

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**Casa Ecológica, una Opción de Viviendas Adecuadas Sostenibles y de  
Bajo Costo**

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

**PRESENTADA POR**

Joanna Cecilia Altamirano Ching, DNI: 44784685

Ivan Marcos Leandro Flores, DNI: 46860197

Sandra Elizabeth Morales Canal, DNI: 10294319

Anthony Janson Muñoz Sivana, DNI: 46447460

**ASESOR**

Dra. Beatrice Elcira Avolio Alecchi, DNI: 09297737

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

**JURADO**

Dr. Percy Samoel Marquina Feldman

Dr. Sandro Alberto Sánchez Paredes

Dra. Beatrice Elcira Avolio Alecchi

**San Miguel, Marzo 2022**

## **Agradecimientos**

A CENTRUM PUCP por la formación brindada y las herramientas recibidas que permitieron llevar adelante este proyecto, y por mantener una línea de desarrollo humanista que plantea retos como el presente de encontrar soluciones adecuadas a problemas reales que mejoren la calidad de vida de nuestra sociedad.

A cada profesor que formó parte de nuestro paso por esta escuela de negocios, y en especial a nuestra asesora Beatrice Avolio por la dedicación prestada, así como su apoyo y colaboración continua durante el desarrollo de este trabajo.

A los profesionales del sector vivienda, construcción y sostenibilidad ambiental que, con su opinión experta y conocimiento de la realidad peruana en el rubro, nos ayudaron a encontrar el camino correcto para crear un producto realista y viable, en especial a los señores Jorge Arévalo Sánchez, Marco Klepatzky Reyna, Ninoska Cordero.

A las familias entrevistadas por el tiempo brindado que permitió conocernos a fondo y entender su problemática diaria, sin cuya inspiración no hubiera sido posible llevar a cabo este trabajo, por su apertura a las nuevas oportunidades para mejorar la vivienda social y por sus ganas de salir adelante frente a las adversidades de sus circunstancias, a ustedes toda nuestra admiración.

## Dedicatoria

A mi familia, por siempre estar presentes y ser parte de mis logros. A mi madre, por su incondicional apoyo y amor, además de ser mi ejemplo a seguir y enseñarme el valor de la educación y la perseverancia. A mi novio Roberto, quien me alienta a alcanzar mis objetivos y siempre está a mi lado, incluso en los momentos más difíciles. Finalmente, quiero dedicar esta tesis a todas las valerosas personas quienes día a día luchan para que sus familias tengan un mejor lugar para vivir.

Joanna Altamirano

A Dios, por todas las cosas que doy por sentado, pero no dejan de ser una bendición tener. A mi madre, porque por el esfuerzo de ella tuve la educación para trabajar y pagar esta maestría. Mis éxitos tienen tu nombre. A mi equipo, por el gran esfuerzo que ha implicado esto. Y a mí laptop que entregó su vida por la causa, R.I.P.

Ivan Leandro.

A Dios por haber protegido a mi familia durante la pandemia; a mis padres y amigos por su comprensión en no haber estado con ellos los fines de semana comprometida con la maestría, y a mi grupo 5, que con nuestras habilidades tan diferentes llevamos con éxito cada curso y la presente tesis.

Finalmente, se dedica la presente investigación a aquellas personas que buscan una alternativa económica para mejorar la vivienda de los sectores más desfavorecidos de nuestro país y con el menor impacto al medio ambiente.

Sandra Morales

A Dios, por todas las bendiciones que nos otorga sin merecerlas. A mis padres y hermana, por sus grandes consejos y apoyo siempre incondicional en cada nueva aventura. A mi esposa Diana, por ser mi soporte y empuje para continuar adelante por encima de todos los problemas. A mi hija Camila, por el ser el mayor motivo para seguir mejorando día a día.

Anthony Muñoz

## Resumen Ejecutivo

Las cuarentenas impuestas como parte de las medidas sanitarias ante la pandemia del SARS-COV-2 (Covid 19) han expuesto la relevancia de contar con una vivienda adecuada, esto es, que tenga los estándares mínimos necesarios para el desarrollo de los integrantes de la familia. Sin embargo, en el Perú, existe un déficit de viviendas que afecta sobre todo a las familias de los sectores socioeconómicos más desfavorecidos. En este sentido, el problema está enmarcado en la falta de alternativas de vivienda social para los sectores socioeconómicos D y E.

Como solución, se ha propuesto la implementación de un sistema de viviendas sociales con un método constructivo innovador a base de ladrillo fabricados 100% con plástico reciclado (Ladrillo PET). Así, el modelo de negocio incluye la comercialización de casas en el marco del programa Techo Propio modalidad Construcción en Sitio Propio administrado por el Fondo MiVivienda, así como la venta directa de Ladrillos PET a través de canales de venta directa e indirecta.

De esta manera, con una inversión de S/ 804,372.00, este modelo de negocio generará un VAN de S/ 4'117,936.67 a un horizonte de cinco años. Mientras que, por el lado social, se impactará positivamente en la vida de más de 4 000 mil familias y se promoverá la concientización sobre la necesidad de reciclaje y la aplicación de la economía circular. Así, este modelo de negocio en cinco años generará un VANS de S/ 9'844,645.98, teniendo un índice de relevancia en los ODS 11 y 12.

## Abstract

The quarantines imposed as part of the sanitary measures in response to the SARS-COV-2 pandemic (Covid 19) have exposed the importance of having adequate housing, that has the minimum standards necessary for the development of the members of the family. However, in Peru, there is a housing deficit that mainly affects families from the most disadvantaged socio-economic sectors. In this sense, the problem is related to the lack of social housing alternatives for the D and E socio-economic sectors.

As a solution, it has been proposed the implementation of social housing system with an innovative construction method based on bricks made of 100% recycled plastic (PET Brick). Thus, the business model includes the commercialization of houses within the framework of the Techo Propio program, which is administered by the Fondo MiVivienda, as well as the direct sale of PET Bricks through direct and indirect sales channels.

Thus, with an investment of S/ 804,372.00, this business model will generate an NPV of S/ 4'117,936.67 over a five-year horizon. Meanwhile, on the social side, it will have a positive impact on the lives of more than 4,000,000 families and will promote awareness of the need for recycling and the application of the circular economy. Accordingly, this business model in five years will generate a Social NPV of S/ 9'844,645.98, having a relevance index in SDGs 11 and 12.

## Tabla de Contenidos

Lista de Tablas.....	viii
Lista de Figuras .....	x
Lista de Apéndices.....	xi
Capítulo I: Definición del Problema.....	1
1.1. Contexto del Problema.....	1
1.2. Presentación del Problema.....	2
1.3. Sustento y Relevancia del Problema.....	3
Capítulo II: Análisis del Mercado .....	7
2.1 Descripción del Mercado o Industria.....	7
2.2 Análisis Competitivo Detallado.....	9
Capítulo III: Investigación del Usuario .....	13
3.1 Perfil del Usuario .....	13
3.2 Mapa de Experiencia de Usuario .....	17
3.2.1 Momentos Positivos .....	17
3.2.2 Momentos Negativos.....	18
3.3 Identificación de las Necesidades .....	19
Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio .....	20
4.1 Concepción del Producto o Servicio.....	20
4.2 Desarrollo de la Narrativa.....	22
4.3 Carácter Innovador y Disruptivo del Producto o Servicio.....	26
4.4 Propuesta de Valor.....	29
4.5 Producto Mínimo Viable (PMV) .....	31
Capítulo V: Modelo de Negocio.....	35
5.1 Lienzo del Modelo de Negocio.....	35
5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio .....	38
5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio .....	39
5.4 Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio .....	41

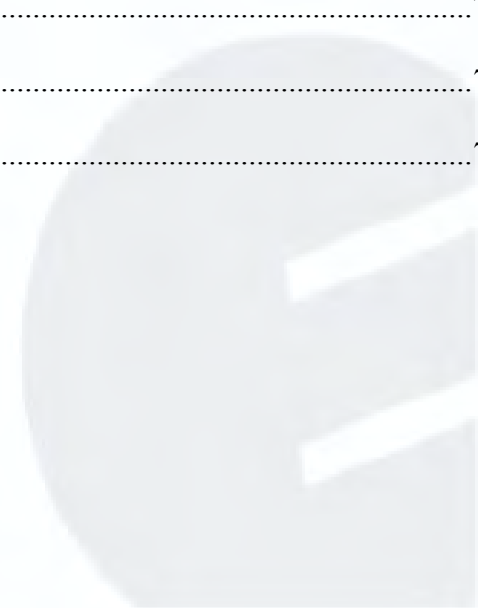
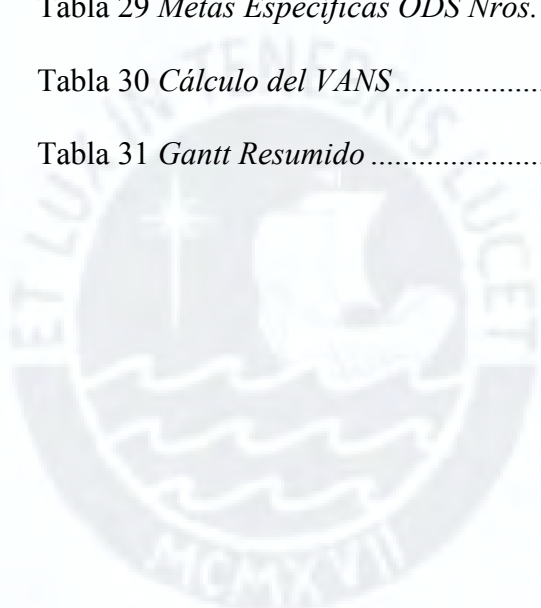
Capítulo VI: Solución Deseable, Viable y Factible.....	42
6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	42
6.1.1 Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	42
6.1.2 Experimento Empleado para Validar la Hipótesis.....	42
6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución.....	46
6.2.1 Plan de Mercadeo.....	46
6.2.1.1 Objetivos de Marketing.....	46
6.2.1.2 Segmentos de Mercado.....	47
6.2.1.3 Análisis de Competidores.....	50
6.2.1.3.1 Mercado de Casas.....	50
6.2.1.3.2 Mercado de Ladrillos.....	51
6.2.1.4 Análisis de Precios.....	52
6.2.1.5 Marketing Mix.....	53
6.2.2 Plan de Operaciones.....	55
6.3 Validación de la Viabilidad de la Solución.....	60
6.3.1 Presupuesto de Inversión.....	60
6.3.2 Análisis Financiero.....	63
Capítulo VII: Solución Sostenible.....	66
7.1 Relevancia Social de la Solución.....	69
7.2 Rentabilidad Social de la Solución.....	71
Capítulo VIII: Decisión e Implementación.....	73
8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo.....	73
8.2 Conclusión.....	74
8.3 Recomendación.....	75
Referencias.....	77
Apéndices.....	82



## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Características de los NSE D y E</i> .....	3
Tabla 2 <i>Calidad de Vivienda a Nivel Nacional</i> .....	4
Tabla 3 <i>Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado</i> .....	12
Tabla 4 <i>Guía de Preguntas</i> .....	14
Tabla 5 <i>Necesidades Identificadas</i> .....	19
Tabla 6 <i>Matriz 6x6</i> .....	21
Tabla 7 <i>Patentes de Métodos de Construcción No Convencional con Materiales de Plástico</i> .....	27
Tabla 8 <i>Comparativa de atributos de patentes analizadas</i> .....	27
Tabla 9 <i>Características Técnicas del Ladrillo PET</i> .....	31
Tabla 10 <i>Características de la Vivienda Inkahouse</i> .....	33
Tabla 11 <i>Proyección de Ventas a 5 años</i> .....	39
Tabla 12 <i>Cuadro de Características para Encuestados (Prueba en Ciego)</i> .....	43
Tabla 13 <i>Elección de Método de Construcción</i> .....	44
Tabla 14 <i>Encuesta Sobre Percepción de la Vivienda</i> .....	44
Tabla 15 <i>Encuesta Sobre Percepción del Precio</i> .....	45
Tabla 16 <i>Objetivos del Negocio</i> .....	46
Tabla 17 <i>Asentamientos Humanos y Lotes Formalizados en Distritos de Lima Este al 2020</i> .....	48
Tabla 18 <i>Asentamientos Humanos y Lotes Formalizados en Distritos de Lima Sur al 2020</i> .....	49
Tabla 19 <i>Principales Entidades Técnicas a Nivel Nacional</i> .....	51
Tabla 20 <i>Presupuesto de Promoción</i> .....	55
Tabla 21 <i>Costos de Procesos (en Soles)</i> .....	59

Tabla 22 <i>Gastos Pre operativos</i> .....	60
Tabla 23 <i>Evolución del Capital de Trabajo (en Soles)</i> .....	61
Tabla 24 <i>Proyección de Ingresos y Gastos</i> .....	62
Tabla 25 <i>Punto de Equilibrio – Periodo de Recuperación</i> .....	62
Tabla 26 <i>Estado de Resultados</i> .....	64
Tabla 27 <i>Flujo de Caja</i> .....	65
Tabla 28 <i>Cálculo de la Tasa de Descuento</i> .....	65
Tabla 29 <i>Metas Específicas ODS Nros. 11 y 12</i> .....	70
Tabla 30 <i>Cálculo del VANS</i> .....	72
Tabla 31 <i>Gantt Resumido</i> .....	74



## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Déficit de Vivienda Adecuada por Regiones</i> .....	6
Figura 2 <i>Formas de Construcción de Vivienda</i> .....	7
Figura 3 <i>Características de Nuevas Urbanizaciones Informales</i> .....	9
Figura 4 <i>Materiales de Construcción a Nivel Nacional</i> .....	10
Figura 5 <i>Lienzo Meta Usuario</i> .....	16
Figura 6 <i>Mapa de Experiencia de Usuario</i> .....	18
Figura 7 <i>Lienzo Matriz Costo / Impacto</i> .....	22
Figura 8 <i>Prototipos Iniciales</i> .....	25
Figura 9 <i>Lienzo Blanco de Relevancia</i> .....	26
Figura 10 <i>Lienzo Propuesta de Valor</i> .....	30
Figura 11 <i>Representación Gráfica del Producto Mínimo Viable Ladrillo PET</i> .....	32
Figura 12 <i>Representación Gráfica del Producto Mínimo Viable</i> .....	34
Figura 13 <i>Lienzo Modelo de Negocio</i> .....	38
Figura 14 <i>Materiales de Construcción en Lima Metropolitana</i> .....	40
Figura 15 <i>Diagrama de Procesos</i> .....	56
Figura 16 <i>Diagrama de Relación Lineal</i> .....	57
Figura 17 <i>Propuesta de Diseño de Planta</i> .....	58
Figura 18 <i>Lienzo Modelo de Negocio Próspero</i> .....	67

## Lista de Apéndices

Apéndice A: Costo por Metro Cuadrado de Construcción.....	82
Apéndice B: Cuadro Resumen de Entrevistados.....	83
Apéndice C: Patentes.....	84
Apéndice D: Modelos de Producto Mínimo Viable.....	90
Apéndice E: Encuesta de Relevancia de Características de Método Constructivo.....	92
Apéndice F: Inmuebles Preseleccionados para la Instalación de la Fábrica.....	93
Apéndice G: Diagrama de Relación entre Actividades, Diagrama de Relación de la Actividad, Patrones de Distribución en Bloque, y Cuadro de Áreas.....	94
Apéndice H: Mapa de Procesos Venta de Casas.....	98
Apéndice I: Mapa de Procesos Venta de Ladrillos PET por Millar.....	99
Apéndice J: Escenario Optimista de Análisis Financiero.....	100
Apéndice K: Escenario Pesimista de Análisis Financiero.....	102
Apéndice L: Costos de Construcción de Casas (en Soles).....	104
Apéndice M: Detalle de Gastos Operativos.....	105
Apéndice N: Gantt Detallado.....	106

## Capítulo I: Definición del Problema

El presente capítulo expone el contexto en el que se desarrolla el problema, así como la el sustento de su complejidad y relevancia.

### 1.1. Contexto del Problema

El 15 de marzo de 2020, mediante mensaje a la nación, el entonces presidente Martín Vizcarra anunció el inicio de una cuarentena general de 15 días. Al día siguiente, el Decreto Supremo 044-2020-PCM estableció el inicio del Estado de Emergencia Nacional y el aislamiento social obligatorio. A partir de dicho momento, la mayor parte los residentes en todo el territorio del Perú se vieron obligados a permanecer en sus viviendas casi las 24 horas del día, sobre todo durante los primeros meses de la emergencia sanitaria.

Como señalan Rivera y Rivera, “de este modo, la vivienda se ha convertido en el único refugio, un espacio seguro para afrontar esta emergencia sanitaria” (Rivera y Rivera, 2020, párr. 1). Así, la vivienda se ha transformado en el centro del desarrollo de muchas actividades, se incentivó la adopción de formas de teletrabajo o trabajo remoto, y la convivencia intrafamiliar aumentó significativamente. De este modo, “la organización social, el trabajo, la escuela, la cultura, el ocio, el contacto con la naturaleza, los amigos... pasan a formar parte de la realidad cognitiva y virtual de los individuos, recobrando presencia, de forma intensiva, el grupo familiar” (Centros de Apoyo a las Familias de Madrid [CAF], 2020, p.3).

Como consecuencia, es posible afirmar que, a raíz de la pandemia por el Sars-Cov-2, la vivienda como espacio para la interacción familiar ha tomado una mayor relevancia. Como parte de ello, se dieron una serie de reportajes de televisión enfocados en la situación de la población, resaltando las malas condiciones de viviendas de los sectores socio económicos más desfavorecidos. A propósito de ello, se ha señalado que:

La actual crisis sanitaria ha desnudado los profundos problemas que genera la escasez de vivienda digna en las ciudades peruanas: por un lado el hacinamiento y falta de servicios e infraestructura adecuados hicieron imposible que un gran número de ciudadanos se vieran imposibilitados de observar las normas de distanciamiento e higiene necesarias para contener la pandemia; por otro lado, estas mismas personas, aisladas del resto de la ciudad y sumidas en la informalidad laboral, quedaron expuestas a los peores efectos de la paralización económica, y ni siquiera tuvieron acceso a las ayudas de emergencia que el Estado intentaba proveerles. (Espinosa y Fort, 2020, p. 5)

## **1.2. Presentación del Problema**

En este contexto, el problema a resolver está enmarcado en la falta de opciones de vivienda adecuada para la población de los niveles socioeconómicos (en adelante, “NSE”) más bajos a nivel nacional. Particularmente, nos enfocaremos en las necesidades de vivienda adecuada de los NSE D y E que, además, se han configurado como algunos de los afectados por las medidas de restricción a raíz del Covid19.

Así, respecto de la adecuación, según el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat] (2019) para que una vivienda sea considerada como adecuada, debe cumplir con las siguientes características: (i) seguridad de la tenencia y protección jurídica de la vivienda; (ii) disponibilidad de servicios (agua, luz, etc.), materiales (construcción), instalaciones (sanitarias, eléctricas, etc.) e infraestructura (calles, pistas, veredas, etc.); (iii) asequibilidad, con un costo que permita el acceso a la vivienda sin descuidar otros bienes básicos; (iv) habitabilidad entendida como la protección brindada frente a riesgos y peligros para la persona; (v) accesibilidad, de manera que cubra las necesidades del grupo familiar; (vi) ubicación, en el sentido que permita acceso a servicios y

lejos de zonas de riesgo; y, (vii) adecuación cultural en el sentido que toma en cuenta identidad cultural de sus habitantes.

Asimismo, con el fin de delimitar correctamente el problema, la Tabla 1 incluye las características que consideramos para la clasificación de los NSE D y E en línea con lo planteado por Ipsos (2020).

**Tabla 1**

*Características de los NSE D y E*

CARACTERÍSTICA	NSE D	NSE E
Ingreso mensual promedio:	S/ 2,480.00	S/ 1,300.00
Gasto mensual promedio como % de los ingresos.	80%	87%
Material de vivienda predominante	Techo: Calamina, fibra de cemento o similares Piso: Cemento	Techo: Calamina. Piso: Tierra
Número promedio de ambientes de la vivienda	3.2	2.7
Edad promedio del jefe de hogar	51 años	54 años
Tipo de trabajo de jefe del hogar	Mayoritariamente trabajadores independientes.	Más del 70% es trabajador independiente.
Nivel de educación promedio	Secundaria completa	Primaria incompleta.

*Nota.* Adaptado de Características de los niveles socioeconómicos en el Perú por IPSOS, 2020 (<https://www.ipsos.com/es-pe/caracteristicas-de-los-niveles-socioeconomicos-en-el-peru>).

Información de dominio público.

### 1.3. Sustento y Relevancia del Problema

La complejidad del problema en cuestión reside en el impacto que puede generar en una gran parte de la población peruana. Así, al 2017, “existía un acumulado de 500,000 hogares que no tenían vivienda” (Espinosa y Fort, 2020, p. 7), lo que corresponde al déficit acumulado a dicho periodo, esto es, potencialmente existe una necesidad mínima de 500,000 familias que se ven afectadas por el problema identificado. Sin perjuicio de ello, aún en los hogares que tienen vivienda, existe un déficit de vivienda adecuada del 9.7% en promedio a

nivel nacional. Asimismo, en el caso de las zonas rurales, el déficit de vivienda adecuada llega al 16% en comparación con el 7,8% en el caso de la vivienda urbana (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Calidad de Vivienda a Nivel Nacional*

Calidad de la vivienda	Total		Urbana		Rural	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	7 698 900	100.0	5 884 013	100,0	1 814 887	100,0
Adecuada	6 952 101	90.3	5 427 837	92,2	1 524 264	84,0
Inadecuada	746 799	9.7	456 176	7,8	290 623	16,0

Nota. Adaptado de Perú, Perfil Sociodemográfico 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2018, página 311. Información de dominio público.

Además, la complejidad del tema tratado no acaba en la situación existente a nivel nacional considerada como un todo, sino que es necesario revisar la situación particular por regiones. De esta manera, trece regiones tienen un déficit de vivienda adecuada por encima del promedio nacional, con San Martín como la región más afectada con un déficit de 31.5% (Figura 1).

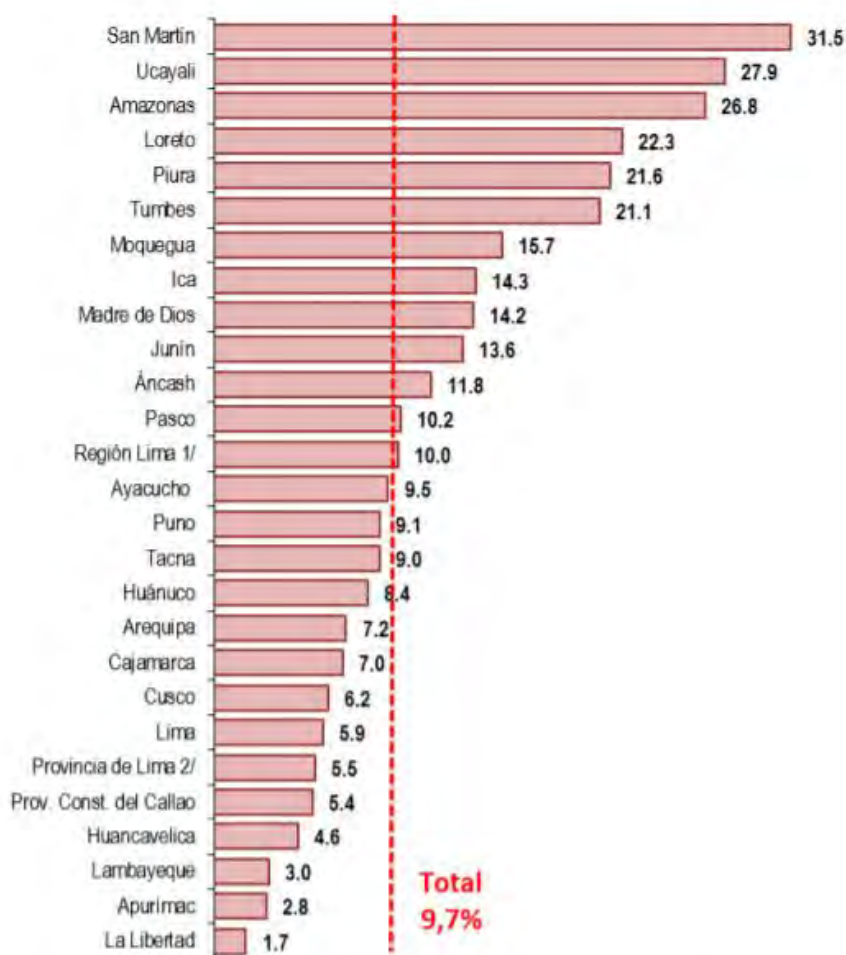
En este contexto, se puede apreciar claramente que el problema presentado tiene una serie de aristas que afectan a la población en mayor o menor medida dependiendo de variables como la situación rural o urbana, pero que también tienen un fuerte componente socioeconómico, en la medida que los niveles sociales más bajos son aquellos con una mayor afectación. En este sentido, “se ha identificado que la población más afectada por el problema público [falta de habitabilidad y condiciones adecuadas] es aquella en situación de pobreza monetaria y/o vulnerabilidad social” (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS], 2021, p. 7).

Ahora bien, la relevancia de tratar un problema como el presentado reviste en su potencialidad de convertirse, en mayor medida, en una situación de grave conflicto social. Como señalamos anteriormente, al 2017 existía un déficit de 500,000 viviendas, sin que



dicho número haya disminuido, sino que por el contrato se ha incrementado. Así, según Espinosa y Fort (2020), en el Perú cada año se crean en promedio 142,000 hogares nuevos mientras que únicamente se producen 128,000 viviendas, teniendo una deficiencia de 14,000 viviendas anuales. En este sentido, conforme lo proponen Espinosa y Fort (2020) al 2017, para cerrar la brecha de viviendas en un periodo de 10 años, hubiera sido necesaria la construcción de 64,000 viviendas adicionales cada año.

Sin embargo, a la fecha el problema no ha hecho nada más que empeorar. Así, al 2020, “el déficit habitacional está entre 1.6 y 1.8 millones de familias. El 36% [alrededor de 648 mil] carece de vivienda adecuada (déficit cuantitativo) y el 64% [alrededor de 1.15 millones] son familias que habitan en edificaciones precarias que necesitan mejoras para ser viviendas adecuadas (déficit cualitativo)” (De los Ríos, 2021, página 1). Este crecimiento en el déficit habitacional demuestra que, si el problema presentado no es tratado, analizado y puesto en consideración, existe un alto potencial de que agrave más cada año. Por lo tanto, se demuestra la necesidad de atacar el problema con una oferta o alternativa de una vivienda económicamente viable que pueda proveer características de una vivienda adecuada para un sector carente de ella.

**Figura 1***Déficit de Vivienda Adecuada por Regiones*

1/ Comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos

2/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda.

*Nota.* Tomado de Perú, Perfil Sociodemográfico 2017 por INEI, 2018, página 313.

Información de dominio público.

## Capítulo II: Análisis del Mercado

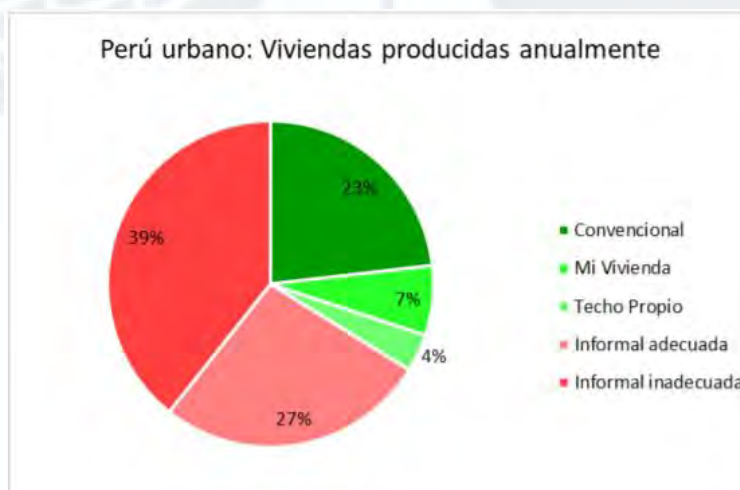
A fin de entender de manera óptima la industria, en este capítulo desarrollaremos un análisis del mercado desde una perspectiva general, considerando sobre todo las formas en que se desarrollan nuevas viviendas. A continuación, presentaremos una descripción detallada de la competencia actual en el sector.

### 2.1 Descripción del Mercado o Industria

En el Perú, las nuevas construcciones de vivienda se desarrollan a partir de cuatro factores: proyectos inmobiliarios con créditos hipotecarios; proyectos bajo Nuevo Crédito MiVivienda [NCMV]; proyectos financiados en el programa Techo Propio, bajo la modalidad de Adquisición de Vivienda Nueva [ANV]; y construcción forma de vivienda adecuada e inadecuada. La Figura 2 muestra, de manera porcentual, el aporte de cada uno de estos factores de construcción en las nuevas viviendas anuales.

#### Figura 2

*Formas de Construcción de Vivienda*



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

Conforme lo apreciado, solo el 11% de las nuevas viviendas construidas anualmente tienen algún componente de financiamiento del Estado. Así, si bien dichos

programas suponen el principal impulso por parte del gobierno para lograr cerrar la brecha de déficit de viviendas en la actualidad, su aporte es relativamente bajo. Por ejemplo, para el 2012, Calderón (2013) ya identificó una serie de deficiencias en los programas de vivienda impulsados desde el gobierno, por ejemplo, “AVN tiene poca oferta en Lima, a pesar de la alta demanda, a diferencia de lo que ocurre en provincias. De alrededor de 68,000 bonos familiares (BFH), el 85 por ciento de ellos se han otorgado en las provincias” (Calderón, 2013, página, 13).

Cabe resaltar que, el NCMV consiste en un crédito hipotecario que promueve la vivienda social, fue creado en el año 1998 y tiene como objetivo la promoción y financiamiento de la adquisición, mejoramiento y construcción de viviendas, especialmente de interés social, así como una participación en el mercado primario y secundario de créditos hipotecarios, y contribuir al desarrollo del mercado de capitales. Por otro lado, AVN del Programa Techo Propio, creado en el 2002, es un fondo hipotecario que promueve los mecanismos que permitan el acceso de los sectores populares a una vivienda digna, en concordancia con sus posibilidades económicas, y estimular la participación del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social.

Ahora bien, otro dato resaltante del mercado la mayor participación del mercado informal en la producción de viviendas. Como vemos en la Figura 2, el 66% del total de nuevas viviendas producidas se realizan en el marco del mercado informal. Además, un aspecto relevante es que el 27% de dichas viviendas se pueden caracterizar como vivienda inadecuada.

Asimismo, los desarrollos informales de nuevas urbanizaciones tienen dos vertientes claramente definidas: ocupaciones ilegales, y lotizaciones informales. En el caso de la primera, se configuran, usualmente, a través del tráfico de tierras o de las

invasiones organizadas, normalmente no cuentan con servicios ni infraestructura y carecen de un plan urbanístico. Además, dada su forma de constitución suele tratarse de situaciones de indefensión jurídicas sin derechos de propiedad para los nuevos poseedores y que además suelen vulnerar los derechos de los legítimos propietarios.

Por otro lado, las lotizaciones informales incluyen a desarrollos inmobiliarios que no cumplen con los requisitos legales para serlo. En estos casos, se suele incluir algunos servicios básicos, con un cierto nivel de desarrollo planificado no consolidado. En cuanto a la propiedad, se suele tener derechos “deficitarios”, por ejemplo, la compra de un porcentaje de acciones y participaciones sin tener un derecho específico. Así, este tipo de desarrollos lo realizan usualmente propietarios inmobiliarios informales y desarrolladores inmobiliarios informales. La Figura 3 muestra un resumen de estos tipos de desarrollos informales.

**Figura 3**

*Características de Nuevas Urbanizaciones Informales.*

	Tipo	Características físicas/ legales	Subtipo	Promotor típico	%
<b>INFORMAL</b>	Tipo 1 Ocupaciones legales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin servicios ni infraestructura</li> <li>• Calles estrechas</li> <li>• Trazado irregular</li> <li>• Lotes no alineados</li> <li>• Sin derechos de propiedad</li> </ul>	11: Baja densidad	Tráfico de tierras	10%
			12: Alta densidad	Dirigente (invasión)	36%
	Tipo 2 Lotizaciones informales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin servicios ni infraestructura (o parcial)</li> <li>• Trazado regular</li> <li>• Lotes alineados</li> <li>• Derechos de propiedad parciales</li> </ul>	21: Sin infraestructura	Propietarios, inmob. informales	41%
			22: Infraestructura parcial	Inmobiliarias informales	5%

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

## 2.2 Análisis Competitivo Detallado

En cuanto a las alternativas constructivas que busca cubrir el déficit de vivienda, podemos considerar como principales competidores en el mercado actual a los métodos de construcción basados en ladrillo (construcción noble), triplay y estera (construcción

de prefabricados); y adobe (construcción tradicional). A continuación, la Figura 4 muestra la distribución del uso de dichos materiales a nivel nacional.

#### Figura 4

##### *Materiales de Construcción a Nivel Nacional*



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

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

- **Construcción noble:** es la llevada a cabo principalmente con el uso de ladrillo y cemento con un mayor tiempo de vida ya que sus estructuras están diseñadas para resistir eventos sísmicos y otros desgastes provocados por la naturaleza. Estructuralmente, está compuesta de columnas y vigas de concreto; y ladrillos de arcilla para el cerramiento. Normalmente, la construcción a través de este método tiene un costo promedio de US\$ 632.00 por metro cuadrado (TINSA, 2018, página 1).
- **Construcción de prefabricados:** suele ser más ligera y permite ahorros de tiempo construcción. Sin embargo, no ofrece un comportamiento sísmico para edificaciones de grandes alturas y suele tener una menor resistencia a los efectos de cambios climáticos y de naturaleza. Al utilizar elementos prefabricados como

madera, triplay y calamina puede ser modificada con mucha facilidad. El costo de construcción promedio con este material fluctúa alrededor de S/ 509.00 por metro cuadrado<sup>1</sup>.

- Construcción tradicional: realizara usualmente sobre la base de adobe, quincha y piedra. Consiste en la utilización de un ladrillo sin cocer, mezclado con paja y secado al sol, para la edificación de viviendas de un solo piso. Este método de construcción se utiliza actualmente sobre todo en zonas alto andinas, y tiene un menor costo dado que se realiza en base a materiales de la zona. Además, este tipo de construcción no tiene resistencia sísmica ni protección frente a cambios climatológicos.

Además, cabe precisar que, en todos los casos anteriores, la construcción puede ser llevada a través de una empresa capacitada técnicamente o mediante el proceso de autoconstrucción. Así, en la primera opción aquel usuario de la futura vivienda contrata a uno o más proveedores para la construcción que presentan diseños que cumplen con requisitos legales y regulatorios, los mismos que además son seguidos durante el proceso de construcción. Asimismo, este servicio se puede brindar tanto a personas naturales con necesidades particulares como a desarrolladores inmobiliarios que requieren la construcción de un mayor volumen de viviendas para su posterior venta al público en general.

Por otro lado, la autoconstrucción, estrechamente vinculada con la construcción progresiva, es aquella que se desarrolla sin asistencia técnica. Así, mediante este proceso el titular del terreno suele construir bajo procesos no planificados y deficientes. En este sentido se señala que:

---

<sup>1</sup> Información recopilada de proveedores informales de este tipo de materiales para construcción. Ver Apéndice A.



El aspecto técnico-constructivo de las autoconstrucciones, se puede manifestar que no fueron realizadas con el asesoramiento de un profesional en la materia, dejando de lado el control de la buena calidad de los materiales de construcción, la adecuada planificación y organización de la ejecución de la obra. (Beraún et al., 2021, página 59)

Finalmente, la Tabla 3 resume las principales características de las alternativas existentes en el mercado nacional de manera comparativa.

**Tabla 3**

*Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado.*

Criterio	Construcción Noble	Construcción Prefabricado y Tradicional
Descripción	Se trata del método de construcción más común y deseado a través del uso de cemento y ladrillo.	Se trata de productos de materiales prefabricados como módulos de vivienda de una sola habitación, u otros materiales alternativos como adobe y quincha, con techos de calamina.
Ubicación	Se encuentran en todo Lima, generalmente en las zonas céntricas de las ciudades, en menor medida en pueblos y zonas rurales.	Normalmente se encuentran en las zonas periféricas, los denominados círculos de pobreza, de Lima y otras ciudades a nivel nacional, así como en pueblos y zonas rurales.
Propuesta de valor	Venden productos completos y confortables que resisten al paso del tiempo e incluyen todos los servicios necesarios para el desarrollo familiar, pero tienen un alto costo.	Se tratan de productos de bajo costo o con materiales de fácil acceso, pero no cumple con ninguna medida de confort ni contempla servicios básicos (electricidad, agua, desagüe, etc.)
Productos ofrecidos	Departamentos, casas, casas de playa, entre otros.	Casas prefabricadas, casas de adobe en zonas rurales.
Medio de distribución	Se venden normalmente como proyectos multifamiliares o nuevos desarrollos urbanos.	Las casas prefabricadas se venden por unidades de acuerdo a lo requerido por cada usuario. Las casas de adobe son una forma de autoconstrucción en zonas rurales.
Costo por metro cuadrado	US\$ 632.00 por metro cuadrado (TINSA, 2018, página 1)	S/ 509.00 por metro cuadrado. (Ver Apéndice A)



### **Capítulo III: Investigación del Usuario**

Para tener contacto con el usuario, se indagó entre amistades y familiares para establecer los posibles lugares donde se podrían encontrar posibles usuarios con requerimientos de vivienda adecuada. Dentro de estos lugares, se pudo tomar contacto con personas que estaban vehiculadas a los centros de vaso de leche, ollas comunes y vendedores en mercados minoristas de la zona. De esta forma, se pudo identificar a 16 personas que viven en los diferentes asentamientos humanos de Lima Metropolitana (Apéndice B), los cuales aceptaron desarrollar una entrevista usando herramientas como videollamadas o llamadas telefónicas, debido a las restricciones de movilización dadas por la pandemia del COVID 19.

#### **3.1 Perfil del Usuario**

Para realizar las entrevistas, se realizó una guía de preguntas generales, con el objetivo de conocer los patrones de comportamiento, motivaciones, estilo de vida y hábitos de nuestro usuario, con el fin de poder identificar las necesidades que lo afectan a diario. Dentro de las características, se buscaron personas entre los 25 años a más, que vivieran en asentamientos humanos, con ingresos familiares rodeando los S/. 1,977 soles mensuales y los cuales se encuentren es el rango del sueldo promedio del NSE D y E en Lima Metropolitana con requerimientos de vivienda adecuada (IPSOS, 2020).

Con el fin de recopilar información que permita conocer la realidad de los entrevistados, sus necesidades de vivienda y cuáles son sus obstáculos para obtenerla, se realizaron una serie de preguntas cuya matriz y justificación se puede apreciar en la Tabla 4. La primera etapa de las preguntas realizadas (Preguntas 1 a 4) fue enfocada en permitir que el entrevistado pueda entrar en confianza con el equipo de trabajo, generar una empatía y conocer más sobre su modo de vida y quienes conforman su núcleo familiar.

**Tabla 4***Guía de Preguntas.*

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

Como resultado pudimos darnos cuenta que el 87.5% de los encuestados al menos tienen un hijo viviendo con ellos. Entre ellos, nos encontramos con varias madres solteras o que actualmente no convivían con su pareja. Asimismo, en su

mayoría, poseen trabajos informales o trabajos temporales por lo que los ingresos mensuales eran variados, eso generaba incertidumbre por lo que la planificación de actividades donde implicaba la inversión de grandes sumas de dinero y a mediano plazo no era contemplado. Aunque, su condición actual es de trabajo precario para los propios gastos diarios, “vivir día a día”, todos los entrevistados manifestaron deseos de poder obtener un mejor estilo de vida para sus familiares cercanos.

En la segunda ronda de preguntas (Preguntas 5 a 7), se procuró indagar directamente sobre la percepción que tenían sobre la zona donde vivían y el tipo de material del cual estaba construida su casa. En su totalidad, los usuarios tenían una percepción negativa pero resignada sobre la zona donde residían. Además, la preocupación que más los aquejaba era la seguridad, mientras que la carencia de alguno o de todos los servicios básicos, como agua potable (se abastecen a través del transporte de agua potable en camiones cisternas), redes de alcantarillado y la energía eléctrica, se concibió como otra de las principales preocupaciones.

Asimismo, el 100% de los entrevistados contaba con una vivienda de madera o una donde trataban de reemplazar este material por uno noble, debido a que el primer material mencionado no les brindaba la seguridad que ellos buscaban, ni el confort térmico en los meses de temperaturas extremas. Adicionalmente, en un 93.8%, se mostraron deseos de mejorar el material de su vivienda.

Finalmente, habiendo obtenido un favorable porcentaje en el deseo de mejorar las condiciones de vivienda, buscábamos saber cuáles eran las dificultades por la cual, hasta el momento, no habían podido realizar dicho anhelo (Preguntas 8 a 10). En el total de los encuestados, el factor monetario era la principal razón por lo que atrasaban dicho proyecto, dentro de esta escasez priorizaban cumplir primero con sus necesidades

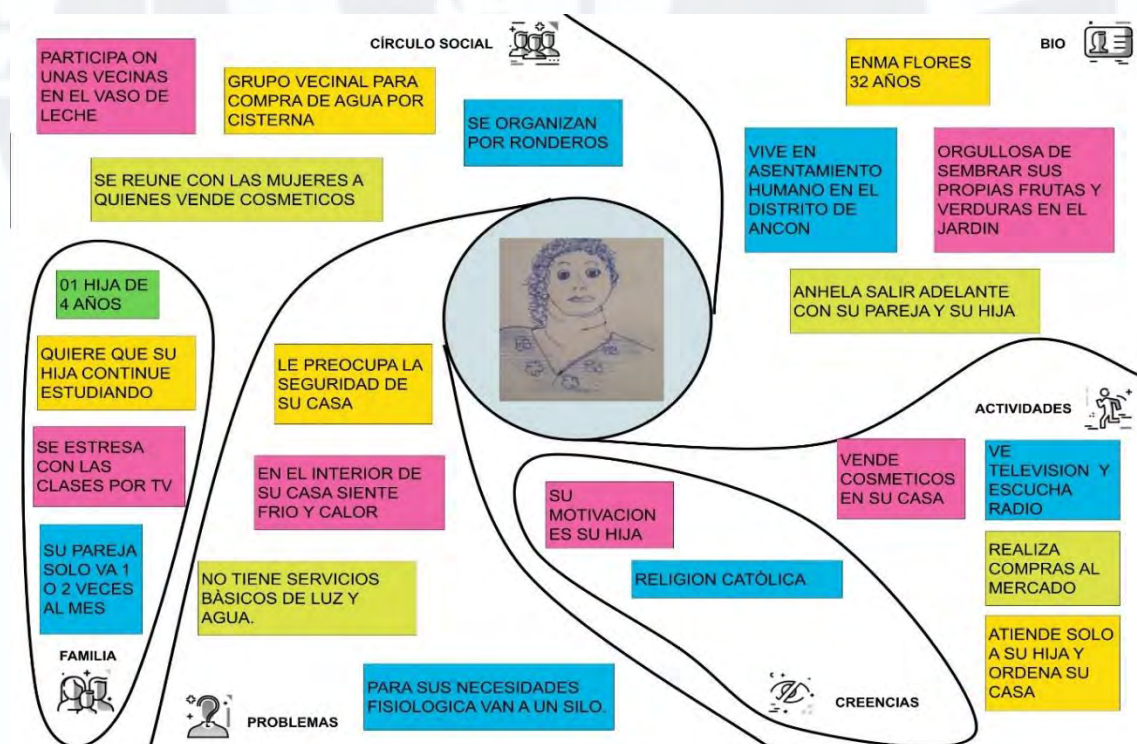
básicas. Asimismo, alrededor de un 18.8% sabía, a grandes rasgos o parcialmente, sobre programas de apoyo del estado en términos de vivienda.

Adicionalmente, el 81.2% mostraron curiosidad sobre la posibilidad de un nuevo material de construcción, siempre y cuando fuera igual de resistente que el ladrillo tradicional y más económico. Además, los encuestados admitieron que la construcción informal es una necesidad ya que no pueden costear profesionales para la construcción de sus viviendas.

A continuación, bajo el lienzo Meta Usuario que se aprecia en la Figura 5 se pudo clasificar la información obtenida y poder conocer el perfil de usuario.

**Figura 5**

*Lienzo Meta Usuario*



En el perfil del usuario, la señora Emma Flores, de 32 años, una mujer que vive en el asentamiento humano en el distrito de Ancón junto con su pareja e hija pequeña. Ella no sale a trabajar como su esposo, en su lugar se queda en la casa al cuidado de la menor y haciendo las labores domésticas. Sin embargo, pertenece a un grupo que se

dedica a la venta de cosméticos por catálogo y participa en actividades del lugar, como el vaso de leche o las rondas vecinales.

Dentro de sus actividades diarias, va al mercado, se entretiene viendo la televisión o escuchado la radio, además posee un pequeño huerto de frutas y verduras las cuales vende en el mercado de su localidad. Asimismo, se estresa procurando que su hija acceda a las clases desde el celular ya que a veces la señal no es buena y no posee un plan de datos muy grande. También, le preocupa la seguridad de la zona y cuida mucho a su hija de las enfermedades pulmonares que pueda traer el invierno, su casa de madera no las protege de los climas extremos. Ella sueña con un mejor estilo de vida, en especial para su hija de 4 años.

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

Una de las herramientas que se utilizó para profundizar en el conocimiento de nuestro usuario final fue el mapa de experiencia de usuario, el cual, de forma visual, nos ayudaría a comprender las distintas etapas por la que estas personas pasan en su día a día y, a su vez, saber cuáles son sus pensamientos y emociones tanto positivas como negativas. Así, la Figura 6 es la recopilación del total de nuestras entrevistas, tomando en cuenta las características similares que compartieron.

#### **3.2.1 Momentos Positivos**

Encontramos como uno de los puntos positivos que tuvieron este grupo de personas el deseo de superación, teniendo como motivación el bienestar de su familia. Para ello, y a pesar de la coyuntura actual, trabajan de manera ambulante o informal para poder ser un sustento económico en sus hogares; muchos de ellos incluso aspiran a tener su propio negocio. Asimismo, un objetivo para su arduo trabajo, es pasar más tiempo con sus familiares en un ambiente seguro, por ello, buscan construir, de a poco, un hogar de material noble el cual también representa para ellos un mejor nivel de vida.





invierno, donde usualmente les provoca problemas bronquiales, especialmente afectando a los más pequeños y/o vulnerables, los cuales no cuentan con postas medicas cercanas o bien implementadas para poder recurrir a ellas. Todo esto se suma a la frustración de no tener los recursos económicos para poder acceder a una mejor vivienda.

### 3.3 Identificación de las Necesidades

Sobre la base de las entrevistas realizadas a nuestro usuario objetivo, vemos que el usuario tiene una serie necesidades respecto del desarrollo de vivienda adecuada que resumimos en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Necesidades Identificadas*

Comentario del Usuario	Necesidad Relacionada
Las casas prefabricadas de madera son muy costosas para lo que ofrecen.	La vivienda debe ser adecuada con un costo menor al de la vivienda tradicional.
No sé cómo poner el baño que quiero comprar.	El producto debe incluir información sobre el método de autoconstrucción.
Obtener un préstamo para comprar mi casa es muy complicado.	La vivienda debe contar con una alternativa viable para su financiamiento y/o pago.
Me preocupa que mis hijos duerman al lado del balón de gas.	La vivienda debe incluir ambientes separados y diferenciados.
Mis hijos siempre se enferman en invierno porque en mi casa hace mucho frío.	La vivienda debe brindar confort térmico.

## Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

Para la elaboración de la propuesta del producto que contrarresta el problema antes mencionado, hicimos algunas entrevistas a nuestro usuario objetivo, obteniendo así los puntos de mayor dolencia. Se llegó a la conclusión que, la propuesta de una casa realizada de un material más resistente y de menor costo podría aliviar varias de las grandes preocupaciones que estos usuarios poseen, también, se pudo agregar valor agregado a través de las consultas y sugerencias de los entrevistados. Para esto, se investigó sobre la tecnología desarrollada en otros países, de manera que generamos un proyecto mínimo viable para la realidad nacional.

### 4.1 Concepción del Producto o Servicio

Partiendo de las necesidades identificadas para los usuarios, procedimos a elaborar la Matriz 6x6 (Tabla 6). Así, desarrollamos una serie de propuestas a las preguntas planteadas en base a las necesidades, de las cuales escogimos las siguientes seis más relevantes:

- Idea 1: Realizar una vivienda con materiales reciclado y de características parecidas al concreto, con la cual se busca plantear una alternativa viable para las necesidades de vivienda adecuada del usuario.
- Idea 2: Crear manuales estandarizados para la autoconstrucción que, tomando en consideración la metodología predominante para este sector, permita el desarrollo de viviendas con características mínimas de seguridad y resistencia.
- Idea 3: Brindar la posibilidad de desarrollar una casa de forma modular, con lo cual se permite que los costos se dividan en unidades viables con un menor costo individual.
- Idea 4: Usar paneles térmicos hechos de plástico, que aíslen la vivienda interior diferenciando las temperaturas y sonidos de cada ambiente.



- Idea 5: Brindar alternativas eco amigables para utilizar energías renovables caseras, de manera que se mitiguen la falta de servicios básicos.
- Idea 6: Instalar paneles aislantes con Tecnopor que brinden un mínimo de confort térmico.

**Tabla 6***Matriz 6x6*

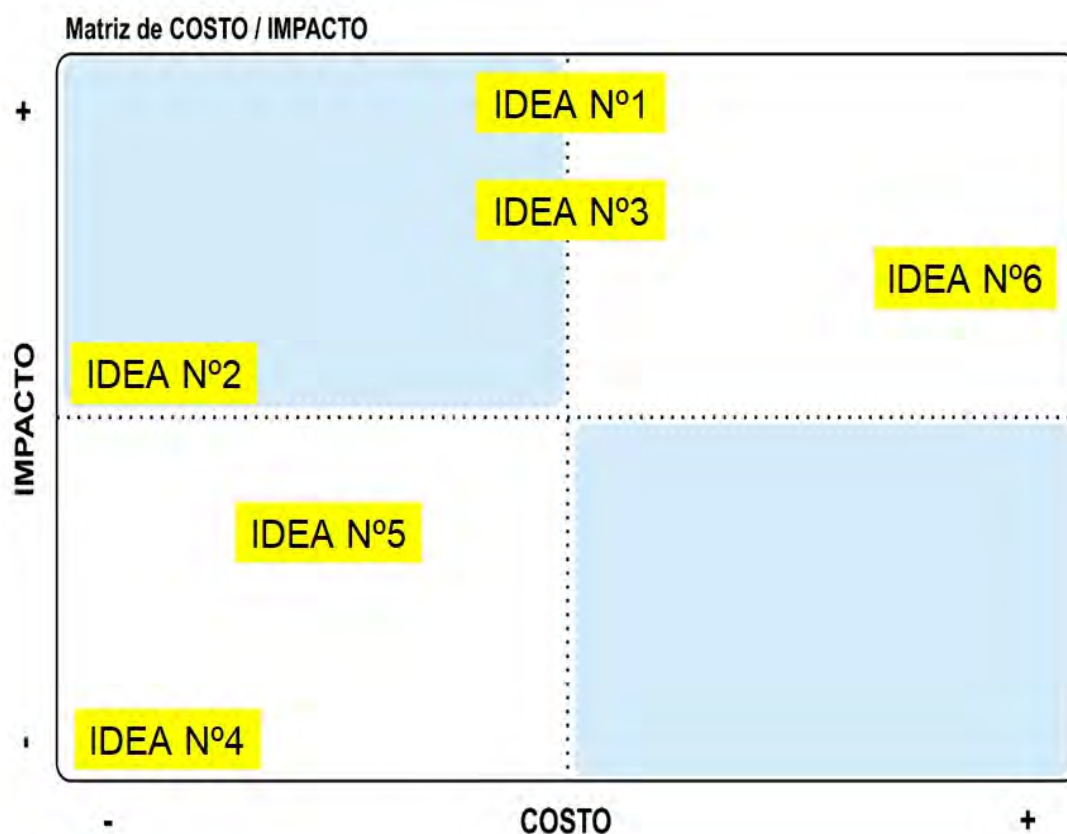
Objetivo: Proponer una alternativa viable para el desarrollo de viviendas adecuadas para usuarios de bajos recursos.		Necesidades				
		1.	Emma necesita una opción de vivienda con menor costo que la vivienda tradicional.			
		2.	Emma necesita información sobre cómo construir su vivienda.			
		3.	Emma necesita saber cómo puede financiar o pagar la construcción de su casa.			
		4.	Emma necesita tener ambientes separados para sentirse cómoda.			
		5.	Emma necesita alternativas para servicios básicos.			
		6.	Emma necesita confort térmico en su vivienda.			
Preguntas Generadoras						
¿Qué alternativas de vivienda podemos proporcionarles a Emma?	¿Cómo podemos brindarle a Emma información para construir su vivienda?	¿Cómo brindar información a Emma para que planifique el financiamiento o pago de la construcción de su casa?	¿Cómo podríamos hacer para separar los ambientes de la casa de Emma?	¿Qué alternativas podemos brindar a Emma para que solucione la falta de servicios?	¿Cómo podría obtener protección térmica?	
Contenedores	Enviar capacitadores a la zona de construcción.	Brindar información sobre créditos bancarios.	Usar biombos de madera	Brindar información para que construyan su propio reservorio de agua.	Comprar más frazadas.	
Casa compartida con otro familiar	Programar talleres virtuales.	Brindar la posibilidad de desarrollar una casa de forma modular.	Dividir los ambientes con cortinas de plástico.	Solicitar a las autoridades municipales el desarrollo de servicios básicos.	Instalar paneles aislantes con Tecnopor.	
Albergues o refugios temporales autorizados	Crear manuales estandarizados para la autoconstrucción.	Crear programas de ahorro bajo el sistema de fondos colectivos (Pandero) para todos	Usar paneles térmicos hechos de plástico.	Utilizar grupos electrógenos en base a combustibles fósiles.	Tener ventanas más grandes para el verano.	
Hacer su casa de material no convencional	Crear folletos que sean repartidos entre usuarios.	Brindar información sobre programas de ahorro efectivo en bancos.	Usar sábanas en colgadores.	Brindar alternativas eco amigables para utilizar energías renovables caseras.	Colocar un tragaluz en el techo para mejor ventilación.	
Realizar viviendas con material reciclado similares al concreto	Subir información pública vía web.	Ofrecer información sobre créditos informales con pagos “gota a gota”.	Separar los ambientes con triplay.	Solicitar la creación de un fondo de subsidio para los servicios de agua por camiones cisterna.	Comprar ventilador.	
Ideas Seleccionadas						
Realizar viviendas con material reciclado similares al concreto	Crear manuales estandarizados para la autoconstrucción.	Brindar la posibilidad de desarrollen una casa de forma modular.	Usar paneles térmicos hechos de plástico.	Brindar alternativas eco amigables para utilizar energías renovables caseras.	Instalar paneles aislantes con Tecnopor.	

A continuación, a partir del análisis costo-impacto (Figura 7) podemos determinar que las Ideas 1 y 3 tienen un costo mediano con un alto impacto, mientras

que la Idea 2 tiene menor costo y un impacto mediano. Por otro lado, la Idea 4 se concibió como como la idea con el menor impacto y el menor costo, mientras que la Idea 6 tiene un costo alto para un impacto medio. Además, la Idea 5 tiene un impacto medio con un alto impacto.

**Figura 7**

*Lienzo Matriz Costo / Impacto*



A partir de ello, consideramos que el producto a presentar se configura como una vivienda construida en base a ladrillos de plástico que pueda ser ejecutada bajo un método de autoconstrucción guiado por manual, y cuyo desarrollo pueda ser implementado de manera modular.

#### 4.2 Desarrollo de la Narrativa

Para el desarrollo de la solución utilizamos la metodología del Digital Design Thinking, esta metodología se desprende del Design thinking pero aplicado a un

contexto no presencial. Así, con el fin de iniciar al diagnóstico, investigamos acerca de la realidad del NSE D y E a la cual, como hipótesis, está dirigida nuestra solución. De esta forma, se pudo comprender los bajos ingresos, informalidad y estilo de vida (costumbres) que los ciudadanos de este sector tienen.

Además, se decidió generar una serie de alternativas que vayan alineados a esta comprensión de este sector socio-económico, teniendo en consideración las siguientes aristas que fueron parte del diagnóstico:

- **Informalidad:** Los ciudadanos de este sector priorizan el ingreso inmediato y planifican, en su mayoría, a corto plazo dado que la mayoría vive bajo un sistema económico del “día a día” pues sus trabajos suelen girar en torno al comercio minoristas y/o informal, así como a actividades y servicios esporádicos a un pool de clientes. En este mismo sentido, la gran mayoría no tienen ningún empleador fijo o único.
- **Emprendimientos:** los miembros de este sector socioeconómico suelen emprender repetidamente, esto es, pueden comenzar un micronegocio de venta de productos varios el cual puede no tener éxito. Sin embargo, ante una pérdida están en la capacidad de adaptarse rápidamente y empezar otro negocio de la misma magnitud. Además, una gran parte de estos emprendedores es también inmigrante y suelen ubicarse en zonas alejadas a sus ciudades de origen.
- **Inversión a corto plazo:** El sector, en su mayoría, suele gastar inmediatamente el dinero que logran obtener en el día. En consecuencia, es poco frecuente encontrar un “pensamiento de ahorro” ya que tienen varias necesidades inmediatas sin cubrir a las cuales destinan casi la totalidad de sus ingresos diarios. Además, tienen un déficit o directamente carecen de cualquier tipo de educación financiera formal.

- Nulidad de servicios básicos: No cuentan con saneamiento, electricidad, internet, ni bienes públicos cercanos a su vivienda.

Para empatizar, se realizaron entrevistas a pobladores pertenecientes a este sector las cuales se realizaron por medio de zoom y llamadas telefónicas. Así, estos cuentan como aliados estratégicos para la comprensión de la realidad de estos sectores utilizando el enfoque 1 y enfoque 2. Adicionalmente, se realizó el enfoque 3 de saturar y agrupar donde se consolidó en lienzos todos los aprendizajes de cada una de ellas.

Por otro lado, debido a la investigación del diagnóstico también se utilizó el enfoque 4 donde se analizó al usuario antes, durante y después de las entrevistas debido al seguimiento e investigación de las nuevas preguntas que se obtenían de la entrevista. Como parte de ello, las entrevistas duraron un aproximado de media hora cada una y se realizaron con una guía de entrevista semiabierta. Dicho trabajo nos permitió llegar a la definición que se llevó a cabo a partir de la utilización de las metodologías de la Matriz 6x6 y el Lienzo de la Matriz Costo/Impacto.

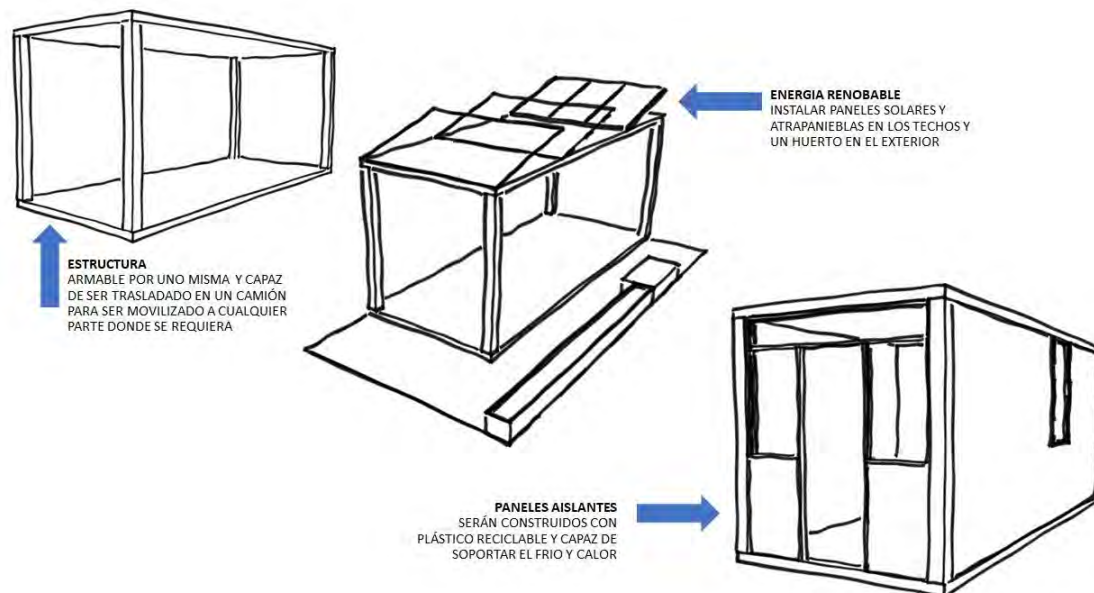
A continuación, a fin de idear, se llevó a cabo 6 sesiones, donde se generaron agrupaciones de alternativas y se esbozó las ideas de solución generando una serie de bocetos iniciales utilizando la herramienta de visualización creativa. El desarrollo de estos prototipos iniciales (Figura 8) se llevaron a cabo sobre el pilar de prototipar con empatía activa, mostrando a los entrevistados las alternativas y recogiendo sus opiniones y retroalimentación correspondiente.

Por último, para testear y debido a que no se pudo tener un contexto común en la que el testeo fuese físico y presencial, se utilizó las llamadas por zoom donde se le mostró a cada usuario las alternativas de viviendas que se diseñó y se recogió, nuevamente sus apreciaciones y sus consideraciones para usar los módulos o no,

buscando generar un prototipo final que cumpla las características de un producto mínimo viable.

## Figura 8

### *Prototipos Iniciales*

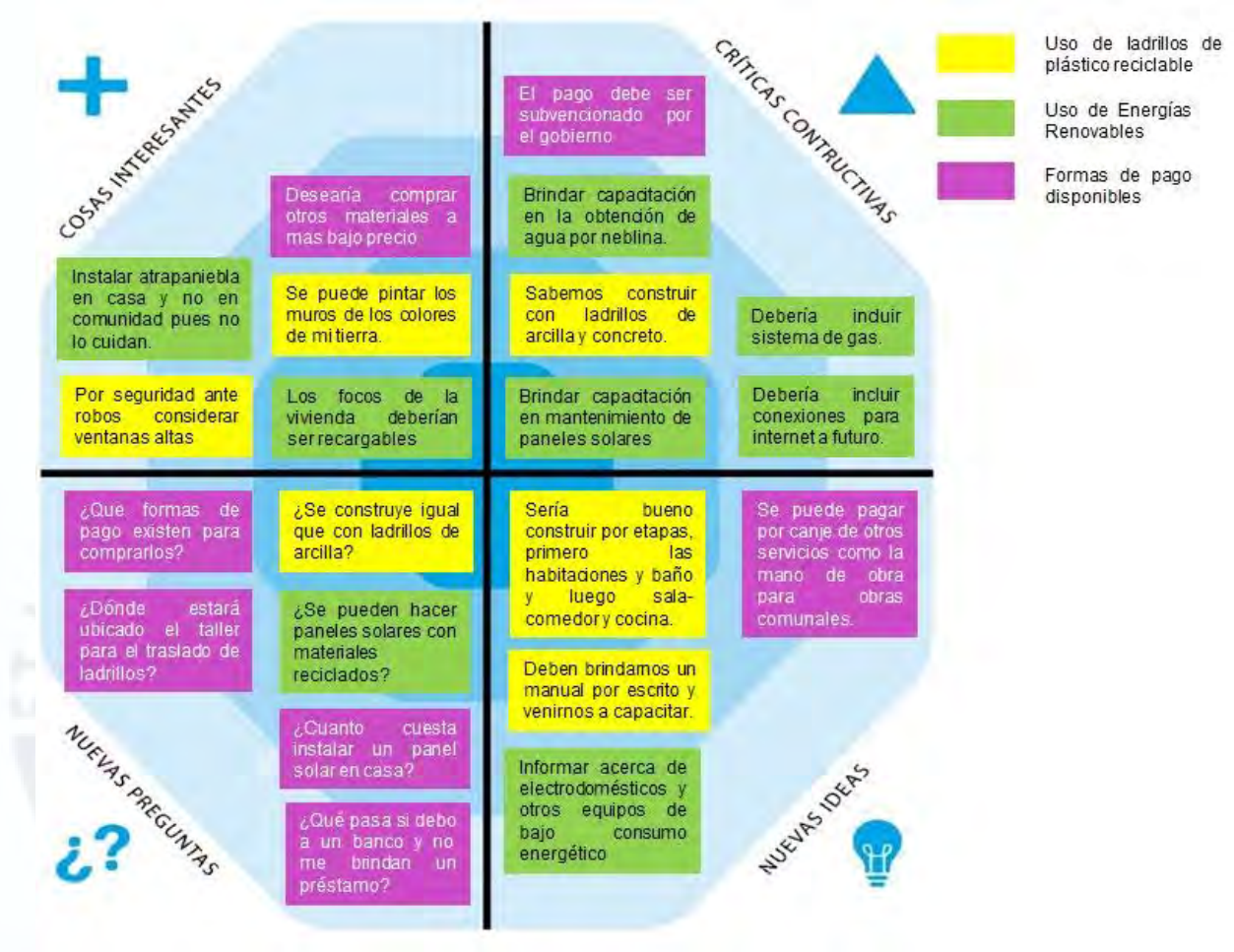


De esta manera, la retroalimentación recibida de parte de los usuarios se plasmó en el Lienzo Blanco de Relevancia (Figura 9). De lo anterior, vemos que las nuevas ideas más relevantes son la posibilidad de construir por módulos habitacionales y utilizar un manual de autoconstrucción, las preguntas están sobre todo relacionadas con las formas de pago y precios junto a las diferencias de los materiales de la construcción común con ladrillo y cemento, mientras que lo que se identificó como más interesante de la propuesta es la posibilidad de incluir atrapa nieblas para cada vivienda, siendo que la mayoría de críticas estuvieron vinculadas con la necesidad de incluir conexiones de servicios futuros como gas y energía así como la intervención y/o subvención de las viviendas de parte del gobierno.



Figura 9

## Lienzo Blanco de Relevancia



## 4.3 Carácter Innovador y Disruptivo del Producto o Servicio

Utilizando la herramienta de Google Patentes realizamos una búsqueda de las patentes internacionales relacionadas con la construcción de ladrillos plásticos, utilizando como parámetros de búsqueda los términos “*plastic brick*”, “*sustainable houses*”, “ladrillos de plástico” y “casas de plástico”. A partir de ello, ubicamos una serie de avances en la construcción con materiales que incluyen partes plásticas en países como China y Estados Unidos, y a nivel regional en Colombia y Brasil (Tabla 7).

**Tabla 7**

*Patentes de métodos de construcción no convencional con materiales de plástico.*

# Patente	Descripción	País	Fecha presentada
CN101104297A	Method for producing building brick with waste and old rubber material	China	16/01/2008
US20120261863A1	Building bricks including plastics	USA	20/03/2008
CO2021003047A2	Molde de apertura y expulsión automática para fabricación de bloques de plástico reciclado	Colombia	23/10/2018
BRPI0803983A2	Tijolo ecológico à base de garrafas pet e isopor reciclado	Brasil	22/06/2010

*Nota:* la información detallada de estas patentes se incluye como Apéndice C.

Además, pudimos observar que la característica común de estos desarrollos es la utilización de algún tipo de plástico. Mientras que, en su mayoría, el uso de plástico se encontraba en combinación con otros materiales en distintos porcentajes. Frente a esto, se aprecia que el método patentado CO2021003047A2 es el único que utiliza un 100% de material plástico para su fabricación teniendo un alto nivel de dureza, aislamiento térmico y resistencia al fuego. Así, la Tabla 8 presenta la comparativa de las características de las patentes que fueron parte del análisis.

**Tabla 8**

*Comparativa de atributos de patentes analizadas.*

# Patente	Materiales Predominantes	% de plástico reciclado	Nivel de aporte
CN101104297A	Caucho / Cemento	40%	B
US20120261863A1	Polietileno / cemento	35%	B
CO2021003047A2	Plástico PET	100%	A
BRPI0803983A2	Botellas / Cemento / Tecnopor	50%	M

*Nota:* A - Alto nivel de dureza, aislamiento térmico y resistencia al fuego. M – Mediano nivel de dureza, aislamiento térmico y resistencia al fuego. B - Bajo nivel de dureza, aislamiento térmico y resistencia al fuego.

Además, de nuestra investigación pudimos observar que, dentro del Perú, las Universidades Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque (Anaaadina, 2019) y la Universidad de Piura (Namuche, Fiestas, García, Chuquihuanga & Martínez, 2019) realizan estudios de diseño arquitectónico y estructural para su implementación en el país. Sin embargo, dichas investigaciones no concluyeron en el registro de patente alguna.

Del análisis anterior, se decidió adoptar la metodología empleada por la patente CO2021003047A2, sobre todo porque tiene un nivel de uso de plástico de 100%, y las mejores características en cuanto de dureza, aislamiento térmico y resistencia al fuego. Además, una característica adicional a considerar fue su ubicación geográfica puesto que se encuentra desarrollada en el cercano país de Colombia.

Así, si bien el ladrillo de plástico PET ya existe como material de la construcción en dicho país, en el Perú no se ha avanzado en su uso como material de construcción lo que deviene en que un proyecto basado en su implementación sea innovador. Además, no se debe dejar de lado la necesidad de crear un modelo de negocio viable que se adapte a la idiosincrasia nacional y las particularidades del país. De esta manera, se busca propiciar un nuevo concepto de vivienda social no visto anteriormente en la sociedad peruana, de manera que el proyecto desarrollado suponga un punto de disrupción sobre la forma de construir la vivienda social en el país.

Ante lo descrito, nuestro proyecto busca impactar en la población buscando que el prototipo represente aquella identidad cultural de los usuarios, y que se sientan identificado con las oportunidades de mejora social que dicho grupo anhela. Por ello sus áreas mínimas, su fácil transporte, la inclusión de energías renovables, el confort térmico y la seguridad física deben estar garantizadas; y con el debido plan de promoción dejar de lado aquellos otros modelos de vivienda que encarecen su bolsillo o que pueden poner en riesgo su salud física y el resguardo de aquello que protegen.



#### 4.4 Propuesta de Valor

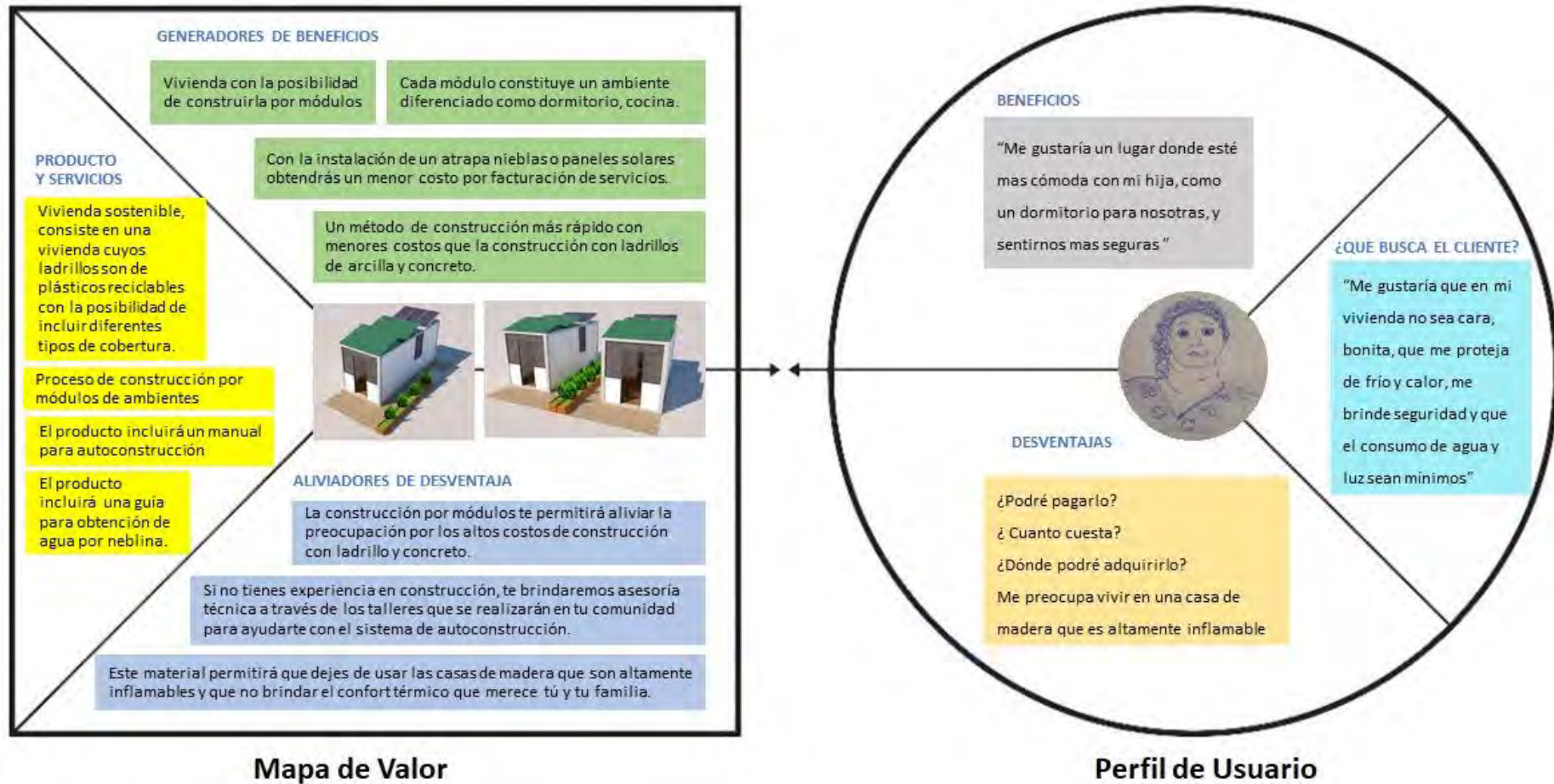
Con el fin de analizar la propuesta de valor del producto desarrollado, hemos realizado un proceso de verificación y encaje entre el perfil del cliente y el mapa del valor del producto utilizando el formato de Lienzo de Propuesta de Valor (Figura 10). Con el fin de lograr ello, nos hemos basado en las diferentes interacciones realizadas con los usuarios durante el proceso de testeo y desarrollo de prototipos. Así. Desde el usuario, nos hemos enfocado en conocer las desventajas y beneficios del usuario en relación con la necesidad de vivienda adecuada. Mientras que, por el lado del producto, nos hemos centrado en aquellas características que pudieran configurarse como los generadores de beneficios y aliviadores de desventajas para el usuario.

En este sentido, podemos destacar como los principales puntos de encaje se describen a continuación:

- **Costos:** el caso de los beneficios y sus generadores, la preocupación se relaciona con el menor costo de construcción con ladrillos de plástico que con otros materiales nobles. Mientras que, para el alivio de desventaja, se plantea la posibilidad de realizar una construcción modular independiente, esto es, que el usuario podría decidir que módulos adquirir sin que deba desembolsar los costos del desarrollo de la vivienda entera.
- **Seguridad:** otro tema recurrente es el de seguridad, en el sentido que la construcción pueda cumplir con ciertas características que las viviendas actuales de madera no tienen, sobre todo enfocado en la resistencia al fuego.
- **Confort:** considerando como beneficio la posibilidad de tener ambientes individualizados con protección térmica, especialmente para los casos de menores y personas de la tercera edad, quienes son más vulnerables a ciertas enfermedades relacionadas con la temperatura ambiental.

**Figura 10**

*Lienzo Propuesta de Valor.*



#### 4.5 Producto Mínimo Viable (PMV)

Luego de las distintas interacciones llevadas a cabo, desarrollamos dos productos mínimos viables (PMV) incluyendo como características la mayor cantidad de elementos que fueron solicitados por nuestro usuario con la posibilidad de probarlos de forma rápida y calificarlos de manera cualitativa con la finalidad de validar su funcionalidad ante el usuario y conocer si era lo suficientemente atractiva para su adquisición. La representación gráfica de nuestro PMV Ladrillo PET se puede apreciar en la Figura 11. Así, las principales características de nuestro PMV del Ladrillo PET se incluyen en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Características Técnicas del Ladrillo PET vs Competidores Actuales.*

	Características	Ladrillo PET	Ladrillo Arcilla KK de 18 huecos	Madera Triplay
Físicas	Resistencia a tracción kg/cm <sup>2</sup>	1,262.3	No indica	70
	Resistencia a compresión kg/cm <sup>2</sup>	1,697.5	130 - 180	120
	Temperatura máx. de trabajo °C	50 – 75	Almacenamiento no menor de 10°C	40
	Temperatura mín. de trabajo °C	-20		-5
	Módulo elástico Mpa	1,300	3,187	124,000
	Densidad g/cm <sup>3</sup>	0.98	1.9 - 2	0.65
	Durabilidad (años)	> 500	> 70	>8
Térmicas	Conductividad térmica W/(k.m)	0.52	0,4	0.22
	Resistencia al fuego	Completamente ignífugo	Muy buena	Ninguna
	Absorción de la humedad %	0.25	15 - 22	45
Otros	Resistencia a agentes químicos	Excelente	No resiste los sulfatos, con riesgo a la eflorescencia	Ninguna
	Reciclaje	99.99% materiales reciclados	Ninguno	Ninguno

**Figura 11**

*Representación Gráfica del Producto Mínimo Viable Ladrillo PET.*



Por otro lado, nuestro segundo PMV Inkahouse se basa en el desarrollo de una vivienda adecuada teniendo como material principal para las paredes y separadores de ambientes al Ladrillo PET. Así, dicha vivienda cumplirá con las condiciones exigidas por el Fondo MiVivienda, incluyendo las características técnicas indicadas en la Tabla 10. La representación gráfica se incluye como Figura 12. Finalmente, tanto el PMV Ladrillos PET como el PMV Inkahouse se encuentran detallados gráficamente en el Apéndice D.

**Tabla 10***Características de la Vivienda Inkahouse vs Competidores Actuales.*

Característica	Inkahouse	Casa Tradicional	Casa Madera Triplay
Área	42.00 m2	42.00 m2	42.00 m2
Reciclaje	Si	No	No
Ambientes	Sala -Comedor – Cocina integrada, 2 dormitorios, un baño y un lavadero exterior	Sala -Comedor – Cocina integrada, 2 dormitorios, un baño y un lavadero exterior	Sala -Comedor – Cocina integrada, 2 dormitorios, un baño y un lavadero exterior
Muros	Ladrillos PET	Ladrillo de arcilla, concreto y fierro.	Paneles de madera triplay
Techo	Vigueta de madera, con cobertura metálica y pintura aislante al exterior.	Aligerado o losa de concreto	Techo Calamina 0.3 mm sobre vigas de madera.
Pisos	Cemento pulido	Cemento pulido	Cemento pulido
Instalaciones	Sanitarias y eléctricas empotradas; incluye aparatos sanitarios y artefactos eléctricos.	Sanitarias y eléctricas empotradas; incluye aparatos sanitarios y artefactos eléctricos.	Sanitarias y eléctricas empotradas; incluye aparatos sanitarios y artefactos eléctricos.
Carpintería	Puerta de madera y ventanas de aluminio.	Puerta de madera y ventanas de aluminio.	Puerta de madera y ventanas de aluminio.
Precio	S/ 26,400.00	US\$ 26,544.14	S/ 21,378.38



**Figura 12**

*Representación Gráfica del Producto Mínimo Viable.*



## Capítulo V: Modelo de Negocio

En el presente capítulo abordaremos la configuración del modelo de negocio propuesto para el producto desarrollado sobre la base del Lienzo del Modelo de Negocio (Business Model Canvas). Además, realizaremos la convalidación de las características de viabilidad, escalabilidad del modelo de negocio propuesto. Asimismo, en el caso de la sostenibilidad de este modelo de negocio nos enfocaremos en la correspondencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible desarrollados por las Naciones Unidas.

### 5.1 Lienzo del Modelo de Negocio

Conforme se puede apreciar de la Figura 13, el lienzo de modelo de negocio para la iniciativa planteada tiene los elementos planteados a continuación.

- Segmentos de clientes: en los que nos enfocamos en dos clientes básicos. El primero personas naturales que buscan construir, autoconstruir, incluyendo a aquellos con posibilidades de acceder al Bono Familiar Habitacional bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio gestionado por el Fondo MiVivienda. El segundo segmento en el que se incluyen empresas relacionadas con el negocio de la construcción, particularmente empresas, incluyendo tanto personas jurídicas como personas naturales con negocio, que brindan servicios de construcción de viviendas.
- Propuesta de valor: nuestra propuesta de valor está enfocada en el ofrecimiento y puesta a disposición el mercado de una alternativa sostenible, ecológica y de bajo costo, para la construcción de viviendas adecuadas, y que pueden también adaptarse al proceso de autoconstrucción.
- Canales: dentro de los canales para ventas hemos identificado principalmente la venta al por menor a través de cadenas de mejoramiento del hogar y centros de

distribución de materiales de construcción y ferreterías. Por otro lado, en cuanto a canales de comunicación se ha considerado pertinente incluir redes sociales, una sala de ventas, página web, *below the line* BTL. Asimismo, para el caso de las ventas a empresas se considera además la implicación de un *key account manager* (KAM).

- Relaciones con clientes: la relación se dará tanto de manera directa como indirecta. En el caso de las relaciones directas, se trabajará conforme estrategias BTL y las ventas directas en la sala de ventas, además de la comunicación directa a través del KAM, ejecutivos de ventas y asesores técnicos. Por otro lado, existirá una relación indirecta en el caso del uso de los canales de cadenas de mejoramiento del hogar y centros de distribución de materiales de construcción y ferreterías.
- Fuentes de ingreso: las principales fuentes de ingreso vienen dadas por las ventas de ladrillos plásticos realizadas a través de los distintos canales de ventas y la colocación de vivienda de interés social con el Bono Familiar Habitacional bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio.
- Recursos clave: los recursos clave a ser utilizados son las maquinarias para el desarrollo de los ladrillos plásticos, el plástico reciclado a ser utilizado en la fabricación de ladrillos, y la fábrica donde se llevará a cabo todo el proceso de desarrollo de los ladrillos y la colocación de la sala de ventas.
- Actividades clave: se han identificado principalmente las relacionadas con inscripciones como sistema constructivo no convencional del Ladrillo PET, la inscripción de la Entidad Técnica<sup>2</sup>, actividades de marketing como activaciones en

---

<sup>2</sup> Según lo requerido por la legislación vigente, a fin de poder acceder al Bono Familiar Habitacional bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio será necesario inscribir una Entidad Técnica ante el Fondo MiVivienda. Los requisitos para dicha inscripción se incluyan en el Apéndice C.



asentamientos humanos, otras actividades para posicionamiento del producto en la mente del consumidor potencial, el desarrollo de una casa piloto en la sala de ventas que sea visitada por potenciales consumidores. Asimismo, es clave lograr el contacto con constructoras para presentar la iniciativa y captarlos como clientes.

- Socios clave: dentro de los principales socios clave se ha considerado a: entidades gubernamentales como municipalidades distritales, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Fondo MiVivienda, colegios profesionales de arquitectos e ingenieros; y asociaciones del rubro como la asociaciones de empresas constructoras y desarrolladores inmobiliarios, la Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO, asociaciones distritales de recicladores; y una institución técnica educativa del estado como es el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO.
- Estructura de costos: en la se ha incluido como principales costos los relacionados con la implementación y desarrollo de los ladrillos plásticos, los costos para las campañas de marketing, y en general los costos operativos, incluyendo costos de back office.

En ese sentido, nuestro modelo de negocio está basado en dos líneas de ventas, la primera en la venta al por mayor y menor de ladrillos de plástico PET reciclado para la construcción de viviendas adecuadas, a través de venta directa o por canales de ventas como cadenas de mejoramiento del hogar y centros de distribución de materiales de construcción y ferreterías; y la segunda en la construcción de viviendas de interés social accediendo al Bono Familiar Habitacional bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio.

**Figura 13***Lienzo Modelo de Negocio.*

<p>8. Socios clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociaciones de constructoras y empresas inmobiliarias.</li> <li>- Asociaciones de recicladores.</li> <li>- Municipalidades distritales.</li> <li>- Cadenas de centro de mejoramiento del hogar.</li> <li>- Colegio de arquitectos y colegio de ingenieros.</li> <li>- Sencico y Capeco.</li> <li>- Ministerio del Ambiente.</li> <li>- MVCS.</li> <li>- Fondo MiVivienda.</li> </ul>	<p>7. Actividades Clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inscripción de ladrillo ecológico como sistema constructivo no convencional.</li> <li>- Registro como Entidad Técnica ante Fondo MiVivienda.</li> <li>- Activaciones en asentamientos humanos.</li> <li>- Asesoría técnica.</li> <li>- Desarrollo de casa piloto en sala de ventas.</li> <li>- Contacto con constructoras.</li> <li>- Posicionamiento del producto en la mente del consumidor potencial..</li> </ul>	<p>2. Propuesta de valor:</p> <p>Ofrecemos y ponemos a disposición del mercado una alternativa económica y ecológica para la construcción y autoconstrucción guiada de viviendas adecuadas.</p>	<p>4. Relaciones con clientes:</p> <p>Comunicación indirecta en el caso de cadenas de mejoramiento y centros de distribución y comunicación directa en tienda de ventas para personas naturales y en el caso de constructoras se realizará a través de ejecutivos de ventas.</p>	<p>1. Segmentos de Clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personas de perfil socioeconómico D y E.</li> <li>- Constructoras.</li> <li>- Otras personas naturales.</li> </ul>
	<p>6. Recursos Clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinarias para la fabricación de ladrillos.</li> <li>- Plástico PET reciclado.</li> <li>- Inmuebles para fábrica y sala de ventas.</li> </ul>		<p>3. Canales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadenas de mejoramiento del hogar.</li> <li>- Centro de distribución de materiales para construcción y ferreterías.</li> <li>- BTL.</li> <li>- Redes sociales.</li> <li>- Página web.</li> <li>- Sala de ventas.</li> <li>- KAM</li> </ul>	
<p>9. Estructura de costos.</p> <p>Los principales costos son: Costos de patentes e implementación de fábrica, costos para campañas de marketing y penetración de producto; y costos de back office y pagos de planilla.</p>		<p>5. Fuente de ingresos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventas directas e indirectas de ladrillos pet.</li> <li>- Colocación de viviendas de interés social bajo modalidad de Construcción en Sitio Propio.</li> <li>- Ventas a empresas a través de ejecutivo de ventas.</li> </ul>		

**5.2 Viabilidad del Modelo de Negocio**

En cuanto a la viabilidad, el negocio generará un VAN de S/ 4'117,936.67 y una TIR de 77%. Como se ve puede ver en la Tabla 11, las ventas en el canal de viviendas de interés durante el primer año serían de 148 hasta al alcanzar las 2,046 viviendas de

interés social en el quinto año, esto es una evolución de S/ 3'903,240.00 en el primer año a S/ 54'013,585.00 en el quinto. En cuanto a la segunda línea de ventas, las proyecciones muestran que en un escenario neutro las ventas en el primer año ascenderían S/ 235,065.00 equivalentes a 102 millares de Ladrillos PET, llegando a S/ 3'497,985.00 en el quinto año correspondiente a 1,521 millares de Ladrillos PET. Las determinaciones de estos conceptos y proyecciones se encuentran detallados en el capítulo 6 de este documento.

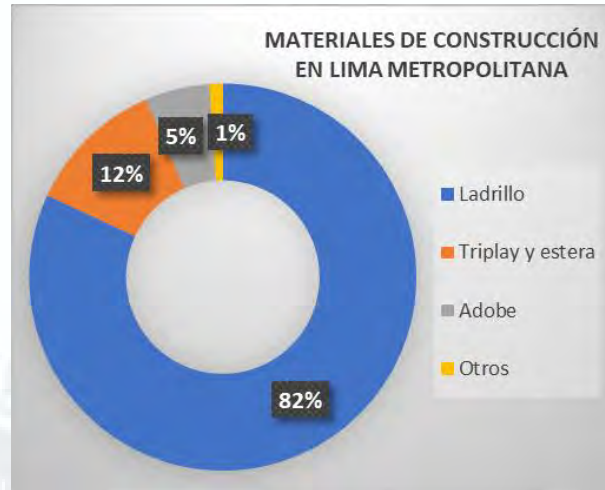
**Tabla 11**

*Proyección de ventas a 5 años.*

Tipo de Venta/Año	1	2	3	4	5
Viviendas de Interés Social	148	281	427	1 033	2 046
Ventas de Viviendas de Interés Social (S/)	3 903 240	7 416 156	11 272 557	27 279 588	54 013 585
Ladrillos Vendidos (millares)	102	319	798	1 141	1 521
Ladrillos vendidos (S/)	235 065	734 577	1 836 442	2 623 489	3 497 985
Total (S/)	4 138 305	8 150 733	13 108 999	29 903 077	57 511 570

### 5.3 Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

El negocio es escalable debido lo amplio del mercado potencial. Así, conforme se aprecia de la Figura 4 y la Figura 14, al 2017, a nivel nacional existen 44% de viviendas con una construcción basada en materiales no convencionales como adobe, estera y otros, mientras que, para la Lima Metropolitana dichas viviendas están conformado por un 18%. En consecuencia, únicamente considerando aquellas viviendas existentes que puedan ser mejoradas a través del uso de ladrillos de plástico PET, tendríamos un mercado potencial de aproximadamente 440,000 clientes a nivel de Lima Metropolitana y de más de 3 millones a nivel nacional (INEI, 2018, p. 297).

**Figura 14***Materiales de Construcción en Lima Metropolitana*

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

Asimismo, a nivel de diseño de producto, se considera que el producto mínimo viable puede implementarse en las distintas regiones del país, dado que cubre las variables más demandadas por los usuarios, el confort térmico, seguridad y resistencia al fuego. Además, dado el diseño modular, la ubicación de módulos y su distribución puede adaptarse a diferentes condiciones topográficas y climáticas. En este sentido, es posible que el producto penetre en diversas zonas altitudinales en distintas zonas geográficas a nivel nacional.

Por otro lado, considerando la versatilidad del producto como ladrillos de plástico PET, es posible que sea utilizado en otras construcciones distintas a las viviendas. Así, cabe la posibilidad de que el crecimiento del negocio incluya el desarrollo de nuevas líneas como implementación de ladrillos para construcción de almacenes, bloques de separación interna de oficinas, casetas de seguridad ciudadana. De esta manera, este tipo de producto podría incluirse como un reemplazo económico y viable de los distintos tipos de edificaciones construidos de material noble.

#### 5.4 Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio

En la presente propuesta se plantea tocar uno de los problemas sociales que ha estado presente en el Perú por años. Si bien no se busca erradicar en su plenitud las carencias que aquejan a la población que posee menos recursos económicos, si se plantea que esta pueda ser un punto de partida para menguar esta carencia, disminuyendo así la brecha social claramente marcada. Además, la implementación de guías de construcción entregará una opción a los clientes que ayudará a mejorar las prácticas de autoconstrucción en el Perú a través de instrucciones sencillas bajo un modelo de construcción tipo “lego”.

Asimismo, se plantea crear valor proponiendo un negocio responsable a nivel ambiental al reutilizar el plástico desechado. Por otro lado, ello abre la posibilidad de mejora de aquellas formas de negocios donde el reciclaje funciona como eje principal. En el mismo sentido, es importante señalar que, en el Perú se genera un promedio de 21 mil toneladas de residuo sólido al día en las municipalidades de las cuales solo el 1% pasan por un proceso de reciclaje (Ministerio del Ambiente – Perú, 2021).

Finalmente, debemos mencionar que el modelo de negocio impacta directamente en los siguientes objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas:

- Objetivo 11 Ciudades y comunidades sostenibles: respecto del cual el modelo de negocio aporta en la medida que busca generar una forma de construcción de viviendas adecuadas a costos asequibles para el gran público consumidor.
- Objetivo 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles: en la medida que el modelo de negocio se basa en ladrillos de plástico PET reciclados, alentando la reutilización de este tipo de desechos en el Perú.

## **Capítulo VI: Solución Deseable, Viable y Factible**

En el presente capítulo se realizará la validación de la solución. Así, empezaremos presentando nuestras hipótesis y pruebas para validar las hipótesis sobre la deseabilidad de la solución. A continuación, trabajaremos la factibilidad con énfasis en nuestro plan de mercadeo y plan de operaciones. Finalmente, realizamos la viabilidad de la solución sobre la base de nuestro presupuesto de inversión y los análisis financieros proyectados.

### **6.1 Validación de la Deseabilidad de la Solución**

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

A fin de validar la deseabilidad de la solución desarrollada se ha recurrido al método de hipótesis y prueba. Así, las hipótesis propuestas para esta validación son las siguientes:

- Hipótesis 1: Los padres y madres de familia de hogares del NSE D y E consideran que las características de las casas de Ladrillos PET son adecuadas para tener una vivienda.
- Hipótesis 2: Los padres y madres de familia de hogares del NSE D y E están dispuestos a pagar una suma de S/ 26,400.00 por una casa fabricada con Ladrillos PET de 42 metros cuadrados.

#### **6.1.2 Experimento Empleado para Validar la Hipótesis**

A fin de validar las hipótesis planteadas se seleccionó un grupo de 18 personas (grupo de estudio), que actúan como cabeza de familia de hogares del NSE D y E del Asentamiento Humano San Hilarión, distrito de San Juan de Lurigancho, a los que se les requirió realizar las siguientes actividades:

- Experimento 1: Al grupo de estudio se les presentó un cuadro comparativo (Tabla 12) entre las características de casas construidas con Ladrillos PET, bajo método de

construcción convencional (ladrillo de arcilla y cemento), y prefabricadas de madera triplay. Este experimento se realizó mostrando únicamente las características de los diferentes métodos, pero sin especificar el método al pertenecen tales características. Así, se requirió al grupo de estudio elegir las características más y menos relevantes para elegir un método constructivo (Apéndice E).

**Tabla 12**

*Cuadro de características para encuestados (prueba en ciego).*

Características	Material X (Ladrillo PET)	Material Y (Construcción convencional)	Material Z (Madera / Triplay)
Resistencia a los movimientos sísmicos	alto	mediano	bajo
Capacidad de construir más pisos	mediano - hasta 2 pisos	alto	bajo - 1 piso
Propagación de incendios	bajo	bajo	alto
Confort térmico (Verano - Invierno)	alto	mediano	bajo
Durabilidad (años)	más de 100 años	entre 20 y 70 años	entre 2 a 5 años
Resistencia la humedad % (hongos)	alto	mediano	bajo
Resistencia al salitre	alto	mediano	bajo
Material que impacta en el medio ambiente	bajo	alto	alto
Peso	mediano	alto	bajo

En este sentido, se destaca que la característica más relevante para los encuestados es un adecuado confort térmico, mientras relevante es la referida a la resistencia al salitre y otros agentes químicos. A continuación, se les solicitó escoger uno de los métodos para la construcción, bajo una prueba en ciego, donde 15 de los encuestados eligieron el método de construcción con ladrillos plástico (Tabla 13). Lo



que destaca que los encuestados, bajo una prueba de método ciego, están inclinados a adquirir o construir viviendas de Ladrillos PET.

**Tabla 13**

*Elección de método de construcción.*

Según las características presentadas, ¿Cuál es la mejor opción para construir tu casa?	
Material X - Ladrillo PET	15
Material Y - Ladrillo arcilla	3
Material Z - Madera	0
Total de encuestados	18

- Experimento 2: Se trasladó al grupo de estudio, individualmente, al modelo de casa de plástico ubicado en el Parque Ecológico Voces por El Clima del distrito de Santiago de Surco, haciéndoles un recorrido aproximado de 15 minutos, luego de lo cual, se les pidió responder una serie de preguntas, relacionadas con la percepción del modelo (Tabla 14) y la percepción del precio estimado para este modelo (Tabla 15).

**Tabla 14**

*Encuesta sobre percepción de la vivienda*

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
¿Del 1 al 10, cuán durable crees que es esta casa? Donde 1 es muy poco durable y 10 es muy durable.				1		4	9	3	1		18
¿Del 1 al 10, que tan agradable visualmente te parece la casa? Donde 1 es muy poco agradable y 10 es muy agradable.			1	1	3	5	5	2	1		18
o ¿Crees que esta casa es más cómoda que tu vivienda actual?							2	7	8	1	18

**Tabla 15***Encuesta sobre percepción del precio*

Rangos	S/30,000 a S/35,000	S/35,000 a S/40,000	S/40,000 a S/45,000
Dentro de los siguientes rangos de precios ¿Cuánto crees que vale esta casa?	2	9	7
Opciones	Si	No	Quizás
Si esta casa tuviera un precio de S/27,000 ¿Estarías dispuesta a comprarla para tu familia?	9	3	6
Opciones	Evaluación de prioridades	Modo de pago	Situación económica
Si respondiste "quizás" ¿cuál crees tú que es el factor más relevante para decidir tu compra?	1	2	3

Finalmente, se realizó una pregunta adicional respecto de la posibilidad de adquirir los ladrillos para realizar mejoras o ampliaciones en sus viviendas, relacionados con la autoconstrucción, a lo que 10 encuestados señalaron que, si estarían dispuestos, 4 de ellos no lo estarían, y 4 no saben o no opinan.

Sobre la base de los hallazgos producto de los experimentos antes descritos, podemos señalar que, para el grupo de estudio, la característica más relevante de la vivienda con Ladrillos PET es el confort térmico, y un 83.3%% optó por el método de construcción con Ladrillos PET en una prueba de método ciego. Asimismo, un 50% está a adquirir la vivienda construida con Ladrillos PET por un precio de S/ 27,000.00, y un 55.6 % está dispuesto a realizar mejoras o ampliaciones en su vivienda con Ladrillos PET. En conclusión, el producto presentado muestra una alta deseabilidad.

## 6.2 Validación de la Factibilidad de la Solución

### 6.2.1 Plan de Mercadeo

#### 6.2.1.1 Objetivos de Marketing

El producto de Ladrillos PET busca posicionarse como una alternativa viable para la construcción y autoconstrucción de viviendas adecuadas, sobre todo para los NSE D y E. En este sentido, nuestros objetivos están alineados con un crecimiento orgánico y sostenido en el tiempo que nos permita llegar a la mayor cantidad de población posible. Así, la lista completa de los objetivos planteados se encuentra en la Tabla 16.

**Tabla 16**

*Objetivos del Negocio*

Ítem	Objetivos
1	Alcanzar el 1.5% del mercado de la autoconstrucción para el quinto año en la venta de Ladrillos PET por millar.
2	Construir 3 935 casas bajo el sistema de Techo Propio en la modalidad de Construcción en Sitio Propio.
3	Utilizar 11 752 toneladas de plástico reciclado durante los primeros cinco años del negocio, reinsertándolos en una economía circular.
4	Fomentar programas de reciclaje en asociación con diversos órganos del gobierno local, regional y nacional a través del aporte de mobiliario urbano basado en materiales plásticos.
5	Influir positivamente en la cantidad de viviendas adecuadas para los NSE D y E del Perú.
6	Lograr la expansión como mínimo a 3 ciudades de provincia dentro de los primeros cinco años.
7	Asociarnos con programas de voluntariado para la construcción de viviendas de Ladrillos PET.
8	Posicionarnos, al quinto año, como una alternativa de construcción no convencional eco amigable para clientes de NSE A, B y C.

Cabe resaltar que, se busca colocar 3 882 millares de Ladrillos PET en cinco años, y 3 935 casas bajo el sistema de Techo Propio modalidad Construcción en Sitio Propio. De igual forma, buscamos ser identificados como un referente en innovación para el cambio social y la mejora continua de la calidad de vida de la población, fomentando actividades eco-amigables como la reutilización de productos, economía circular y sobre todo el reciclaje de plásticos

### **6.2.1.2 Segmentos de Mercado**

A fin de llevar a cabo la segmentación de mercado se han considerado los siguientes criterios:

- **Socioeconómico:** En cuanto a este criterio, se ha considerado como objetivo a la población de NSE D y E. Así, para el caso de Lima Metropolitana, el NSE E representa el 6.4% de la población mientras que el 26.1% pertenece al NSE D (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados [APEIM], 2021, p. 18). Asimismo, el 50.5% de la población perteneciente al NSE E de Lima Metropolitana habitan en casas con paredes de madera y un 9.8% en del mismo NSE en construcciones de adobe (APEIM, 2021, p. 45). Por otro lado, en el caso de la población limeña del NSE D, el 18.5% habita en casas con paredes de madera y un 5.8% en casas de adobe (APEIM, 2021, p. 45). Por tanto, considerando que Lima Metropolitana tiene una población total de 8,574,974, existe un mercado de 330,925 personas con deficiencia de vivienda en el NSE E y 543,851 personas en el NSE D.
- **Demográfico:** al 2017, en el departamento de Lima el 98% de la población pertenecía al sector urbano y solo el 2% al rural (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. [CPI], 2019, p. 3), concentrando además al 50.6% del total de la población peruana (CPI, 2019, p. 7). Adicionalmente, el

25.5% de la población de Lima metropolitana tiene entre 25 a 39 años siendo este rango de edad el predominante en los NSE D y E (CPI, 2019, p. 10).

- Geográfico: En cuanto al aspecto geográfico, en el área este de Lima Metropolitana, que comprende los distritos de San Juan de Lurigancho, Santa. Anita, Cieneguilla, Ate Vitarte, La Molina, Chaclacayo, Lurigancho, y El Agustino, el 43.1% de la población pertenece al NSE D (IPSOS, 2020), y a su vez concentra el 43% del total de la población limeña perteneciente al NSE E (IPSOS, 2021) Por otro lado, en el área sur de Lima Metropolitana, que incluye los distritos de San. Juan de Miraflores, Villa María de Triunfo, Villa El Salvador, Lurín y Pachacamac, el 34.7% de la población comprende al NSE D (IPSOS, 2020). Por otro lado, considerando los distritos más representativos de cada zona, en San Juan de Lurigancho existen 560 asentamientos humanos (Tabla 17) mientras que en Villa Maria del Triunfo se encuentran alrededor de 338 de asentamientos humanos (Tabla 18).

**Tabla 17**

*Asentamientos humanos y lotes formalizados en distritos de Lima Este al 2020*

Distrito	Asentamientos humanos	Lotes
Ate Vitarte	266	39 023
Chaclacayo	12	3 403
Cieneguilla	11	1 290
El Agustino	147	15 387
San Juan De Lurigancho	560	62 186
Sjl - Chosica	48	10 493
San Anita	14	3 028
<b>Total</b>	<b>1 058</b>	<b>134 810</b>

*Nota:* elaborado sobre la base de la información de Pueblos Formalizados al 10 de febrero de 2020 por Plataforma Nacional de Datos Abiertos (2020).

**Tabla 18**

*Asentamientos humanos y lotes formalizados en distritos de Lima Sur al 2020*

Distrito	Asentamientos humanos	Lotes
Chorrillos	45	10 526
Lurín	52	8 263
Pachacamac	55	13 762
Pucusana	8	1 923
Punta Hermosa	22	3 574
Punta Negra	8	2 787
San Bartolo	14	3 198
San Juan De Miraflores	194	39 469
Santa María Del Mar	1	167
Villa El Salvador	195	50 988
Villa María Del Triunfo	338	81 569
<b>Total</b>	<b>932</b>	<b>216 226</b>

*Nota:* elaborado sobre la base de la información de Pueblos Formalizados al 10 de febrero de 2020 por Plataforma Nacional de Datos Abiertos (2020).

- **Psicográfico:** Según una encuesta realizada en Lima Metropolitana y Callao por Indecopi, el factor más importante para el NSE D y E al adquirir un producto o servicio es la calidad. Asimismo, en estos sectores el precio se identifica como la característica más relevante. De igual forma, otra motivación predominante en estos sectores son los beneficios de producto/precio. Por otro lado, se muestra que los NSE E y D son los más predispuestos a la compra de proveedores informales, 37% y 57% respectivamente (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI], 2014, p. 24).

Asimismo, en el desarrollo del negocio se ha considerado la expansión a otros distritos, teniendo como segundo objetivo a Villa María del Triunfo. A dichas familias, el negocio llegará a través de la línea relacionada con la colocación de casas bajo sistema Techo Propio en la modalidad de Construcción en Sitio Propio, y a través de la venta de ladrillos PET a través de diversos canales de ventas. Adicionalmente, se ha

previsto que el negocio llegue a vender 5 413 millares de ladrillos, para lo cual se utilizará a las tiendas de conveniencia para el hogar y distribuidores de productos para la construcción y ferreterías zonales para llegar a dicho grupo.

### **6.2.1.3 Análisis de Competidores**

Considerando las dos líneas de negocio principales, mercado de casas y mercado de materiales de construcción.

#### **6.2.1.3.1 Mercado de Casas**

En la línea de negocio para la venta de casas, se ha elegido principalmente la colocación bajo el sistema de programa Techo Propio, en la modalidad de Construcción en Sitio Propio. Por ello, la competencia directa en esta rama viene dada por el resto de empresas constituidas como Entidades Técnicas<sup>3</sup> que utilizan el mismo sistema para la construcción de dichas viviendas. La Tabla 19 muestra las principales Entidades Técnicas a nivel nacional considerando el número de desembolsos de cada una de ellas. Adicionalmente hay que considerar que prácticamente la totalidad de las Entidades Técnicas operan bajo un sistema de construcción convencional.

Asimismo, respecto de la competencia indirecta, dicho grupo estaría constituido por todas aquellas empresas proveedores de casas de materiales inferiores sobre todo prefabricados a base de triplex y madera. Una vivienda construida sobre la base de dichos materiales con tamaño similar a la propuesta para las viviendas sociales tendría un costo promedio de S/ 18,000.00. Sin embargo, no cumplen con ninguna de los beneficios de seguridad, garantía, condiciones de confort y similares, por lo que no pueden considerarse como un supuesto de vivienda adecuada.

---

<sup>3</sup> De acuerdo con la regulación vigente, para participar de sistema Techo Propio en Modalidad de Construcción en Sitio Propio, se requiere constituir una empresa con la finalidad específica.



**Tabla 19***Principales Entidades Técnicas a Nivel Nacional*

Nro.	RUC	Entidad Técnica	Desembolsos
1	20494489610	P&C Llaqta Wasi SAC	10386
2	20494453003	AIF Contratistas Generales SAC	6307
3	20450380505	Construcciones Y Servicios SAC	4103
4	20543681271	Constructora Capón SAC	3745
5	20445430952	Inversiones Y Servicios Generales Gcr SAC	3452
6	20531341571	Nazcasa Contratistas Y Servicios Generales SRL	3113
7	20477329994	Tabernáculo Constructores SAC	3054
8	20508225831	Ja & De Ingenieros Sociedad Anónima	2808
9	20515424360	Camargos Contratistas Generales SAC	2790
10	20473902738	RGD Construcciones SA	2755

*Nota:* Tomado de Ranking de Entidades Técnicas por Fondo MiVivienda (s/f).

Por otro lado, los competidores potenciales incluyen principalmente a aquellas empresas constructoras que actualmente no se enfocan en el segmento de mercado propuesto para el negocio, pero que podrían implementarlo de manera rápida. Además, también se encontrarían potencialmente a aquellos desarrolladores inmobiliarios que ofrecen terrenos a bajo costo y podrían expandirse hacia la construcción de los mismos. En estos existe una oportunidad para promocionar la venta de los Ladrillos PET como materiales de construcción en las posibles nuevas iniciativas, lo que luego podría expandirse a que las mismas empresas utilicen el material para otro tipo de construcciones como edificios de viviendas, oficinas, entre otros.

#### **6.2.1.3.2 Mercado de Ladrillos**

La competencia directa está constituida por aquellas empresas que vienen desarrollando nuevos métodos para la construcción a base de materiales eco amigables. Así, tenemos principalmente a los productores de ladrillos semi - ecológicos en base a mezclas de concreto y plástico que no requieren horneado. En este aspecto, destaca la empresa Eco-ladrillos del Perú S.A.C. que cuenta con una planta en Lurín y otra en

Lima Norte, enfocando su desarrollo a las ventas en las zonas sur y norte de Lima, con expansión a provincias. No obstante, en dichos casos no se puede apreciar un gran crecimiento ni penetración en el mercado por lo que la operación del negocio propuesto no se vería afectada ni en riesgo.

Respecto a la competencia indirecta, esta tiene como principales representantes a las empresas de venta de construcción tradicional y las empresas de ventas de triplay madera para prefabricados. Sin embargo, el costo de la construcción tradicional es mucho mayor al método presentado en el negocio. Además, en el caso de las casas prefabricadas, se trata de un sector informal que no cumple con las características para considerarse una vivienda adecuada.

En el caso de la competencia potencial, cabe destacar el desarrollo de ladrillos ecológicos por la Municipalidad de Santiago de Surco que tienen un proceso similar al planificado para el negocio. Sin embargo, en este caso la Municipalidad de Santiago de Surco ha desarrollado el producto con un fin social no lucrativo a favor de los vecinos del mencionado distrito, teniendo como restricción que dependen de los materiales que reciclan dentro de la zona de dicho distrito, por lo que su capacidad de producción se ve bastante limitada.

#### **6.2.1.4 Análisis de Precios**

Sobre el análisis de precios, para construir una vivienda de similares características, los competidores actuales, es decir otras Entidades Técnicas, tienen un costo promedio de S/ 45,000.00. Ahora bien, como habíamos señalado anteriormente, para construir una casa de iguales dimensiones en material de triplay madera, se necesitaría una inversión promedio S/ 18.000.00

Por otro lado, respecto del mercado de ladrillos, un millar de ladrillos de arcilla cocida de 18 huecos tipo King Kong tiene un costo promedio de S/ 900.00. Sin

embargo, a dicha suma deberá agregársele los montos por cemento y varillas de fierro, arena fina y otros materiales, teniendo para poder hacer uso del millar de ladrillos en un cerco perimétrico se tendrá un costo aproximado de S/ 3,100.00.

#### **6.2.1.5 Marketing Mix**

A continuación, realizaremos el análisis de las 4P como base del marketing mix.

**Producto:** el negocio tendrá dos productos específicos, la venta de casas construidas y la venta de Ladrillos PET por millares. Así, en el caso de las casas, se comercializarán bajo la marca InkaHouse, tendrán una dimensión de 42 metros cuadrados con dos dormitorios, sala – comedor, cocina y un baño, cumpliendo los requisitos básicos de ley. Además, se utilizará una pigmentación para que los Ladrillos PET utilizados ofrezcan una gama visual agradable y no se requiera pintado o coloración adicional al interior del inmueble, con el motivo de asemejarse visualmente al producto de construcción convencional teniendo menos resistencia a la compra de parte de los usuarios. Por otro lado, los Ladrillos PET se venderán en paquetes de millares o fracciones de millar, bajo la marca Inkabrick, con una gama de cinco colores. En ambos casos, dadas las propiedades técnicas del material, tenemos productos resistentes al calor, la ignición, agentes químicos, con alto nivel de confort térmico y otras (Tabla 9), lo que los convierten en un producto más deseable que la competencia.

**Precio:** Considerando el análisis de precios de los competidores directos e indirectos, así como los experimentos empleados para la validación de las hipótesis del acápite 6.1.2 anterior, se ha considerado que el precio para la venta de las casas de Ladrillos PET será de S/ 26,400.00, incluido impuestos. Dicho precio es equivalente al monto otorgado como Bono Familiar Habitacional (el “BFH”) en el marco del sistema Techo Propio bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio, por lo que, de aplicar en todos los casos a dicho sistema como se tiene previsto, el precio para el usuario final

sería de S/ 0.00 en la medida que todo es cubierto por el Fondo MiVivienda con el otorgamiento del BFH.

Por otro lado, en el caso de la venta de ladrillos, se ha considerado un precio por millar de Ladrillos PET de S/ 2,300.00, monto que es menor al que sería necesario para hacer uso de un millar de ladrillos convencionales. En este caso, se ha tomado en consideración para la construcción con Ladrillos PET no es necesario la adquisición de materiales adicionales.

Plaza: el negocio se enfocará en las ventas el distrito de San Juan de Lurigancho, donde se concentra la población del NSE D y E y una gran cantidad de asentamientos humanos. Para facilitar estas ventas, la primera planta será construida en un sector céntrico de dicho distrito. Por otro lado, se utilizan como canales de ventas las tiendas de conveniencia y mejoramiento del hogar, centros de distribución de materiales de construcción y ferreterías zonales y de barrio para la venta de Ladrillos PET. Respecto de las casas, se utilizará como principal canal de ventas el sistema Techo Propio bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio utilizando asesores que brinden información y asesoría sobre el producto., ampliando con la visita a la sala de ventas y modelo de casa instalados en el sitio de fabricación.

Promoción: Como parte de la promoción se utilizarán redes sociales principalmente con publicidad en Facebook. Además, se utilizarán pautas publicitarias en radio, principalmente Nueva Q de alcance nacional y radios locales. Por otro lado, se seguirá una estrategia de posicionamiento a través de torres unipolares en las grandes avenidas de San Juan de Lurigancho, principalmente Carretera Ramiro Prialé, Canto Grande, Las Flores, Santa Rosa, Próceres de la Independencia, y vallas publicitarias en las zonas de Bayovar, Caja de Agua, Canto Chico, Cajamarquilla, y Jicamarca. Ello se complementará con actividades BTL en asentamientos humanos como San Hilarión,

Los Cipreses de Campoy, Señor de Luren, entre otros. La Tabla 20 refleja el presupuesto proyectado para las actividades de promoción:

**Tabla 20**

*Presupuesto de promoción*

Tipo	Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad Radio "Nueva Q"	20 segundos a S/18 por segundo, 10 veces por día, 6 días por semana y 4 semanas por mes en S/	141 558	176 947	221 184	276 480	345 600
Vallas Publicitarias	5 unidades a S/1200 c/u en S/	72 000	72 000	144 000	216 000	288 000
Torres Unipolares	2 unidades a S/8000 c/u en S/	192 000	192 000	480 000	672 000	864 000
BTL	Activaciones en A.A.H.H. SJL en S/	30 000	30 000	60 000	90 000	120 000
Facebook ADS	Publicidad en Facebook con agencia publicitaria en S/	60 000	60 000	60 000	80 000	80 000
Total en S/:		495 559	530 949	965 187	1 334 484	1 697 605

### 6.2.2 Plan de Operaciones

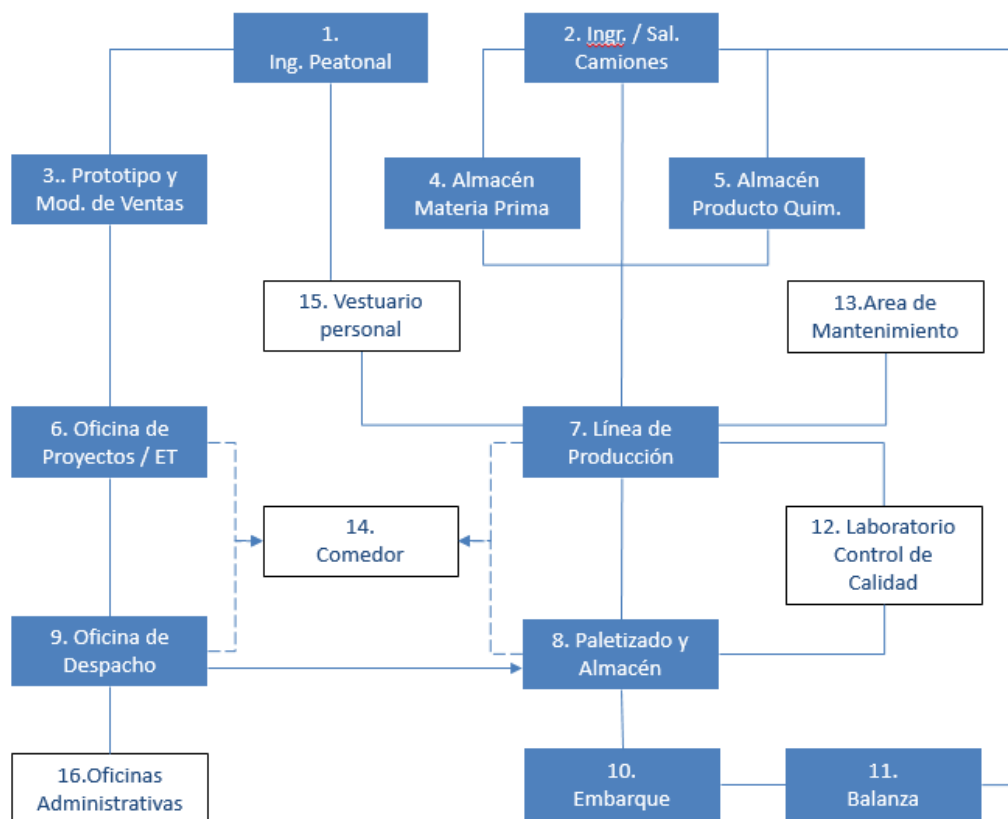
En este subcapítulo se especificarán las instalaciones requeridas para el negocio, el diseño de procesos conforme la plantilla blueprint, los costos de operaciones, y la regulación y licencias necesarias para llevar a cabo la fabricación de Ladrillos PET.

### Instalaciones

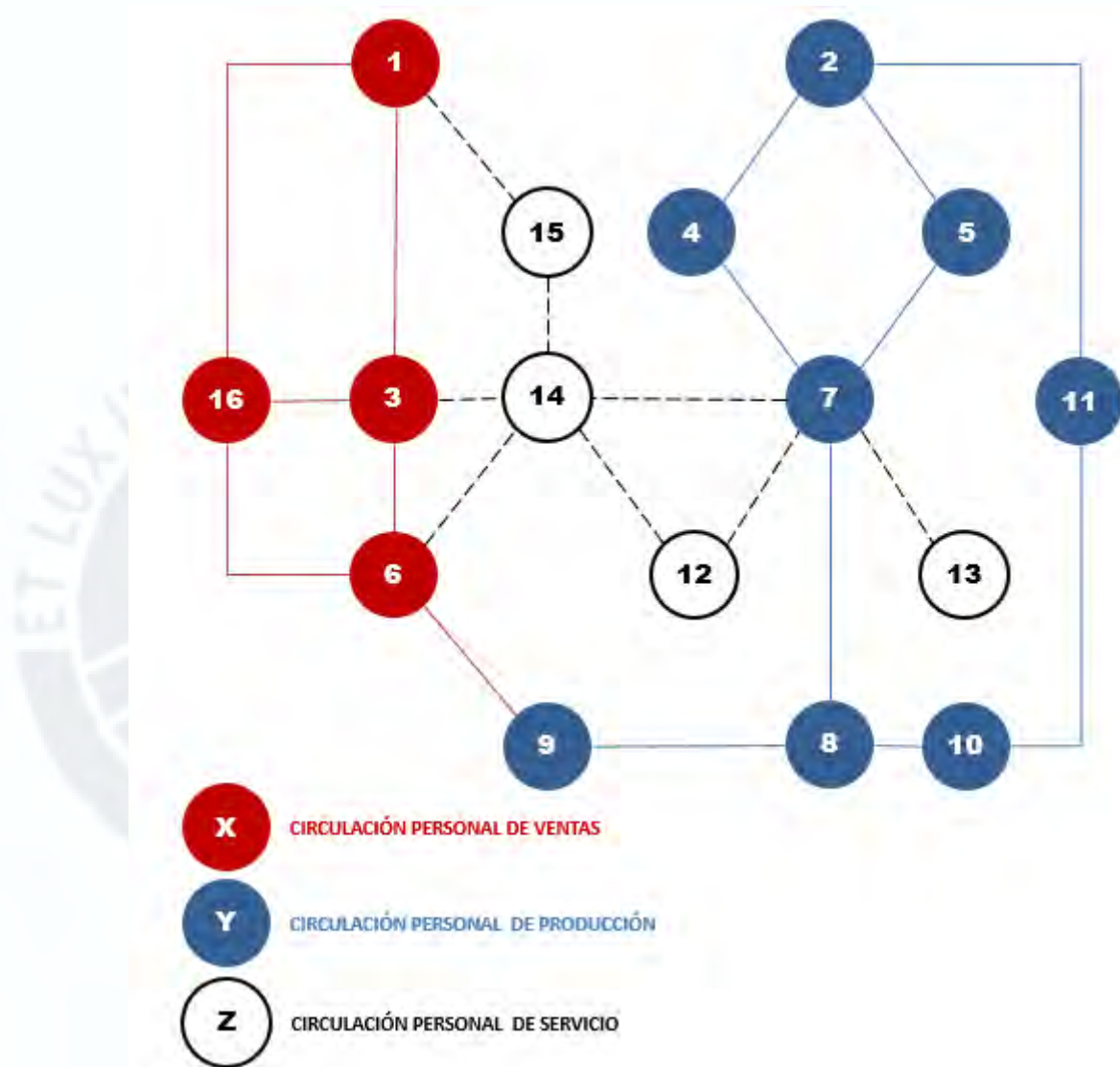
En el caso de instalaciones, el negocio requiere de una planta de aproximadamente 1500 metros cuadrados, donde se desarrollará la fabricación de los Ladrillos PET, junto a un *showroom* para las ventas y presentaciones de un modelo de casa diseñado. El Apéndice F muestra los inmuebles preseleccionados para la operación. Así, la Figura 15 muestra el diagrama de procesos a ser desarrollados en planta.

**Figura 15**

*Diagrama de procesos*

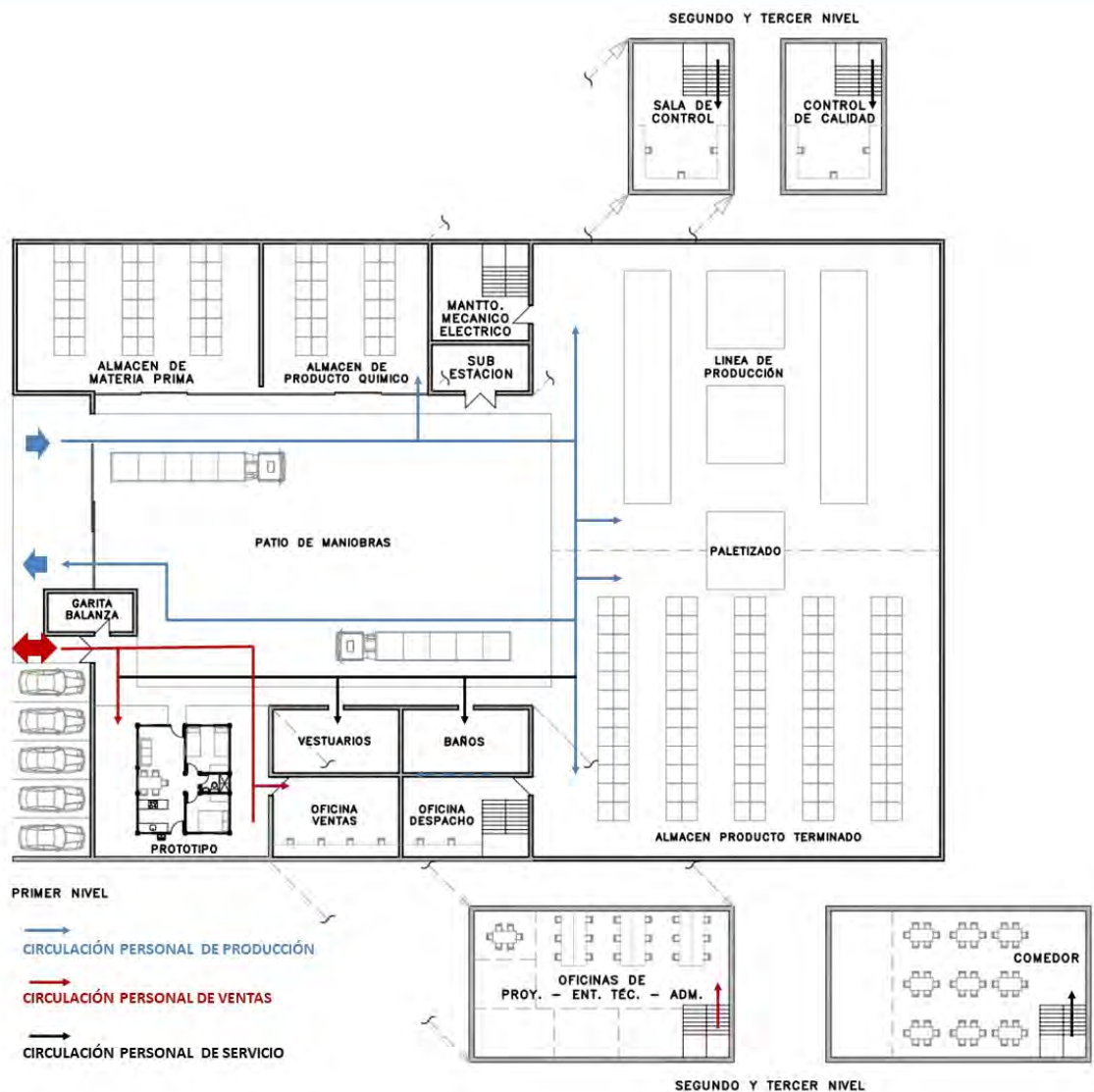


Sobre la base de lo anterior se ha desarrollado el diagrama de relación entre actividades, el diagrama de relación de la actividad, los patrones de distribución en bloque, y el cuadro de áreas que se encuentran detallados en el Apéndice G. Producto de lo cual se procedió a elaborar el diagrama de relación lineal que se aprecia en la Figura 16.

**Figura 16***Diagrama de relación lineal*

Considerando lo anterior, y sobre la base de las especificaciones previstas en los inmuebles preseleccionados se ha generado la propuesta de diseño de la planta incluida en la Figura 17.



**Figura 17***Propuesta de diseño de planta**Diseño de procesos*

Para el diseño de procesos se ha utilizado un diagrama conforme el formato de mapa de procesos tanto para la venta de casas como para los ladrillos que se incluyen en los Apéndices H e I, respectivamente. En ambos, se ha considerado desde la etapa de reconocimiento hasta la postventa que, para el caso de la venta de casas inicia en el contacto con los clientes a través de sistemas BTL y finaliza en la ejecución y liberación de la carta fianza por parte del MVCS. Mientras que, para la venta de Ladrillos PET, se

inicia en la venta a través de cadenas retail y ferreterías culminando con la entrega del material y la encuesta de calidad al cliente final.

### *Costos de operaciones*

Los costos de operaciones se encuentran indicados en la Tabla 21.

**Tabla 21**

### *Costos de procesos (en soles)*

Nombre	Descripción	Año				
		1	2	3	4	5
Carta fianza	4% de las ventas	156 129	296 646	450 902	1 091 184	2 160 543
Personal MOD	Obreros en planta, capataces, obreros en campo y administrativos	540 540	660 660	1 063 920	2.127.840	3 620 760
Personal Directivo	Ejecutivos, Gerente general y gerentes	343 200	411 840	535 392	884.083	1 231 745
Servicios	Agua, electricidad, Internet	120 000	120 000	156 000	405 600	527 280
	Total	1 159 870	1 489 146	2 206 214	4 508 707	7 540 328

### *Regulaciones y Licencias*

Para la operación de la planta se requerirán las siguientes licencias:

- Informe Técnico de Seguridad en Edificaciones aprobado por Defensa Civil.
- Licencia de funcionamiento otorgada por la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo presentado ante el Ministerio de Trabajo.
- Plan de Manejo Ambiental de Residuos Industriales que es presentado ante el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

Asimismo, para el caso de la construcción de casas con Ladrillos PET, se requiere la aprobación como método constructivo no tradicional. Para ello, se presenta la información técnica correspondiente al Servicio Nacional de Capacitación para la

Industria de la Construcción [SENCICO], luego de lo cual se eleva al ministerio de MVCS para su respectiva autorización.

### 6.3 Validación de la Viabilidad de la Solución

Para validar la viabilidad de la solución se han utilizado tres escenarios: pesimistas, optimista y conservador. Para los fines de este capítulo se muestra la información del escenario conservador, mientras que el detalle de los otros escenarios se puede encontrar en los Apéndices J y K.

#### 6.3.1 Presupuesto de Inversión

La Tabla 22 muestra el detalle de la inversión inicial para los gastos pre operativos y de implementación del negocio. El total de dichos gastos ascienden a la suma de S/ 804,372.00. Dicho presupuesto incluye los costos desde la creación de la sociedad hasta su puesta en marcha, así como el capital de trabajo requerido para el primer año de desarrollo.

**Tabla 22**

*Gastos pre operativos*

Concepto	Monto (S/)
Constitución empresarial	4 000
Garantía de alquiler de planta	32 800
Tracto camión	50 000
Muebles varios	30 000
Maquinarias	200 000
Licencias de funcionamiento	100 000
Autorización de método constructivo	20 000
Subestación	120 000
Página web	5 000
Capital de Trabajo (año 1)	242 572
<b>Total</b>	<b>804 372</b>

Por otro lado, la Tabla 23 muestra el capital de trabajo por año y las variaciones correspondientes con el horizonte de cinco años de la inversión. Así, para el modelo de negocio se ha considerado que las ventas se realizarán en su mayoría a distintos

distribuidores en el caso de la venta de Ladrillos, mientras que, para las casas, se tratan de ventas con el Bono Familiar Habitacional, por lo que el requerimiento de efectivo en la compañía es mínimo. En el mismo sentido, se ha considerado una política de la compañía para mantener las cuentas por cobrar en un rango del 5% de las ventas totales y de 18% de los costos de ventas para las cuentas por pagar.

**Tabla 23**

*Evolución del capital de trabajo (en soles).*

Año	0	1	2	3	4	5
Efectivo		41 383	65 206	104 872	239 225	575 116
Cuentas por cobrar		206 915	407 537	655 450	1 495 154	2 875 578
(Cuentas por pagar)		-514 376	-1 011 869	-1 624 428	-3 712 631	-7 147 426
Inventarios		23 506	73 458	183 644	262349	349 799
KW neto		-242 572	-465 669	-680 462	-1 715 904	-3 346934
Requerimiento de capital de trabajo adicional para el año siguiente	242 572	223 098	214 792	1 035 442	1 631 030	

Asimismo, el detalle de los ingresos y gastos proyectados de manera anual se encuentra en la Tabla 24. Conforme la proyección de ventas de casas y Ladrillo PET, incluida como Tabla 11, se ha considerado que los ingresos por ventas de ladrillos PET alcanzarán el 1.5% del total del mercado de ladrillos a nivel nacional destinados para la autoconstrucción ascendente aproximadamente a S/ 187,200.00 (Salas, 2020). Mientras que, para la proyección de ventas de casas fabricadas con ladrillos PET, se ha considerado el número de créditos otorgados bajo la modalidad de Construcción en Sitio Propio de 2,368 créditos en Lima y 44.097 créditos a nivel nacional en 2020, sobre lo cual se considera que las ventas se basan principalmente en las capacidades del

desarrollo de negocio en la medida que hay una alta demanda de este tipo de viviendas conforme lo desarrollado en el plan de marketing. En ambos casos, se genera un incremento en las ventas durante el cuarto y quinto año sustentado en la expansión del negocio al mercado de provincias.

**Tabla 24**

*Proyección de ingresos y gastos*

Año	1	2	3	4	5
Ingreso Ventas (Casas)	3 903 240	7 416 156	11 272 557	27 279 588	54 013 585
Ingreso Ventas (Ladrillos)	235 065	734 577	1 836 442	2 623 489	3 497 985
Costo de venta (Casas)	-2 700 936	-513 1779	-7 800 304	-18 876 734	-37 375 934
Costo de venta (Ladrillos)	-156 710	-489 718	-1 224 295	-1 748 993	-2 331 990
Utilidad bruta	1 280 659	2 529 236	4 084 401	9 277 350	17 803 645

**Tabla 25**

*Punto de equilibrio – Periodo de recuperación*

Año	0	1	2	3	4	5
FC Libre	-804 372	-259 391	382 347	895628	2915563	6267992
Por recuperar	1 063 762					
Acumulado	-804 372	-1 063 762	-681 415	214 212		
Análisis de punto de inflexión						
Falta recuperar (Para el año 4to)					849 550	
Ratio de logro durante el año					0,29	
En meses (Solo número entero)					3,50	
Ratio de logro durante el mes (solo número entero)					14,90	
Periodo de Recuperación					4 año; 3 meses; 14 días	

Además, los costos de ventas están relacionados principalmente con el costo del plástico reciclado, considerando un precio justo de S/1.48 por kilogramo, y un

requerimiento de 2 toneladas de plástico reciclado por cada casa de ladrillos PET.

Asimismo, para las casas se tienen costos adicionales relacionados con los implementos sanitarios, puertas, ventanas, pisos, entre otros, que se detallan en el Apéndice L.

Conforme a lo anterior, el punto de equilibrio bajo la metodología de periodo de recuperación se logrará a los 4 años, 3 meses y 14 días, conforme la Tabla 25.

### **6.3.2 Análisis Financiero**

A fin de realizar el análisis financiero correspondiente se ha proyectado el estado de resultados para el negocio con un horizonte a cinco años como se muestra en la Tabla 26. En este sentido, los gastos operativos están relacionados principalmente con gastos por servicios públicos, los gastos del presupuesto de marketing, gasto de personal y alquileres. El detalle de dichos gastos se incluye como Apéndice M.

Asimismo, se ha considerado que se tienen picos de inversión y gastos para el inicio de operaciones en provincias en el cuarto y quinto año, lo que implica una mayor inversión en activos fijos, CAPEX, gastos en promoción y marketing. Sin embargo, dicha mayor inversión también reditúa en un mayor número de ventas e ingresos.

De igual manera, la Tabla 27 muestra el flujo de caja esperado para los cinco primeros años de operación.

Ahora, a fin de calcular el VAN de las inversiones se ha considerado una tasa de descuento de 11.34%, sobre la base de un comparativo de las posibilidades de inversión en fondos de inversión públicos a los que se podría acceder como costo de oportunidad (Tabla 28).

Finalmente, considerando los flujos anteriores, se tiene que el negocio generará un VAN de S/ 4'117,936.67 en cinco años, y una TIR de 77%, con un EBITDA de S/ 9'323,724.00 al quinto año, por lo que estamos ante un modelo de negocio financieramente viable.

**Tabla 26***Estado de resultados.*

Año	1	2	3	4	5
Ingreso ventas (casas)	3 903 240	7 416 156	11 272 557	27 279 588	54 013 585
Ingreso ventas (ladrillos)	235 065	734 577	1 836 442	2 623 489	3 497 985
Costo de venta (Casas)	-2 700 936	-513 1779	-7 800 304	-18 876 734	-37 375 934
Costo de venta (Ladrillos)	-156 710	-489 718	-1 224 295	-1 748 993	-2 331 990
Utilidad bruta	1 280 659	2 529 236	4 084 401	9 277 350	17 803 645
Gasto administrativo	-906 359	-941 749	-1 411 987	-2 227 684	-2 909 285
Depreciación	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000
Servicios	-120 000	-120 000	-156 000	-405 600	-527 280
Alquiler	-196 800	-196 800	-196 800	-393 600	-590 400
Marketing	-495 559	-530 949	-965 187	-1 334 484	-1 697 605
Gastos IT	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000
Gasto personal	-883 740	-1 072 500	-159 9312	-3 011 923	-4 852 505
Salarios MOD	-540 540	-660 660	-1 063 920	-2 127 840	-3 620 760
Salarios ejecutivos	-343 200	-411 840	-535 392	-884 083	-1 231 745
Gasto operativo	-1 790 099	-2 014 249	-3 011 299	-5 239 607	-7 761 790
Gasto financiero	-156 130	-296 646	-450 902	-1 091 184	-2 160 543
P. Trabajadores	-66 557	-21 834	-62 220	-294 656	-788 131
Utilidad operativa	-732 127	196 507	559 980	2 651 903	7 093 181
Impuestos	-219 638	-58 952	-167 994	-795 571	-2 127 954
Utilidad neta	-512 489	137 555	391 986	1 856 332	4 965 227



**Tabla 27***Flujo de caja.*

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	-804 372					
FC Operativo		-512 489	137 555	391 986	1 856 332	4 965 227
Var KW		-223 098	-214 792	-1 035 442	-1 631 030	-1 352 765
CAPEX		40 000	40 000	601 800	641 800	120 000
Depreciación	0	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000
FC Libre	-804 372	-259 391	382 347	895 628	2 915 563	6 267 992

**Tabla 28***Cálculo de la tasa de descuento.*

Rentabilidad de fondo de fondos en Soles	Rentabilidad Anual 2020
Fondo de Fondos Sura Capital Estratégico I FMIV – Serie A	11,47%
Fondo de Fondos Sura Capital Estratégico I FMIV – Serie B	11,74%
Fondo de Fondos Sura Capital Estratégico II FMIV – Serie A	12,75%
Fondo de Fondos Sura Capital Estratégico II FMIV - Serie B	13,02%
Faro Capital Fondo de Inversión Inmobiliario I	7,74%
Rentabilidad promedio como costo oportunidad	11,34%

## Capítulo VII: Solución Sostenible

A continuación, se desarrollan los aspectos más relevantes del Lienzo Modelo de Negocio Próspero (Figura 18), con un especial enfoque en los temas sociales y medioambientales que no son incluidos en el Lienzo Modelo de Negocio (Figura 13).

Así, en cuanto a las metas, adicionalmente a la venta de casas y Ladrillos PET, el negocio tiene como objetivo promover que el sistema de construcción con Ladrillos PET se posicione como un sistema de construcción de vanguardia aplicable en diferentes tipos de proyectos, mientras que, en el aspecto medioambiental, se busca lograr una metodología de trabajo que facilite y mejore los niveles de reciclaje de plásticos a nivel nacional. En línea con lo anterior, los beneficios, desde un punto de vista social, incluyen el impacto en más de 4 mil familias que se verán beneficiadas con las casas y Ladrillos PET, así como el reciclaje en cinco años de al menos 11 752 toneladas de plástico. Por el otro lado, los costos del proyecto incluyen el costo social asociado con los usos de energía y agua, así como la emisión de gases de efecto invernadero y un costo medioambiental por los usos de energía eléctrica y agua para el proceso de fabricación de Ladrillos PET.

Por otro lado, en cuanto a los actores del ecosistema, el negocio tiene relevancia, sobre todo, para entidades del gobierno a distintos niveles relacionados con el sector vivienda y medioambiente, y en el lado particular con algunas ONGs y asociaciones empresariales que tienen enfoque en temas de construcción y responsabilidad social. Asimismo, las necesidades a ser cubiertas por el negocio incluyen principalmente la entrega y fabricación de casas y viviendas sociales a los sectores menos favorecidos, así como la concientización sobre la relevancia medioambiental en la sociedad.

Figura 18

## Lienzo Modelo de Negocio Próspero

En el Perú a diario se utilizan cerca de 21 mil toneladas de plástico, y únicamente se recicla el 1%.						
A la fecha, las personas se han visto afectadas por la influencia del Covid 19, y las medidas sanitarias para su contención.						
La economía peruana ha retrocedido producto de la pandemia y la situación política actual.						
Existencias Biofísicas	Recursos	Procesos	Valor	Personas	Actores Clave	Actores del Ecosistema
- Plástico PET reciclable (botellas, cajas, etc.). - Concreto para loza y otros materiales constructivos para la edificación.	- Maquinarias para la fabricación de ladrillos. - Inmuebles para fábrica y sala de ventas. - Servicios básicos. - Recursos monetarios para las campañas publicitarias. - Personal operativo, de ventas y marketing.	- Asociaciones de constructoras y empresas inmobiliarias. - Asociaciones de recicladores. - Municipalidades distritales. - Cadenas de centro de mejoramiento del hogar. - Colegio de arquitectos y colegio de ingenieros. - Sencico y Capeco. - Ministerio del Ambiente. - MVCS. - Fondo MiVivienda.	- Uso del plástico residual excesivo. - Disminución de la contaminación de tierras, afluentes hídricos y el mar. - Reducción de la necesidad de vivienda social. - Influencia positiva para la generación de nuevos negocios sobre la base de materiales reciclados.	- Comunicación directa para personas naturales y beneficiarios del FMV. - Comunicación con constructoras y promotores inmobiliarios sobre los beneficios de las casas y los Ladrillos PET. - Cumplimiento correcto de las obligaciones como Entidad Técnica ante el FMV. - Facilitar un medio para la colocación de materias prima (plástico reciclado) bajo un sistema de comercio justo. - Ingresar como clientes prioritarios de los proveedores varios.	- Población (NSE D y E). - Empresas constructoras. - Desarrolladores inmobiliarios. - Fondo MiVivienda. - Proveedores de materia prima (recicladores). - Proveedores varios (paneles, ventanas, sanitarios, etc.).	- MVCS. - MINAM. - Municipalidades. - Gobiernos regionales. - ONG's. - medioambientales. - Cámara Peruana de la Construcción. - COFIDE.
Servicios ecológicos	Actividades	Gobernanza	Destrucción de valor	Canales	Necesidades	
- Agua, petróleo para el plástico, vidrio para para ventanas, madera para puertas.	- Inscripción de ladrillo ecológico como sistema constructivo no convencional. - Registro como Entidad Técnica ante Fondo MiVivienda. - Activaciones en asentamientos humanos. - Asesoría técnica. - Desarrollo de casa piloto en sala de ventas. - Contacto con constructoras. - Posicionamiento del producto en la mente del consumidor potencial..	- Socios inversionistas que deciden el futuro de la empresa, y autoridades administrativas que aprueban los proyectos y el método constructivo con plástico.	- Al desechar el plástico y elevarlo a altas temperaturas se desprenden sustancias químicas y gases tóxicos que contaminan el aire y agua, algo que se evitará con el uso en nuestro proyecto.	- Cadenas de mejoramiento del hogar. - Centro de distribución de materiales para construcción y ferreterías. - BTL. - Redes sociales. - Página web. - Sala de ventas. - KAM - Canales directos por gestores de ventas. - Comunicación por email y procesos administrativos virtuales con el FMV.	- Entregar casas a sectores desfavorecidos. - Implementar nuevos métodos de construcción. - Facilitar el desarrollo de polos de crecimiento. - Mejorar la conciencia medio ambiental nacional.	
Costos	Metas	Beneficios				
- Económico: monto requerido para implementar el proyecto con una inversión total de S/ 804,371.00. - Social: asociado con consumo de servicios y emisión de gases de efecto invernadero. - Medio ambiental: uso de energía eléctrica y agua para la producción de los Ladrillos PET.	- Económico: Vender 3935 casas en 5 años. - Social: Lograr que la construcción con Ladrillos PET se vuelva un sistema constructivo deseable a nivel nacional. - Medio Ambiental: encontrar un método viable en 5 años para captar plásticos PET reciclados a nivel nacional para abastecer el crecimiento exponencial de pedidos.	- Económico: lograr una proyección de ventas de al menos 54 millones de soles en cinco años. - Social: impactar positivamente en la vivienda social para el NSD D y E, llegando a más de 4 mil familias. - Medio Ambiental: lograr el reciclaje de al menos 11 752 toneladas de plástico PET.				

Además, en cuanto actores clave, se incluyen a todos aquellos terceros que se relacionan directamente con el modelo de negocio, principalmente la población usuaria y cliente, empresas constructoras y desarrolladores inmobiliarios, Fondo MiVivienda, y los proveedores de materia prima y otros recursos para el proyecto. Así, el negocio buscara generar como principales relaciones la comunicación directa con beneficiarios de los programas del Fondo MiVivienda para la colocación de viviendas; la relación con constructores y promotores para la venta de Ladrillos PET y el conocimiento de los beneficios de esta tecnología; junto a nutrida relación con Fondo MiVivienda que permita cumplir con las obligaciones como Entidad Técnica. Para logra tales objetivos, los principales canales de comunicación directos son las redes sociales, actividades BTL, gestores y salas de ventas, mientras que los canales indirectos incluyen las cadenas de mejoramiento del hogar, centros de distribución de materiales para construcción y ferreterías, y la comunicación a través de medios electrónicos y los procesos administrativos correspondientes.

En este sentido, la co-creación de valor del negocio incluye un mayor uso del plástico residual, disminución de la contaminación de tierras y afluentes hídricos, generación de viviendas sociales, y una influencia positiva en la generación de nuevos negocios sobre la base de los materiales reciclados. Por el contrario, respecto de la destrucción de valor, se debe resaltar la posible contaminación generada a partir de las altas temperaturas aplicadas al plástico reciclado para su moldeo que puede generar desprendimiento de gases tóxicos. Así, con el fin de realizar estos temas, la gobernanza se llevará a cabo de manera directas por los inversionistas, tomando en consideración los requerimientos administrativos. De esta manera, se generan una serie de alianzas con instituciones como asociaciones de recicladores, asociaciones de empresas inmobiliarias, colegios profesionales, municipios y otros órganos de gobierno.

Asimismo, en cuanto a los recursos requeridos resaltan la maquinaria para la fabricación de ladrillos, la planta y sala de ventas, recursos financieros, entre otros. Por el lado de las existencias biofísicas se requiere la materia prima de plástico reciclado, concreto para las losas de las viviendas, entre otros. Con dichos materiales, se realizarán principalmente las actividades de fabricación, activaciones BTL en asentamientos humanos, el desarrollo de la casa piloto en la sala de ventas. Finalmente, en cuanto a los servicios y recursos ecológicos se requiere principalmente energía eléctrica, agua, petróleo del que provienen los plásticos, y materia prima para ventanas, puertas, entre otros.

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

En cuanto a la relevancia social de la solución, se identificó que el modelo de negocio tiene impacto sobre los ODS Nro. 11 y 12. La Tabla 29 muestra de manera específica aquellas metas específicas de dichos ODS que son impactadas por el modelo de negocio propuesto. Este impacto positivo está relacionado principalmente con los efectos sociales generados por el modelo de negocio tanto en la población directamente beneficiada como en las instituciones sociales y gubernamentales indirectamente beneficiadas.

Sobre la base lo anterior, podemos determinar el Índice de Relevancia Social (IRS) del negocio como sigue:

$$IRS = \frac{5}{ODS11\ 10} \times 100\% + \frac{3}{ODS12\ 11} \times 100\%$$

Así, vemos que el modelo de negocio de casas y ladrillos ecológicos tiene un IRS de 77%.

**Tabla 29***Metas específicas ODS Nros. 11 y 12.*

IT	Descripción de las Metas	Impacto del Negocio
11.1	Hasta el 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	Con Inkahouse, una Entidad Técnica inscrita ante el Fondo MiVivienda para la ejecución de viviendas de interés social contribuirá con los sectores socioeconómicos D Y E para asegurar una vivienda adecuada.
11.3	Hasta el 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países	Inkahouse, desarrollará un grupo masivo de viviendas sociales en su primera etapa en los AA.HH. del distrito de San Juan de Lurigancho, creando barrios sostenibles y una participación vecinal que permitirá contar con urbanizaciones sostenibles.
11.6	Hasta el 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo	Con Inkahouse, se reducirá el impacto que ocasionan los plásticos desechados que son acumulados actualmente en botaderos o desechados al mar, su aplicación en ladrillos de plástico mejorará la gestión municipal por la menor cantidad de desechos sólidos e indirectamente mejorará la calidad de aire y agua de la ciudad.
11.a	Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional	Inkahouse a partir del año 3 iniciará su expansión en 3 ciudades del país fortaleciendo el desarrollo de viviendas sociales con ladrillos de plástico regional; su proyección en el año 5 es ser reconocidos como una empresa con un alto valor de sostenibilidad.
11.c	Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales.	Inkahouse proporcionará un medio innovador de construcción sostenible que facilitará las tareas de autoconstrucción en base a diseños predeterminados.
12.5	Hasta el 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.	El proceso tecnológico de los ladrillos de Inkabrick recicla 100% los plásticos PET
12.7	Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales.	Inkabrick será incluido como método de construcción alternativo en el RNE, de manera que los diferentes niveles de gobierno lo consideren como parte de sus compras anuales para mantenimiento y mejora de bienes públicos.
12.8	Hasta el 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza	Tener espacios construidos con Inkabrick permitirá el conocimiento de métodos de construcción sostenibles, además de la concientización del cuidado del medio ambiente.

## 7.2 Rentabilidad Social de la Solución

A efectos de determinar la rentabilidad social del negocio se procedió a determinar el Valor Actual Neto Social (VANS) del negocio, para lo cual se consideran los beneficios sociales y costos sociales indicados a continuación.

- Beneficios sociales: se han considerado cuatro beneficios principales. El primero relacionado con la disminución de emisión de CO<sub>2</sub> por efecto del reciclaje de plástico. Un segundo beneficio social está asociado con los efectos positivos en la población del pago del precio justo con un exceso del 48% por encima del precio actual de mercado por kilogramo de plástico que impacta de manera directa en los recicladores y sus familias. Por otro lado, la disminución de la incidencia de neumonía en las personas beneficiadas, lo que genera un ahorro para el estado en cuanto a gastos médicos. Finalmente, el último beneficio social se relacionado con el menor gasto del estado en el recojo de basura que será reciclada.
- Costos sociales: por el tipo de modelo de negocio, los costos sociales están asociados básicamente con el uso de la energía y agua, así como la emisión de CO<sub>2</sub> producto de gasto energético.

Sobre la base de lo anterior, se ha calculado que el VANS del negocio asciende a la suma de S/ 9'844,645.98. (Tabla 30).



**Tabla 30***Cálculo del VANS.*

Beneficios sociales	1	2	3	4	5
Toneladas de plástico reciclados	398	881	1652	3207	5613
Emisión de CO2 evitado por tonelada de plástico reciclado	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Emisión de CO2 Evitado	597	1 322	2 479	4 811	8 419
Precio Social del Carbono en Perú (dólares)	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
Beneficio social (dólares)	4 279	9 478	17 772	34 495	60 366
Beneficio social (soles)	16 433	36 394	68 245	132 459	231 806
Precio adicional sobre precio de mercado (soles)	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Beneficio social total generado	190 994	422 985	793 177	1 539 508	2 694 160
Costo por persona por tratar Neumonía para el Estado	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
Porcentaje de personas por neumonía atendidas por Hospitales MINSA (SJL)	16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	16.7%
Promedio de personas por hogar NSE E y D	3	3	3	3	3
Total de personas beneficiadas	503	955	1 452	3 513	6 956
Total de Beneficio generado	251 848	478 511	727 336	1 760 153	3 485 104
Costo para el estado por tonelada de basura (dólares)	38	38	38	38	38
Costo para el estado por tonelada de basura (soles)	146	146	146	146	146
Beneficio social generado	58 062	128 587	241 126	468 010	819 025
Beneficio social total	517 337	1 066 476	1 829 884	3 900 131	7 230 095
Costo social por electricidad	36 000	46 800	60 840	79 092	102 820
Costo social por agua	84 000	73 200	95 160	195 905	254 676
Costo social generado (soles)	120 000	120 000	156 000	274 997	357 496
Precio social del carbono en soles por Kg	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Factor de consumo de kwh	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Kwh consumidos al año	69 231	90 000	117 000	152 100	197 730
Factor MINEM: kgco2/kwh	0.4119	0.4119	0.4119	0.4119	0.4119
Kg de CO2 al año	28 516	37 071	48 192	62 650	81 445
Costo social generado (soles)	785	1 021	1 327	1 725	2 242
Costo social total generado	120 785	121 021	157 327	276 722	359 738
Ingresos sociales - costos sociales	396 552	945 456	1 672 557	3 623 409	6 870 356
Tasa de descuento social (mef)	8%				
Van social (vans)	9 844 646				

*Nota:* tipo de cambio de S/3.84

## Capítulo VIII: Decisión e Implementación

En el presente capítulo se desarrollará el plan de implementación, incluyendo el equipo de trabajo necesario, el balance final del negocio, así como las conclusiones y recomendaciones finales.

### 8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

Para la implementación del negocio se requerirá un periodo de ocho (08) meses (Tabla 31) que incluye seis paquetes de trabajo como se describen a continuación:

- Paquete 1: relacionado con la constitución formal de las sociedades, una Entidad Técnica y la otra fabricante.
- Paquete 2: donde se llevará a cabo el desarrollo de la ingeniería para la planta y *showroom* sobre la base del proyecto desarrollado en el plan de operaciones de esta tesis.
- Paquete 3: sobre los trámites, que incluyen permisos para la edificación, la inclusión del sistema como método de construcción alternativo aprobado por el MVCS, y finalmente la licencia de funcionamiento de la planta y *showroom*.
- Paquete 4: incluye las compras de bienes y servicios, incluyendo maquinaria, almacenamiento y servicios para la construcción entre otros.
- Paquete 5: desarrollo de la implementación de la planta y *showroom*, que incluye obras civiles, mecánicas, electromecánicas, y eléctricas, junto al montaje de la planta.
- Paquete 6: donde se realizará las pruebas finales y puesta en marcha para la operación de la planta y *showroom*.

**Tabla 31***Gantt Resumido*

	Tarea	Costo (S/)	Plazo (días)	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Constitución de empresa	4.000	34	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Ingeniería	14.000	49	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Tramites	14.500	203	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	Compras	288.800	112	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Implementación	219.000	119	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Pruebas y PEM	21.500	28	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

*Nota:* el plazo total para la implementación es de 253 días. El Gantt detallado se incluye como Apéndice N.

**8.2 Conclusión**

Luego de las pruebas desarrolladas con los usuarios, se concluye que el modelo de negocio para la venta de casas sobre un sistema basado en la construcción con Ladrillos PET, así como su venta directa al público, cumple con los criterios de deseabilidad al satisfacer necesidades de vivienda social a bajo costo para personas de escasos recursos que no tienen otra opción viable de vivienda adecuada en la actualidad.

Por otro lado, luego de elaborado el plan de marketing y el plan de operaciones, se puede concluir que llevar a cabo este modelo de negocio es factible. Así, se cumplen con condiciones de mercado para la colocación de los productos con canales de distribución y planes promocionales claramente definidos y que apuntan de manera específica a los NSE D y E. Además, el modelo cuenta con las condiciones necesarias para su operatividad basado en la implementación de una planta en el distrito de San Juan de Lurigancho, para su posterior expansión a provincias.

Asimismo, el modelo de negocio tiene en un escenario razonable permitirá generar un VAN de S/ 4'117,936.67 en cinco años. En este sentido, se tiene un

presupuesto de implementación, incluyendo el capital de trabajo para el primer año de operaciones, de S/ 804,371.52. De esta manera, este modelo de negocio tiene una sólida viabilidad financiera.

En el aspecto social, el negocio impactará positivamente en más de 4000 familias de los sectores económicos menos favorecidos. Además, se encuentra en línea con los ODS Nros. 11 y 12, con un IRS de 77%. Del mismo modo, analizados los costos y beneficios sociales, el negocio generará un VANS de S/ 9'844,645.98 en cinco años.

Finalmente, conforme lo anterior, el modelo de negocio planteado es innovador por la tecnología planteada, responde a un problema social que afecta a un gran número de personas en el Perú, y demuestra ser deseable, factible y viable, así como tener un impacto social positivo. Por estos motivos, se concluye llevar a cabo la implementación del modelo de negocio.

### **8.3 Recomendación**

Si bien se demuestra que la demanda del producto es alta debido a la brecha de viviendas adecuadas en nuestra sociedad, sobre todo entre los diferentes NSE, es prioritario que el Estado pueda impulsar un producto que considere una mayor rentabilidad social para propuestas que tengan este nivel de impacto debido a que año tras año se incrementan las brechas. Caso contrario, se puede llegar a un punto que genere otras repercusiones a mayor escala y diferentes impactos económicos-sociales acrecentándose las enfermedades, necesidades básicas no cubiertas, entre otros. En este sentido, se recomienda una mayor apertura del Estado para este tipo de proyectos y un bono más atractivo para negocios con gran impacto social.

Asimismo, se recomienda un otorgar mayor visibilidad y énfasis en el aparato estatal para que distintos órganos de gobierno, principalmente municipalidades, promuevan y ejecuten el reciclaje en sus distintas jurisdicciones como ya vienen

realizando las municipalidades de Surco, San Isidro y Miraflores. De esta manera, se podría tener mayor acceso a la materia prima sin incurrir en una cadena de suministro informal y que, en cambio, se genere desarrollo agregado tanto al Perú como para las familias que dependen de este negocio incluyéndolas en esquema de formalidad y mejora de sus condiciones de trabajo.

De igual manera, se recomienda hacer un énfasis en el involucramiento del sector empresarial para fomentar las buenas prácticas de reciclaje para apoyar al rápido tratado de los desechos plásticos. Así, el sector privado cuenta con las capacidades y herramientas para generar programas de ayuda a sectores vulnerables con donaciones de viviendas ecológicas que podrían canalizarse a través de Inkahouse.

Finalmente, se recomienda apoyar la masificación de procesos industriales que tengan como materia prima el plástico reciclado, buscando mejores tecnologías para la optimización del recurso. Así, las industrias basadas en plástico reciclado podrían ofrecer soluciones adicionales como mobiliario urbano, mobiliario interior para diseño de interiores, entre otros.

## Referencias

- Andina (2019). *Emprendedores de Lambayeque innovan con ladrillos de plástico reciclado*. Recuperado el 29 May 2021 de <https://andina.pe/agencia/noticia-emprendedores-lambayeque-innovan-ladrillos-plastico-reciclado-756941.aspx>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados [APEIM] (2021). *Niveles Socioeconómicos 2021*. Recuperado el 12 de diciembre de 2021 de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/niveles-socioecono%CC%81micos-apeim-v2-2021.pdf>
- Beraún, Manuel; Moscoso, Ketty; Nieva, Mayda y Stiven Osorio (2021). *La autoconstrucción en un distrito de la provincia de Huancayo, Junín, Perú*. Huancavelica: Revista Tayacaja 4 (1), páginas 51 – 61.
- Calderón Cockburn, Julio (2013). *Políticas de vivienda social y mercados de suelo urbano en el Perú*. Lincoln Instituto of Land Policy. Recuperado el 22 de septiembre de 2021 de [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)
- Centros de Apoyo a las Familias del Ayuntamiento de Madrid (2020). *Guía para la convivencia familiar durante la crisis del COVID19*. Recuperado el 01 de octubre de 2021 de <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/InfanciaYFamilia/EntidadesyOrganismos/CAF/EstadoAlarmaGuias/GuiaParalaConvivenciaFamiliarCAF.pdf>
- Castillo Moncayo, Diana (2018) *Análisis de la implementación de ladrillos fabricados a partir de plástico reciclado como material de construcción*. (Proyecto de Grado, Universidad Santo Tomás, Bogotá).

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

Perú: población 2019. En *Market Report No. 04*. Abril, 2019. Recuperado el 12 de diciembre de 2021 de

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

De Los Rios, Silvia. *Perú, caso de estudio*. Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional - CIDAP, 2021. Recuperado el 03 de octubre de 2021 de

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

Espinoza, Álvaro y Ricardo Fort (2020), *Hacia una nueva política de vivienda en el Perú: Problemas y posibilidades*. Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios – ADIPERU y Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE. Recuperado el 01 de octubre de 2021 de

<https://adiperu.pe/wp-content/uploads/Documento-Base-Hacia-una-nueva-Politica-de-Vivienda-en-el-Peru-Problemas-y-posibilidades.pdf>

Espinoza, Álvaro y Ricardo Fort (2020), *Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú*. Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios – ADIPERU y Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE. Recuperado el 01 de octubre de 2021 de

[https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort\\_GRADEADI\\_expansionurbana.pdf](https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/EspinozaFort_GRADEADI_expansionurbana.pdf)

Fondo MiVivienda (s/f). *Ranking de Entidades Técnicas*. Recuperado el 16 de diciembre de 2021 del <https://www.mivivienda.com.pe/PORTALWEB/usuario-busca-viviendas/entidades-tecnicas.aspx>.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI] (2014). *El perfil del consumidor en Lima*



*Metropolitana y Callao: un enfoque de protección*. Recuperado el 14 de diciembre de 2021 de

[https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe\\_Perfil\\_Consumidor\\_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc](https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe_Perfil_Consumidor_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc)

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018), *Perú, Perfil Sociodemográfico 2017*. [Ebook]. Recuperado el 09 de septiembre de 2021 de

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/)

IPSOS (2020) *Características de los niveles socioeconómicos del Perú*. Lima.

Recuperado el día 27 de septiembre de 2021 de <https://www.ipsos.com/es-pe/caracteristicas-de-los-niveles-socioeconomicos-en-el-peru>

IPSOS. (2020). *Perfiles Socioeconómicos de Lima Metropolitana 2020* [Ebook]. Lima.

Recuperado de

[https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2021-01/nse\\_2020\\_v2.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2021-01/nse_2020_v2.pdf)

IPSOS. (2020). *Perfiles Zonales de Lima Metropolitana 2020* del 16 de abril de 2020.

Recuperado el 13 de diciembre de 2021 de <https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-zonales-de-lima-metropolitana-2020>

IPSOS. (2021). *Perfiles Zonales 2021 de Lima Metropolitana*. Recuperado el 13 de diciembre de 2021 de

[https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2021-03/perfiles\\_zonales\\_2021\\_v9\\_c.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2021-03/perfiles_zonales_2021_v9_c.pdf)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS] (2021). *Política*

*Nacional de Vivienda y Urbanismo*, recuperado el 03 de octubre de 2021 de

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2024392/Resumen%20de%20la>

[%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Vivienda%20y%20Urbanismo.pdf](#)

f

Namuche, Luis; Fiestas, José; García, Franklin; Jiménez, Camilo; e Irene Roque (2019).

*Diseño de una planta de fabricación de ladrillo a partir de plástico reciclado en el parque industrial Piura Futura* [Ebook]. Piura: Universidad de Piura.

Recuperado de

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4280/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_Ladrillos\\_Piura\\_Futura.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4280/PYT_Informe_Final_Proyecto_Ladrillos_Piura_Futura.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Plataforma Nacional de Datos Abiertos (2020). *Pueblos formalizados al 10 de febrero de 2020*. Recuperado el 14 de diciembre de 2021 de

<https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/pueblos-formalizados-al-10-de-febrero-del-2020/resource/3c135a35-bf6a-4d13-84b8-ac555d326de9>.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos – ONU Hábitat

(2019). *Elementos de una vivienda adecuada*. Recuperado el 23 de Mayo de 2021, de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/elementos-de-una-vivienda-adecuada>

Rivera, Ingrid y Gonzalo Rivera (2020). *Una guerra sin refugios: aproximaciones al derecho a la vivienda durante la emergencia sanitaria del Covid-19*. Lima:

Ius360. Asociación Ius et Veritas. Recuperado el 16 de septiembre de 2021 de <https://ius360.com/una-guerra-sin-refugios-aproximaciones-al-derecho-a-la-vivienda-durante-la-emergencia-sanitaria-del-covid-19/>

Salas Oblitas, Leslie (2020). *Producción de la industria ladrillera en Lima ya alcanza el 70% de niveles prepandemia*. 30 de octubre de 2020 en [elcomercio.pe](http://elcomercio.pe).

Recuperado el 10 de diciembre de 2021 de

<https://elcomercio.pe/economia/peru/autoconstruccion-y-proyectos-de->

[infraestructura-publica-impulsan-recuperacion-de-industria-ladrillera-construccion-produccion-en-lima-ladrillo-lark-niveles-prepandemia-programas-de-vivienda-obras-publicas-proyectos-inmobiliarios-ncze-noticia/](#)

TINSA (2018) *Costos unitarios de construcción de proyectos inmobiliarios*.

Recuperado el 10 de octubre de 2021 de <https://www.tinsa.com.pe/wp-content/uploads/2017/01/TINSA-COSTOS-UNITARIOS-DE-CONSTRUCCI%C3%93N-DE-PROYECTOS-INMOBILIARIOS.pdf>

Ministerio del Ambiente - Perú. (13 de mayo de 2021). *Resultados y avances en la gestión de residuos sólidos en el Perú* [Archivo de Vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=dGXta-cmeQg>

## Apéndices

### Apéndice A: Costo por Metro Cuadrado de Construcción

#### *Presupuesto estimado - Sistema convencional*

Área a Construir

42 m<sup>2</sup>

Descripción	Cant.	PU	Parcial	Características
Muros y columnas	42	240.92	10,118.55	Ladrillo y columnas y vigas de amarre de concreto
Techos	42	177.71	7,464.00	Aligerado o losa de concreto
Pisos	42	25.60	1,075.16	Cemento pulido
Puertas y ventanas	42	56.47	2,371.59	Puerta contra placada y ventanas de vidrio simple
Revestimiento	42	66.18	2,779.66	Muros tarrajeados y pintura látex
Baños	42	30.00	1,259.80	Inodoro y lavatorio de loza nacional
Inst. Elec y Sanitarias	42	35.13	1,475.37	Agua fría y corriente monofásica
		Total	\$26,544.14	
		Total x m <sup>2</sup>	\$632.00	

#### *Presupuesto estimado - Sistema Prefabricado en Madera o drywall*

Descripción	Cant.	PU	Parcial	Características
Muros y columnas	42	174.41	7,325.24	Madera o drywall
Techos	42	32.66	1,371.61	Techo de calamina 0.3 mm sobre vigas de madera
Pisos	42	36.15	1,518.12	Cemento pulido
Puertas y ventanas	42	79.73	3,348.70	Puerta contra placada y ventanas de vidrio simple
Revestimiento	42	93.77	3,938.30	Muros empastados y pintura látex
Baños	42	42.58	1,788.21	Inodoro y lavatorio de loza nacional
Inst. Elec y Sanitarias	42	49.72	2,088.21	Agua fría y corriente monofásica
		Total	S/ 21,378.38	
		Total x m <sup>2</sup>	S/ 509.01	

**Apéndice B: Cuadro Resumen de Entrevistados**

N°	Sexo	Edad	Nivel de Instrucción	# Hijos	Casa	Distrito	AAHH	Perfil Laboral
1	F	25	Primaria	2	Madera	Ancón	Las Gardenias	Ambulante en mercado
2	F	22	Secundaria - Incompleta	1	Madera	Sn. Juan Lurigancho	San Hilarión	Estibador de mercado
3	M	24	Primaria	2	Madera	Sn. Juan Lurigancho	San Hilarión	Ayudante en Olla Común
4	F	32	Secundaria	3	Madera	Ancón	Las Gardenias	Venta de Periódicos
5	F	71	Secundaria	5	Madera	Villa María del Triunfo	Villa El Paraíso	Ayudante en Olla Común
6	F	21	Primaria	2	Madera	Villa María del Triunfo	Villa El Paraíso	Venta de cosméticos
7	M	42	Secundaria - Incompleta	2	Madera	Sn. Juan Lurigancho	San Hilarión	Transportista
8	M	68	Secundaria	4	Madera	Ancón	Las Gardenias	Ambulante en mercado
9	F	28	Secundaria	3	Madera	Villa María del Triunfo	Villa El Paraíso	Chofer Mototaxi
10	F	18	Secundaria	1	Madera	Sn. Juan Lurigancho	San Hilarión	Estibador de mercado
11	F	36	Secundaria - Incompleta	3	Madera	Sn. Juan Lurigancho	San Hilarión	Ayudante en Olla Común
12	M	42	Técnico - Incompleto	2	Madera	Ancón	Las Gardenias	Transportista
13	F	26	Secundaria	1	Madera	Villa María del Triunfo	Villa El Paraíso	Ambulante en mercado
14	F	36	Primaria	2	Madera	Villa María del Triunfo	Villa El Paraíso	Cobrador de bus
15	M	48	Secundaria	2	Madera	Ancón	Las Gardenias	Presidenta Comedor Popular
16	F	42	Primaria	2	Madera	Sn. Juan Lurigancho	San Hilarión	Estibador de mercado

## Apéndice C: Patentes

# Patente	Descripción	País	Fecha presentada
CN101104297A	Method for producing building brick with waste and old rubber material	China	16/01/2008

<https://patents.google.com/patent/CN101104297A/zh?oq=CN101104297A>

Patents

### Method for producing building brick with waste and old rubber material

**Abstract**

The invention discloses a method of using waste rubber plastic materials to produce bricks for production and construction. The method includes the following procedures: 1, material preparation: firstly clean the waste plastic and rubble products and crush into particles; crush the smelting slag and slag cement into ore particles with particle size on standby; purchase organo-tin heat stabilizer and auxiliary heat stabilizer on standby; 2, proportion: take the rubber plastic particles and ore particles with the mass proportion of rubber particles 20-40 percent and ore particles 60-80 percent, then add organo-tin heat stabilizer and auxiliary heat stabilizer with 5-25percent of mass of the rubber plastic materials; mix all the materials and stir the material evenly; 3, molding: put the mixture into the mould and heat up, then use the hydraulic pressure machine to forge and press the mixture into adobes or directly into bricks; 4, cutting: use the cutter to cut the made-up adobes into bricks. The method of producing construction bricks by using the waste rubber, plastics and industrial waste residue, can not only turn the harmful into the beneficial, reduce the pollution, protect the environment, but also save the land resources and provide the society with the construction materials to achieve circular utilization of resources.

**CN101104297A**  
China

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

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

**Inventor:** 刘仕宇

**Worldwide applications**  
 2007 [CN](#)

**Application CNA2007100778728A events** [Ⓞ](#)  
 2007-08-03 • Application filed by 刘仕宇  
 2007-08-03 • Priority to CNA2007100778728A  
 2008-01-16 • Publication of CN101104297A

**Status** • Pending

**Info:** [Cited by \(5\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

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

**Claims (3)** Hide Dependent ↕

1. method of producing building brick with waste and old rubber material, its feature may further comprise the steps:
  1. get the raw materials ready: earlier waste or used plastics, the rubber of collecting added 5% ~ 10% industrial dipped into formalin with clear water, clean up, dry, be ground into granularity and be the rubber and plastic grain of 3 ~ 15mm, standby; Gather metallurgical slag, slag, check its radiation, get the slag that meets standard safe in utilization and be ground into the ore in sand form that granularity is 5 ~ 10mm with pulverizer whether in safe range, standby; Purchase commercially available organic tin heat stabilizer and auxiliary heat stabilizer, standby;
  2. prepare burden: the mass ratio according to rubber and plastic grain 20% ~ 40%, ore in sand form 60% ~ 80% is got rubber and plastic grain and ore in sand form, add 5% ~ 25% heat stabilizer and auxiliary heat stabilizer of rubber and plastic pellet mass simultaneously, wherein the quality of heat stabilizer and auxiliary heat stabilizer accounts for 30% ~ 40% and 60% ~ 70% respectively; The Masterbatch of the gross mass that adds materials 5% or do not add; After the above-mentioned various mixing of materials, stir;
  3. compression molding: the said mixture material is inserted mould, and be heated to 150 °C ~ 400 °C, use hydraulic press at 1000N/m<sup>2</sup> Forge and press under the pressure, make adobe or directly make fragment of brick;
  4. cutting: the adobe that previous step is made cuts into fragment of brick with cutting machine.
2. in accordance with the method for claim 1, it is characterized in that in the production process that described, organic tin heat stabilizer is a malate; Described auxiliary heat stabilizer is a phosphite ester;
3. in accordance with the method for claim 1, it is characterized in that the fragment of brick of making is rectangular shaped brick or square brick; is grey brick or colored brick.

**Description**

Produce the method for building brick with waste and old rubber material

**Technical field**

The present invention is relevant with construction material, and is relevant with building brick furthermore, especially relevant with the brick of rubber-plastics material production.

**Technical background**

In recent years, environmental problem is paid close attention to by people day by day. The recycling economy of resource recycling is the target that people constantly inquire into and pursue. Wherein, a large amount of plastics, rubber and the industrial residue discarded of people is particularly noticeable to the influence of environment. With these waste and old material resources, make Available Material, turn harm into good, become the direction of many people's researchs. In recent years, someone has invented the brick and tile material that some waste or used plastics or waste old are made, for example No. 95107228.5, Chinese patent application part "light thermal insulating and sound-proofing energy-saving brick and production method", number 96113454.2 "rubber tile and method for making thereof", number 97216733.1 "a kind of pavement floor tile", number 98212034.6 "novel floor tile", number 99200153.6 "loading and unloading type cement; dregs; waste plastics composite brick", number 01140485.X "rubber floor brick and manufacture method thereof", number 01240848.4 "scrap rubber floor tile", number 01278118.5 "rubber floor brick" etc. These inventions all have the effect that necessarily utilizes refuse. Yet people are also making great efforts to explore better method, and the environment that we are depended on for existence is cleaner.

**Summary of the invention**



[19] 中华人民共和国国家知识产权局



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710077872.8

[51] Int. Cl.

*B29C 43/02 (2006.01)*  
*B29C 43/58 (2006.01)*  
*B29C 43/32 (2006.01)*  
*C08L 101/00 (2006.01)*  
*C08K 5/521 (2006.01)*  
*B29L 31/10 (2006.01)*

[43] 公开日 2008年1月16日

[11] 公开号 CN 101104297A

[22] 申请日 2007.8.3

[21] 申请号 200710077872.8

[71] 申请人 刘仕宇

地址 557100 贵州省雷山县望丰中学

[72] 发明人 刘仕宇

[74] 专利代理机构 贵阳中工知识产权代理事务所  
 代理人 刘安宁

权利要求书 1 页 说明书 3 页

## [54] 发明名称

以废旧橡塑材料生产建筑用砖的方法

## [57] 摘要

本发明公开了一种以废旧橡塑材料生产建筑用砖的方法,包括①备料:先将废旧塑料、橡胶制品清洗干净,粉碎成粒;将冶炼渣、矿渣粉碎成粒度为矿砂,备用;采购有机锡类热稳定剂和辅助热稳定剂备用;②配料:按照橡塑粒 20%~40%、矿砂 60%~80%的质量比例取橡塑粒和矿砂,同时加入橡塑粒料质量的 5%~25%的热稳定剂和辅助热稳定剂;各种物料混合后,搅拌均匀;③模压成型:将上述混合物料置入模具,并加热,用液压机进行锻压,制成砖坯或直接制成砖块;④切割:将制成的砖坯用切割机切割成砖块。本方法将废旧橡胶、塑料和工业废渣制成建筑用砖,不仅可化害为利,减少污染,保护环境;又能节约土地资源,为社会提供建筑材料,实现资源循环利用。



# Patente	Descripción	País	Fecha presentada
US20120261863A1	Building bricks including plastics	USA	20/03/2008

<https://patents.google.com/patent/US20120261863A1/en?q=US20120261863A1>



US 20120261863A1

(19) **United States**

(12) **Patent Application Publication**  
**ALSEWAILEM**

(10) **Pub. No.: US 2012/0261863 A1**

(43) **Pub. Date: Oct. 18, 2012**

(54) **BUILDING BRICKS INCLUDING PLASTICS**

**Publication Classification**

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

(51) **Int. Cl.**  
**C04B 35/622** (2006.01)

(73) Assignee: **KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY**, Riyadh (SA)

(52) **U.S. CL.** ..... **264/331.13; 264/331.11**

(57) **ABSTRACT**

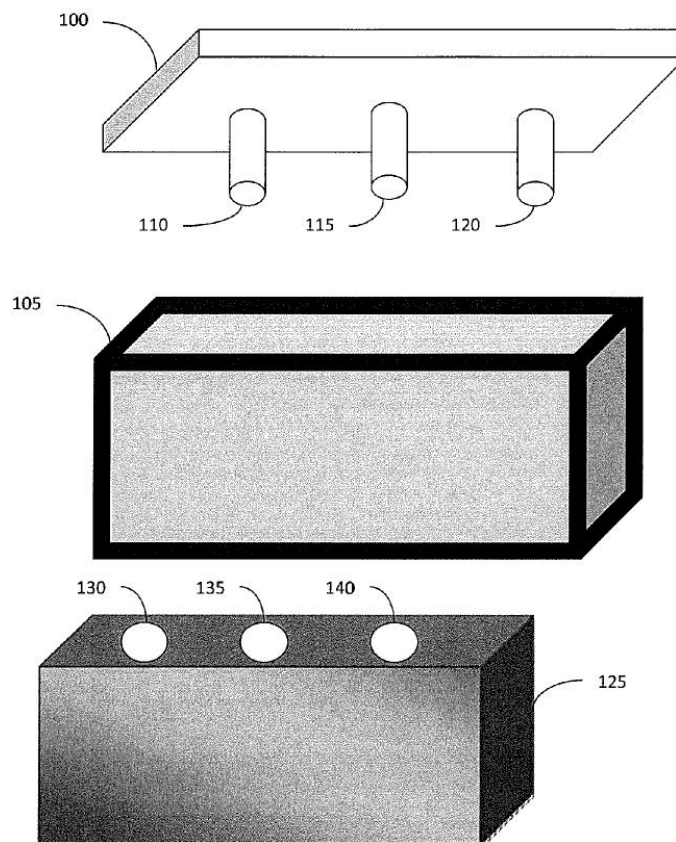
(21) Appl. No.: **13/527,236**

(22) Filed: **Jun. 19, 2012**

A brick includes 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.


**Related U.S. Application Data**

(62) Division of application No. 12/868,304, filed on Aug. 25, 2010.





# Patente	Descripción	País	Fecha presentada
CO2021003047A2	Molde de apertura y expulsión automática para fabricación de bloques de plástico reciclado	Colombia	23/10/2018

<https://patents.google.com/patent/CO2021003047A2/es?q=CO2021003047A2>



Oscar Andrés Méndez

← Back to results ✎ Inventor: Oscar Andrés Méndez

### Molde de apertura y expulsion automatica para fabricacion de bloques de plastico reciclado

**Abstract**

La presente invención está dirigida a un molde de apertura y expulsión automática para fabricación de bloques a partir de mezclas de plástico reciclado. El molde de la invención está hecho a partir de piezas metálicas trabajadas bajo sistemas de control numérico computarizado. Básicamente, el molde está fabricado a partir de placas metálicas de diferentes tipos de materiales que le permite la obtención de bloques de una manera eficiente. Este molde esta conformado por dos placas principales que se encuentran atornilladas a las demás piezas que conforman la matriz para la formación del bloque. Además, es de fácil instalación por su diseño, que le permite su uso en procesos anteriormente no usados para la obtención de bloques arquitectónicos de plástico reciclado, haciendo los procesos de inyección, moldeo por compresión o rotomoldeo, más convenientes, eficientes y adecuados para la obtención de bloques con las características físicas y mecánicas necesarias para su uso estructural y no estructural, eficiencia lograda por su apertura automática, desmolde por expulsión automática, control preciso de la temperatura para el enfriamiento del producto por medio de conductos y flujos de agua en su interior. Además, la invención está dirigida al bloque y al método para su fabricación mediante el molde de apertura y expulsión automática.

**Classifications**

- B29C45/26 Moulds

**Patent Citations (4)**



Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
<b>Family To Family Citations</b>				
DE2202061A1 *	1972-01-17	1973-07-26	Hasel Heinz Dr Rer Nat Dipl Ph	Formwerkzeug zum herstellen von hohlkastenfoermigen, an ihrer oberseite mit kupplungszapfen versehenen spielbausteinen aus thermoplastischem kunststoff
CN202507476U *	2012-04-17	2012-10-31	青岛伟群电子塑胶有限公司	一种冷却系统集成化的注塑模具
CN205202004U *	2015-12-17	2016-05-04	深圳职业技术学院	草坪塑料砖注塑模具
CN206475392U *	2017-02-15	2017-09-08	东莞市晨兴精密五金机械有限公司	一种冷却和密封呈一体状的模具注入口

\* Cited by examiner, † Cited by third party

**Similar Documents**

Publication	Publication Date	Title
CJ24458B1	2019-12-03	Método para manufacturar una tapa de material polimérico termoestable reforzado con fibra para bóveda para servicios públicos
BR112013029695A2	2017-01-17	aparelho e método para moldagem por injeção a pressão constante baixa
ES2185093T3	2003-04-16	Procedimiento y aparato de refrigeración de una preforma despues de moldeado.
BR112017010890A2	2018-12-26	método para fazer um agregado plástico, método para fabricar um agregado plástico extrudado, agregado plástico extrudado, método de fazer concreto e uso de concreto preparado por um método de fazer concreto
WO2015162585A3	2015-12-30	Molds and methods of making molds having conforming heating and cooling systems
PE20170801A1	2017-07-04	Metodo de instalacion de torre hueca de hormigon formada por mas de un tramo y correspondiente torre hueca de hormigon
ITRM20110165A1	2012-10-01	Stampo di soffiaggio
BR112018007957A2	2018-10-30	método para fabricação de componente e prensa para produzir um componente a partir de um material compósito de fibra com um método
CO2021003047A2	2021-05-31	Molde de apertura y expulsion automatica para fabricacion de bloques de plastico reciclado
PE20170217A1	2017-04-12	Aparato y metodo para fundir y moldear metal en un entorno a vacio

CO2021003047A2  
Colombia


 Find Prior Art
 Similar

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

**Inventor:** [Guerrero Isabel Cristina Gamez](#), [Gerardino Oscar Andrés Méndez](#)

**Worldwide applications**

2018 - [WO](#) 2021 - [CO](#)

**Application CONC2021/0003047A events** 

2018-10-23 \* [Priority to PCT/IB2018/058254](#)

2021-03-08 \* [Application filed by Guerrero Isabel Cristina Gamez, Mendez Gerardino Oscar Andres](#)

2021-05-31 \* [Publication of CO2021003047A2](#)

**Info:** [Patent Citations \(4\)](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

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

# Patente	Descripción	País	Fecha presentada
BRPI0803983A2	Tijolo ecológico à base de garrafas pet e isopor reciclado	Brasil	22/06/2010

<https://patents.google.com/patent/BRPI0803983A2/en?q=BRPI0803983A2>



(21) **PI0803983-6 A2**

(22) Data de Depósito: 06/10/2008  
(43) Data da Publicação: 22/06/2010  
(RPI 2059)



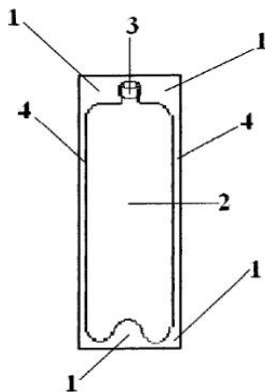
(51) *Int. Cl.*:  
E04C 1/00

(54) Título: **TIJOLO ECOLÓGICO À BASE DE GARRAFAS PET E ISOPOR RECICLADO**

(73) Titular(es): Luis Carlos Carvalho da Silva

(72) Inventor(es): Luis Carlos Carvalho da Silva

(57) Resumo: O Relatório Descritivo desta Patente de Invenção apresenta um artefato construído de material reciclado (garrafa PET) com ar comprimido, combinado com poliestireno (isopor) reciclado e coadjuvante com areia, cimento e água. É um substitutivo na construção de paredes em alvenaria, gozando de uma vantagem diferencial marcada pelo seu baixo, leveza e bloqueio termo-acústico no tratamento de ambientes sujeitos a esses efeitos indesejáveis. Suas características técnicas de suporte, resistência mecânica e leveza, o incluem como forte concorrente na busca de substituir os tijolos convencionais pelo bloco manufaturado com garrafas PET e isopor reciclado, por ser uma modalidade ecologicamente correta. Considerando que seu design possui reentrâncias, torna possível ser erguida a parede sem exigir o uso de argamassa entre os blocos das fiadas secundárias, isto é, somente na primeira fiada é exigível a colocação de argamassa. Afora seus atributos técnicos, traz consigo o mérito de grande contribuição ao meio ambiente, pois, se trata de um artefato desenvolvido a partir de matéria-prima descartável que até então era ignorada como insumo básico na elaboração de itens constantes na lista de materiais necessários para se empreender construções de alvenaria de todos os portes imaginários.





**“TIJOLO ECOLÓGICO À BASE DE GARRAFAS PET E ISOPOR RECICLADO”**

O Relatório Descritivo desta **Patente de Invenção** apresenta um artefato imprescindível na construção de todos os tipos de alvenaria e se apresenta como um diferencial altamente competitivo, considerando sua concepção construtiva de baixo custo, aliado às suas características técnicas de suporte, resistência mecânica e leveza.

Afora seus atributos técnicos, traz consigo o mérito de grande contribuição que trará ao meio ambiente, pois, se trata de um artefato desenvolvido a partir de matéria-prima descartável que até então era ignorada como insumo básico na elaboração de itens constantes na lista de materiais necessários para se empreender construções de alvenaria de todos os portes imaginários.

Seu atributo secundário aponta para a aplicação de um sem número de iniciativas, pelo fato de sua notória absorção acústica e térmica, pois, dado à sua arquitetura ser composta em grande parte por espaço vazio, torna possível a formação de grandes estruturas de alvenaria que resulta numa resultante de peso que influencia no dimensionamento das vigas, marquises e outras partes de construções modernas que calculam entre outras a consecução de maior área atendida que reúna: leveza, praticidade, baixo custo sem comprometer a resistência mecânica final da estrutura.

Atualmente, tem-se dado muita atenção a utilização de alternativas que representem senão uma solução definitiva, mas, que garantam a minimização dos motivos que culminaram no desequilíbrio ecológico que vem causando o “aquecimento global” em níveis fora de controle.

Há uma busca preocupante e acelerada de todas as instituições, quer sejam no âmbito científico, quer iniciativas que, instigadas pela presença maciça na mídia do assunto “aquecimento global” e o seu iminente agravamento, se engajam em defesa da ecologia e têm procurado a todo o custo encontrar soluções para contê-lo.

A preocupação com o Meio Ambiente desperta a consciência de que a vida humana depende dele e os cuidados com a sua preservação são absolutamente necessários para garantir a qualidade de vida e a permanência do planeta fornecendo condições de existência da vida humana.

O mundo moderno levado pela exigência crescente de produtos disponibilizados nas prateleiras impulsiona as vendas e a conseqüente embalagem de seus produtos em recipientes plásticos e, muitos deles a vácuo. Embora o produto esteja bem



**Apéndice D: Modelos de Producto Mínimo Viable.**

**INKAHOUSE**



BONO FAMILIAR HABITACIONAL  
Vivienda de Interés Social

MODALIDAD:  
Construcción en Sitio Propio

PRODUCTO MINIMO VIABLE  
1er nivel.

AREA TECHADA:  
42.00 M2

[www.inkahouse.com.pe](http://www.inkahouse.com.pe)

**INKAHOUSE**



BONO FAMILIAR HABITACIONAL  
Vivienda de Interés Social

MODALIDAD:  
Construcción en Sitio Propio

SEGUNDA ETAPA  
1er nivel y 2do nivel

AREA TECHADA:  
84.00 M2



[www.inkahouse.com.pe](http://www.inkahouse.com.pe)



**Apéndice E: Encuesta de Relevancia de Características de Método Constructivo.**

N°	Sexo	Edad	Casa	Distrito	AAHH
1	F	21	Madera, con losa de concreto	SJL	San Hilarión
2	F	34	Ladrillo, Techo de calamina	SJL	San Hilarión
3	F	38	Ladrillo, Techo de concreto	SJL	San Hilarión
4	F	29	Estera y plástico	SJL	San Hilarión
5	M	31	Ladrillo, Techo de estera	SJL	San Hilarión
6	F	28	Ladrillo, Techo de concreto	SJL	San Hilarión
7	M	42	Ladrillo, Techo de calamina	SJL	San Hilarión
8	F	52	Ladrillo, Techo de concreto	SJL	San Hilarión
9	F	46	Ladrillo, Techo de estera	SJL	San Hilarión
10	M	37	Madera, con terreno afirmado	SJL	San Hilarión
11	M	24	Ladrillo, Techo de estera	SJL	San Hilarión
12	F	33	Ladrillo, Techo de concreto	SJL	San Hilarión
13	M	30	Madera	SJL	San Hilarión
14	F	42	Ladrillo, Techo de estera	SJL	San Hilarión
15	F	26	Ladrillo, Techo de calamina	SJL	San Hilarión
16	F	35	Madera	SJL	San Hilarión
17	F	29	Ladrillo, Techo de calamina	SJL	San Hilarión
18	M	49	Estera y plástico	SJL	San Hilarión



## Apéndice F: Inmuebles Preseleccionados para la Instalación de la Fábrica.

inmueble.mercadolibre.com.pe/MPE-606869917-local-industrial-\_JM#redirectedFromParent

Search for trash | 3... Arreval Arquitectos... Google Earth ONU-Habitat - Ele... Amazon.com: Inod... Par de gel de silico... O Líder na Criação... Contacto - Derden


mercado libre

Buscar productos, marcas y más...

Descarga gratis la app de Mercado Libre

Enviar a Lima Metropolitana Categorías Ofertas Historial Tiendas oficiales Vender Ayuda SANDRA Mis compras Favoritos

Volver al listado Inmuebles > Otros Inmuebles > Alquiler > Lima > Lima > Lurin Compartir



Otro inmueble en Alquiler

**Local Industrial**

Publicado hace 1 año

**U\$S 5.500**

4000 m<sup>2</sup> totales

Hola Sonia Mercedes Fernández Gómez, Estoy interesado en Local Industrial, por favor comunícame conmigo. ¡Gracias!

Contactar

¿Tuviste un problema con la publicación? Avisanos.

Activar Windows  
Ve a Configuración para más información.

Información del vendedor

inmueble.mercadolibre.com.pe/MPE-606869012-alquilo-local-industrial-de-1000-m2-12-soy-propietario-\_JM#redirectedFromParent

Search for trash | 3... Arreval Arquitectos... Google Earth ONU-Habitat - Ele... Amazon.com: Inod... Par de gel de silico... O Líder na Criação... Contacto - Derden


mercado libre

Buscar productos, marcas y más...

Descarga gratis la app de Mercado Libre

Enviar a Lima Metropolitana Categorías Ofertas Historial Tiendas oficiales Vender Ayuda SANDRA Mis compras Favoritos

Volver al listado Inmuebles > Otros Inmuebles > Alquiler > Lima > Lima > Lurin Compartir



Otro inmueble en Alquiler

**Alquilo Local Industrial De 1,000 M2 12 Soy Propietario**

Publicado hace 2 meses

**U\$S 3.900**

1000 m<sup>2</sup> totales

Hola Segismundo, Estoy interesado en Alquilo Local Industrial De 1,000 M2 12 Soy Propietario, por favor comunícame conmigo. Gracias.

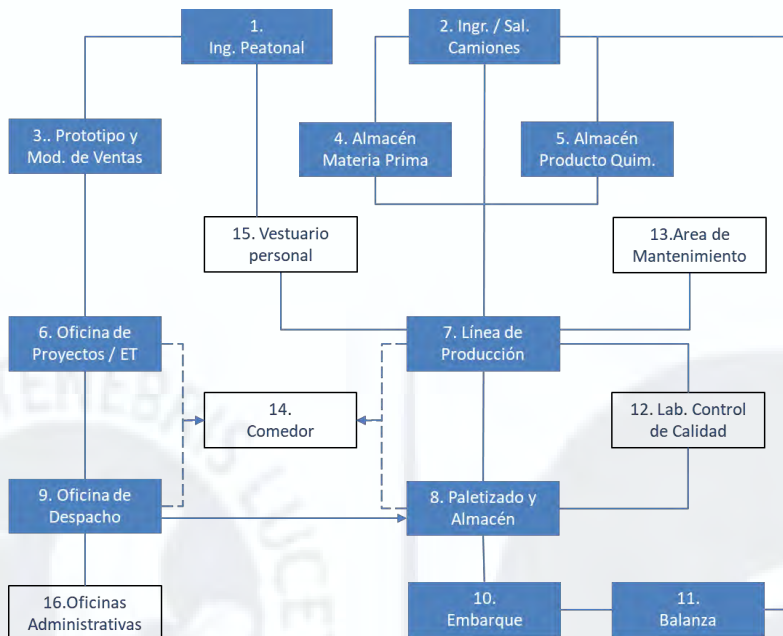
Contactar

¿Tuviste un problema con la publicación? Avisanos.

Activar Windows  
Ve a Configuración para más información.

## Apéndice G: Diagrama de Relación entre Actividades, Diagrama de Relación de la Actividad, Patrones de Distribución en Bloque, y Cuadro de Áreas.

### Diagrama de proceso

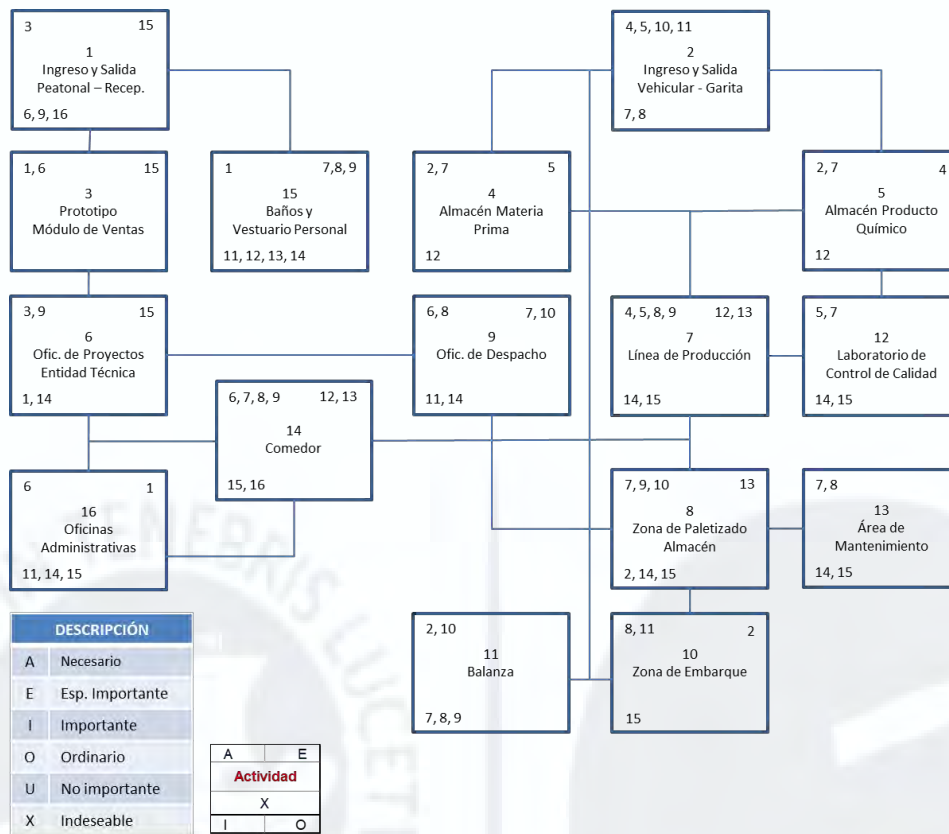


### Diagrama de relación entre actividades

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Ingreso Peatonal - Recepción	U															
2. Ingreso Vehicular - Garita	A	U														
3. Prototipo - Módulo de Ventas	A	U	U													
4. Almacén de Materia Prima	U	A	I	U												
5. Almacén de Producto Químico	U	A	I	I	U											
6. Ofic. de Proyectos - Entidad Técnica	A	U	U	U	A	U										
7. Línea de Producción	U	U	U	U	U	U	U									
8. Zona de Paletizado	A	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U					E
9. Oficina de Despacho	A	I	U	U	U	U	U	U	U							
10. Zona de Embarque - Almacén	U	I	A	A	A	U	U	U								
11. Balanza	A	U	U	A	A	E	U									
12. Laboratorio de control de Calidad	U	U	A	E	U											
13. Área de Mantenimiento	U	U	X	U												
14. Comedor	E	I	I													
15. Baños - Vestuario Personal	I	U														
16. Oficinas Administrativas	I															

DESCRIPCIÓN	
A	Necesario
E	Esp. Importante
I	Importante
O	Ordinario
U	No importante
X	Indeseable

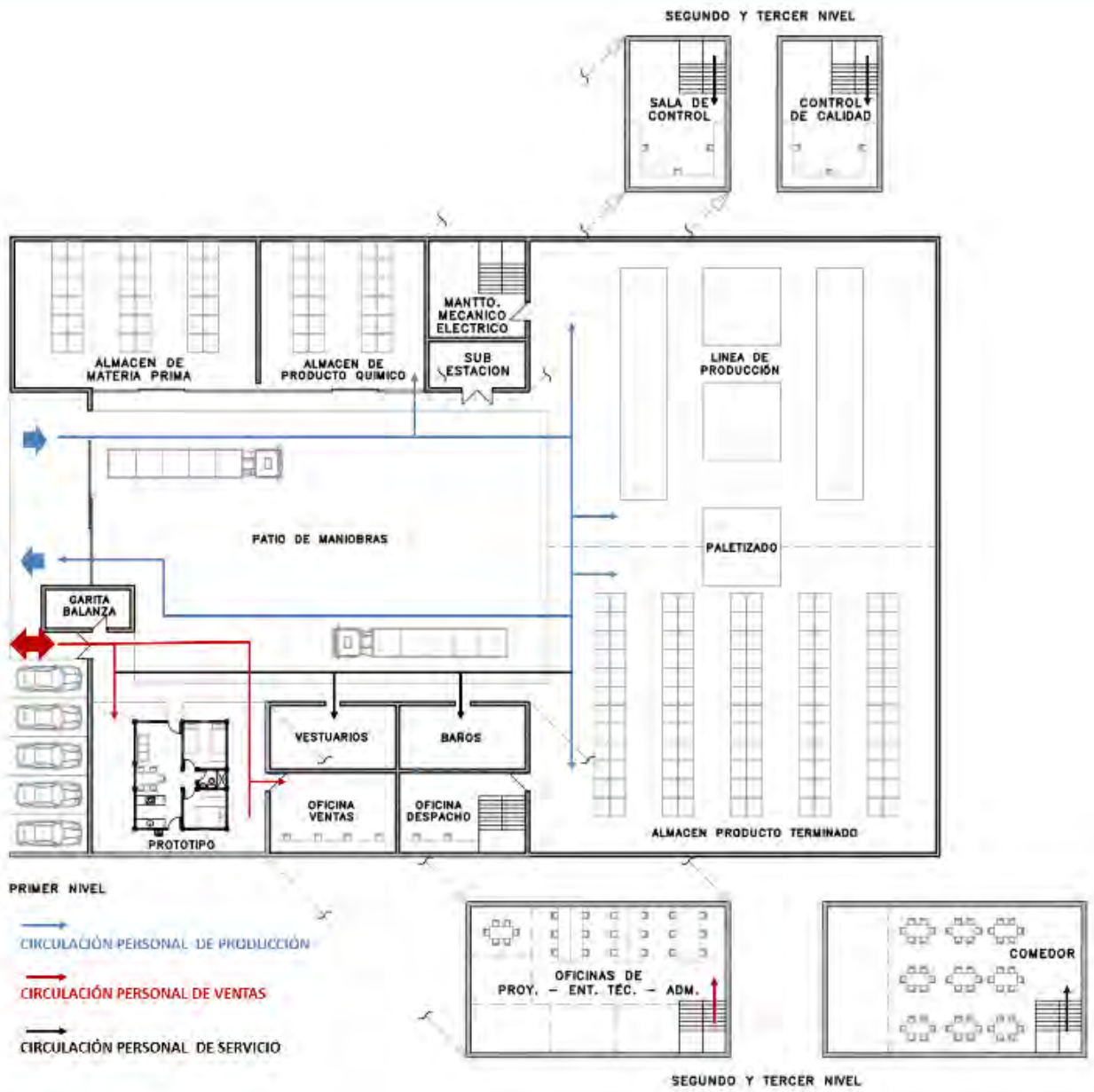
### Patrones de distribución en bloque



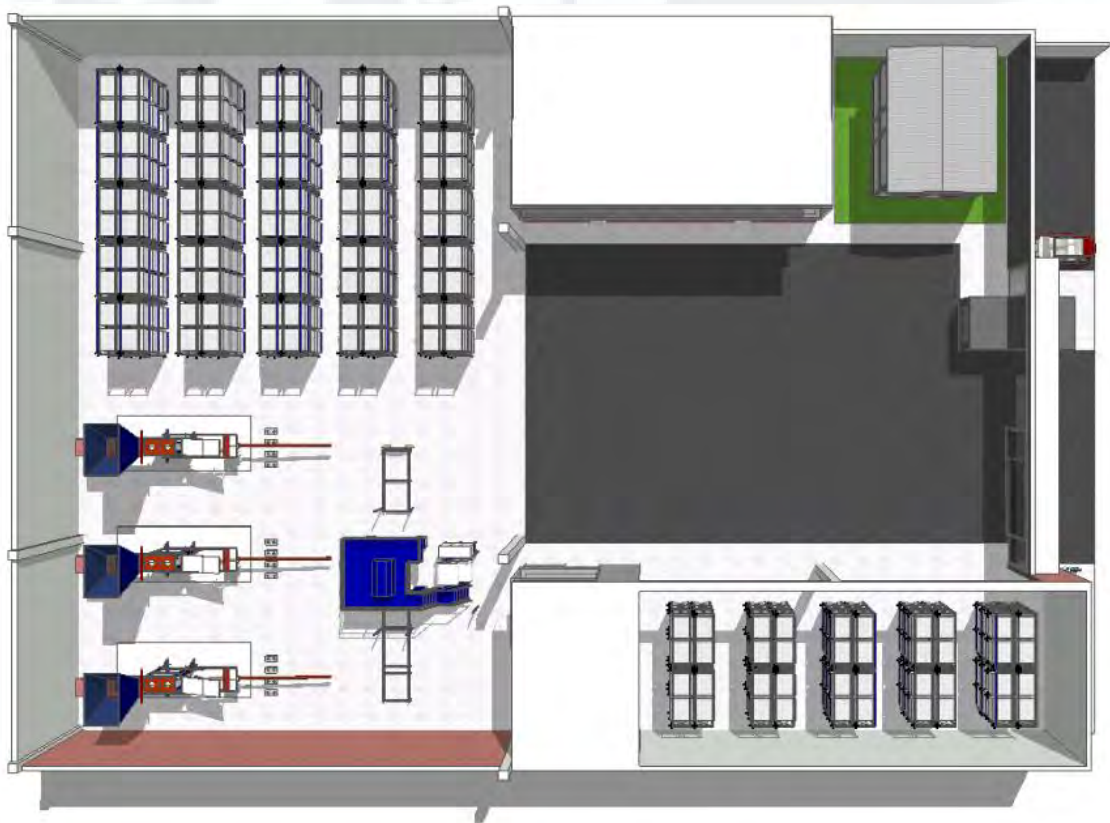
### Cuadro de áreas

Ambientes	Área (m2)
1er nivel	
Ingreso Peatonal - Recepción	9.00
Ingreso Vehicular - Garita	9.00
Prototipo - Módulo de Ventas	160.60
Almacén de Materia Prima	158.75
Almacén de Producto Químico	108.75
Línea de Producción	535.00
Zona de Paletizado - Almacén	25.00
Oficina de Despacho	48.82
Zona de Embarque - Almacén	535.00
Balanza	9.00
Área de Mantenimiento - SS.EE	67.50
Vestuario personal y baños	77.75
2do y 3er nivel	
Ofic. de Proyectos - Entidad Técnica	85.00
Laboratorio de control de Calidad	67.50
Comedor	170.00
Oficinas Administrativas	85.00
<b>Total m2</b>	<b>2,151.67</b>

Propuesta de diseño – Vistas isométricas

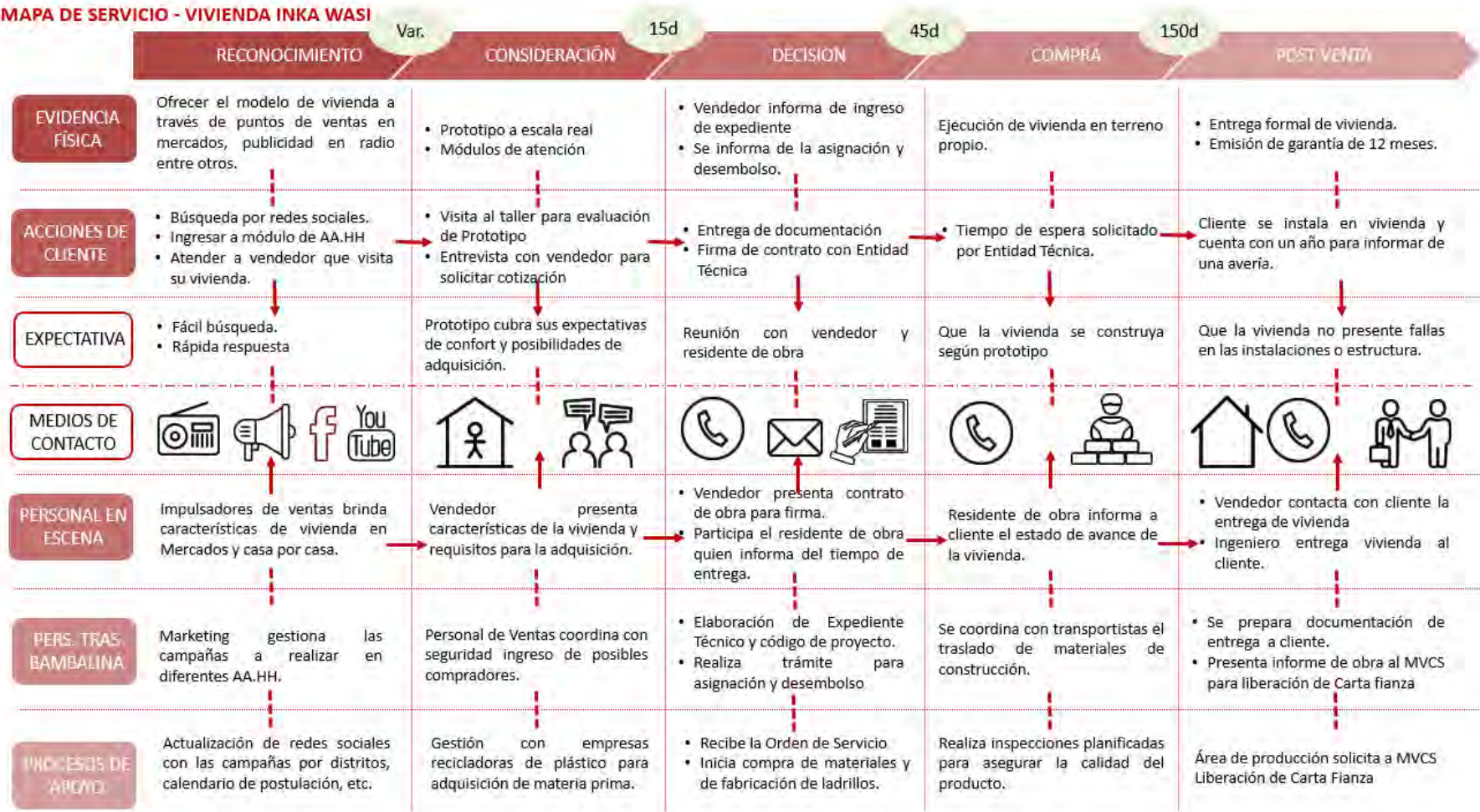






### Apéndice H: Mapa de Procesos Venta de Casas.

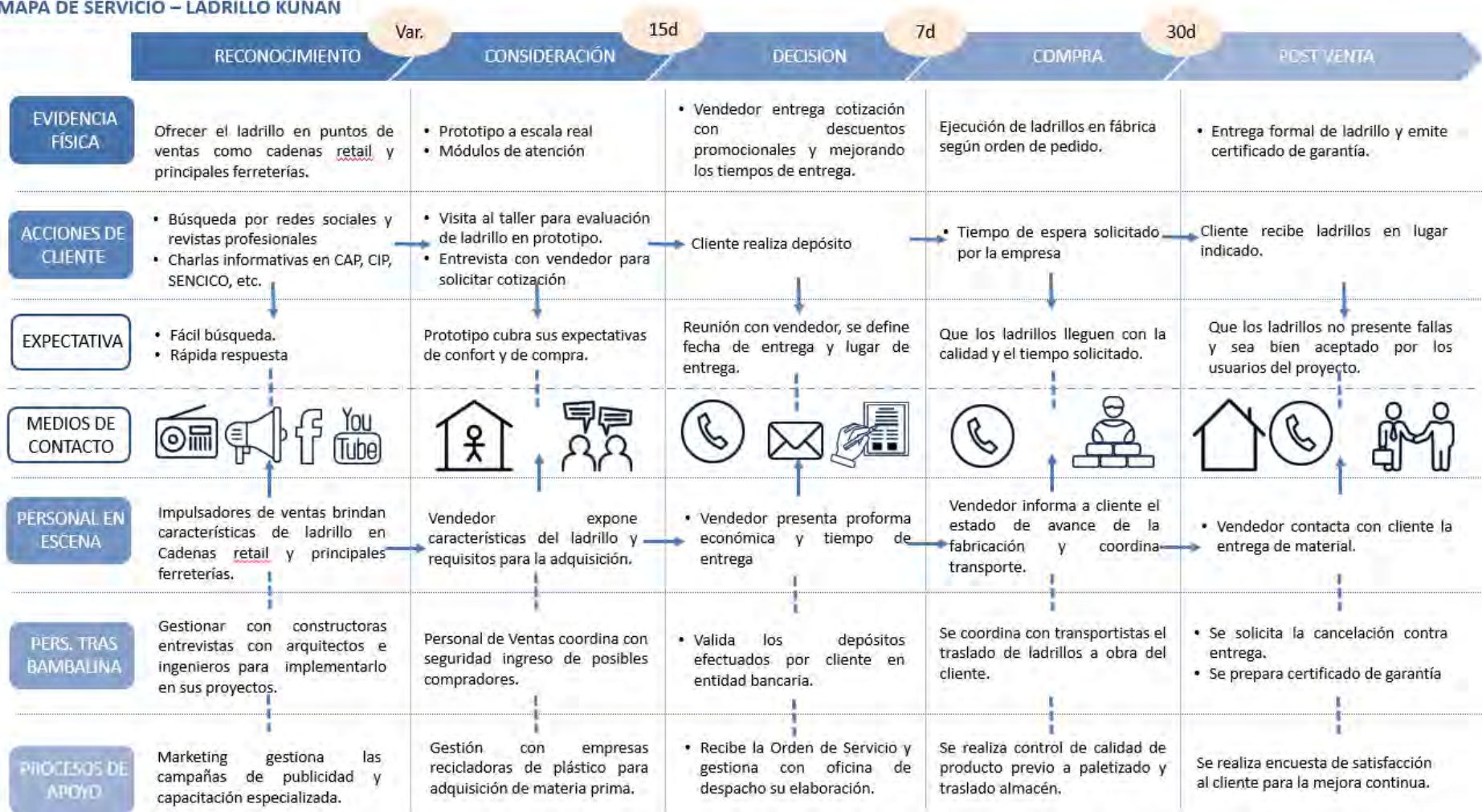
#### MAPA DE SERVICIO - VIVIENDA INKA WASI





### Apéndice I: Mapa de Procesos Venta de Ladrillos PET por Millar.

#### MAPA DE SERVICIO – LADRILLO KUNAN





## Apéndice J: Escenario Optimista de Análisis Financiero.

### Proyección de ventas (Optimistas) a 5 años.

Tipo de Venta/Año	1	2	3	4	5
Viviendas de Interés Social	155	310	526	1 316	2 501
Ventas de Viviendas de Interés Social (S/)	4 088 040	8 176 080	13 899 336	34 748 340	66 021 846
Ladrillos Vendidos (millares)	148	246	615	1 119	1 721
Ladrillos vendidos (S/)	339 594	565 990	1 414 976	2 572 684	3 957 975
Total (S/)	4 427 634	8 742 070	15 314 312	37 321 024	69 979 821

### Proyección (Optimista) de ingresos y gastos

Año	1	2	3	4	5
Ingreso Ventas (Casas)	4 088 040	8 176 080	13 899 336	34 748 340	66 021 846
Ingreso Ventas (Ladrillos)	339 594	565 990	1 414 976	2 572 684	3 957 975
Costo de venta (Casas)	-2 828 813	-5 657 625	-9 617 963	-24 044 908	-45 685 325
Costo de venta (Ladrillos)	-226 396	-377 327	-943 317	-1 715 123	-2 638 650
Utilidad bruta	1 372 425	2 707 118	4 753 032	11 560 993	21 655 846

### Flujo de caja (Optimista).

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	-812 120					
FC Operativo		-447 520	230 470	747 028	3 106 815	7 089 505
Var KW		-272 332	-348 650	-1 343 615	-1 888 811	-1 657 323
CAPEX		40 000	40 000	601 800	641 800	120 000
Depreciación	0	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000
FC Libre	-812 120	-145 188	609 121	1 558 843	4 423 826	8 696 828

*Estado de resultados (Optimista).*

Año	1	2	3	4	5
Ingreso ventas (casas)	4 088 040	8 176 080	13 899 336	34 748 340	66 021 846
Ingreso ventas (ladrillos)	339 594	565 990	1 414 976	2 572 684	3 957 975
Costo de venta (Casas)	-2 828 813	-5 657 625	-9 617 963	-24 044 908	-45 685 325
Costo de venta (Ladrillos)	-226 396	-377 327	-943 317	-1 715 123	-2 638 650
Utilidad bruta	1 372 425	2 707 118	4 753 032	11 560 993	21 655 846
Gasto administrativo	-906 359	-941 749	-1 411 987	-2 227 684	-2 909 285
Depreciación	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000
Servicios	-120 000	-120 000	-156 000	-405 600	-527 280
Alquiler	-196 800	-196 800	-196 800	-393 600	-590 400
Marketing	-495 559	-530 949	-965 187	-1 334 484	-1 697 605
Gastos IT	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000
Gasto personal	-883 740	-1 072 500	-1 599 312	-3 011 923	-4 852 505
Salarios MOD	-540 540	-660 660	-1 063 920	-2 127 840	-3 620 760
Salarios ejecutivos	-343 200	-411 840	-535 392	-884 083	-1 231 745
Gasto operativo	-1 790 099	-2 014 249	-3 011 299	-5 239 607	-7 761 790
Gasto financiero	-163 522	-327 043	-555 973	-1 389 934	-2 640 874
P. Trabajadores	-58 119	-36 583	-118 576	-493 145	-1 125 318
Utilidad operativa	-639 314	329 243	1 067 183	4 438 307	10 127 864
Impuestos	-191 794	98 773	320 155	1 331 492	3 038 359
Utilidad neta	-447 520	230 470	747 028	3 106 815	7 089 505

### Apéndice K: Escenario Pesimista de Análisis Financiero.

#### Proyección de ventas (Pesimistas) a 5 años.

Tipo de Venta/Año	1	2	3	4	5
Viviendas de Interés Social	120	228	387	968	1 839
Ventas de Viviendas de Interés Social (S/)	3 164 436	6 012 428	10 221 128	25 552 821	48 550 359
Ladrillos Vendidos (millares)	40	101	336	671	1221
Ladrillos vendidos (S/)	92 664	231 660	772 200	1 544 400	2 808 000
<b>Total (S/)</b>	<b>3 257 100</b>	<b>6 244 088</b>	<b>10 993 328</b>	<b>27 097 221</b>	<b>51 358 359</b>

#### Proyección (Pesimista) de ingresos y gastos

Año	1	2	3	4	5
Ingreso Ventas (Casas)	3 164 436	6 012 428	10 221 128	25 552 821	48 550 359
Ingreso Ventas (Ladrillos)	92 664	231 660	772 200	1 544 400	2 808 000
Costo de venta (Casas)	-2 189 704	-4 160 437	-7 072 743	-17 681 858	-33 595 531
Costo de venta (Ladrillos)	-61 776	-154 440	-514 800	-1 029 600	-1 872 000
<b>Utilidad bruta</b>	<b>1 005 620</b>	<b>1 929 211</b>	<b>3 405 785</b>	<b>8 385 762</b>	<b>15 890 829</b>

#### Flujo de caja (Pesimista).

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	-762 374					
FC Operativo		-701 513	-205 087	-9 046	1 338 147	3 897 825
Var KW		-190 781	-259 570	-991 059	-1 379 870	-1 219 974
CAPEX		40 000	40 000	601 800	641 800	120 000
Depreciación	0	70 000	70 000	70 000	70 000	70 000
<b>FC Libre</b>	<b>-762 374</b>	<b>-480 732</b>	<b>84 483</b>	<b>450 213</b>	<b>2 146 217</b>	<b>5 067 799</b>

*Estado de resultados (Pesimista).*

Año	1	2	3	4	5
Ingreso ventas (casas)	3 164 436	6 012 428	10 221 128	25 552 821	48 550 359
Ingreso ventas (ladrillos)	92 664	231 660	772 200	1 544 400	2 808 000
Costo de venta (Casas)	-2 189 704	-4 160 437	-7 072 743	-17 681 858	-33 595 531
Costo de venta (Ladrillos)	-61 776	-154 440	-514 800	-1 029 600	-1 872 000
Utilidad bruta	1 005 620	1 929 211	3 405 785	8 385 762	15 890 829
Gasto administrativo	-906 359	-941 749	-1 411 987	-2 227 684	-2 909 285
Depreciación	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000	-70 000
Servicios	-120 000	-120 000	-156 000	-405 600	-527 280
Alquiler	-196 800	-196 800	-196 800	-393 600	-590 400
Marketing	-495 559	-530 949	-965 187	-1 334 484	-1 697 605
Gastos IT	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000
Gasto personal	-883 740	-1 072 500	-1 599 312	-3 011 923	-4 852 505
Salarios MOD	-540 540	-660 660	-1 063 920	-2 127 840	-3 620 760
Salarios ejecutivos	-343 200	-411 840	-535 392	-884 083	-1 231 745
Gasto operativo	-1 790 099	-2 014 249	-3 011 299	-5 239 607	-7 761 790
Gasto financiero	-126 577	-240 497	-408 845	-1 022 113	-1 942 014
P. Trabajadores	-91 106	32 554	1 436	-212 404	-618 702
Utilidad operativa	-1 022 162	-292 982	-12 923	1 911 638	5 568 322
Impuestos	-300 648	-87 894	-3 877	573 491	1 670 497
Utilidad neta	-701 513	-205 087	-9 046	1 338 147	3 897 825

**Apéndice L: Costos de Construcción de Casas (en Soles).**

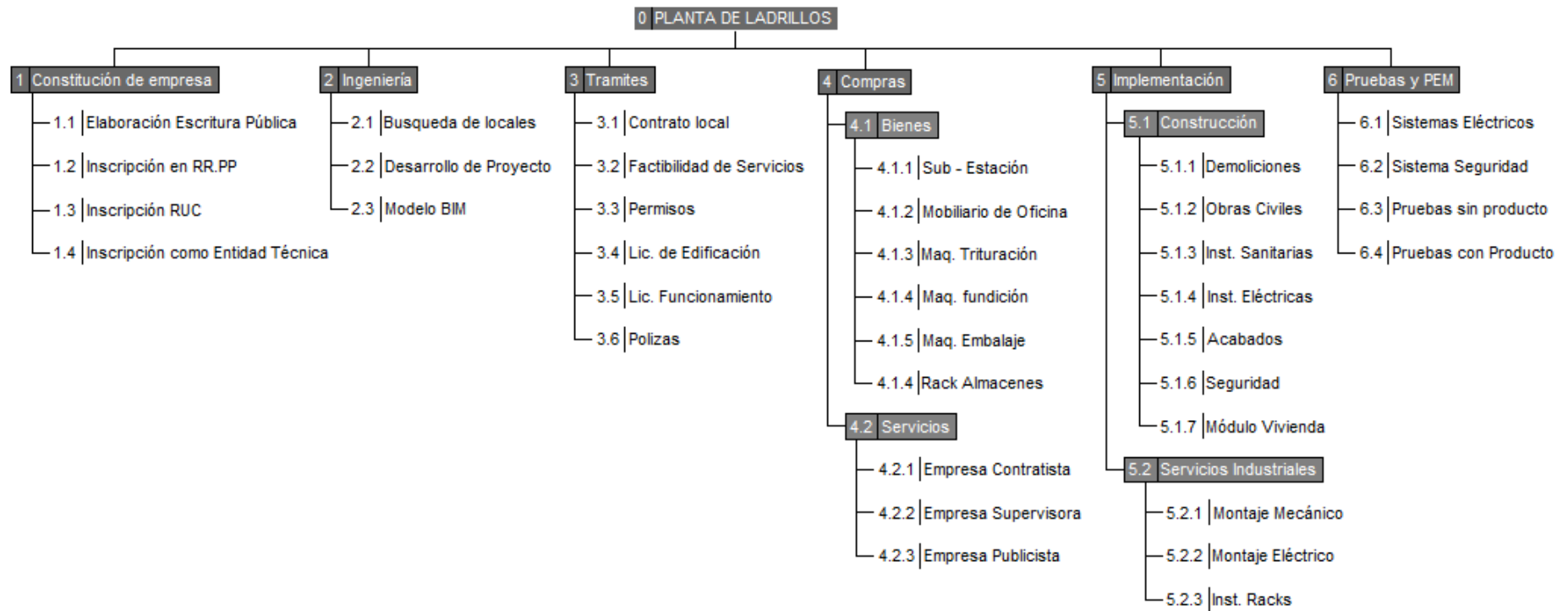
Concepto	Requerido	Unidades	P/Unit	Total	Detalle
Muros (Millar)	2000	kg	1533.3	3491.1033	Ladrillo y columnas en base a ladrillo PET
Techos	42	M2	90	3780	Cobertura termo acústica
Pisos	42	M2	25.8	1083.6	Cemento pulido
Puertas y ventanas	42	M2	56.91	2390.22	Puerta contra placada y ventanas de vidrio simple
Revestimiento	42	M2	0	0	No requiere
Baños	42	M2	30.39	1276.38	Inodoro y lavatorio de loza nacional
Inst. Eléctricas y sanitarias	42	M2	35.59	1494.78	Agua fría y corriente monofásica
IGV				4752	
<b>Total</b>				<b>18,268</b>	

**Apéndice M: Detalle de Gastos Operativos.**

<i>Concepto</i>	<i>Descripción</i>	<i>Año (S/)</i>				
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Carta fianza	4% de las ventas	156,130	296,646	450,902	1,091,184	2,160,543
Personal MOD	Obreros en planta, capataces, obreros en campo y administrativos	540,540	660,660	1,063,920	2,127,840	3,620,760
Personal Directivo	Ejecutivos, Gerente general y gerentes	343,200	411,840	535,392	884,083	1,231,745
Servicios	Agua, electricidad, Internet	120,000	120,000	156,000	405,600	527,280
<b>Total</b>		<b>1,159,870</b>	<b>1,489,146</b>	<b>2,206,214</b>	<b>4,508,707</b>	<b>7,540,328</b>

## Apéndice N: Gantt Detallado.

### Estructura descomposición jerárquica





Cronograma detallado

Resp	EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 15	Q 16		
							01/04/22	16/04/22	01/05/22	16/05/22	31/05/22	15/06/22	30/06/22	15/07/22	30/07/22	14/08/22	29/08/22	13/09/22	28/09/22	13/10/22	28/10/22	11/11/22	26/11/22	
							15/04/22	30/04/22	15/05/22	30/05/22	14/06/22	29/06/22	14/07/22	29/07/22	13/08/22	28/08/22	12/09/22	27/09/22	12/10/22	27/10/22	11/11/22	26/11/22		
	<b>0</b>	<b>PLANTA DE LADRILLOS</b>	<b>561,800.00</b>	<b>235</b>	<b>01/04/22</b>	<b>21/11/22</b>	<b>3.50%</b>	<b>6.41%</b>	<b>9.21%</b>	<b>11.85%</b>	<b>15.14%</b>	<b>9.88%</b>	<b>2.38%</b>	<b>2.51%</b>	<b>2.86%</b>	<b>4.11%</b>	<b>5.98%</b>	<b>7.95%</b>	<b>10.69%</b>	<b>3.52%</b>	<b>2.66%</b>	<b>1.35%</b>		
	<b>1</b>	<b>Constitución de empresa</b>	<b>4,000.00</b>	<b>34</b>	<b>01/04/22</b>	<b>04/05/22</b>	<b>44%</b>	<b>88%</b>	<b>100%</b>															
AM	1.1	Elaboración Escritura Pública	700.00	4	01/04/22	04/04/22	100%																	
AM	1.2	Inscripción en RR.PP	1,000.00	14	05/04/22	18/04/22	79%	21%																
AM	1.3	Inscripción RUC	1,000.00	2	19/04/22	20/04/22		100%																
AM	1.4	Inscripción en Techo Propio	1,300.00	14	21/04/22	04/05/22		71%	29%															
	<b>2</b>	<b>Ingeniería</b>	<b>14,000.00</b>	<b>49</b>	<b>05/04/22</b>	<b>23/05/22</b>	<b>22%</b>	<b>53%</b>	<b>84%</b>	<b>100%</b>														
SM	2.1	Busqueda de locales	1,000.00	21	05/04/22	25/04/22	52%	48%																
SM	2.2	Desarrollo de Proyecto	13,000.00	28	26/04/22	23/05/22		18%	54%	29%														
	<b>3</b>	<b>Tramites</b>	<b>14,500.00</b>	<b>203</b>	<b>26/04/22</b>	<b>14/11/22</b>		<b>2%</b>	<b>10%</b>	<b>17%</b>	<b>25%</b>	<b>32%</b>								<b>84%</b>	<b>91%</b>	<b>99%</b>	<b>100%</b>	
JA	3.1	Contrato local Industrial	1,500.00	14	26/04/22	09/05/22			36%	64%														
JA	3.2	Factibilidad de Servicios	2,500.00	28	26/04/22	23/05/22			18%	54%	29%													
JA	3.3	Permisos (PRODUCE; MVCS)	3,000.00	28	26/04/22	23/05/22			18%	54%	29%													
JA	3.4	Lic. de Edificación	4,000.00	35	24/05/22	27/06/22				20%	43%	37%												
JA	3.5	Lic. Funcionamiento	2,500.00	35	11/10/22	14/11/22														6%	43%	43%	9%	
JA	3.6	Polizas	1,000.00	14	01/11/22	14/11/22															79%	79%	21%	
	<b>4</b>	<b>Compras</b>	<b>288,800.00</b>	<b>112</b>	<b>05/04/22</b>	<b>25/07/22</b>	<b>10%</b>	<b>23%</b>	<b>37%</b>	<b>50%</b>	<b>63%</b>	<b>77%</b>	<b>90%</b>	<b>100%</b>										
	<b>4.1</b>	<b>Bienes</b>	<b>203,800.00</b>	<b>84</b>	<b>05/04/22</b>	<b>27/06/22</b>	<b>13%</b>	<b>31%</b>	<b>49%</b>	<b>67%</b>	<b>85%</b>	<b>100%</b>												
IL	4.1.1	Sub - Estación	20,000.00	63	26/04/22	27/06/22		8%	24%	24%	24%	21%												
IL	4.1.2	Mobiliario de Oficina	25,000.00	63	26/04/22	27/06/22		8%	24%	24%	24%	21%												
IL	4.1.3	Maq. Trituración	45,000.00	84	05/04/22	27/06/22	13%	18%	18%	18%	15%													
IL	4.1.4	Maq. fundición	45,000.00	84	05/04/22	27/06/22	13%	18%	18%	18%	15%													
IL	4.1.5	Maq. Embalaje	45,000.00	84	05/04/22	27/06/22	13%	18%	18%	18%	15%													
IL	4.1.6	Rack Almacenes	23,800.00	63	26/04/22	27/06/22		8%	24%	24%	21%													
	<b>4.2</b>	<b>Servicios</b>	<b>85,000.00</b>	<b>63</b>	<b>24/05/22</b>	<b>25/07/22</b>				<b>11%</b>	<b>35%</b>	<b>59%</b>	<b>83%</b>	<b>100%</b>										
AM	4.2.1	Empresa Contratista	20,000.00	28	24/05/22	20/06/22				25%	54%	21%												
AM	4.2.2	Empresa Supervisora	60,000.00	28	24/05/22	20/06/22				25%	54%	21%												
AM	4.2.3	Empresa Publicista	5,000.00	28	28/06/22	25/07/22					7%	54%	39%											
	<b>5</b>	<b>Implementación</b>	<b>219,000.00</b>	<b>119</b>	<b>28/06/22</b>	<b>24/10/22</b>					<b>2%</b>	<b>14%</b>	<b>27%</b>	<b>39%</b>	<b>52%</b>	<b>65%</b>	<b>77%</b>	<b>90%</b>	<b>100%</b>					
	<b>5.1</b>	<b>Construcción</b>	<b>167,000.00</b>	<b>105</b>	<b>28/06/22</b>	<b>10/10/22</b>						<b>2%</b>	<b>16%</b>	<b>30%</b>	<b>45%</b>	<b>59%</b>	<b>73%</b>	<b>88%</b>	<b>100%</b>					
SM	5.1.1	Demoliciones	20,000.00	28	28/06/22	25/07/22						7%	54%	39%										
SM	5.1.2	Obras Civiles	30,000.00	28	26/07/22	22/08/22								14%	54%	32%								
SM	5.1.3	Inst. Sanitarias	22,000.00	21	23/08/22	12/09/22										29%	71%							
SM	5.1.4	Inst. Eléctricas	25,000.00	21	23/08/22	12/09/22										29%	71%							
SM	5.1.5	Acabados	50,000.00	28	13/09/22	10/10/22																		
JA	5.1.6	Seguridad	5,000.00	7	04/10/22	10/10/22														54%	46%			
JA	5.1.7	Módulo Vivienda	15,000.00	7	04/10/22	10/10/22															100%			
	<b>5.2</b>	<b>Servicios Industriales</b>	<b>52,000.00</b>	<b>42</b>	<b>13/09/22</b>	<b>24/10/22</b>														<b>36%</b>	<b>71%</b>	<b>100%</b>		
IL	5.2.1	Montaje Mecánico	25,000.00	21	13/09/22	03/10/22															71%	29%		
IL	5.2.2	Montaje Eléctrico	20,000.00	21	04/10/22	24/10/22																43%	57%	
IL	5.2.3	Inst. Racks	7,000.00	14	11/10/22	24/10/22																14%	86%	
	<b>6</b>	<b>Pruebas y PEM</b>	<b>21,500.00</b>	<b>28</b>	<b>25/10/22</b>	<b>21/11/22</b>															<b>11%</b>	<b>64%</b>	<b>100%</b>	
SM	6.1	Sistemas Eléctricos	3,000.00	7	25/10/22	31/10/22																43%	57%	
SM	6.2	Sistema Seguridad	3,500.00	7	01/11/22	07/11/22																	100%	
AM	6.3	Pruebas sin producto	5,000.00	7	01/11/22	07/11/22																	100%	
AM	6.4	Pruebas con Producto	10,000.00	14	08/11/22	21/11/22																	29%	71%
	<b>0</b>	<b>PLANTA DE LADRILLOS</b>					<b>%ACUMULADO</b>	<b>4%</b>	<b>10%</b>	<b>19%</b>	<b>31%</b>	<b>46%</b>	<b>56%</b>	<b>58%</b>	<b>61%</b>	<b>64%</b>	<b>68%</b>	<b>74%</b>	<b>82%</b>	<b>92%</b>	<b>96%</b>	<b>99%</b>	<b>100%</b>	
		<b>FLUJO DE CAJA QUINCENAL EN \$/</b>						<b>19,688.10</b>	<b>55,713.89</b>	<b>107,448.41</b>	<b>174,022.22</b>	<b>259,081.75</b>	<b>314,585.71</b>	<b>327,978.57</b>	<b>342,085.71</b>	<b>358,157.14</b>	<b>381,228.57</b>	<b>414,800.00</b>	<b>459,442.86</b>	<b>519,514.29</b>	<b>539,300.00</b>	<b>554,228.57</b>	<b>561,800.00</b>	

Notas: AM = Anthony Muñoz; IL = Iván Leandro; SM = Sandra Morales; JA = Joana Altamirano

*Métricas de Control – Curva de avance físico quincenal*

