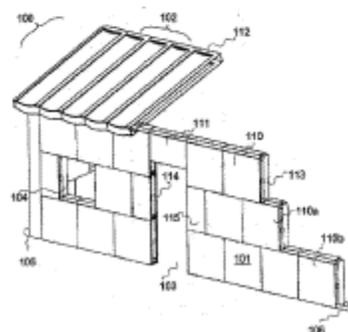
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

用于建筑物的连锁砌块和瓦片

(57) 摘要

用于建造任意形状的建筑物的一组预制连锁塑料组件集合在此得到了描述。各个组件优选地由热塑性材料旋转模塑或拉伸为常规形状(矩形、三角形或六边形)。模塑允许每个组件由多于一个的材料区域或层组成,或者包括空隙。能够根据可使用的运输设施将建筑物作为独立的组件或者集合的组件载运到现场,随后在现场搭建。在使用非粘着性紧固件来固定榫槽接合件的情况下易于拆解。



## Figura 33

### Patente CN101864130B

Google Patents

CN101864130B

#### PVC plastic-wood material

**Abstract**

The invention relates to a PVC plastic-wood material which has large wood powder consumption, high strength and smooth appearance. The PVC plastic-wood material comprises the following components in parts by mass: 100 parts of PVC, 30-50 parts of wood powder, 5-10 parts of chlorinated polyethylene, 0.1-0.3 part of methyl methacrylate, 0.3-0.5 part of AC foaming agent, 1-5 parts of plasticizer, 1-5 parts of foaming adjusting agent, 1-3 parts of calcium-zinc stabilizing agent, 0.2-0.5 part of octadecanoic acid, 0.5-2 parts of ceresin wax, 10-20 parts of light activated calcium carbonate, titanate coupling agent, maleic anhydride and 1-3 parts of antioxygen, wherein the mass ratio of the titanate coupling agent to the wood powder is 1:100-8:100, and the mass ratio of the maleic anhydride to the wood powder is 1:100-8:100. By adopting the proportion of the materials in the invention, the wood powder doping amount can be effectively improved, and the obtained PVC plastic-wood material has high strength and smooth appearance.

**CN101864130B**

China

[Download PDF](#)
[Find Prior Art](#)
[Similar](#)

Other languages: [Chinese](#)

Inventor: [陈雄](#), [郑生力](#), [杜东东](#), [杨飞](#)

Current Assignee: [NANJING ROYAL JUFENG BUILDING MATERIALS CO Ltd](#)

---

Worldwide applications

2010 [CN](#)

---

Application [CN2010102365064A](#) events [@](#)

2010-07-26 • Application filed by NANJING ROYAL JUFENG BUILDING MATERIALS CO Ltd

2010-07-26 • Priority to [CN2010102365064A](#)

2010-10-20 • Publication of [CN101864130A](#)

2011-09-07 • Application granted

2011-09-07 • Publication of [CN101864130B](#)

Status • [Expired - Fee Related](#)

2030-07-26 • Anticipated expiration

---

Info: [Patent citations \(4\)](#), [Cited by \(29\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

External links: [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101864130 B

(45) 授权公告日 2011.09.07

(21) 申请号 201010236506.4

C08K 3/26(2006.01)

(22) 申请日 2010.07.26

C08J 9/10(2006.01)

(73) 专利权人 南京皇家聚锋建筑材料有限公司  
地址 211178 江苏省南京市滨江开发区飞鹰路 20 号

## (56) 对比文件

CN 1772803 A, 2006.05.17, 全文。

CN 1500832 A, 2004.06.02, 全文。

CN 1807500 A, 2006.07.26, 全文。

WO 0121678 A1, 2001.03.29, 全文。

(72) 发明人 陈峰 郑生力 杜东东 杨飞

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司  
32112

审查员 周芳宇

代理人 周静

## (51) Int. Cl.

C08L 27/06(2006.01)

C08L 97/02(2006.01)

C08L 23/28(2006.01)

C08K 13/02(2006.01)

C08K 5/12(2006.01)

C08K 5/134(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

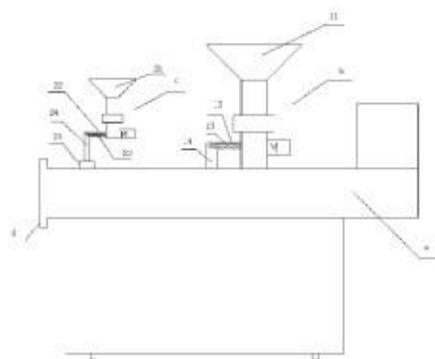
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

PVC 塑木材料

## (57) 摘要

本发明涉及 PVC 塑木材料, 木粉用量大、强度高、外观平滑。所述 PVC 塑木材料的组成为: PVC: 100 份; 木粉: 30-50 份; 氯化聚乙烯: 5-10 份; 甲基丙烯酸甲酯: 0.1-0.3 份; AC 发泡剂: 0.3-0.5 份; 增塑剂: 1-5 份; 发泡调节剂: 1-5 份; 钙锌稳定剂: 1-3 份; 硬脂酸: 0.2-0.5 份; 石蜡: 0.5-2 份; 轻质活性碳酸钙: 10-20 份; 钛酸酯偶联剂: 钛酸酯偶联剂与木粉的质量比为 1:100~8:100; 马来酸酐: 马来酸酐与木粉的质量比为 1:100~8:100; 抗氧剂: 1-3 份; 所述份数均为质量份。采用本发明所述材料配比, 可以有效提高木粉掺量, 同时所得 PVC 塑木材料的强度高、外观平滑。



## Figura 34

### Patente MX2007000600A

Google Patents

MX2007000600A

**Desarrollo de material compuesto termoplástico-aserrín y su proceso de fabricacion.**

**Abstract**

La presente invención describe un material compuesto y su proceso de fabricación, desarrollado a partir de altos porcentajes de aserrín (puro y/o de reciclaje) y polimeros termoplásticos tales como Polipropileno, Polietileno y PVC, capaz de ser transformado en productos de utilidad industrial por procesos de moldeo por compresión, rotomoldeo, extrusión e inyección. Empleando un terpolímero (MMA-BuA-AMA) como agente de acoplamiento, compuesto de Metil Metacrilato, Butil Acrilato y Acido Metacrílico, y un lubricante Copolimérico base poliolefina - injerto - ácido acrílico y/o anhídrido maléico, Polibond.

**MX2007000600A**  
Mexico

Find Prior Art Similar

Other languages: English

**Inventor:** Sergio Gabriel Flores Gallardo, Rigoberto Ibarra Gomez, Erasto Armando Zaragoza Contreras, Miguel Alonso Orozco Alvarado, Claudia Alejandra Hernandez Escobar, Monica Elvira Mendoza Duarte

**Worldwide applications**

2006 [MX](#)

**Application MX2007000600A events**

2006-12-19 • Application filed by Ct De Investigacion En Materia

2006-12-19 • Priority to MX2007000600A

2009-02-17 • Publication of MX2007000600A

**Info:** Legal events, Similar documents, Priority and Related Applications

**External links:** Espacenet, Global Dossier, Discuss

## Description

**DESARROLLO DE MATERIAL COMPUESTO TERMOPLASTICO - ASERRIN Y SU PROCESO DE FABRICACION OBJETO DE LA INVENCION:** La presente invención tiene como objetivo el desarrollo de un material compuesto y su proceso de fabricación, basado en aserrín (puro y/o de reciclaje) de madera integrado en una o más matrices poliméricas termoplásticas (puras y/o de reciclaje), tales como, polipropileno (PP), polietileno (PE), policloruro de vinilo (PVC) y sus mezclas.

Empleando un terpolímero (MM A-Bu A-AMA) como agente de acoplamiento, compuesto de Metil Metacrilato, Butil Acrilato y Acido Metacrílico, sintetizado por los propios inventores, cuya relación en peso entre las entidades monoméricas que lo conforman puede variarse en el siguiente intervalo porcentual de composición química; desde 70 a 90% de MMA, 5 a 15 % de BuA y desde 1 a 5 % de AMA. Los intervalos de concentración de este terpolímero, van desde 0.01 % hasta 10% en peso con respecto al peso total de los componentes termoplástico-aserrín.

Copolímeros de Injerto comerciales marca Polibond de la empresa Crompton Corporation, base poliolefina - injerto - ácido acrílico y/o anhídrido maléico, son agregados a la mezcla termoplástico-aserrín como agentes lubricantes entre los componentes y el medio de transporte para su transformación. Los intervalos de concentración del copolímero, van desde 0.01 % hasta 20% en peso con respecto al peso total de los componentes termoplástico-aserrín.

Esta invención esta relacionada con la mejora sustancial, derivada del empleo de copolímero y terpolímero, de la compatibilidad de los componentes del compuesto termoplástico-aserrín, así como sus propiedades de flujo, lo que permite que el material compuesto sea transformado mediante los procesos de moldeado por compresión, rotomoldeo, extrusión e inyección, transformándolo en diversos productos de utilidad industrial.

**ANTECEDENTES** En la actualidad existen diversas patentes relacionadas con la obtención de materiales compuestos Termoplásticos-Aserrín, sin embargo, la gran mayoría basa su desarrollo en el empleo de diversos agentes de acoplamiento totalmente diferentes al terpolímero (MMA-BuA-AMA) empleado en la actual invención. Asimismo, si bien en diversas patentes se menciona el empleo del copolímero polibond, este es referenciado como un agente de acoplamiento difiriendo con lo descrito para este componente en la presente invención, donde el Polibond es utilizado solamente como lubricante de los componentes del material compuesto para mejorar las propiedades de flujo.

Dentro de las patentes de materiales compuestos Termoplásticos- Aserrín relacionadas con la presente invención se describen las siguientes: La patente de los Estados Unidos No. 6,586,503, que presenta un nuevo compuesto a partir de resina sintética como polipropileno y madera, así como un método de producción, se diferencia del presente invento en los ingredientes adicionados al compuesto, y en que los materiales obtenidos solo presentan mejoras en propiedades mecánicas y no de flujo.

La patente de los Estados Unidos No. 6,284,098, desarrolla materiales compuestos

## Claims (8)

Hide Dependent &gt;

## REIVINDICACIONES

1. Un material compuesto Termoplástico-Aserrín, caracterizado porque tiene como base los siguientes componentes: a) Una matriz polimérica compuesta de uno o más polímeros termoplásticos seleccionados de polietileno, polipropileno y policloruro de vinilo. b) Relleno de aserrín de madera clasificado mediante tamices de 10 hasta 200 mallas, correspondiente a un tamaño de partícula entre 2.24 mm a 75 µm. c) Agente de acoplamiento, terpolímero (MM A-Bu A-AMA) compuesto de Metil Metacrilato, Butil Acrilato y Acido Metacrílico, sintetizado por los propios inventores, cuya relación en peso entre las entidades monoméricas que lo conforman puede variarse en todo el rango porcentual de composición química. d) Agente Lubricante base poliolefina - injerto - ácido acrílico y/o anhídrido maléico marca Polibond (Crompton Corp.)

2. Un material compuesto Termoplástico-Aserrín, según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando el polímero termoplástico es preferentemente policloruro de vinilo, debe adicionarse al material los siguientes componentes: a) Dioctil - Ftalato (DOP) en un intervalo de concentración desde 5 hasta 60 % en peso, con respecto al peso total del compuesto PVC. b) ??-2-etilhexanoato (Stabiol ZN) en un intervalo de concentración desde 0.1 hasta 6 % en peso, con respecto al peso total del compuesto PVC. c) Aceite epoxidado de soya en un intervalo de concentración desde 1 hasta 6 % en peso, con respecto al peso total del compuesto PVC. d) Acido esteárico en un intervalo de concentración desde 0.01 hasta 1 % en peso, con respecto al peso total del compuesto PVC. e) Cera Montánica en un intervalo de concentración desde 0.01 hasta 5 % en peso, con respecto al peso total del compuesto PVC.

3. Un material compuesto Termoplástico-Aserrín, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la matriz termoplástica es de origen puro o de reciclado.

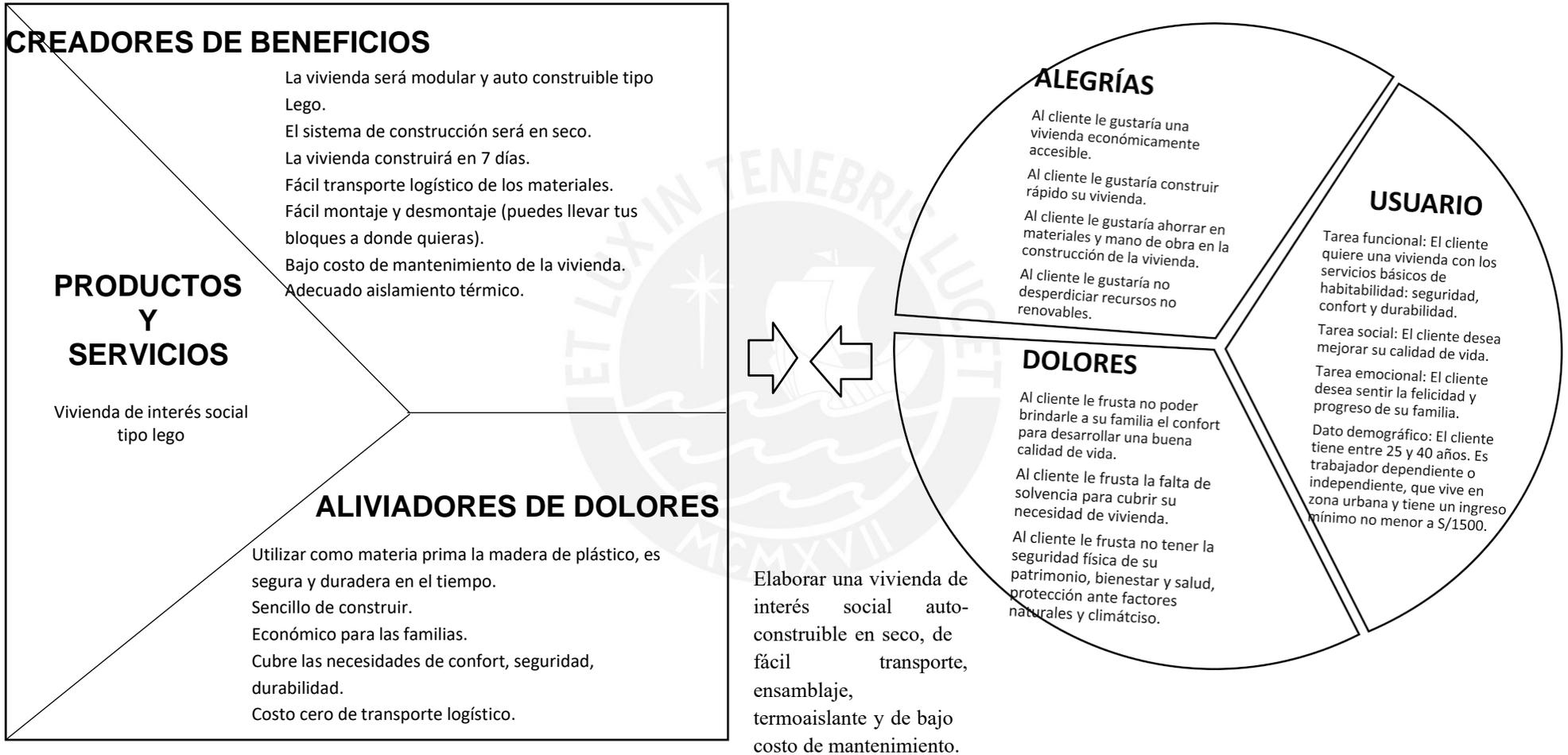
4. Un material compuesto Termoplástico-Aserrín, según las reivindicaciones 1, 2, y 3 caracterizado porque el relleno de aserrín de madera es de origen puro o reciclado.

5. Un material compuesto Termoplástico-Aserrín, según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque contiene concentración desde 0.01 % hasta 10% en peso de terpolímero como agente de acoplamiento, con respecto al peso total de los componentes termoplástico-aserrín.

6. Un material compuesto Termoplástico-Aserrín, según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque contiene concentración desde 0.01 % hasta 20% en peso de Polibond como agente lubricante, con respecto al peso total de los componentes termoplástico-aserrín.

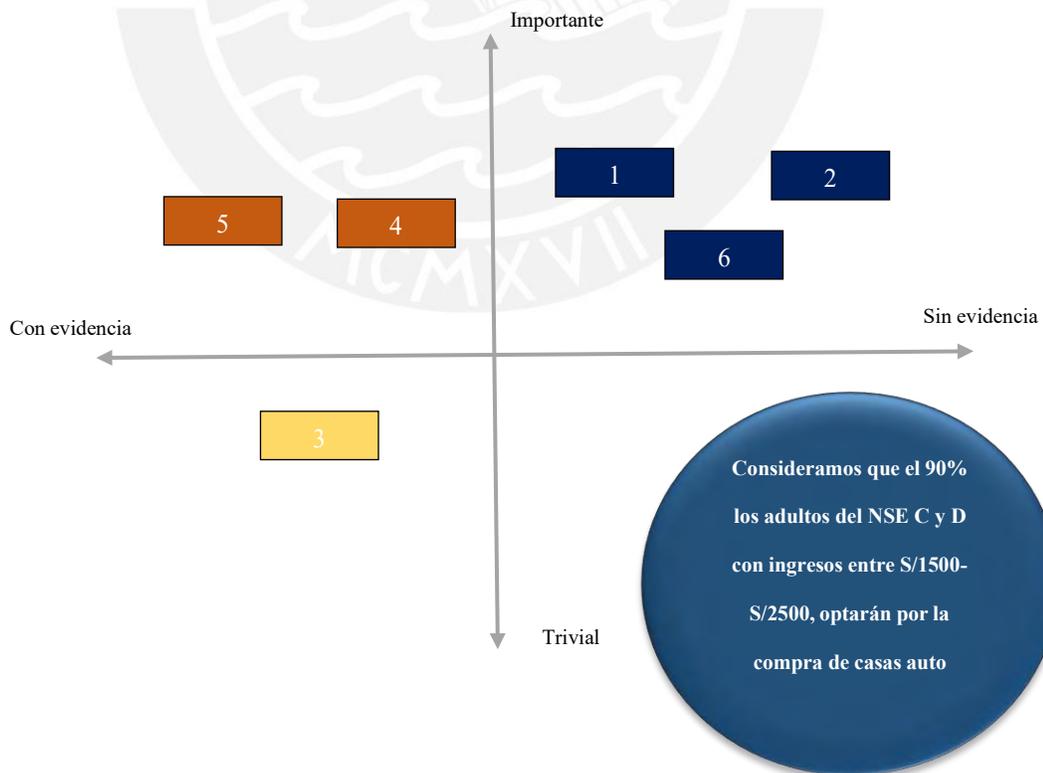
7. El uso del material compuesto Termoplástico-Aserrín de las reivindicaciones 1 a 6 para la elaboración de productos industriales

Apéndice D. Lienzo Propuesta de Valor



## Apéndice E: Matriz para Priorizar las Hipótesis del Negocio

N°	Hipótesis
1	Creemos que los adultos entre 25 y 40 años del NSE C y D están dispuestos a pagar S/17,500.00 por una vivienda fabricada con bloques de madera plástica de 40 m2 auto construible.
2	Consideramos que 90% de las personas adultas entre 25 y 40 años del NSE C y D con ingresos mensuales de S/1,500 – S/2,500, estarán interesadas una vivienda de madera plástica de 40 m2 auto construible, que cuenta con 2 habitaciones, una sala-comedor, cocina, lavandería y un baño seco.
3	Consideramos que la ejecución de un plan de marketing permitirá posicionar nuestro producto en el 80% del segmento de mercado meta.
4	Consideramos que una tienda física será el canal que permitirá conseguir el 50% del volumen de ventas de las viviendas de madera plástica de 40 m2.
5	Consideramos el 90% de las personas de nuestro mercado objetivo, del segmento C y D que no cuenten con servicios de alcantarillado y saneamiento, optaran por adquirir una vivienda de madera plástica con baños secos.
6	Creemos que el modelo de construcción tipo lego de una vivienda de 40 m2 en siete días, influirá en un 50% de la decisión de compra del segmento de mercado C y D



## Apéndice F: Estados Financieros Proyectados

**Tabla 49***Escenario Conservador. Proyectado de Flujo de Caja Libre 5 años (S/.)*

Año	0	1	2	3	4	5
NOPAT	-	271,954	744,891	1,379,170	2,531,896	4,370,610
Depreciación	-	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
Cambio en el capital de trabajo	-	24,476	67,040	124,125	227,871	393,355
CAPEX (Inversiones)	- 498,111	-	-	-	-	-
FLC	- 498,111	429,295	809,669	1,336,862	2,335,843	4,004,275

WACC	14.4%
VAN (5 años)	5,795,891
TIR (5 años)	147.7%

**Tabla 50***Escenario Pesimista. Proyección de Resultados 5 Años (S/.)*

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1,574,910	2,238,477	3,139,433	4,328,207	5,827,444
Costo de Ventas	556,756	809,589	1,216,070	1,610,424	2,174,788
Utilidad Bruta	1,018,154	1,428,888	1,923,363	2,717,783	3,652,656
Gastos Administrativos	203,000	203,000	208,075	208,075	213,277
Gastos de Ventas	188,160	262,640	347,234	423,948	436,666
Otros Gastos Administrativos/ Ventas	22,200	26,400	39,750	50,438	58,838
EBITDA	604,794	936,848	1,328,304	2,035,322	2,943,875

Depreciación & amortización	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
EBIT	422,976	805,031	1,246,487	2,003,505	2,916,855
Gasto Financiero	39,414	26,276	13,138	-	-
Ut. Antes de Impuesto y participación	383,562	778,755	1,233,349	2,003,505	2,916,855
Participación de Trabajadores	-	-	-	-	-
Impuesto a la renta	115,069	233,626	370,005	601,051	875,056
Utilidad Neta	268,494	545,128	863,344	1,402,453	2,041,798
Reserva Legal 10%	26,849	54,513	86,334	140,245	204,180
Utilidad Distribuible	241,644	490,615	777,010	1,262,208	1,837,619
Dividendos por Pagar	217,480	441,554	699,309	1,135,987	1,653,857

**Tabla 51**

*Escenario Pesimista. Proyectado de Flujo de Caja Libre 5 años (S/.)*

Año	0	1	2	3	4	5
NOPAT	-	268,498	545,134	863,354	1,402,466	2,041,815
Depreciación	-	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
Cambio en el capital de trabajo	-	24,165	49,062	77,702	126,222	183,763
CAPEX (Inversiones)	- 498,111	-	-	-	-	-
FLC	- 498,111	426,151	627,890	867,469	1,308,061	1,885,072

WACC	11.9%
VAN (5 años)	3,910,010
TIR (5 años)	119.8%

**Tabla 52***Escenario Optimista Proyección de Resultados 5 Años (S/.)*

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	2,099,880	3,312,218	5,207,323	9,529,819	18,138,802
Costo de Ventas	786,009	1,045,719	1,563,519	2,505,104	4,165,273
Utilidad Bruta	1,313,871	2,266,499	3,643,804	7,024,715	13,973,529
Gastos Administrativos	203,000	203,000	208,075	208,075	213,277
Gastos de Ventas	188,160	262,640	347,234	423,948	436,666
Otros Gastos Administrativos/ Ventas	25,800	30,600	45,750	65,438	91,238
EBITDA	896,911	1,770,259	3,042,746	6,327,254	13,232,349
Depreciación & Amortizacion	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
EBIT	715,094	1,638,442	2,960,928	6,295,437	13,205,329
Gasto Finaciero	39,414	26,276	13,138	-	-
Ut. Antes de Impuesto y participación	675,680	1,612,166	2,947,790	6,295,437	13,205,329
Participación de Trabajadores	-	-	-	-	-
Impuesto a la renta	202,704	483,650	884,337	1,888,631	3,961,599
Utilidad Neta	472,976	1,128,516	2,063,453	4,406,806	9,243,730
Reserva Legal 10%	47,298	112,852	206,345	440,681	924,373
Utilidad Distribuible	425,678	1,015,664	1,857,108	3,966,125	8,319,357
Dividendos por Pagar	383,110	914,098	1,671,397	3,569,513	7,487,421

**Tabla 53***Escenario Optimista. Proyectado de Flujo de Caja Libre 5 años (S/.)*

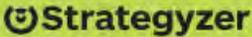
Año	0	1	2	3	4	5
NOPAT	-	472,976	1,128,516	2,063,453	4,406,806	9,243,730
Depreciación	-	181,818	131,818	81,818	31,818	27,020
Cambio en el capital de trabajo	-	42,568	101,566	185,711	396,613	831,936
CAPEX (Inversiones)	- 498,111	-	-	-	-	-
FLC	- 498,111	612,226	1,158,767	1,959,560	4,042,011	8,438,814

WACC	18.7%
VAN (5 años)	8,612,379
TIR (5 años)	197.7%



## Apéndice G: Tarjeta de Pruebas para Validar la Hipótesis

## Tarjeta de pruebas



<i>Nombre de la prueba</i>	<i>Fecha de entrega</i>
<i>Asignada a</i>	<i>Duración</i>

**PASO 1: HIPÓTESIS**

**Creemos que**

Los adultos entre 25 y 40 años del NSE C y D están dispuestos a pagar S/17,500.00 por una vivienda fabricada con bloques de madera plástica de 40 m2 auto construible.

**PASO 2: PROBAR**

**Para verificarlo, haremos**

Test de precios Van Westendorp, para determinar la cantidad de dinero que están dispuestos a pagar por nuestro producto.

**PASO 3: MÉTRICA**

**Y mediremos**

Costo por metro cuadrado de una vivienda auto construible con bloques de madera plástica.

**PASO 4: CRITERIOS**

**Tenemos razón si**

El precio determinado para la vivienda es el propuesto en la hipótesis porque responde a las necesidades de nuestro público objetivo.

Copyright Business Model Foundry AG    Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

## Tarjeta de pruebas

Nombre de la prueba	Fecha de entrega
Asignada a	Duración

PASO 1: HIPÓTESIS

**Creemos que**

Consideramos que el 90% de las personas adultas entre 25 y 40 años del NSE C y D con ingresos mensuales de S/1,500 – S/2,500, estarán interesadas una vivienda de madera plástica de 40 m2 auto construible, que cuenta con 2 habitaciones, una sala-comedor, cocina, lavandería y un baño seco.

PASO 2: PROBAR

**Para verificarlo, haremos**

Escala de satisfacción de Likert.

PASO 3: MÉTRICA

**Y mediremos**

Nivel de satisfacción del público objetivo respecto a las características del producto.

PASO 4: CRITERIOS

**Tenemos razón si**

Si comprobamos que el 90% de los evaluados están interesados en la propuesta.

Copyright Business Model Foundry, INC. Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

# Tarjeta de pruebas

Nombre de la prueba	Fecha de entrega
Asignada a	Duración

**PASO 1: HIPÓTESIS**

**Creemos que**

Consideramos que la auto construcción tipo lego de una vivienda de 40 m2 en 7 días, impactará en un 50% de la decisión de compra del segmento de mercado C y D.

**PASO 2: PROBAR**

**Para verificarlo, haremos**

Interaction Prototypes: life sized prototypes – Focus Group

**PASO 3: MÉTRICA**

**Y mediremos**

Nivel de decision de compra, a partir de la interacción con el prototipo de producto.

**PASO 4: CRITERIOS**

**Tenemos razón si**

Más del 50% tienen una respuesta positiva en la evaluación.

Copyright Business Model Foundry AG    Los creadores de Generación de modelos de negocio y Strategyzer

## Apéndice H: Resultados Test de Precios – Modelo Van Westendorp

Marca temporal	Edad	Genero	Nivel de Ingresos	Estado civil	¿Cuenta usted con derechohabientes (hijos)?	¿A qué precio consideraría el producto demasiado caro que no consideraría comprarlo?	¿A qué precio consideraría que el producto tiene un precio tan bajo que sentirías que la calidad no podría ser muy buena?	¿A qué precio consideraría que el producto se está volviendo demasiado caro, de modo que tendrías que pensar en comprarlo?	¿A qué precio consideras que el producto es una ganga, una gran compra por el dinero que estás pagando?
5/4/2023 13:55:43	55	Masculino	Más de S/ 6000	Casado	SI	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00	S/ 17,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 13:58:34	45	Masculino	S/1500 - 2499	Conviviente	SI	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00	S/ 18,000.00	S/ 19,000.00
5/4/2023 14:00:48	33	Femenino	S/ 1000 - 1499	Casado	SI	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00	S/ 17,000.00	S/ 19,000.00
5/4/2023 14:02:51	38	Masculino	S/1500 - 2499	Conviviente	SI	S/ 15,000.00	S/ 1,000.00	S/ 60,000.00	S/ 5,000.00
5/4/2023 14:04:01	30	Masculino	S/1500 - 2499	Soltero	NO	S/ 18,000.00	S/ 10,000.00	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 14:08:56	34	Masculino	S/1500 - 2499	Casado	SI	S/ 10,000.00	S/ 5,000.00	S/ 19,000.00	S/ 8,000.00
5/4/2023 14:28:35	24	Masculino	S/ 1000 - 1499	Soltero	NO	S/ 3,000.00	S/ 15,000.00	S/ 30,000.00	S/ 18,000.00
5/4/2023 14:29:49	26	Masculino	S/1500 - 2499	Conviviente	SI	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00	S/ 17,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 14:30:28	30	Masculino	S/1500 - 2499	Soltero	NO	S/ 50,000.00	S/ 10,000.00	S/ 30,000.00	S/ 20,000.00
5/4/2023 14:37:50	45	Femenino	S/1500 - 2499	Casado	SI	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 14:40:51	56	Masculino	S/1500 - 2499	Casado	SI	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 25,000.00	S/ 17,000.00
5/4/2023 14:42:10	37	Masculino	S/ 1000 - 1499	Conviviente	NO	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 17,000.00	S/ 17,000.00
5/4/2023 14:42:56	44	Femenino	S/ 2500 - 3999	Soltero	NO	S/ 25,000.00	S/ 5,000.00	S/ 19,000.00	S/ 17,000.00
5/4/2023 14:43:47	48	Masculino	S/ 2500 - 3999	Casado	SI	S/ 30,000.00	S/ 18,000.00	S/ 19,000.00	S/ 17,000.00

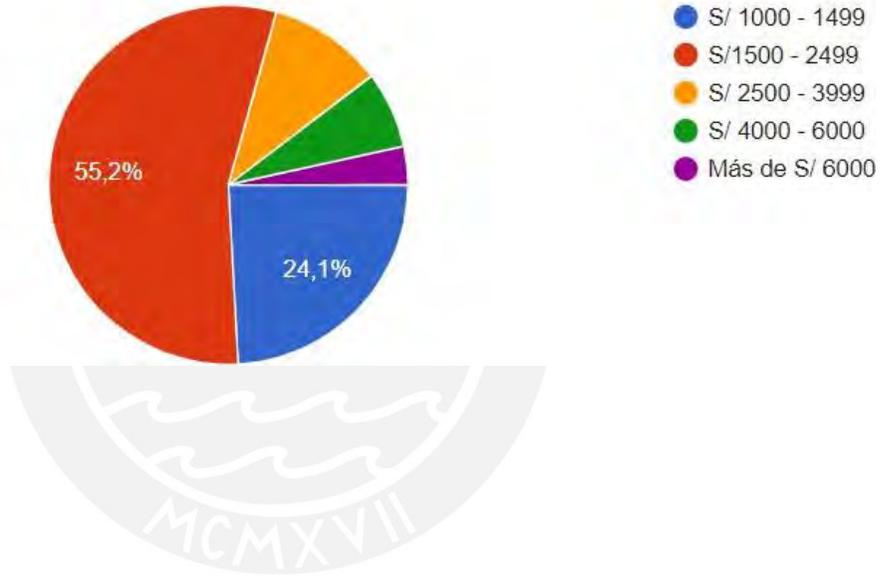
5/4/2023 14:44:50	55	Masculino	S/ 4000 - 6000	Divorciado	NO	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 16,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 14:47:42	46	Femenino	S/1500 - 2499	Divorciado	SI	S/ 17,000.00	S/ 7,000.00	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 14:50:34	28	Masculino	S/1500 - 2499	Soltero	SI	S/ 17,000.00	S/ 15,000.00	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 15:03:26	52	Masculino	S/1500 - 2499	Casado	SI	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00
5/4/2023 15:04:13	26	Masculino	S/ 1000 - 1499	Soltero	NO	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 25,000.00	S/ 19,000.00
5/4/2023 15:05:45	46	Masculino	S/ 2500 - 3999	Soltero	SI	S/ 19,000.00	S/ 16,000.00	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 15:06:25	27	Masculino	S/ 1000 - 1499	Soltero	NO	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00
5/4/2023 15:09:13	28	Masculino	S/ 1000 - 1499	Soltero	NO	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 18,000.00	S/ 16,000.00
5/4/2023 15:18:09	34	Masculino	S/1500 - 2499	Casado	SI	S/ 19,000.00	S/ 16,000.00	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 15:33:41	30	Femenino	S/1500 - 2499	Soltero	SI	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 15:41:24	24	Masculino	S/1500 - 2499	Soltero	NO	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 15:42:15	38	Masculino	S/ 4000 - 6000	Casado	NO	S/ 18,000.00	S/ 15,000.00	S/ 19,000.00	S/ 14,000.00
5/4/2023 15:46:32	29	Femenino	S/ 1000 - 1499	Soltero	NO	S/ 17,000.00	S/ 16,000.00	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00
5/4/2023 16:00:06	44	Masculino	S/1500 - 2499	Divorciado	SI	S/ 16,000.00	S/ 10,000.00	S/ 16,000.00	S/ 15,000.00
5/5/2023 17:06:08	29	Masculino	S/1500 - 2499	Soltero	NO	S/ 19,000.00	S/ 15,000.00	S/ 17,000.00	S/ 1,000.00

**Figura 35**

*Nivel de Ingresos por Muestra Poblacional*

Nivel de Ingresos

29 respuestas

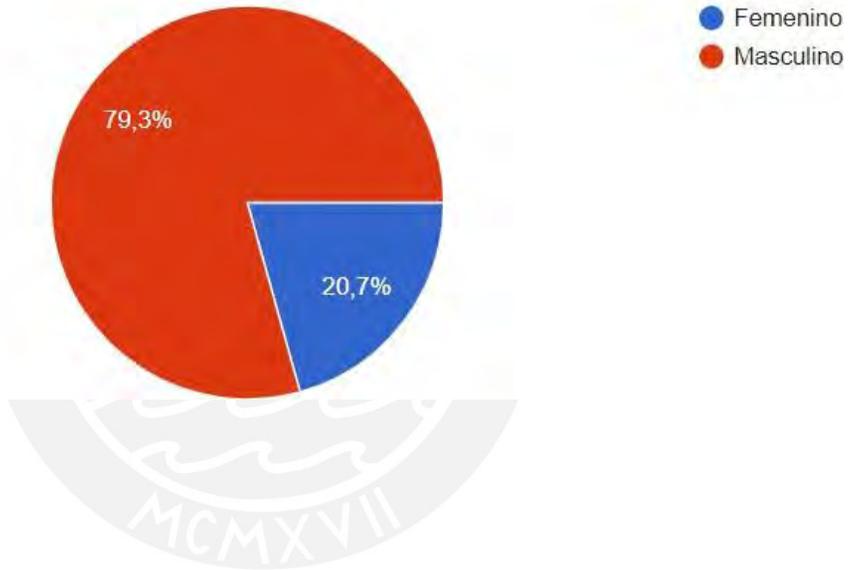


**Figura 36**

*Género de la Muestra Poblacional Encuestada*

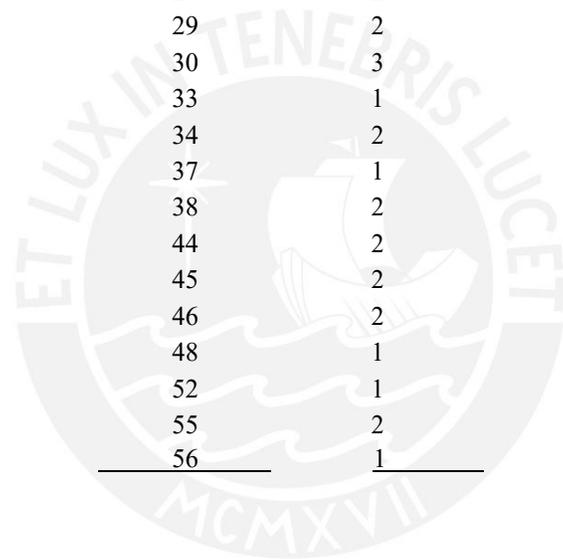
Genero

29 respuestas



**Tabla 54***Cantidad de Población por Edades*

Edad	Cantidad
24	2
26	2
27	1
28	2
29	2
30	3
33	1
34	2
37	1
38	2
44	2
45	2
46	2
48	1
52	1
55	2
56	1





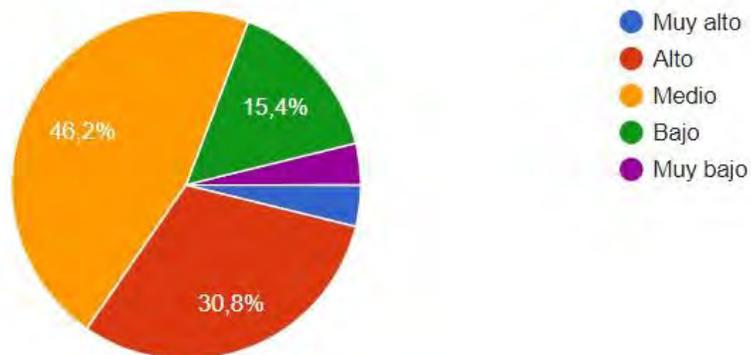
5/4/2023 14:52:24	45 años	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Conviviente	SI	Bajo	Alto	Bajo	Muy alto	Alto	Alto
5/4/2023 15:04:50	52	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Casado	SI	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto
5/4/2023 15:06:00	52	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Casado	SI	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
5/4/2023 15:06:58	26	Masculino	S/1000 - S/1499	Soltero	NO	Bajo	Medio	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto
5/4/2023 15:07:43	28	Masculino	S/1000 - S/1499	Soltero	NO	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Muy alto
5/4/2023 15:07:45	27	Masculino	S/1000 - S/1499	Soltero	NO	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
5/4/2023 15:19:29	34	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Casado	SI	Muy bajo	Muy alto	Muy bajo	Bajo	Medio	Bajo
5/4/2023 15:21:31	34	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Casado	SI	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto	Bajo
5/4/2023 15:35:51	30	Femenino	S/ 1500 - S/ 2500	Soltero	SI	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto
5/4/2023 15:43:19	24	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Soltero	NO	Muy alto	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
5/4/2023 15:43:41	38	Masculino	S/ 4000 - S/ 6000	Casado	NO	Medio	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto	Medio
5/4/2023 15:47:43	29	Femenino	S/1000 - S/1499	Soltero	NO	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto
5/4/2023 16:02:25	44	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Divorciado	SI	Alto	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto
5/4/2023 16:05:47	46	Femenino	S/ 1500 - S/ 2500	Divorciado	SI	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
5/4/2023 16:16:07	45	Masculino	S/ 1500 - S/ 2500	Divorciado	SI	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

**Figura 37**

*Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa de Madera Plástica*

**¿Cuál sería tu nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa fabricada con madera plástica?**

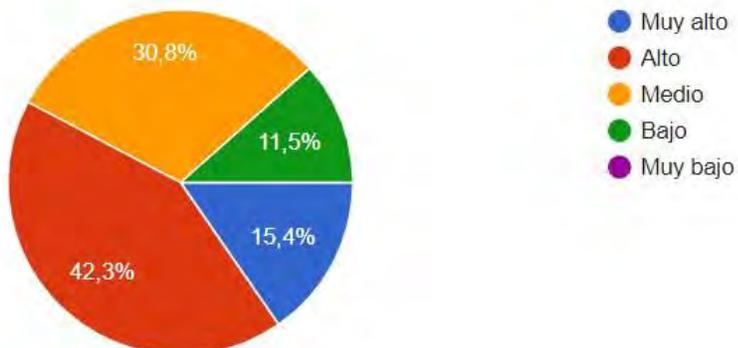
26 respuestas

**Figura 38**

*Nivel de Deseabilidad de Autoconstrucción de tu Vivienda*

**¿Cuál sería tu nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que tu mismo(a) puedes construir tipo lego?**

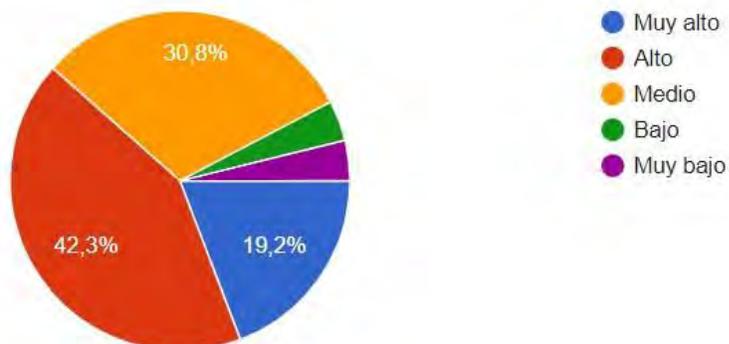
26 respuestas



**Figura 39***Nivel de Deseabilidad de Construir sin Agua*

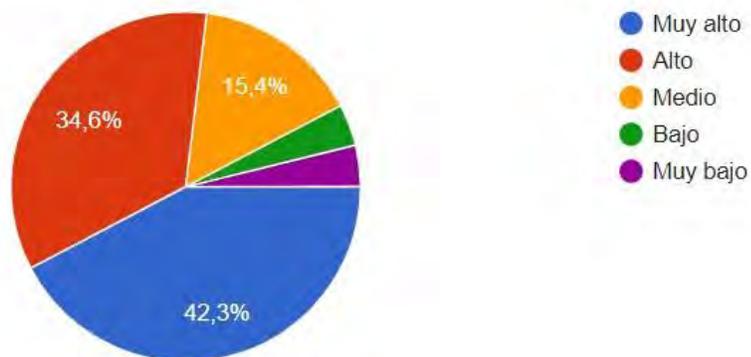
**¿Cuál sería tu nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que no necesita agua para su montaje ?**

26 respuestas

**Figura 40***Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa que puedes Trasladar*

**¿Cuál sería tu nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que puedes trasladar al lugar que requieras en el momento que desees?**

26 respuestas

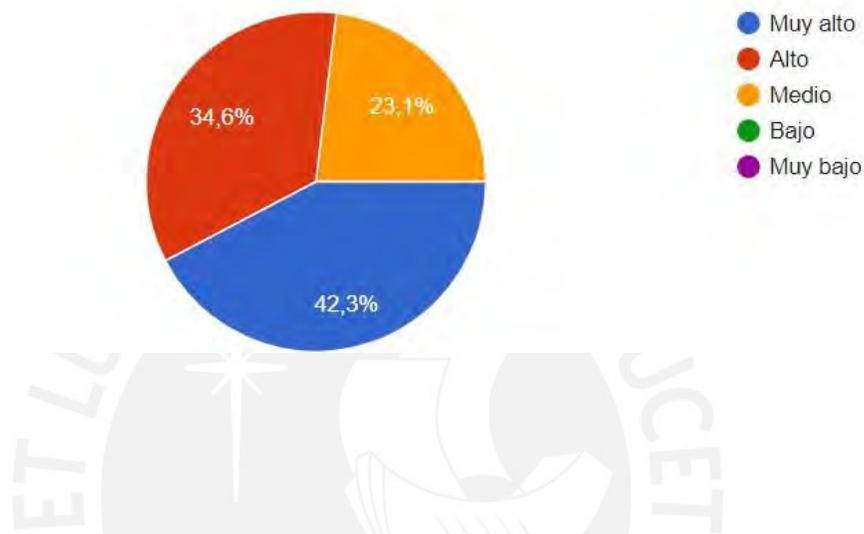


**Figura 41**

*Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa que cause Impacto Positivo al Ecosistema*

**¿Cuál sería tu nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa que ha sido construida generando un impacto positivo en el ecosistema?**

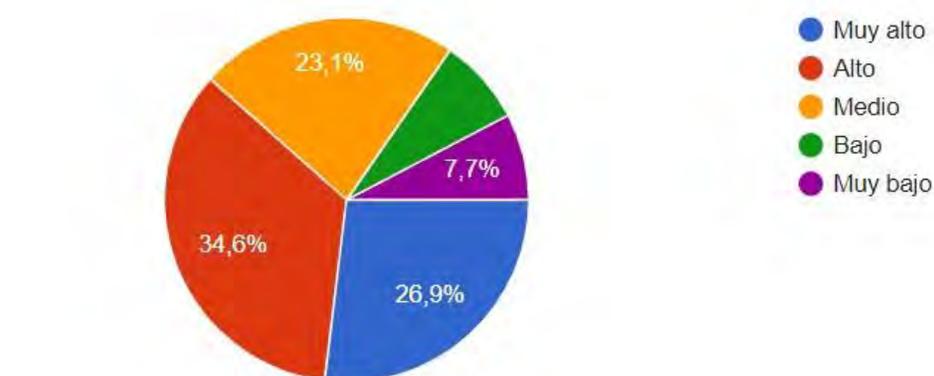
26 respuestas

**Figura 42**

*Nivel de Deseabilidad de Vivir en una Casa de 40m2*

**¿Cuál sería tu nivel de deseabilidad al considerar vivir en una casa de 40m2 que tiene 2 habitaciones, una sala comedor, cocina, lavandería y un baño seco?**

26 respuestas



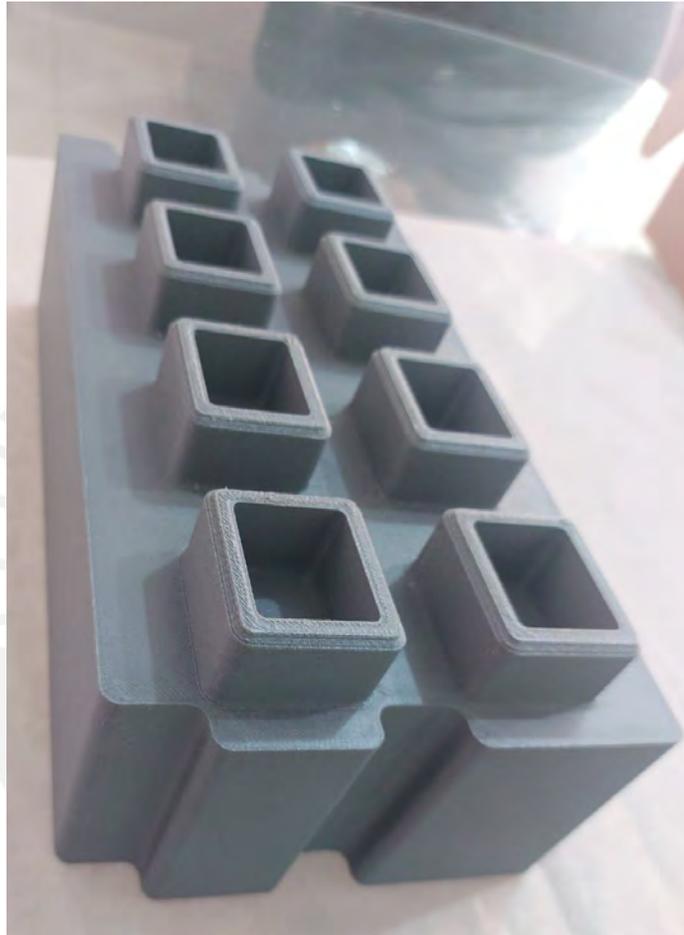
## Apéndice J: Evaluaciones e interacciones con el prototipo

Marca temporal	¿Consideras que en el futuro tú y tu familia podrían vivir sin inconvenientes en una casa construida de madera plástica de 40m2 construida tipo lego?	¿Consideras factible poder construir una casa de madera plástica de 40m2 tipo lego?	¿Consideras que las casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego benefician al medioambiente?	¿Consideras que las casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego son una alternativa económica de vivienda?	¿Estarías de acuerdo en recomendar a un(a) amigo(a) para comprar casas de madera plástica de 40m2 construida tipo lego?
5/13/2023 12:37:35	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
5/13/2023 12:39:16	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
5/13/2023 12:44:08	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo
5/13/2023 13:02:50	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
5/13/2023 13:03:19	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
5/13/2023 13:05:24	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
5/13/2023 13:05:33	Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
5/13/2023 13:11:55	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
5/13/2023 13:30:04	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
5/13/2023 17:24:13	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo
5/13/2023 20:54:32	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo

Apéndice K: Evaluaciones e interacciones con el prototipo

**Figura 43**

*Prototipo en 3D Bloque de Madera Plástica*



**Figura 44**

*Construyendo una Pared con Prototipo a Escala*

**Figura 45**

*Focus group - Interacción con el prototipo*



**Figura 46***Focus Group Externo*