

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



**Modelo ProLab: Caxaplast Ladrillos Ecológicos en Base a Plástico PET**  
**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN**  
**ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR**  
**LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

Dianira Noemi Plasencia Castillo, DNI: 73791023

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

**PRESENTADA POR**

Robert Ivan Guevara Gonzales, DNI: 41116460

Juan Carlos Holguino Quispe, DNI: 44216653

Ricardo Salvador León Ventura, DNI: 26709812

**ASESOR**

Nicolás Andrés Núñez Morales, DNI: 49011442

ORCID código del asesor <https://orcid.org/0000-0003-2193-3830>

**JURADO**

Presidente: Loza Geldres, Igor Leopoldo

Jurado: Del Carpio Castro, Luis Alfonso

Asesor: Núñez Morales, Nicolás Andrés

**Cajamarca, agosto 2023**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, **Nicolás Andrés Núñez Morales**, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “**Caxaplast Ladrillos Ecológicos en Base a Plástico PET**”, de los autores:

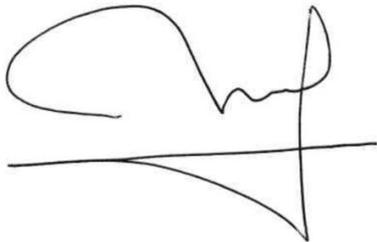
Dianira Plasencia Castillo, DNI: 73791023

Robert Ivan Guevara Gonzales, DNI: 41116460

Juan Carlos Holguino Quispe, DNI: 44216653

Ricardo León Ventura, DNI: 26709812, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 16%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 05/09/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas. Lugar y fecha: 05 de septiembre del 2023

Apellidos y nombres del asesor: Núñez Morales, Nicolás Andrés	
DNI: 49011442	Firma 
ORCID: 0000-0003-2193-3830	

## Agradecimientos

Quiero agradecer primeramente a nuestro creador que me permite seguir logrando cada uno de mis objetivos; agradezco infinita mente a mi abuelita Esperanza por ser siempre mi soporte incondicional; a mis padres que con su apoyo constante permiten este logro.

Dianira Plasencia

Quiero agradecer a mis padres por el apoyo constante y a mis hijas por su inspiración y motivación que me dan cada día, para poder seguir adelante y no amilanarme.

Robert Guevara.

Agradezco a Dios por haberme otorgado unos padres maravillosos, quienes han creído siempre en mí, dándome ejemplo de sacrificio, humildad, superación, enseñándome a cada momento a valorar lo que hago, a valorar la vida.

Juan Holguino

Agradezco a Cynthia por ser el completo perfecto en mi vida.

Ricardo León

### Dedicatorias

A mi pequeña Luciana por ser mi foco de amor y motivación para seguir adelante y no amilanarme ante nada en la vida.

Dianira Plasencia

A mis hijas y a mi esposa por su amor y motivación para seguir adelante y poder siempre superar cada obstáculo que se presente en la vida.

Robert Guevara.

A todos ellos les dedico este trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Espero ser un ejemplo ante la sociedad, un ser humano formidable y ser motivo de orgullo para ellos.

Juan Holguino

Dedicado a mis hijas que son el propósito de mi existir.

Ricardo León

## Resumen ejecutivo

La necesidad de construcción con materiales resistentes y vivir en un ambiente libre de contaminación son a veces difíciles de compatibilizar, ya que la sola construcción de un millar de ladrillos tipo III, IV y/o V reglamentado por NTP E.70, puede producir alrededor de media tonelada de CO<sub>2</sub> en el aire, según autores como Apaza, Portugal, & Tirado (2021). Por tanto, se busca presentar una opción que pueda satisfacer las demandas de construcción, procurando la utilización de tecnologías limpias con valor agregado de sostenibilidad atractivo a potenciales clientes.

Para ello, se realizó un contexto ambiental del Perú, donde se arroja que el país tiene una reputación negativa de calidad de aire de 26 de 117 países más contaminado en dicho ítem, así mismo, se procedió a realizar aproximaciones de la industria del ladrillo, el cual se estima una demanda de alrededor 9 millones de ladrillos convencionales durante el año 2019. Por otro lado, dentro de un análisis PESTE se observan factores negativos en dicho mercado, como la informalidad de ladrillos la cual no es atacada desde autoridades políticas, la recuperación económica que aún no alcanza niveles industriales previos a la pandemia, aunque también se observan factores positivos como la mayor conciencia del medio ambiente que poseen las empresas y consumidores potenciales.

Posteriormente, se desarrolló una investigación estudio de potenciales clientes de un ladrillo ecológico, mediante entrevistas focalizadas en ingenieros civiles con experiencia en el mercado del ladrillo, donde se observaron que atributos son esenciales en su quehacer profesional, cuyos resultados destacan la importancia de realizar procesos amigables con el medioambiente y el desconocimiento de productos como ladrillos ecológicos.

## Executive Summary

The need to build with resistant materials and living in a pollution-free environment are sometimes difficult to reconcile, since the construction of a thousand bricks type III, IV and/or V, regulated by NTP E.70, can produce around half a ton of CO<sub>2</sub> in the air, according to authors such as Apaza, Portugal, & Tirado (2021). Therefore, it seeks to present an option that can satisfy the construction demands, looking for the use of clean technologies with added value of attractive sustainability to potential clients.

To achieve this, an environmental context of Peru was carried out, revealing that the country has a negative air quality reputation ranking 26 out of 117 most polluted countries in this aspect. Likewise, approximations of the brick industry were carried out, which is estimated to have a demand of around 9 million conventional bricks during 2019. On the other hand, within a PESTE analysis, shows negative factors in this market, such as the informality in brick production which is not addressed by political authorities, and the economic recovery that has not yet reached pre-pandemic industrial levels, although positive factors are also observed, such as the greater awareness of the environment that companies and potential consumers have.

Subsequently, an investigation study of potential clients of an ecological brick was developed, through interviews focused on civil engineers with experience in the brick market, where it was observed that attributes are essential in their professional work, whose results highlight the importance of carrying out friendly processes. with the environment and lack of awareness of products such as ecological bricks.

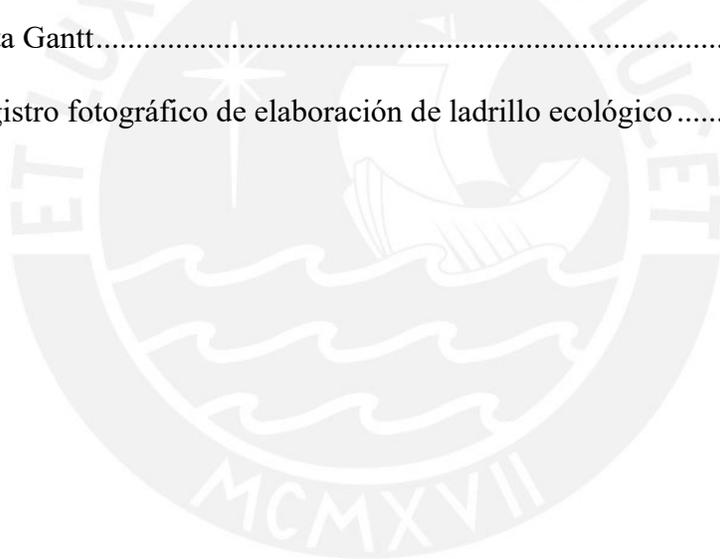
## Índice

Declaración Jurada de Autenticidad .....	I
Agradecimientos .....	II
Dedicatorias .....	III
Resumen ejecutivo .....	IV
Executive Summary .....	V
Índice.....	VI
Índice de Tabla.....	X
Índice de Figura .....	XII
Índice de Cuadro .....	XIII
Índice de Ecuaciones.....	XIV
Capítulo I. Definición del problema .....	1
1.1 Contexto del problema .....	1
1.2 Presentación del problema .....	2
1.3 Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver.....	4
Capítulo II. Análisis del mercado .....	6
2.1. Descripción de la industria.....	6
2.2 Análisis competitivo.....	10
Capítulo III. Investigación del Usuario.....	15
3.1 Perfil del Usuario .....	15
3.2 Mapa de experiencia del Usuario .....	19
3.2.1 Momentos positivos.....	19
3.2.2 Momentos negativos.....	19

3.3 Identificación de necesidades.....	21
Capítulo IV. Diseño de producto .....	22
4.1 Desarrollo de las necesidades detectadas.....	22
4.2 Priorización de ideas .....	22
4.3 Innovación.....	24
4.4 Producto mínimo viable .....	25
Capítulo V. Modelo de Negocios.....	26
5.1 Modelo de Negocio .....	26
5.2 Viabilidad económica.....	30
5.3 Escalabilidad del modelo de negocio.....	32
5.4 Sostenibilidad del proyecto .....	32
Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable.....	35
6.1. Preparación de Ladrillo ecológico.....	35
6.1.1. Obtención de plástico PET.....	35
6.1.1. Preparación de insumos y maquinaria.....	36
6.1.2. Diseño de mezcla.....	37
6.1.3. Pruebas física.....	37
6.1.4. Elección del ladrillo ecológico.....	38
6.2. Validación de la deseabilidad de la solución .....	38
6.2.1 Hipótesis para Validación en la Deseabilidad de la Solución.....	38
6.2.2 Experimento Empleado para Validar la Hipótesis.....	39
6.3 Validación de la Factibilidad de la Solución.....	40
6.3.1 Plan de Mercadeo.....	40

6.3.2	Plan de Operaciones.....	44
6.4.	Validación de la viabilidad de la solución .....	49
6.4.1	Recursos utilizados .....	49
6.4.2	Inversiones .....	51
6.4.3	Estructura de Financiamiento .....	53
6.4.4	Estados Financieros Proyectados .....	55
6.4.5	Capital de Trabajo .....	55
6.4.6	Análisis de Indicadores de rentabilidad (ROE, ROI).....	56
6.4.7	Análisis de Escenario .....	56
6.4.8	Costo ponderado del capital .....	57
6.4.9	Simulaciones empleadas para validar las hipótesis.....	58
Capítulo VII.	Solución Sostenible .....	60
7.1	Relevancia social.....	60
7.2	Rentabilidad Social .....	62
Capítulo VIII	Decisión e Implementación .....	65
8.1	Plan de Implementación y Equipo de Trabajo .....	65
8.2	Recomendaciones.....	66
8.3	Conclusiones .....	66
Lista de Referencias	.....	69
Apéndices.....	.....	74
Apéndice A.	Lista de empresas peruanas registradas en Pacto global que se dedican al sector de la construcción y materiales .....	74
Apéndice B	Resultados de Entrevista para Perfil del Usuario .....	75

A.1	Primera entrevista Dianira .....	75
A.2	Segunda entrevista Dianira .....	79
A.3	Tercera entrevista.....	83
A.4	Cuarta entrevista .....	90
Apéndice C Cotizaciones Maquinaria.....		95
Apéndice D. Estados Financieros proyectados .....		96
D.1	Estado financiero proyectados durante 5 años.....	96
D.2	Estado de ganancia proyectado durante cinco años.....	101
Apéndice E. Encuesta de validación de la solución deseada .....		102
Apéndice F. Carta Gantt.....		106
Apéndice G. Registro fotográfico de elaboración de ladrillo ecológico .....		107



## Índice de Tabla

<b>Tabla 1</b> ODS y metas relacionadas con la utilización de ladrillos ecológicos.....	2
<b>Tabla 2</b> Viviendas Particulares Por Material de Construcción Predominante en Las Paredes Exteriores de las Viviendas.....	8
<b>Tabla 3</b> <i>PBI por Sectores Económicos</i> .....	11
<b>Tabla 4</b> Viviendas Particulares Con Ocupantes Presentes 2007-2017 .....	12
<b>Tabla 5</b> <i>Materiales de Construcción</i> .....	13
<b>Tabla 6</b> <i>Estructura de la entrevista</i> .....	16
<b>Tabla 7</b> <i>Necesidades identificadas</i> .....	21
<b>Tabla 8</b> <i>Matriz 6x6 Necesidades detectadas</i> .....	23
<b>Tabla 9</b> <i>Comparación en ciego para validación</i> .....	25
<b>Tabla 10</b> <i>10 principios de Sostenibilidad Empresarial</i> .....	34
<b>Tabla 11</b> <i>Datos técnicos del PET</i> .....	35
<b>Tabla 12</b> <i>MP, maquinaria y herramientas</i> .....	36
<b>Tabla 13</b> <i>Requerimientos de la Norma Técnica E070 para unidades de Albañilería con fines estructurales</i> .....	36
<b>Tabla 14</b> <i>Proporciones de ladrillo ecológico</i> .....	37
<b>Tabla 15</b> <i>Prototipos de ladrillos ecológicos elaborados</i> .....	38
<b>Tabla 16</b> <i>Procedimiento 1 para Validación de la deseabilidad de la solución, prueba en ciego.</i> .....	39
<b>Tabla 17</b> <i>Objetivos de marketing de los Ladrillos Ecológicos</i> .....	41
<b>Tabla 18</b> <i>Paquete de inversiones Ladrillos Ecológico</i> .....	52
<b>Tabla 19</b> <i>Resumen de fondos y concursos</i> .....	54

**Tabla 20** *Resumen de aportes* .....54

**Tabla 21** *Datos financieros para la simulación de Monte Carlo* .....58

**Tabla 22** *Metas Universales vinculadas al proyecto* .....61

**Tabla 23** *VANS del proyecto en un horizonte de 5 años* .....64

**Tabla D1** *Estado financiero proyectado al primer año* .....96

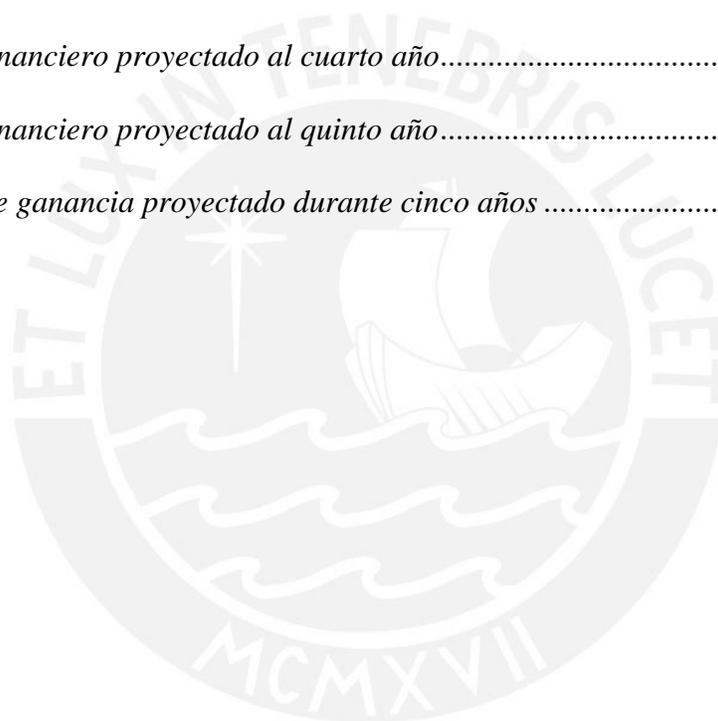
**Tabla D2** *Estado financiero proyectado al segundo año* .....97

**Tabla D3** *Estado financiero proyectado al tercer año* .....98

**Tabla D4** *Estado financiero proyectado al cuarto año* .....99

**Tabla D5** *Estado financiero proyectado al quinto año* .....100

**Tabla D6** *Estado de ganancia proyectado durante cinco años* .....101



## Índice de Figura

<b>Figura 1</b> Meta de viviendas nuevas anuales en el Perú urbano .....	4
<b>Figura 2</b> <i>Perú: Evolución del Número de Viviendas Particulares en Departamento en Edificio, 1993-2017.</i> .....	7
<b>Figura 3</b> <i>Análisis de competidores directos</i> .....	14
<b>Figura 4</b> <i>Lienzo del Meta Usuario</i> .....	18
<b>Figura 5</b> <i>Mapa de experiencia del usuario</i> .....	20
<b>Figura 6</b> <i>Matriz de Costo-Impacto</i> .....	22
<b>Figura 7</b> <i>Modelo CANVAS</i> .....	29
<b>Figura 8</b> <i>Flujo de Caja a cinco años del producto de Ladrillos Ecológicos</i> .....	31
<b>Figura 9</b> <i>Mapa del viaje del cliente</i> .....	46
<b>Figura 10</b> <i>Resultados de la Simulación de Monte Carlo</i> .....	59
<b>Figura F1</b> <i>Preparación de Insumos para ladrillo ecologico</i> .....	107
<b>Figura F2</b> <i>Peso de insumo de arena</i> .....	108
<b>Figura F3</b> <i>Pesaje de insumos piedra para ladrillo ecologico</i> .....	109
<b>Figura F4</b> <i>Preparación de ladrillo ecologico 7% de porcentaje</i> .....	110
<b>Figura F5</b> <i>Preparación de ladrillo ecologico 5% de porcentaje</i> .....	111
<b>Figura F6</b> <i>Preparación de ladrillo ecologico 3% de porcentaje</i> .....	112

### Índice de Cuadro

Cuadro 1 *Diagrama Service Blue Sprint* .....48

Cuadro 2 *Gantt Resumido*..... **¡Error! Marcador no definido.**



## Índice de Ecuaciones

<b>Ecuación 1</b> <i>Cálculo de Capital de Trabajo</i> .....	55
<b>Ecuación 2</b> <i>Calculo de ROE</i> .....	56
<b>Ecuación 3</b> <i>Calculo de ROI</i> .....	56
<b>Ecuación 4</b> <i>Ecuación de CAPM</i> .....	57
<b>Ecuación 5</b> <i>Ecuación de WACC</i> .....	58
<b>Ecuación 6</b> <i>Calculo para Índice Relevancia de Sostenibilidad del proyecto.</i> .....	60



## Capítulo I. Definición del problema

A continuación, se expone el contexto del problema desarrollo en la presente tesis, la naturaleza del problema y la relevancia

### 1.1 Contexto del problema

Actualmente es posible observar un alto crecimiento de urbano dentro del Perú, siendo el cuarto país a nivel Latinoamericano con mayor crecimiento relativo total de suelo urbano, solo viéndose sobrepasados por países como México, Bolivia y El Salvador (Espinoza & Ford, 2020). Este crecimiento conlleva a la utilización de materiales de construcción como ladrillos, los cuales trae consigo una serie de consecuencias medioambientales, ya que según estudios de Muñoz & Delgado (2021), una unidad estandar de ladrillo convencional genera una liberación aproximada de 0.5 kgs de CO<sub>2</sub> al ambiente, teniendo consencuencias perjudiciales para la salud de la población, donde rankings sobre índices de calidad del aire pertenecientes a IQAir (2021) sitúan al Perú como 26<sup>avo</sup> país mas contaminado del mundo, de un total de 117. Por tanto, surge la necesidad de utilizar elementos de construcción más amigables con el medioambiente en la industria del ladrillo.

Esta necesidad es compartida con políticas internacionales como la Agenda 2030, que dentro de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) numero 11 sobre Ciudades y Comunidades Sostenibles, tiene una alta relevancia con la utilización de materiales resistentes y sostenibles, en específico con, a) asegurar el acceso a vivienda adecuadas, b) disminuir la cantidad de pérdidas humanas y económicas evitables por desastres naturales, c) adopción de medidas para la mitigación del cambio climático y desarrollo de políticas inclusivas y participativas en los asentamientos urbanos. En la Tabla 1 se mencionan parte de los ODS relacionados con el proyecto (CEPLAN, 2020).

**Tabla 1**

*ODS y metas relacionadas con la utilización de ladrillos ecológicos.*

ODS	Metas
ODS 9. Industria, Innovación e Infraestructura	9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
	9.2 Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados
	9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas
ODS 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles	11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales
	11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países
	11.5 De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad
	11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo Per Cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo
	11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles

*Nota.* Modificado de Informe Nacional: Perú a mayo 2020, 2020, págs. 27-52.

## 1.2 Presentación del problema

Dentro de los problemas que se abordan en la presente tesis son las consecuencias ambientales de utilización de materiales de construcción como ladrillos convencionales en el mercado formal, así como la entrega un valor sostenible y ecológico medible atractivo para los consumidores potenciales, en un contexto nacional e internacional que busca la utilización de tecnologías más sostenibles y asequibles (CEPLAN, 2020; Asamblea General Naciones Unidas, 2015), en donde el actual mercado local de Cajamarca no ha sido desarrollado en su plenitud.

Además, estas tendencias de sostenibilidad no solo recaen en entes gubernamentales, la necesidad de buscar productos con un valor agregado de sostenibilidad también está siendo impulsadas desde las empresas y los propios consumidores, en el primer segmento se observan iniciativas como Pacto Global, donde más de 20,000 empresas en todo el mundo, se comprometen de forma voluntaria a seguir ciertos principios e informes de sostenibilidad, donde según (UN Global Compact, Accenture & SAP, 2020) el sentido del éxito empresarial está cambiando debido a que “Las fuerzas exponenciales de las condiciones ecológicas, sociales y tecnológicas están cambiando de manera fundamental la forma en la que las empresas desarrollan su actividad y logran el éxito” (pág. 6). Actualmente de las 110 empresas peruanas registradas en esta plataforma, donde 12 empresas son parte del sector de la construcción (ver apéndice A).

En el caso de los consumidores se destaca que, si bien es cierto autores como Álvarez & Zulueta (2021) mencionan escases de perfiles de consumidores sostenibles en la población peruana, ratifican que la aplicación de un marketing sostenible puede traer nuevas oportunidades a las empresas para satisfacer las necesidades de estos nuevos consumidores sostenibles, la cual debe estar “orientada a la generación e intercambio de valor con el mercado, la sociedad y el medio ambiente” (pág. 138). A pesar de la escasez de perfiles de consumidores mencionados por Álvarez & Zulueta (2021), es posible encontrar estudios de países vecinos como Chile, donde una investigación de ACCIÓN Empresas (2019) arrojó que un 53%% de los encuestados a nivel nacional gastarían un 10% más por un producto sostenible. Mismos resultados arroja un estudio realizado en Argentina, donde un estudio de Bianchi (2016) menciona las diferencias encontradas en el consumo de la generación Y (o Millennials, nacidos entre 1982 y 1994) debe poner valor en los temas ambientales y sociales, “esto implica dejar de lado el mero discurso ‘verde’ para pasar a considerar seriamente las mayores exigencias que obligarán a repensar y co-crear, co-diseñar

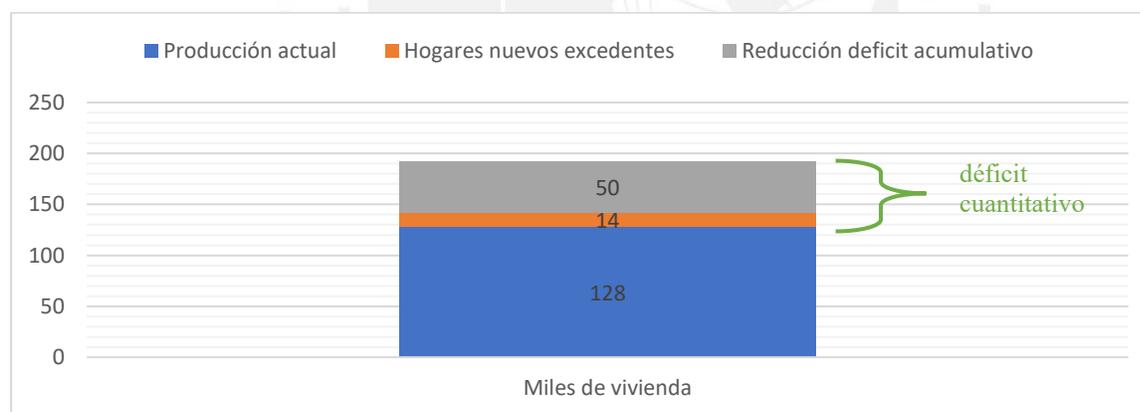
productos y servicios en función de estas demanda actuales incipientes pero de fuerte implicancias futuras” (pág. 21)

### 1.3 Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver

La crisis sanitaria y social ha intensificado aun mas los problemas de escasez de vivienda adecuadas y hacinamientos de familia, sumado a una paralización economica que ha mermado el poder adquisitivo de la población en general, se estima que previo a la pandemia la necesidad de una vivienda adecuada por año debiese ser aproximadamente 142.000 hogares nuevos, no obstante, solo se alcanzan a construir 128.000 viviendas, lo que genera un deficit cuantitavo, descrito en la Figura 1 (Fort, 2020).

**Figura 1**

*Meta de viviendas nuevas anuales en el Perú urbano*



**Nota.** Extraído de Hacia una nueva Política de Vivienda en el Perú: Problemas y Desafíos, 2020, pág. 7.

Dentro de los problemas ambientales derivados del Ladrillo convencional, es la generación de 0.41 Kg de CO<sub>2</sub> por una sola unidad, consumiendo un promedio de 2 KWh, es decir, que para la construcción de una casa promedio de unos 80 metros cuadrados se requieren aproximadamente 3000 unidades, provocando una contaminación de 1230 Kg de CO<sub>2</sub> en el aire para su producción (Muñoz Perez & Delgado Sanchez, 2021). Esto sin contar la cantidad de

madera necesaria para el proceso de cocción en un contexto de deforestación, recurso que no es necesario en los ladrillos ecológicos. Por otro lado, la situación de contaminación ambiental es crítica, se observa que en el año 2021 Perú obtuvo un promedio de 87 en los Índice de Calidad de Aire Estadounidenses, es decir, posee una concentración de contaminación en el aire 5,9 veces más que la recomendada por la OMS, obteniendo una ubicación en el puesto 26 de 116 como de los países más contaminados, compartiendo posición con países como China con el puesto 22 o Irán con el puesto 24, entre otros (IQAir, 2021).

Otro punto relevante es que el uso de ladrillo ecológico emplea la utilización de plástico PET, el cual si no fuese utilizado como insumo en los ladrillos ecológicos, terminaría en basurales o ecosistemas, según USAID (2020) “En 2016, Perú generó 708,000 toneladas de plásticos al año, de las cuales el 43.7% se eliminó de forma inadecuada” (pág. 4). Por otro lado, se menciona problemas en la gestión de los residuos:

Además del aumento de los residuos, la mala gestión de los residuos es igualmente preocupante. En general, los países de ingresos medios, como Perú, suelen tener las tasas más altas de residuos plásticos mal gestionados porque la infraestructura para la gestión de residuos no ha seguido el ritmo del consumo en aumento. (USAID, 2020, pág. 4).

## Capítulo II. Análisis del mercado

A continuación, se menciona características generales de la industria del ladrillo ecológico, para posteriormente realizar un análisis PESTE y de la competencia.

### 2.1. Descripción de la industria

Una entrevista periodística realizada a una asociación gremial Asociación de Ladrillos Cerámicos del Perú ALACEP, la cual agrupa a los principales líderes del mercado como Ladrillos Lark Ladrillera El Diamante, Ladrillos Fortes, Piramide y Ladrillos Maxx declaraban que un mercado formal se habían movilizados alrededor de 9.5 millones de ladrillos anuales a nivel nacional (Revista Perú Construye, 2019), si bien es cierto que durante la pandemia del COVID-19 hubo un retroceso a nivel mundial que afecto a esta industria, Salas (2020) menciona que para el año 2020 ya se había recuperado el 70% de la industria ladrillera, es decir alrededor de 7 millones de ladrillos anuales, cifra que con la recuperación económica posterior se esperaba ser alcanzada o inclusive superada.

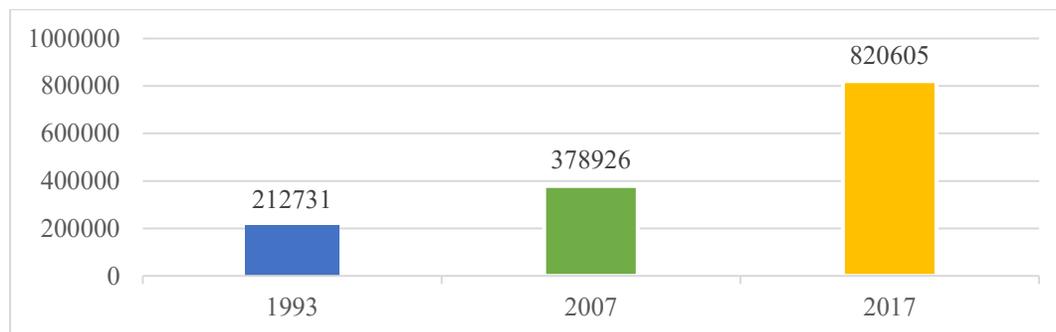
En cuanto a la utilización del ladrillo, su uso está ligado a la industria de la construcción de viviendas y otras infraestructuras (Córdova, 2013). El ladrillo es considerado un material noble, idóneo para la industria, no obstante, es posible encontrar otros tipos de materiales, que a pesar de no poseer las cualidades térmicas y físicas de ladrillos, son utilizados debido a menor costo adquisitivo, como a) piedra o sillar con cal o cemento, b) Adobe o tapia, c) Quincha ,d) Piedra con barro y e) Madera En la Tabla 2, se mencionan las cantidades extraídas del Censo 2017 de cada tipo de material según material predominante en paredes (INEI, 2018).

También cabe recalcar la gran cantidad de viviendas multifamiliar u edificios que han crecido en altura, según INEI (2018), la cifra de crecimiento verticales en viviendas particulares

en edificios aumento a un numero de 820.605, lo que representa un crecimiento de relativo de 116%.

**Figura 2**

*Perú: Evolución del Número de Viviendas Particulares en Departamento en Edificio, 1993-2017.*



*Nota.* Extraído de Perú: Perfil Sociodemográfico (2018), pág. 289.

**Tabla 2**

*Viviendas Particulares Por Material de Construcción Predominante en Las Paredes Exteriores de las Viviendas.*

Según nivel nacional, cantidad de viviendas particulares y ocupantes presentes	Total	Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda								
		Ladrillo o bloque de cemento	Piedra o sillar con cal o cemento	Adobe	Tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con barro	Madera (pona, tornillo, etc.)	Triplay calamina estera	Otro material *
<b>Perú</b>										
Viviendas particulares	7.698.900	4.298.274	43.170	1.791.829	356.665	164.538	77.593	727.778	239.012	41
Ocupantes presentes	28.574.337	16.783.454	147.240	6.112.490	1.211.757	581.839	211.516	2.734.050	791.862	129
<b>Casa independiente</b>										
Viviendas particulares	6.721.480	3.517.463	38.780	1.721.687	349.574	150.238	59.363	680.955	203.396	24
Ocupantes presentes	25.451.786	14.283.060	133.238	5.897.900	1.189.470	531.657	170.499	2.555.626	690.265	71
<b>Departamento en edificio</b>										
Viviendas particulares	664.776	657.310	2.814	2.327	73	253	-	1.999	-	-
Ocupantes presentes	2.123.417	2.099.493	8.969	7.639	238	776	-	6.302	-	-
<b>Vivienda en quinta</b>										
Viviendas particulares	107.193	74.444	873	21.508	1.414	4.140	-	4.814	-	-
Ocupantes presentes	352.926	244.181	2.756	72.025	4.835	13.062	-	16.067	-	-
<b>Vivienda en casa de vecindad</b>										
Viviendas particulares	72.601	42.306	624	19.209	2.658	1.565	-	4.588	1.651	-
Ocupantes presentes	238.642	138.734	2.041	63.491	8.649	4.881	-	15.263	5.583	-
<b>Choza o cabaña</b>										
Viviendas particulares	91.905	-	-	26.065	2.768	8.216	18.189	32.392	4.274	1

Ocupantes presentes	293.720	-	-	68.618	8.102	31.075	40.938	131.649	13.337	1
<b>Vivienda improvisada</b>										
Viviendas particulares	31.455	-	-	-	-	-	-	2.202	29.253	-
Ocupantes presentes	88.310	-	-	-	-	-	-	6.763	81.547	-
<b>Local no dest. para hab. Humana</b>										
Viviendas particulares	9.474	6.751	79	1.033	178	126	41	828	438	-
Ocupantes presentes	25.479	17.986	236	2.817	463	388	79	2.380	1.130	-
<b>Otro tipo 2**</b>										
Viviendas particulares	16	-	-	-	-	-	-	-	-	16
Ocupantes presentes	57	-	-	-	-	-	-	-	-	57

*Nota.* Extraído de Tomo IV, Censos Nacionales 2017, 2018, pág. 2750-2751.

\*Incluye caña de guayaquil sin barro, pared de ladrillo del vecino, no tiene pared, entre otros

\*\* Incluye cualquier estructura no destinada para habitación humana como cueva, vehículo abandonado o refugio natura

## 2.2 Análisis competitivo

Para una reflexión más detallada, se requieren utilizar herramientas para un análisis del contexto y competidores de la iniciativa. En este sentido se utilizó la herramienta PESTE.

- Factores Políticos. Dentro de los factores que afectan el mercado de ladrillos es su alta informalidad, la cual esta acrecentada por la gran cantidad de viviendas informales y venta de ladrillos artesanales de bajo cumplimiento de NTP E.70, así mismo, Fort (2020) menciona problemáticas con las políticas de vivienda urbana, donde “las autoridades locales tienen el incentivo de hacerse de la vista gorda ante la ocupación irregular de terrenos, que luego puede reconocer, a cambio de votos, con un simple plano visado”, generando que estratos medios y bajos solo pueden satisfacer sus necesidades de vivienda digna a través de la autoconstrucción y toma de terrenos.
- Factores Económicos. Se espera que la economía mundial crezca entre 3.8 a 3.2% para el año 2023 y 2024 respectivamente, en un mundo marcado positivamente por la recuperación económica debido a la flexibilización de las restricciones sanitarias y un aumento en la vacunación masiva de la población objetivo, pero también acarreando efectos negativos como el aumento de la energía como el petróleo y gas. En este sentido, se espera que Perú tenga un crecimiento moderado en su PIB, en específico se proyecta que su Manufactura no Primaria aumente en un 3.3% (Banco Central de Reserva del Perú, 2022).

**Tabla 3***PBI por Sectores Económicos*

	2021	2022*		2023*		
<b>PBI primario</b>	<b>5,5</b>	<b>1,7</b>	<b>5,3</b>	<b>5,3</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>
Agropecuario	3,8	5,0	2,7	2,7	2,8	2,8
Pesca	2,8	-30,3	4,4	4,4	4,4	4,4
Minería metálica	9,7	3,6	5,9	5,9	8,4	8,4
Hidrocarburos	-4,6	9,8	13,4	13,4	4,0	4,0
Manufactura	1,9	-6,8	4,1	4,1	3,5	3,5
<b>PBI no primario</b>	<b>15,6</b>	<b>3,2</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
Manufactura	24,6	0,5	1,4	1,4	3,3	3,3
Electricidad y agua	8,6	3,1	1,7	2,3	5,0	5,0
Construcción	34,9	-0,6	0,5	0,5	2,5	2,5
Comercio	17,8	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5
Servicios	11,8	4,3	3,7	3,7	2,3	2,3
<b><u>Producto Bruto Interno</u></b>	<b><u>13,3</u></b>	<b><u>2,9</u></b>	<b><u>3,4</u></b>	<b><u>3,4</u></b>	<b><u>3,2</u></b>	<b><u>3,2</u></b>

*Nota.* Extraído de Banco Central de Reserva del Perú, 2022, pág. 60.

\*Las dos últimas columnas corresponden a la proyección anual del RI previo y el actual

- Factores sociales. El uso de ladrillos es considerado un material noble idóneo para la construcción de viviendas u otras infraestructuras (INEI, 2018), en base a la Tabla 4, se estima que de un total de 7.698.900 viviendas un 55,8% posee material noble de Ladrillos o bloques de cemento, lo cual ha sido una tendencia a lo largo de los años en desmedro de otros materiales como viviendas de piedra, quincha y adobe (INEI, 2018).

**Tabla 4***Viviendas Particulares Con Ocupantes Presentes 2007-2017*

Material predominante en las paredes exteriores	Censo 2007		Censo 2017		Variación Intercensal 2007-2017		Incremento anual	Tasa de crec. promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%		
<b>Total</b>	<b>6 400</b>	<b>100</b>	<b>7 698</b>	<b>100</b>	<b>1 298</b>	<b>20,3</b>	<b>129</b>	<b>1,9</b>
	<b>131</b>		<b>900</b>		<b>769</b>		<b>877</b>	
Ladrillo o bloque de cemento	2 991 627	46,7	4 298 274	55, 8	1 306 647	43,7	130 665	3,7
Piedra o sillar con cal o cemento	33 939	0,5	43 170	0,6	9 231	27,2	923	2,4
Adobe o tapia	2 229 715	34,8	2 148 494	27, 9	-81 221	-3,6	-8 122	-0,4
Quincha (caña con barro)	183 862	2,9	164 538	2,1	-19 324	-10,5	-1 932	-1, <sup>1</sup>
Piedra con barro	106 823	1,7	77 593	1,0	-29 230	-27,4	-2 923	-3,1
Madera (pona, tornillo etc.)	617 742	9,7	727 778	9,5	110 036	17,8	11 004	1,7
Otro material *	236 423	3,7	239 053	3,1	2 630	1,1	263	0,1

*Nota.* Modificado de INEI, 2018, pág. 297. \*Comprende triplay, calamina, estera, entre otros

- Factores Tecnológicos. El desarrollo tecnologico permite mejorar los procesos de fabricación de ladrillos, en especial de aquellos definos como Ladrillos Ecologicos, según Muñoz & Delgado (2021) la cantidad de materiales con que se pueden producir ladrillos ecologicos cada vez son mas numerosos, con menores costos de produccion y menor impacto ambiental, en Tabla 5 se mencionan algunos de estos materiales que se utilizan en la fabricación de Ladrillos Ecológicos. Adicionalmente, autores mencionaron que la produccion de ladrillos ecologicos posee características unicas que las diferencian del ladrillo convencional, ya que según Apaza, Portugal & Tirado (2021), la construcción de

Ladrillos ecológicos a base de plásticos PET y cenizas de pollería arrojo que los indicadores de absorción del agua fueron mejores en ladrillo ecológicos, obteniendo un 12%, cuando la NTP 331.017 exige que deben presentar un valor menor al 22%, también hubieron mejoras en la resistencia de compresión obteniendo un valor de 21.13 MPa, superando al ladrillo convencional king king V de la competencia, el cual arroja una resistencia a la compresión mínima de 17.6 MPa.

**Tabla 5**

*Materiales de Construcción*

Material remplazado	Material reciclado	Porcentaje óptimo a remplazar	
Agregado fino	Desecho de tallos de sorgo	5	
	Polvo de mármol	2	
	Caucho	20	
	Cáscara de arroz	4	
	Cáscara de maní	3	
	Desechos de aceituna	5	
	Residuos de piedra	4	
	Cenizas de bagazo de caña de azúcar	19	
	Cemento	Polvo de acero	20
		Ceniza de estiércol de vaca	5
Ceniza de cáscara de arroz		10	
Arcilla Paja		3	
Arcilla		Aserrín	3
	Café molido	17	
	Papel	17	

*Nota.* Extraído de Elaboración de ladrillos ecológicos en muros no estructurales: una revisión, 2021, pág. 3.

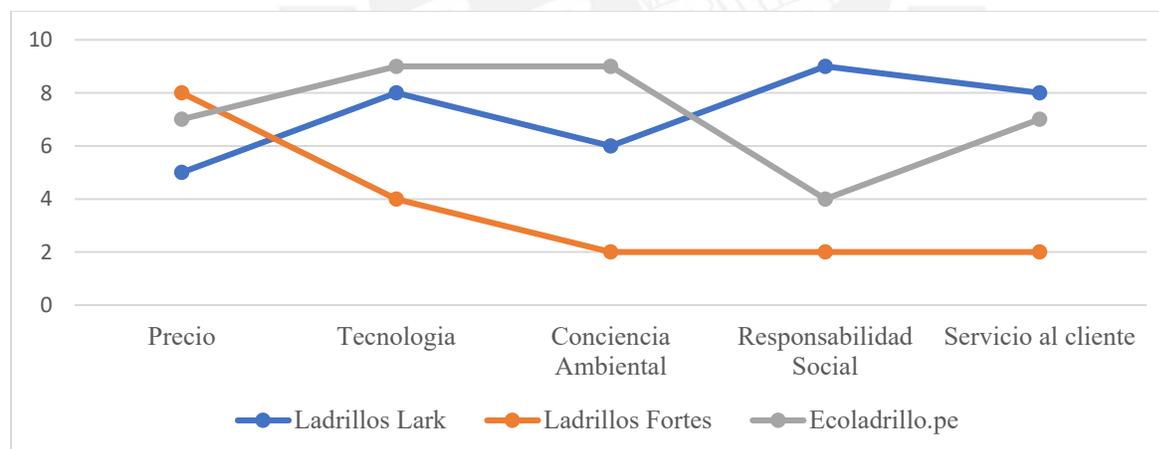
- Factores Ecológicos. Se mencionó previamente que la producción de una sola unidad de ladrillo convencional produce alrededor de 0.41 kg CO<sub>2</sub>, lo cual permite señalar que es una industria altamente contaminante (Muñoz Pérez & Delgado Sánchez, 2021). En base

a los acuerdos climáticos como la Carbono Neutralidad, Agenda 2030, entre otros, cada vez se optaran por evitar, reemplazar, suspender o eliminar procesos industriales perjudiciales para el medioambiente y la salud pública (Quiroz et al, 2021; CEPLAN, 2020).

En cuanto a los competidores directos es posible observar dos tipos de empresas que serían competidores directos, por una parte, se observa a la empresa de ladrillos ecológico “Ecoladrillo.pe”, así mismo es posible observar mayor información y empresas de ladrillo convencional de alcance nacional como “Ladrillos Lark” y “Ladrillos Fortes”. Por tanto, se realizó una comparación de estas tres empresas en cinco categorías, las cuales están descritas en la Figura 3.

**Figura 3**

*Análisis de competidores directos*



### Capítulo III. Investigación del Usuario

Se debe tener en cuenta los tipos de usuarios que utilizarían este material, sus necesidades, motivación y preferencias, por tanto, se utilizaron herramientas de gestión para su fin.

#### 3.1 Perfil del Usuario

Para la construcción de un perfil en primera instancia, se utilizó la entrevista estructurada, cuyo objetivo fue recolectar información sobre el perfil del usuario promedio, formularon 20 preguntas, descritas en la Tabla 6, las cuales estuvieron dirigidas a la opinión de expertos que cumplieren los siguientes criterios:

- 1) Persona mayor de 18 años
- 2) Disponibilidad de 30 minutos para entrevista estructurada vía video conferencia.
- 3) Experto en el sector de la construcción con un puesto de toma de decisión.

Los resultados de las entrevistas se ubican en el Apéndice B, dentro de las similitudes más significativas es que todos los entrevistados mencionaron que hace 5 años el negocio de la construcción tenía una mejor expectativa, aunque hubo diferencias con el contexto actual, donde algunos mencionaron que el negocio estaba lento o recuperándose y otros mencionaron que el sector a pensar de los sucesos como pandemia y factores políticos, este se desarrollaba satisfactoriamente. Finalmente, en base a las respuestas se desarrolló un perfil de un meta usuario, que acarrea los aspectos de Pensamiento, problemas, creencias, actividades y biografía.

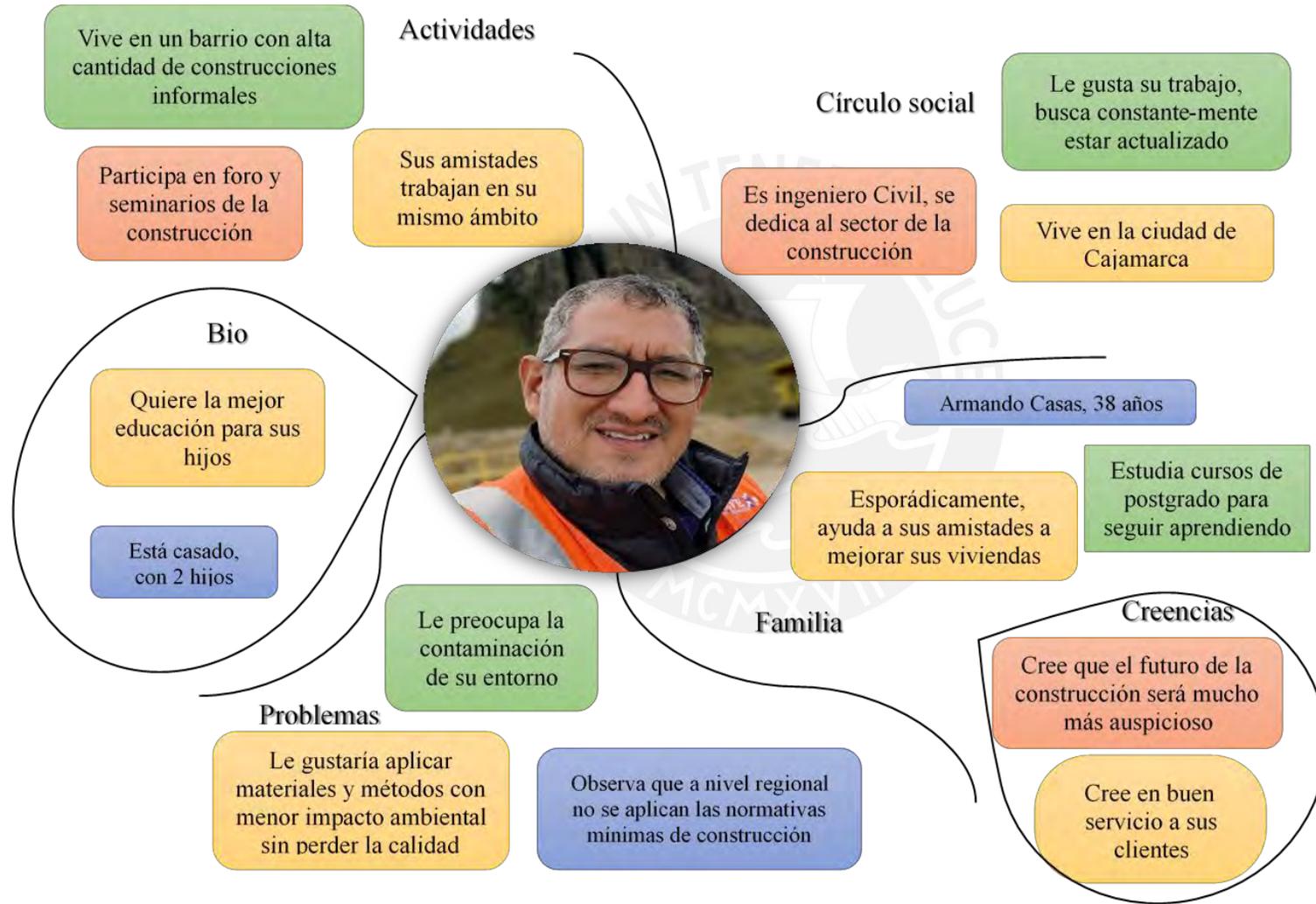
**Tabla 6***Estructura de la entrevista*

N° pregunta	Descripción	Justificación
1	¿Cuál es su nombre, edad y ocupación?	Identificación de la persona
2	¿Qué relación tiene con el sector de la construcción?	Identificación de la relación entre la persona y el sector de la construcción
3	En base a su ocupación ¿Qué materiales de albañilería utiliza regularmente para actividades de la construcción?	Conocer los materiales utilizados en sus actividades laborales
4	¿Qué aspectos o características son para usted importante a la hora de elegir un material para la construcción?	Conocer aspectos críticos en los materiales de construcción
5	¿Tiene conocimiento de las normativas peruanas de construcción?	Saber conocimiento del entrevistado en las normativas vigentes
6	Según su punto de vista ¿Cómo describiría el dinamismo económico en el sector de la construcción hace 5 años?	Conocer la opinión del entrevistado entorno al sector de la construcción
7	Según su punto de vista ¿Cuál es la situación actual del sector de la construcción?	Conocer la opinión de la persona entorno al sector de la construcción
8	¿Cómo afecta la actual situación política del país al sector de la construcción?	Entender factores políticos que afectan al sector de la construcción
9	¿Qué futuro observa para el sector de construcción de cara a 5 años?	Conocer proyecciones sobre el sector de la construcción
10	¿Qué estrategia tiene su empresa para afrontar para afrontar los desafíos económicos y políticos actuales?	Entender oportunidades y amenazas del entrevistado
11	¿Qué políticas debería ejecutar los gobiernos para potenciar el sector de la construcción?	Entender necesidades actuales de entrevistado
12	¿Qué oportunidades y amenazas usted avizora para el sector de la construcción?	Conocer las oportunidades y amenazas del sector de la construcción
13	¿Qué tan importante para usted es la innovación en su empresa/organización en la elaboración de materiales de construcción?	Conocer grado de involucramiento de innovación en el entorno del entrevistado
14	¿Qué relevancia tiene el factor ambiental para su empresa?	Establecer importancia del medioambiente en las actividades laborales del entrevistado
15	¿Conoce alguna experiencia ecológica o materiales alternativos en las actividades de la construcción?	Saber el conocimiento del entrevistado en innovación ecológica
16	¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación del Perú?	Establecer grado de importancia que posee el entrevistado en temáticas medioambientales
17	¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación que genera la elaboración de materiales de construcción?	Conocer importancia del medioambiente en las actividades laborales del entrevistado
18	¿Qué acciones considera que se podrían tomar para cuidar el medio ambiente?	Conocer importancia del medioambiente en las actividades laborales del entrevistado
19	¿Qué razones podría llevar a un incursionar en el rubro de la construcción, o conocer los riesgos que debería tener en cuenta en el rubro de la construcción	Conocer ventajas y riesgos en el sector de la construcción
20	¿En su opinión cuales son los aspectos más valorados por sus clientes de las empresas de construcción?	Conocer aspectos importantes de los clientes del sector de la construcción



Figura 4

Lienzo del Meta Usuario



## **3.2 Mapa de experiencia del Usuario**

Obtenidas el perfil de un meta usuario, se requiere un análisis práctico de toda la información obtenida de los usuarios. Por tanto, se utilizó el Mapa de Experiencia del Usuario, donde se comprenden los pensamientos y emociones que tuvieron las personas durante la entrevista, descritos en la figura 5, con lo cual se obtuvieron momentos positivos y negativos.

### ***3.2.1 Momentos positivos***

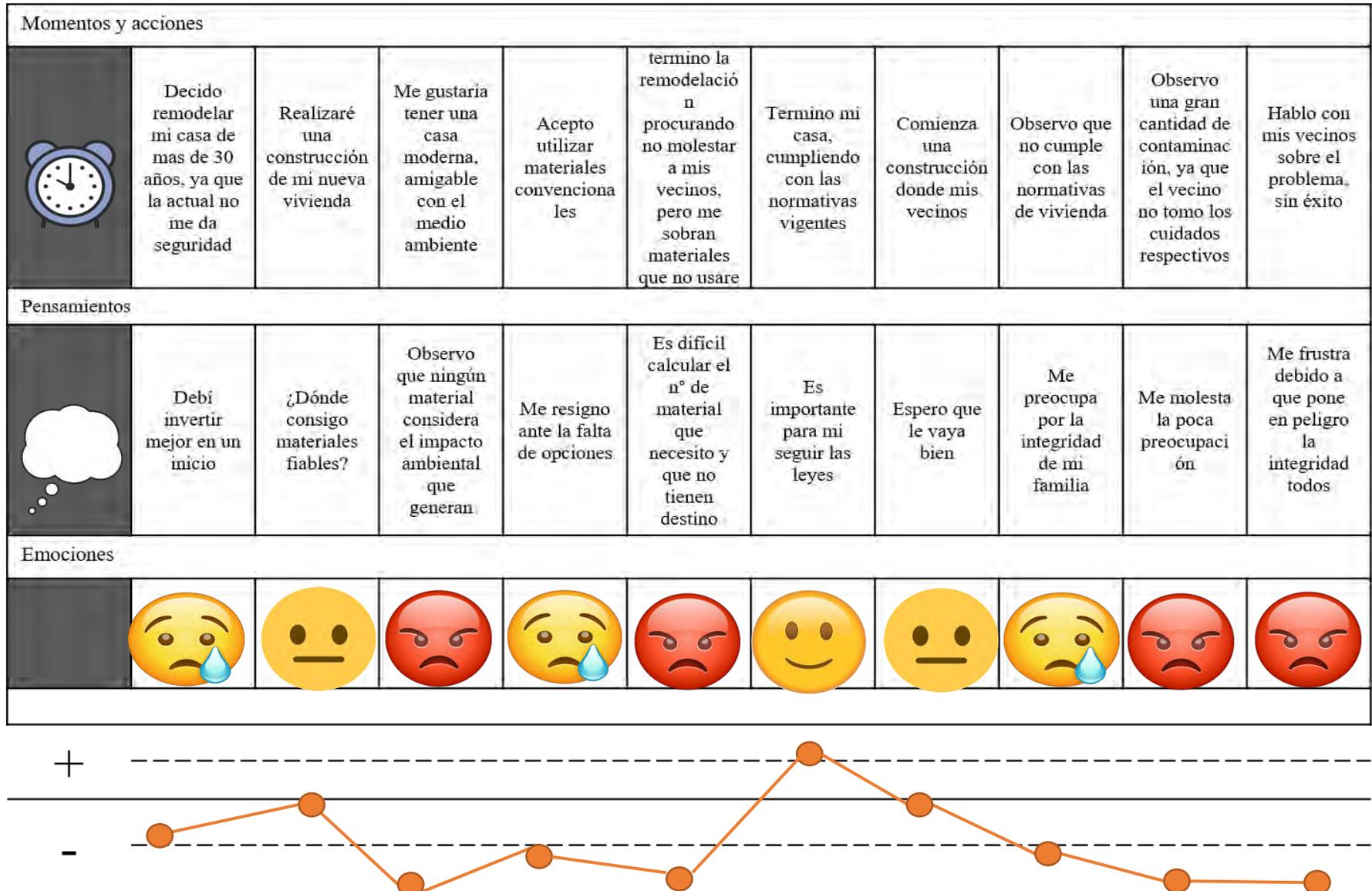
Dentro de los momentos positivos fue la construcción de la vivienda del Meta Usuario, independiente de que no consiguiera los materiales que buscaba, o analizar que el barrio donde se desenvuelve ha comenzado a remodelarse.

### ***3.2.2 Momentos negativos***

Los momentos negativos fueron variados, el meta usuario entiende que todo material genera un impacto ambiental y desea mitigarlo lo más posible, pero analiza que el mercado local son pocas las opciones ecológicas, resignándose a utilizar otros tipos de materiales. Posteriormente observa que cuando compra un material tiene dos dificultades, como calcular la cantidad de material exacto y qué hacer si le sobran remanentes. Finalmente, a pesar que él siguió toda la normativa para la remodelación de su casa, puede observar que su barrio no se cumplen estas normativas, y mucho peor, las construcciones generan una gran cantidad de contaminación atmosférica.

Figura 5

Mapa de experiencia del usuario



### 3.3 Identificación de necesidades

Establecidos un perfil de un meta usuario y un mapa de su experiencia, se procedió a identificar necesidades emanadas de estos. Por tanto, se establecieron cinco necesidades del meta usuario, descritas en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Necesidades identificadas*

Comentario del usuario	Necesidad del usuario
Debemos renovar tanto materiales como equipo, ya que de ello dependemos... si siempre hacemos lo mismo tendremos los mismos resultados	Busque de innovación en los materiales y equipos utilizados en las actividades laborales
Los precios de los materiales suben... hay mucha inestabilidad del precio que afecta el presupuesto de la empresa	Inestabilidad de los precios de materiales
Necesitamos materiales que disminuyan los tiempos de obra y de elaboración	Disminución de tiempo y costos operativos
Existe una falta de cultura de las empresas y de las personas para cuidar el medio ambiente	Generar estrategias y acciones con un sello medioambiental
Un problema que tenemos son los desperdicios de la construcción, muchas veces debemos enterrarlos en la tierra	Problemas con los remanentes de la construcción y su almacenamiento
Desconozco que materiales alternativos hay, sería mentirles decirles que sé	Desconocimiento de productos ecológicos en el sector de la construcción

## Capítulo IV. Diseño de producto

Se procedieron a utilizar herramientas de gestión para analizar y proponer soluciones emanadas de la investigación del capítulo anterior

### 4.1 Desarrollo de las necesidades detectadas

Para desarrollar mejor las necesidades, utilizó la matriz 6x6, donde a cada necesidad se desarrolló una pregunta generadora que permita el debate y análisis de máximo 5 ideas, ejecutadas mediante la herramienta lluvia de ideas, ejecutada por el Equipo Tesista, cuyos detalles se ubican en la Tabla 8.

### 4.2 Priorización de ideas

Se obtuvieron un conjunto de ideas para el desarrollo de 6 necesidades, por tanto, se deben utilizar las ideas que mayor valor tengan en los usuarios al menor costo o complejidad posible, por tanto, para la priorización de las ideas que cumplan con ambas características se utilizó la Matriz de Costo-Impacto, descrita en la Figura 6. Finalmente, se eligió la idea, al ser la de mayor impacto y menor costo

**Figura 6**

*Matriz de Costo-Impacto*

		- Costo +	
+ / Impacto		Idea 1	Idea 4
		Idea 3	
- / Impacto		Idea 2	Idea 5
		Idea 6	

Tabla 8

Matriz 6x6 Necesidades detectadas

Objetivo: desarrollar una propuesta de construcción de viviendas e infraestructura mediante el uso de ladrillos ecológicos, a través de una propuesta factible económicamente y con un sello de sostenibilidad en la tecnología utilizada, cumpliendo con las normativas vigentes de albañilería.		Necesidades Busque de innovación en los materiales y equipos utilizados en las actividades laborales Inestabilidad de los precios de materiales Disminución de tiempo y costos operativos Generar estrategias y acciones con un sello medioambiental Problemas con los remanentes de la construcción y su almacenamiento Desconocimiento de productos ecológicos en el sector de la construcción			
Preguntas generadoras					
¿Qué tecnologías innovadoras podemos aplicar en los materiales utilizados?	¿Cómo podemos mantener nuestros precios idóneos para nuestros clientes?	¿Cómo podríamos disminuir los tiempos y costos de los materiales?	¿Qué acciones podríamos brindar a nuestros clientes sobre el impacto ambiental de sus actividades?	¿Qué alternativas podríamos brindar a nuestros clientes para los remanentes y almacenamiento de materiales?	¿Cómo podríamos brindar información a nuestros clientes sobre los materiales ecológicos?
Materiales reciclables que den mejores condiciones físicas a materiales de construcción	Estrategias de compra adelantadas	Mejorar variación volumétrica de ladrillos ecológicos	Realizar capacitaciones sobre el impacto ambiental actual de una construcción	Desarrollo de servicio de adquisición de remanentes	Realizar manuales de autoconstrucción para la utilización de ladrillos ecológicos
Utilización de aditivos de bajo impacto ambiental y económico	Ofrecer información sobre créditos	Eliminar procesos de alta energía en la elaboración de materiales de construcción	Brindar asesorías sobre buenas prácticas para mitigación ambiental	Desarrollo de software con mediciones exactas de material necesario	Conformar alianzas con ONG para concientizar sobre el impacto ambiental
Invertir en maquinaria nueva en la elaboración de ladrillos	Utilizar servicios digitales de publicidad para llegar a más clientes	Desarrollar capacitaciones a personas de la autoconstrucción	Realizar seminarios a empresas y universidades sobre beneficios del ladrillo	Ofrecer un leve margen de devolución de materiales	
Convenio con ONG u organismos supranacionales para desarrollo de nuevas tecnologías más sostenible		Incentivos a personal por meta cumplida	Realizar infografías digitales sobre el impacto		
		Diseño ergonómico de transporte de ladrillo	Desarrollo de redes sociales comentando la cantidad de contaminación por su uso		
Ideas seleccionadas					
1. Materiales reciclables que den mejores condiciones físicas a materiales de construcción	2. Utilizar servicios digitales de publicidad para llegar a más clientes	3. Eliminar procesos de alta energía	4. Brindar asesorías sobre buenas prácticas para mitigación ambiental	5. Desarrollo de software con mediciones exactas de material necesario	6. Realizar manuales de autoconstrucción para la utilización de ladrillos ecológicos

### 4.3 Innovación

El producto de ladrillos ecológicos presenta una solución a tres problemas nacionales, la necesidad de construcción con materiales nobles, disminuir las emisiones de contaminación atmosférica por parte de la industria, y el reciclaje de plástico PET bajo en Perú, donde el ladrillo convencional solo puede resolver la primera necesidad, es por ello que este producto se presenta como un proyecto innovador que puede resolver problemas que su contraparte convencional le es imposible. Si bien se observan estudios como Apaza, Portugal & Tirado (2021) quienes realizaron un estudio de factibilidad económica con Ladrillo Ecológico a base de cenizas de Pollería en Tacna y botellas PET, donde lograron un costo operativo de fabricación por unidad de ladrillo similar al convencional, con una diferencia de 0.081 dólares con respecto a la fabricación de ladrillo convencional (0,265 ladrillo ecológico vs 0.184 ladrillo convencional King Kong V), estas fueron a bajas escala de producción, por tanto el presente estudio realizará una solución innovadora, pero por sobre todo atractiva económicamente hablando.

Por otro lado, autores como Muñoz Perez & Delgado Sanchez (2021) desarrollaron una revisión de 50 artículos, mencionando diferentes tipos de materiales reciclados que podrían potencialmente ser insumos del ladrillo ecológico, como polvo de acero, estiércol de vaca o cenizas, obteniendo en algunos de ellos reducciones operativas en un 41% de insumo de arcilla, con respecto a la fabricación de un ladrillo convencional. Por tanto, el presente estudio tiene potencialidad de utilizar diferentes insumos locales, para generar mejores valores económicos y medioambientales.

#### 4.4 Producto mínimo viable

Para validar que el ladrillo ecológico presenta una propuesta atractiva a clientes, se procedió a contactar nuevamente a los cuatro profesionales de la construcción, para validar si el producto en base a una comparación en ciego con un ladrillo ecológico versus uno convencional, marcándolos solo como ladrillo A y Ladrillo B, descritos en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Comparación en ciego para validación.*

Características	Material A (Ladrillo PET)	Material B (Ladrillo Lark)
Capacidad de compresión	Mediano. 215.46 Kg/cm <sup>2</sup>	Alto. 289.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Propagación de incendios	bajo	bajo
Confort térmico (Verano - Invierno)	alto. conductividad de 221 W/mk	No especifica
Resistencia la humedad % (hongos)	Alta. 11% de absorción de humedad	Mediana. 14% de absorción de humedad
Cantidad de CO2 liberado a la atmosfera por cocción	Bajo, 0 Kg de CO2	Alto 0,41 Kg de CO2
Peso	mediano	alto
Cantidad de reciclaje	Alto. 250 kilos Plástico reciclado por millar	Bajo. 0 kilos Plástico reciclado por millar
Precio por unidad	\$ 0,265	\$ 0,184

*Nota.* Información de estudios de Apaza, Portugal & Tirado (2021) y Muñoz Perez & Delgado Sanchez (2021) y ficha técnica de Ladrillos Lark ubicados en su página web <https://ladrilloslark.com.pe/FichasTecnicas/KKCV.pdf>

Luego de los intercambios de opinión con los entrevistados, estos mencionaron que, si bien encontraban diferencias sobre la capacidad de compresión, más alta en el material B, se observaba una mayor plusvalía en el material A.

## Capítulo V. Modelo de Negocios

Dentro del presente capítulo se desarrollará el modelo de negocio, su viabilidad económica y escalabilidad a nivel nacional, así como también analizar el concepto de Sostenibilidad y su practicidad en la presente tesis.

### 5.1 Modelo de Negocio

Para la explicación del modelo de negocio, se utilizó el Lienzo CANVAS al ser una herramienta visual, que permite de forma sencilla explicar las actividades del modelo

1. Propuesta de Valor: El producto principal que se elaborará será el Ladrillo ecológico, el cual tendría como foco la calidad por sobre el precio, cumpliendo todas las normativas peruanas vigentes de albañilería. Este ladrillo deberá cumplir con tecnologías amigables con el medio ambiente. Secundariamente, se realizarán asesorías a empresas o personas relacionadas con el sector de la construcción, donde se realizarán aproximaciones de la cantidad de contaminación que realizan debido a la utilización de materiales de construcción convencionales, comparándolos con los materiales ecológicos propios.
2. Segmento de clientes: Si bien cualquier persona o empresa perteneciente al sector de la construcción puede ser un cliente, se debe enfocar en empresas con interés en temáticas medioambientales, por tanto, el primer foco de clientes sería empresas que declaren abiertamente su preocupación en el medioambiente mediante sus valores institucionales, noticias de prensa, entre otros. (se debe realizar un óptimo trabajo de marketing, descrito en los próximos capítulos), así como también empresas que, sin un conocimiento óptimo medioambiental, desean incorporarlo al mediano plazo. Cabe recalcar que, si bien estos clientes buscarían la calidad por sobre el precio, se

busca que mediante la producción en grandes volúmenes el precio de operativo del ladrillo ecológico baje considerablemente.

Secundariamente, se buscan clientes como ferreterías o autoconstrucción, quienes se podrían estar interesados en materiales ecológicos, los cuales se deberá trabajar profundamente temáticas comunicaciones y asesorías para que puedan conocer el producto de ladrillo ecológico.

3. Relación con los clientes: Principalmente por venta directa, teniendo un fuerte componente en la preventa, es decir, alta cantidad de actividades en asesoramiento y capacitaciones de los materiales para que el cliente conozca los beneficios del Ladrillo ecológico y el daño ecológico que realiza el ladrillo convencional; así también la postventa tiene un papel no menos importante, para mantener una fidelización de este cliente, llegando a otros potenciales clientes vía marketing directo.
4. Canales de comunicación: Se utilizará medios digitales como el diseño de una página web, uso de herramientas de publicidad como *Google Ads*. Secundariamente, se utilizarían medios tradicionales para posicionamiento de la marca, alianzas con algún medio de comunicación mencionando la importancia de utilizar materiales de construcción con un cuidado ecológico.
5. Socios Claves: Un hecho importante es contactar con empresas, ONG y organización generadora de plásticos para realizar puntos de recolección donde este insumo sea recolectado por el proyecto, siendo responsabilidad de la organización beneficiaria su cuidado, no obstante, en caso de que el material PET no fuese suficiente para la elaboración de plástico PET, se deberá contactar a organizaciones

recolectora de plástico para pudiesen complementar esta necesidad. En caso que la recolección de plástico no fuese suficiente. Secundariamente, se debiese realizar alianzas con ferreterías buscando otros materiales potenciales para su elaboración como por ejemplo polvo de acero.

Sin menor importancia son las municipalidades distritales, ya que para toda temática de permisos generales para la constitución de una empresa.

Otras alianzas valiosas se podrían dar con asociaciones de construcción u ONG interesadas en temáticas medioambientales.

6. **Actividades Claves:** Previo a la elaboración del ladrillo, se requieren actividades como la adquisición de materia prima, donde se requiere el contacto de una empresa u ONG relacionada con el tema en un inicio, donde posteriormente se realiza la actividad principal que es la creación de este ladrillo ecológico.  
Se requieren fuertes actividades de marketing para dar a conocer este producto y cuanto impacto ambiental se genera este ladrillo ecológico versus un ladrillo convencional
7. **Recursos Claves:** Dentro de las materias primas claves son el cemento y Plástico PET, para ello se requieren implementos como un mortero y un almacén idóneo para su secado.
8. **Estructura de Costos:** Servicios del personal, servicios de marketing, infraestructura y equipamiento para el desarrollo de un ladrillo ecológico, entre otros
9. **Fuente de Negocio:** Se establecen dos fuentes, ventas al por mayor y secundariamente al detalle.

Figura 7

Modelo CANVAS

<b>Socio Clave:</b>	<b>Actividades Claves</b>	<b>Propuesta de Valor</b>	<b>Relación con clientes</b>	<b>Segmentos de clientes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONG ambientales</li> <li>• Empresas B o de Triple Impacto</li> <li>• Oficinas de Naciones Unidas</li> <li>• Red Pacto Global</li> <li>• CAPECO</li> <li>• Asociaciones de Construcción y Vivienda</li> <li>• Municipalidades</li> <li>• Colegios y universidades</li> <li>• Asociación de recicladores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de producción ecológico</li> <li>• Servicios de marketing y publicidad</li> <li>• Servicio de post venta</li> <li>• Permisos generales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de ladrillos ecológicos con cumplimiento de las NTP vigentes, desarrollado con tecnologías para el cuidado del medioambiente</li> <li>• Reutilización de Botellas PET</li> <li>• Asesorías sobre impacto ambiental de construcciones</li> </ul>	<p>Venta directa</p> <p>Servicios de postventa</p> <p>Capacitaciones especificadas a cada empresa</p> <p>Asesoramiento en el diseño arquitectónico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas de la construcción que declaren interés en temáticas medioambientales o quieran incorporarlo al mediano plazo</li> <li>• Homecenter con interés en productos novedosos y que tengan un cuidado al medioambiente</li> <li>• Ferreterías y personas de la autoconstrucción interesadas en productos novedosos</li> </ul>
	<p><b>Recursos Claves</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento</li> <li>• Materiales aditivos</li> <li>• Plástico PET</li> <li>• Maquinaria y equipos</li> <li>• Almacén</li> </ul>		<p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicidad digital</li> <li>• Medios tradicionales</li> </ul>	
<p><b>Estructura de costos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios de marketing y publicidad</li> <li>• RR.HH.</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Maquinaria y equipo</li> <li>• Permisos generales</li> </ul>		<p><b>Fuente de Negocios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pagos realizados al por mayor con descuentos por volumen</li> <li>• Pagos realizados al detalle</li> </ul>		

## 5.2 Viabilidad económica

Antes que nada, se recalca que, en base a los estudios de Apaza, Portugal & Tirado (2021), mencionan que el desarrollo de un ladrillo ecológico es de aproximadamente \$ 0,265 por unidad, no obstante, también se declara que si este mismo material se fabricase en grandes cantidades su precio disminuiría considerable, sin contar que en existe una alta variedad de materiales con otras características físicas que pudiesen aplicarse al Ladrillo ecológico, mejorando sus condiciones físicas (Muñoz Perez & Delgado Sanchez, 2021; Cabo, 2011). Por consecuencia, se espera que para el primer año el ladrillo tenga un costo operativo de \$0,26 pero este costo disminuya a partir del año 2, igualando o disminuyendo el precio del ladrillo convencional, obteniendo un mayor grado de ganancias.

En la Figura 8, se presenta un flujo de caja idóneo de cara a 5 años, donde se observa mejoras sustantivas cada año, pasando de \$11,088 a \$ 1,108,664

Finalmente, para verificar si la rentabilidad y/o viabilidad del proyecto son óptimas, se procedió a realizar los cálculos de VAN y TIR, en el caso del primero arrojó un resultado de \$761,557 y una tasa de retorno de 45%.

**Figura 8***Flujo de Caja a cinco años del producto de Ladrillos Ecológicos*

Ventas	\$648.000	\$624.000	\$880.000	\$1.200.000	\$2.000.000
Costos operativos	\$624.000	\$528.000	\$560.000	\$720.000	\$750.000
Margen bruto	\$24.000	\$96.000	\$320.000	\$480.000	\$1.250.000
Gastos de Venta	\$7.000	\$8.000	\$10.000	\$10.000	\$13.000
Gastos Administrativos	\$5.000	\$6.000	\$6.500	\$6.500	\$8.000
depreciación	\$10.300	\$10.300	\$20.500	\$20.500	\$25.000
EBIT	\$1.700	\$71.700	\$283.000	\$443.000	\$1.204.000
Impuestos a la renta	\$170	\$7.170	\$28.300	\$44.300	\$120.400
depreciación	\$10.300	\$10.300	\$20.500	\$20.500	\$25.000
Inversión de Capital	400.000				
Total	\$11.830	\$74.830	\$275.200	\$419.200	\$1.108.600

### 5.3 Escalabilidad del modelo de negocio

Si bien este proyecto se ha pensado en una ciudad como Cajamarca, se deben tomar en cuenta los elementos de CANVAS y viabilidad económica para realizar un análisis sobre la escalabilidad de este proyecto de ladrillos ecológicos, por tanto, en el Perú se observa que es el tercer país con mayor crecimiento urbano, siendo ciudades como Tacna, Yurimaguas o Arequipa, las ciudades con mayor urbanismo, cabe la posibilidad de expandir el proyecto a otras zonas del país, en especial al sur donde se observa este fenómeno (Fort, 2020). Cabe destacar que gran parte de este crecimiento se observa al sur del Perú, donde se deberán realizar estudios de factibilidad económica para llegar con un mercado de albañilería con ladrillos ecológicos.

Una actividad clave para el éxito de la tesis, es la obtención de alianzas estratégicas con diferentes empresas, gremios y organizaciones para la obtención de materia prima y gestión de la Marca (o *Branding*). En el caso del primero, se trabajará con plástico PET y cementos como principales insumos para la construcción de un ladrillo ecológico, sin embargo, en los estudios de Cabo (2011), Apaza, Portugal, & Tirado (2021) y Muñoz Perez & Delgado Sanchez (2021) mencionan que una gran cantidad de insumos donde el proyecto tiene posibilidades de innovar, entre estos materiales que destacan el polvo de acero, insumo que puede ser obtenido de ferreterías, cascaras de caño de azúcar o las heces procesadas de vacas, entre otros, son factibles para escalar, mediante la innovación de productos con nuevas tecnologías y materiales, aunque se recalca la necesidad de futuros estudios de factibilidad.

### 5.4 Sostenibilidad del proyecto

Desde la Asamblea General Naciones Unidas (2015) se define la sostenibilidad como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las

generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, donde las empresas cumplen un rol importante tanto en el crecimiento económico, cuidado al medioambiente y cohesión social. Para ello se proclamaron 17 Objetivos Estratégicos, donde se invitan a empresas y sociedad civil a mejorar los procesos de producción de servicios y productos que consumen, a través de paradigmas como Economía Circular.

En el ODS 12 se refieren tres metas sobre una mejor gestión de recursos, mediante procesos como reducir, reutilizar, reciclar y prevenir todo tipo de elementos y residuos que no agreguen un valor económico y medioambiental a la propuesta de valor, en este sentido, la gran cantidad de plásticos que actualmente utiliza el Perú puede ser utilizado en los ladrillos ecológicos, sumado a la prevención del uso de combustible como Carbón (utilizado en el ladrillo convencional), estarían a la vanguardia de esta agenda.

Por otro lado, la definición de sostenibilidad definida por Garzón & Ibarra (2014) nos refiere una evolución de los conceptos de Economía Verde, Ecología y la complejidad actual de Sostenibilidad en el marco de acciones de las empresas; se menciona que además del cuidado al medioambiente que deberían poseer las empresas, teniendo en cuenta la transparencia de la empresa en todos sus procesos, debido a que una sola acción sostenible no refiere que la empresa sea sostenible, este enunciado se explica de mejor manera con los problemas de *Greenwashing* o lavado verde que erosionan la credibilidad de las empresas, conllevando a la pérdida de confianza y baja de rentabilidad (Salas, 2018).

Finalmente, se menciona que un conjunto de empresas agrupadas por Naciones Unidas que velan por la alineación de 10 principios sobre sostenibilidad empresarial, esta agrupación se define como la Red de Sostenibilidad más grande del planeta, con más de 16.000 empresas repartidas en 192 países; sus 10 principios están definidos en la Tabla 10, las cuales agrupan

conceptos de respeto a 1) Derechos Humanos, 2) Normas laborales, 3) Medioambiente y 4) Anticorrupción. El ingreso a la Red Pacto Global es voluntario, aunque deben tomarse en cuenta la realización de informes de sostenibilidad de la empresa, las cuales son apoyadas por Agentes de Naciones Unidas. Dentro de las empresas más reconocidas a nivel nacional se ubican Saga Falabella, DANPER Trujillo, SODIMAC y CONFIEP (CONFIEP, 2022).

**Tabla 10**

*10 principios de Sostenibilidad Empresarial*

N° de Principio	Área de actuación	Descripción
1	Derechos humanos	Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos fundamentales, reconocidos internacionalmente, dentro de su ámbito de influencia.
2	Derechos humanos	Las empresas deben asegurarse de que sus empresas no son cómplices en la vulneración de los Derechos Humanos.
3	Normas Laborales	Las empresas deben apoyar la libertad de afiliación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.
4	Normas Laborales	Las empresas deben apoyar la eliminación de toda forma de trabajo forzoso o realizado bajo coacción.
5	Normas Laborales	Las empresas deben apoyar la erradicación del trabajo infantil.
6	Normas Laborales	Las empresas deben apoyar la abolición de las prácticas de discriminación en el empleo y la ocupación.
7	Medioambiente	Las empresas deberán mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente.
8	Medioambiente	Las empresas deben fomentar las iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental.
9	Medioambiente	Las empresas deben favorecer el desarrollo y la difusión de las tecnologías respetuosas con el medioambiente.
10	Anticorrupción	Las empresas deben trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluidas extorsión y soborno.

*Nota.* Modificado de Pacto Mundial Red Española (2022).

## Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

Continuación se expone el prototipo de ladrillo ecológico y sus características físicas para su comercialización, así como la deseabilidad del producto con potenciales clientes.

### 6.1. Preparación de Ladrillo ecológico

#### 6.1.1. Obtención de plástico PET

La obtención de insumo como plástico PET posee se caracteriza por presentar una alta resistencia térmica y mecánica, un buen coeficiente de deslizamiento, y una alta resistencia química, sumado al valor agregado ecológico de utilizar plástico reciclado (Apaza, Portugal & Tirado, 2021). En la tabla 11, se muestran los datos técnicos del PET para usos relacionados con la construcción

**Tabla 11**

*Datos técnicos del PET*

Propiedades del Polietileno Tereftalato (PET)		
Propiedades Mecánicas		
Peso específico	134	g/cm <sup>3</sup>
Resistencia a la tracción	825	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexión	1450	kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento a la rotura	15	%
Módulo de elasticidad (tracción)	28550	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia al desgaste por roce	MUY BUENA	
Absorción de humedad	0.25	%
Propiedades Térmicas		
Temperatura de fusión	255	°C
Conductividad térmica Baja	Baja	
Temperatura de deformabilidad por calor	170	°C
Temperatura de ablandamiento de Vicat	175	°C
Coefficiente de dilatación lineal de 23 a 100 °C	0.00008	mm / °C
Propiedades Químicas		
Resistencia a álcalis débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Resistencia a ácidos débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Comportamiento a la combustión	Se quema con dificultad moderada	
Propagación de llama	Mantienen la llama	
Comportamiento de quemado	Gotea	

*Nota.* Modificado de Echeverría (2017)

### 6.1.1. Preparación de insumos y maquinaria

Para la preparación del ladrillo ecológico en base a los pasos realizados por (Echeverría, 2017), se procedieron a utilizar insumos como, cantera de agregados (arena gruesa y piedra chancada 1 pulgada) de la cantera la Isla la ciudad de Cajabamba – Cajamarca, uso cemento portland tipo1 – Pacasmayo, Agua de la ciudad de Cajamarca, piedras, ver apéndice F, por otro lado, las maquinarias que se utilizados se describen en la tabla 12, donde los moldes elaborados por el equipo tesista en base a las dimensiones descritas para ladrillo tipo III según NTP E.70, descrito en la Tabla 13.

**Tabla 12**

*MP, maquinaria y herramientas*

Materia		
1	Hojuelas de plástico triturado	Elaboración y recolección propia
2	Arena de cantera La Isla	
3	Piedra chancada ½” de cantera La isla	Entregado por la concretera Rileve.
4	Cemento Pacasmayo tipo I	
Maquinaria y herramientas		
1	Moldes para bloques	Elaboración propia
2	Mezcladora tipo trompo, Buggis y herramientas manuales	
3	Balanza gravimétrica pequeña (40 kg.) (Precisión de 0.1 gr.)	Concretera Rileve
4	Pozos de curado	
5	Hornos de secado	
6	MP, insumo / maquinaria	Método de obtención
	Máquina de ensayo de compresión	Concretera Rileve

*Nota.* Modificado de Echeverría (2017)

**Tabla 13**

*Requerimientos de la Norma Técnica E070 para unidades de Albañilería con fines estructurales*

Clase	Variación de la Dimensión (máxima, en %)			Alabeo máximo, en mm)	Resistencia característica A COMPRESIÓN $f_b$ mínimo en Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	> 150 mm		
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)

*Nota.* Extraído de NTP E.70 (Ministerio Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)

### 6.1.2. Diseño de mezcla

Según Echeverría (2017) se definieron los pasos para la mezcla de los insumos, así mismo se definieron cuatro prototipos para evaluar las características físicas en base a diferentes proporciones de 3%, 5%, 7% y 9% de PET, las cuales deben igualar o superar las normas técnicas E.70 para un ladrillo tipo III.

Se elaboraron los cuatro prototipos, los cuales siguieron los siguientes pasos

- Mezcla durante 2 horas en mezcladora tipo trombo
- Extracción de bloques en poza de curado durante 28 días, a temperatura constante de 21° Celsius
- los cuatro prototipos de ladrillos fueron etiquetados con letras de la “A” a la “D”, siendo almacenados para futuras pruebas física

**Tabla 14**

*Proporciones de ladrillo ecológico*

Material	Volumen (Proporción)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Peso (Proporción)
Cemento	1	3.12	1
Arena	5.5	2.61	4.75
Piedra	2.5	2.59	4.75
Agua	0.72	1	0.7184

*Nota.* Modificado de (Echeverría, 2017)

### 6.1.3. Pruebas física

Obtenidos los cuatro prototipos, se procedieron a realizar las pruebas de compresión sugeridas por Echeverría (2017), descritas en la tabla 15.

**Tabla 15***Prototipos de ladrillos ecológicos elaborados*

Prototipo	Nivel de plástico PET	Capacidad de compresión
a	3%	102 kg/ cm <sup>2</sup>
b	5%	99 kg/cm <sup>2</sup>
c	7%	97.5 kg/cm <sup>2</sup>
d	9%	95.4 kg/cm <sup>2</sup>

#### **6.1.4. Elección del ladrillo ecológico**

Los ladrillos ecológicos que cumplen con la NTP fueron los ladrillos A y B, los cuales pudiesen cumplir con los requisitos legales para su posterior venta, no obstante, para poder realizar una estandarización de procesos de producción en masa, se eligió el prototipo B para un futuro análisis.

## **6.2. Validación de la deseabilidad de la solución**

### **6.2.1 Hipótesis para Validación en la Deseabilidad de la Solución**

Para lograr conocer la deseabilidad que tienen los clientes (similares características del meta-usuario, capítulo III) con respecto a la solución presentada, se requiere presentar hipótesis sobre las características del Ladrillo Ecológico, por tanto, se presenta el método de hipótesis e prueba, proponiendo:

- Hipótesis 1: Los clientes desean agregar un valor ecológico y sostenibilidad a la construcción de inmuebles de su quehacer profesional
- Hipótesis 2: Los clientes están dispuestos a pagar un porcentaje mayor por productos ecológicos para su quehacer profesional

### 6.2.2 Experimento Empleado para Validar la Hipótesis

Para lograr una correcta validación de las hipótesis planteadas, se procedió a realizar una encuesta a una muestra no probabilista por conveniencia a 20 clientes con las características descritas del capítulo III, es decir, personas tituladas de ingeniería, con capacidad de decisión en sus puestos de trabajo. Por tanto, se realizó un experimento en ciego, mediante los siguientes dos procedimientos.

- Procedimiento 1. Al grupo de clientes se presentó un cuadro comparativo con las bondades del ladrillo ecológico versus ladrillo convencional.

Una vez entregada esta información se realizó el procedimiento 2, donde se pidió a los encuestados elegir entre los productos, obteniendo 14 personas eligieron el ladrillo ecológico elaborado por el equipo tesista, es decir, un 70% de elección del producto del proyecto frente a la competencia

**Tabla 16**

*Procedimiento 1 para Validación de la deseabilidad de la solución, prueba en ciego.*

Características	Material A (Ladrillo PET)	Material B (Ladrillo Lark)
Capacidad de compresión	Mediano. 215.46 Kg/cm <sup>2</sup>	Alto. 289.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Propagación de incendios	bajo	Bajo
Cantidad de CO <sub>2</sub> liberado a la atmosfera por cocción	Bajo, 0 Kg de CO <sub>2</sub>	Alto 0,41 Kg de CO <sub>2</sub>
Peso	mediano	Alto
Cantidad de reciclaje	Alto. 250 kilos Plástico reciclado por millar	Bajo. 0 kilos Plástico reciclado por millar

*Nota.* Información de estudios de Apaza, Portugal & Tirado (2021) y Muñoz Perez & Delgado Sanchez (2021) y ficha técnica de Ladrillos Lark ubicados en su página web <https://ladrilloslark.com.pe/FichasTecnicas/KKCV.pdf>.

Posteriormente al experimento, se realizó una encuesta mediante *Google Form* a 30 personas sobre los ladrillos ecológicos versus ladrillos convencional, mostrando las características sin el ciego del experimento anterior, las preguntas sus resultados se ubican en el Apéndice E. Se pudo observar información sobre cantidad y frecuencia de consumo de ladrillo,

obteniendo que un promedio de 7 millares por compra y un 80% realizan sus compras trimestrales

### **6.3 Validación de la Factibilidad de la Solución**

#### **6.3.1 Plan de Mercadeo**

##### **6.3.1.1 Objetivos de Marketing.**

Entendiendo que el concepto de marketing está en constante actualización, donde ya no solo es importante la venta de un bien o servicio, si no que se busca conseguir una alta fidelización y comunicación con los clientes, reconocimiento positivo de los *Stakeholders* (Rodríguez, Pineda, & Castro, 2020), así como reconocer las tendencias actuales sobre el cuidado al medio ambiente y la responsabilidad que tienen las empresas en la sociedad (Garzón & Ibarra, 2014). Por tanto, el objetivo general de marketing debe estar enfocado en la diferenciación de producto del ladrillo ecológico, siendo su beneficio medioambiental, certificaciones, respeto por la norma técnica vigente y la creación de alianzas sus principales valores.

Dentro de los objetivos específicos de marketing propuestos deben llevar a cabo las metas expuestas en el Modelo de Negocios descrito en los capítulos anteriores son para el primer año de funcionamiento es la venta de 2.400 millares de ladrillos ecológicos en el departamento de Cajamarca, obteniendo ganancias netas de \$24.000 aproximadamente, un hecho interesante en el cumplimiento de este objetivo, es que se evitaran 1.200 toneladas menos de contaminación por CO<sub>2</sub> y se lograría la reutilización de 600 kilos de plástico PET. En cuanto a este último ítem del insumo de plástico, en el capítulo V se plantea la necesidad de realizar alianzas estratégicas con dos tipos de organizaciones, por tanto, se debe plantear la necesidad de realizar al menos 2

alianzas para dicho propósito. En la tabla 17 se definen los objetivos específicos de los siguientes cuatro años.

**Tabla 17**

*Objetivos de marketing de los Ladrillos Ecológicos*

Año	Ventas en millar	Ganancia neta	Beneficio ambiental	Distribución	Certificación	Alianzas estratégicas
1	2.400	24.000	1.200 toneladas de CO2 600 kilos de Plástico PET	Cajamarca	-	2 alianzas
2	2.400	96.000	1.200 toneladas de CO2 600 kilos de Plástico PET	Cajamarca; Trujillo	-	3 alianzas
3	4.000	320.000	2.000 toneladas de CO2 1.000 kilos de Plástico PET	Cajamarca; Trujillo	1	4 alianzas
4	6.000	480.000	3.000 toneladas de CO2 1.500 kilos de Plástico PET	Cajamarca; Trujillo; Arequipa	2	5 alianzas
5	10.000	1.250.000	5.000 toneladas de CO2 2.500 kilos de Plástico PET	Cajamarca; Trujillo; Arequipa	2 o más	8 alianzas

### **6.2.1.2 Descripción de los segmentos**

Obtenidos la descripción de los competidores, es necesario analizar los segmentos de mercados y sus respectivas interacciones. En cuanto a los segmentos que el presente proyecto busca afianzar en el mercado del ladrillo su principal foco serán las personas a cargo de construcciones formales de iniciativa públicas o privadas, quienes están representadas en las Entrevista realizada en Anexo A; son personas con título profesional, dedicadas al sector de la construcción, las cuales buscan el cumplimiento de normativa nacional y desearían un valor agregado socioambiental, no obstante, pueden desconocer las tendencias de sostenibilidad y de ladrillos ecológicos, tal como se presentó en dicha entrevista.

Otro importante sector son ferreterías y/o distribuidores minoritarios que busquen productos con valor agregado de construcción para ofrecer a sus respectivos clientes. Estas organizaciones deben ser entes formales, haber declarado la importancia del medioambiente en sus planeamientos estratégicos, blogs institucionales y/o realizado acciones sostenibles en la prensa tradicional.

Otro segmento en el mercado del ladrillo es la autoconstrucción informal, la cual no es interés principal del presente proyecto, ya que este segmento se guía por el precio más que por la calidad o valor agregado del producto.

### **6.2.1.3 Estrategia de precios**

Al apuntar con un segmento de clientes pertenecientes a entidades pública y privadas, se plantea seguir una estrategia basado en la curva de experiencia, es decir, una modalidad que “se aplica un precio ligeramente por encima del coste de elaboración” (Cuestas & Munuera, 2003, pág. 75). Esta estrategia es utilizada al largo plazo, y busca adecuar un precio óptimo al consumidor, siendo ideal para la presente tesis debido a que se estima un coste de producción de \$0,265 según los autores Apaza, Portugal, & Tirado (2021), no obstante, estos fueron estudios fueron realizados en baja escala, lo cual supone que a mayor escala, los costos de producción disminuirían considerablemente, siendo razonablemente competitivo con ladrillos convencionales.

### **6.2.1.4 Distribución**

Obtenido los segmentos prioritarios y secundarios, la distribución al segmento de personas que lideren una iniciativa público privada se realizará por venta directa, secundariamente se realizarán ventas a ferreterías y distribuidores formales para que puedan realizar comercializar los ladrillos ecológicos en sus carteleros de productos.

### 6.2.1.5 *Política de comunicación*

Los canales de comunicaciones que se utilizarán en el proyecto serán online y presenciales. Dentro del canal online se desarrollará la creación de página web, la cual debe contar con: 1) Descripción del producto con sus respectivos detalles técnicos, 2) opción de compra online simple, 3) reflexión de la importancia de utilizar ladrillos ecológicos o blog de contenidos, 4) información básica de la empresa, 5) certificaciones sobre sostenibilidad de la empresa u similares, 6) posibilidad de formularios para envío de información relevante y 7) entrevistas y encuestas online sobre necesidades de los clientes en cuantos al sector de la construcción. Este canal se complementará con de dos maneras:

- a) Herramienta de *Google Ads* para la publicidad online. Esta permite que personas que estén realizando búsquedas relacionadas a la venta de ladrillos, puedan visualizar la página web del proyecto, con ello interactuar con el producto de forma online e inclusive realizar compras, una de las ventajas de *Google Ads*, es su eficiencia, ya que permite el pago por una acción en específica, la cual puede ser: 1) la impresión de un anuncio, 2) el click en un lugar específico de la página, y 3) el pago por la compra efectuada (Google, 2022).
- b) Redes sociales como *LinkedIn*, donde el segmento de clientes primario pueda interactuar de mayor manera con el producto y sus atributos.
- c) Secundariamente, se abrirán otras redes sociales como canales de *YouTube*, para publicitar los beneficios del producto y los problemas de contaminación.

### 6.2.1.5 *Valor y coste del cliente*

En base a la información del Apéndice D, se pronostica que un cliente compra en una transacción 7 millares de ladrillos en una constante de al menos 3 veces al año, obteniendo un

margen de ganancias netas de \$210 dólares como valor del cliente (LVT). Por otro lado, los costos realizados en marketing, salarios, entre otras variables ronda los \$3.500, los cuales son necesario para adquirir 38 clientes, es decir, el costo de adquisición de clientes (CAC) es de \$ 92.

Por consecuencia, se obtiene una tasa de 2,286, es decir, que por cada \$1 invertido en la adquisición de un cliente se obtiene \$2,286. Cabe recalcar que los costos de producción están seguidos por las directrices de Apaza, Portugal & Tirado (2021), lo cual se espera que a gran escala pueda generar mejores márgenes de ganancia, y por tanto una mejor tasa.

### **6.3.2 Plan de Operaciones**

A continuación, se describe detalladamente los procesos operativos necesarios para la ejecución del proyecto.

#### **6.3.2.1 Mapa de Viaje del cliente**

Dentro de los segmentos de clientes prioritarios que el proyecto busca captar, son personas con profesiones de Ingeniera Civil, arquitecturas, u otras relacionadas, quienes pertenecientes al sector de la construcción y tienen poder de adquirir y/o recomendar la compra de ladrillos para su quehacer profesional (descritos en el capítulo III). En este sentido, se debe idear una ruta desde cuando el cliente presenta una necesidad, adquiere ladrillos ecológicos, hasta el servicio de postventa.

Por tanto, se plantea la herramienta viaje del cliente para analizar los pasos críticos que realiza el cliente, cuya descripción se observa en la Figura 8, donde se observa que la primera acción que realiza un cliente con necesidad de adquirir ladrillos es la búsqueda por la web, este punto es crítico, ya que, si los términos escritos por el cliente no coinciden orgánicamente con la información de la página web del proyecto, este no aparecerá. Por ello, se utilizará la herramienta

Google Ads descrita para que la propuesta aparezca en las primeras posiciones pagadas del buscador web.

Iniciada la primera interacción, se debe mencionar que el inicio del viaje del cliente es posible que este experimente sensaciones de desconfianza, ya que es un producto nuevo y no posicionado en el mercado, por tanto se debe idear una página web sencilla, rápida y que responda a las preguntas que puedan tener estos, en especial en las características físicas que deben tener los ladrillos por normativa nacional, y, que muestre el valor agregado ecológico y físico que tendría comprar un ladrillo ecológico por sobre uno convencional.

El cliente deseara encontrar una ficha técnica del producto, modalidad de pago y logística, comparándolas con otras páginas web, según Google (2022), los clientes realizan continuas búsquedas antes de realizar una compra, y podrían mostrar interés en ir a la tienda física para inspeccionar que clase de producto se ofrece, por tanto, se deben conectando los canales online con los físicos, facilitando el horario, dirección y posibilidad de asesoramiento que puedan realizar desde la página web en la tienda física, despegando todas las dudas y consultas que tenga el cliente para asegurar una potencial compra.

Una vez realizada una compra de los ladrillos ecológicos, se debe plantear la importancia de la postventa, conocer la opinión de cliente con su producto, con esto, se busca fidelizar a quienes hayan tenido experiencias positivas, y conocer que ocurrió con las experiencias negativas. Cabe recalcar la importancia de que el cliente conozca que su construcción realizada con ladrillos ecológico, tiene una mayor plusvalía con respecto a una realizada con ladrillos convencionales de similares características, por tanto, se debe destacar la cantidad de kilos de plástico PET utilizados y la cantidad de toneladas de CO2 evitados en su vivienda/edificación.

Figura 9

## Mapa del viaje del cliente

Actividad	Necesidad de construir	Búsqueda del producto en la web	Selección de las opciones disponibles en la web	Visita a la tienda física para inspeccionar el producto	Cliente compra ladrillos ecológicos	Cliente utiliza los ladrillos ecológicos para su construcción	Cliente finaliza su construcción	Cliente realiza un feedback del producto
								
Experiencia	Ansioso, requiere ladrillos para realizar su trabajo de construcción	Confuso, Cliente ingresa palabras claves sobre la compra de ladrillos y analiza la información web	Feliz, cliente elige las tres mejores opciones del buscador web, y analiza las características de los productos	Desconfiado, cliente necesita inspeccionar el producto	Cauteloso, cliente requiere conocer las modalidades de pago y logística para adquirir sus productos	Feliz, Cliente conociendo los beneficios del ladrillo ecológico y las utiliza en su quehacer	Feliz, cliente disfruta del sello ecológico que tiene su construcción	Feliz, el cliente es consultado sobre los resultados de producto
Expectativas del cliente	Encontrar un producto de buena calidad, con un precio accesible y que tengan un cuidado al medioambiente	Cliente busca que los títulos y descripción de su búsqueda web coincidan con su necesidad	Elegir una opción web rápida y sencilla, que cumpla con los estándares de calidad	La tienda física explica las ventajas del ladrillo ecológico y responde claramente sus dudas	Cliente desea un método de pago rápido y simple, y obtener su producto lo antes posible	El ladrillo ecológico cumple los estándares de calidad, dando plusvalía ecológica a su construcción	Cliente siente que es un aporte al medioambiente y cumple con la normativa vigente	El cliente se siente valorado por el proyecto, dando un oportuno feedback

### 6.3.2.2 *Diagrama Service Blue Print*

Una vez definida el viaje que realiza el cliente desde su búsqueda, primera interacción, compra de ladrillos ecológicos y postventa de este, debemos situar en contexto los diferentes elementos del proyecto y establecer relaciones entre estos mismos. Por tanto, se utilizó el diagrama *Service Blue Print*, descrito en el Cuadro 1.

Se espera que la primera interacción sea online, por tanto, es necesario realizar acciones *Front Office* segmentando demográficamente a potenciales clientes mediante la herramienta *Google Ads*, realizando un mantenimiento constante a la página web de destino. Con ello se permitirá la primera interacción del cliente con la página web del proyecto, por tanto, la página debe contener información ordenada, amigable con el usuario, encontrándose los productos de ladrillos ecológicos, su ficha técnica, precios y el valor agregado que tendría el cliente si adquiere este producto, también puede aparecer información sobre la tienda física, sus horarios y posibilidad de recibir asesoramiento presencial.

Al ser un producto nuevo, el cliente deseara ver el producto presencialmente, por tanto, se debe preparar la tienda física para una visita y potencial asesoramiento. Para ello, la tienda debe estar aseada, poseer información gráfica sobre el impacto del ladrillo ecológico, una sala de ventas donde el cliente pueda sentir comodidad mientras aprende sobre las bondades del producto, cabe destacar que puede haber situaciones de seguridad como accidentes, por lo que se deben desarrollar protocolos para ellos.

En caso que el cliente realiza la acción de una compra, se deben mantener los medios de pago óptimos para ello, por tanto, el uso de tarjetas de créditos, pagos al contado u transferencias deben estar disponibles para su uso. Así mismos, la empresa debe explicar los protocolos de logísticas para la entrega del producto, los cuales se puede ofrecer adicionalmente un servicio de

transporte, donde personal especializado en el almacenamiento y entrega de ladrillos realizara el despacho del producto, en caso que el cliente no desee el servicio adicional, el personal realizara el despacho al transporte del cliente, realizando el despacho en óptimas condiciones.

Posterior a la compra, la empresa debe idear protocolos de atención postventa en caso de productos defectuosos u posibles dificultades que tenga el cliente al utilizar el producto, para ellos los canales de comunicación, tanto físicos como online, deben estar disponibles para atender a los clientes. Finalmente, se debe realizar encuestas de satisfacción del cliente para conocer aspectos positivos y negativos de productos, ideando futuras acciones de mejora.

### Cuadro 1

Diagrama Service Blue Sprint

Evidencia Física	Web	Página Web propia	Tienda Física	Tienda Física	Tienda Física / página web	Tienda Física / Página web	Tienda Física / Página web
Acciones de los asistentes	Búsqueda web	Interacción con página web	Visita a tienda	Inspección del producto	Compra de ladrillos ecológicos	Utilizar servicio de postventa	
Interacciones Front-of-stage		Creación de ficha técnica	Saludo cordial	-Unidades de muestra -Ficha técnica del producto -Asesoría -Test de compresión	-Métodos de pago disponible -Entrega de producto	Protocolos de atención en caso de material defectuoso	Realizar encuestas de satisfacción
Interacciones Back-of stage	Segmentar en base a datos demográficos búsquedas de ladrillo mediante Google Ads		Elaboraciones graficas del ladrillo ecológico	Protocolos de seguridad	Protocolos de logística		
Procesos de apoyo		Mantenimiento página web	Limpieza Capacitación al personal	Limpieza Capacitación al personal	Mantenimiento a sistemas de tarjeta	Canales web y físicos disponibles	Mantener base de datos

## **6.4. Validación de la viabilidad de la solución**

### **6.4.1 Recursos utilizados**

En base a la tabla 18 sobre los objetivos de marketing, se espera vender 2.400 millares de ladrillo, utilizando 600 kilos de Plástico PET, evitando la polución de 1200 toneladas de CO2 a la atmósfera, en este caso se requieren implementos como:

- a. Infraestructura: Se requiere una infraestructura amplia para labores de elaboración, almacenamiento y ventas de los productos
- b. Maquinaria para elaboración automatizada de ladrillo ecológicos
- c. Vehículos livianos.
- d. Vehículos de carga pesada.

Adicionalmente, se requieren insumos como:

1. Plástico PET: Se requiere elaborar puntos de reciclaje en edificios con alta cantidad de afluencia de personas y/o compra del insumo en asociaciones de recicladores.
2. Cemento: elemento necesario para la construcción de ladrillos
3. Concepto de Transporte: se requiere contar con movilidad propia y su respectivo combustible tanto para el transporte de insumos a la planta/tienda física, como para posible logística de entrega de productos.
4. Concepto de Energía: si bien es posible que en un comienzo se utilice la energía regular de sistema público (en base a la normativa vigente), se debe iniciar informes de factibilidad para adquisición de energía renovable para representar una imagen sostenible con el medioambiente y los valores de la empresa.

5. Elementos gráficos: Se debe contar con cartas de presentación, afiches y/o publicaciones en redes sociales relacionados con el ladrillo ecológico y sus bondades.

Finalmente, se requiere Recursos Humanos para la definición de los diferentes roles necesarios para la consecución de los objetivos como:

- I. Operario técnico: Se requiere un personal técnico, capacitado en la utilización que requiera la maquinaria, así como su mantenimiento.
- II. Operario logístico: que realice el almacenamiento y despacho de los ladrillos ecológicos.
- III. Supervisor: Cargo intermedio encargado de supervisar y dar seguimiento a los requerimientos e imprevistos de la producción, así como coordinar esfuerzos entre los operarios para la consecución de objetivos de la empresa.
- IV. Agente de ventas: Se requiere personal capacitado en ventas y que posea amplios conocimientos sobre los ladrillos ecológicos, elocuencia al brindar las ventajas de estos a potenciales clientes
- V. Conductor: Se requiere un conductor con licencia para vehículos cargueros amplios, que permita el transporte de insumos y despacho de productos a clientes
- VI. *Community Manager*: Se requiere personal que pueda realizar seguimiento a las solicitudes e interacciones que potenciales clientes puedan realizar en las redes sociales y/o página web de la empresa
- VII. *SEO*: se requiere un personal con conocimientos en marketing digital y programador de página web para diseñar y mantener la página web, así como la configuración de herramientas de publicidad como *Google Ads*.

VIII. Administrador: Encargado de la planificación, organización y control de todas las actividades dentro de la empresa para que se puedan lograr los objetivos.

IX. Contador: Encargado de verificar los balances económicos de la empresa (ingresos y egresos).

#### **6.4.2 Inversiones**

Se espera una inversión inicial de \$400.000, estos aportes deben ser clasificados en base a implementos, insumos y recursos humanos, tal como se menciona en capítulos anteriores. Por tanto, se diseñó una serie de paquetes de inversión situados en el tiempo que permitirán la consecución de los objetivos estratégicos de marketing, descritos en capítulos anteriores.

Por tanto, se pronostica contar con un inmueble donde se realicen las actividades de elaboración y almacenamiento del ladrillo, este terreno debe ubicarse fuera de la ciudad de Cajamarca, puesto que los precios son más accesibles y factibles para la fabricación, en este sentido se estima un costo de \$40.000. En este inmueble se logrará producir un promedio mensual de 200 millares de ladrillos, es decir, una producción de al menos 7,6 millares de ladrillos en días laborables (lunes a sábado), por tanto, en el Apéndice B se observan diferentes alternativas para adquisición de maquinarias de eco ladrillos, situando una inversión aproximada USD 15.000.

En cuanto a inversión para transporte, se requiere vehículo liviano para la captación de material PET y temas menores de logísticas, estimando un costo de \$26.000, además, para labores de carga mayores se requiere la inversión de vehículo de carga pesada de \$40.000. Otros tipos de gastos como administrativos, de ventas, u otros relacionados fueron descritos en la tabla 19, donde se destaca dos ítems, un monto de caja de aproximadamente \$65.000, y un monto para

la compra de insumos necesarios para la fabricación de ladrillos ecológicos evaluado en \$200.000.

En un segundo paquete de inversión, se pronostica para el tercer año, una producción de 4.000 millares de ladrillos ecológicos en los departamentos de Cajamarca y Trujillo. En este caso, se requiere adquirir nueva maquinaria para la cantidad de ladrillos producido, así como un inmueble en Trujillo. Por tanto, se debe realizar una inversión de inmueble de \$40.000 en esta zona, en conjunto con maquinaria más sofisticada de \$30.000 en total.

Los gastos de nuevos vehículos para la sucursal de Trujillo, sumado a los gastos administrativos y de ventas adicionales. En este caso, no se requiere el ítem de insumos iniciales al ya poseer un volumen de ventas.

Para el quinto año del proyecto, se espera movilizar una cantidad de 10.000 millares de ladrillos ecológicos en los departamentos de Cajamarca, Trujillo y Arequipa, obteniendo nueva maquinaria para la cantidad de ladrillos producidos en la zona de Arequipa junto a un inmueble óptimo para las labores de similares características a las sucursales de Trujillo y Cajamarca. En la tabla 18 se realizó un resumen de todas las inversiones que se realizaran a los 5 años de antigüedad.

**Tabla 18**

*Paquete de inversiones Ladrillos Ecológico*

Ítem	Primer paquete de Inversión	segundo paquete de Inversión	tercer paquete de Inversión
Inmueble producción	40.000	40.000	40.000
Inmueble oficina	2.000	2.000	2.000
Maquinaria	15.000	30.000	30.000
Vehículos	66.000	66.000	70.000
Administrativos	5.000	1.500	8.000
Insumos iniciales	200.000	0	0
Ventas	7.000	3.500	10.000

Caja	65.000	57.000	10.000
TOTAL	400.000	200.000	170.000

### 6.4.3 Estructura de Financiamiento

Definida las cantidades de los paquetes de inversión, se debe tomar en cuenta una estructura coherente de inversión, provenientes de diversas fuentes para lograr una inversión inicial de \$400.000. A continuación, se definen una serie aportes económicos para lograr la inversión inicial.

#### a. Aportes propios:

Se espera que los cuatro socios presentes en el proyecto aporten monetariamente \$40.000 cada uno para su participación. Adicionalmente existen ítems como vehículos livianos, vehículos de carga pesada, inmuebles para producción y venta de ladrillos en poder de los integrantes del equipo de trabajo, los cuales puedan ser agregados al proyecto como parte del patrimonio de la empresa, sumando un total de \$156.000 como aporte propio monetario.

#### b. Aportes de amigos y familiares.

Se proyecta solicitar un préstamo con amistades y familiares del equipo de proyecto, recaudando un aproximado de \$ 94.000, ello con el fin de aminorar o anular cualquier interés monetario que pueda generar un sobre costo en la inversión realizada. Se espera que el retorno de la inversión se pueda realizar dentro de un año, cuando el flujo de productos sea estable.

#### c. Aportes de fondos de emprendimiento.

Se espera que el equipo de proyecto participe en fondos de emprendimiento de incubadoras y aceleradoras, si bien es cierto que la necesidad de financiamiento es un elemento primordial a la hora de postular a un fondo, se debe recalcar que la posibilidad de generar redes

con otros tipos de inversores u alianzas es un objetivo secundario y no menos importante cuando se aplique a estas iniciativas. Finalmente se espera recaudar un total de 50.000 dólares, las principales fuentes que el equipo de proyecto participaría están resumidas en la Tabla 19.

**Tabla 19**

*Resumen de fondos y concursos*

Nombre de fondo u Concurso	Monto máximo a postular	Institución
Fondo Acceso a capital	50.000 dólares	Red de inversionistas Emprende UP*
Programa Proinnóvate emprendimientos	Desde S/50.000 hasta S/150.000	Ministerio de la Producción**

\*Más información en la página web <https://emprendeup.pe/red-de-inversionistas-angeles/>

\*\*Más información en la página web <https://startup.proinnovate.gob.pe/concursos/emprendimientos-innovadores/>

d. Aportes de Inversores Ángeles.

Se espera que el equipo de proyecto entre en contacto con Inversores peruanos e internacionales, mostrando el valor agregado de la producción de ladrillo ecológico y su sello medioambiental, aportando un aproximado \$100.000. A nivel nacional, se observa que la Red de Inversores Ángeles Emprende UP<sup>1</sup> y Ángeles Investment Network<sup>2</sup> como entes donde se debiesen gestionar los primeros acercamientos.

**Tabla 20**

*Resumen de aportes*

Tipo de Aporte	Cantidad	Porcentaje	Naturaleza
Aporte propio	\$156.000	39%	Propio
fondo concursable	\$50.000	13%	Propio
Amigos	\$94.000	24%	Deuda
Inversores ángeles	\$100.000	25%	Deuda

<sup>1</sup> Más información en <https://emprendeup.pe/red-de-inversionistas-angeles/>

<sup>2</sup> Más información en <https://www.angelinvestmentnetwork.pe/>

#### **6.4.4 Estados Financieros Proyectados**

A continuación, se detallan los estados financieros proyectados en el Apéndice C en los cinco años de ejecución del proyecto, cabe considerar que el proyecto toma una inversión inicial de \$400.000 de diversas fuentes, no obstante, el aporte de socios o Capital es aproximada \$156.000, siendo aporte de Amigos y Familiares, y Aporte de inversionistas Ángeles deuda. En cuanto a la obtención de aportes mediante fondos concursables, no representan deudas, aminorando el riesgo financiero que poseen los emprendimientos en sus inicios. Finalmente, podemos observar los estados financieros a quinto año, descritos en el Apéndice C.

#### **6.4.5 Capital de Trabajo**

En base al punto anterior, se requiere conocer los grados de liquidez que posee el proyecto para el pago de sus obligaciones al corto plazo, por tanto, en base a los datos emanados del estado financiero proyectado al primer año y quinto (descrito en el Apéndice C). En este sentido, los cálculos del capital de trabajo están dados en la Ecuación 1, donde se observa que al primer año se presenta \$254.830, y al quinto año se presenta \$1.442.600 de capital de trabajo, concluyendo un alto nivel de pago de obligaciones al corto plazo.

##### **Ecuación 1**

*Cálculo de Capital de Trabajo*

*Capital de Trabajo = Activo corriente – Pasivo Corriente*

#### 6.4.6 *Análisis de Indicadores de rentabilidad (ROE, ROI)*

A continuación, se realizó un análisis sobre la rentabilidad de la empresa mediante el indicador ROE (retorno sobre el patrimonio), expresado en la Ecuación 2. Se observa que el ROE al quinto año arroja un retorno del 110%.

##### **Ecuación 2**

*Calculo de ROE*

$$ROI = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}} * 100$$

Adicionalmente se realizó mediante el indicador ROI (Retorno sobre la Inversión), expresado en la Ecuación 3. Se observa que al quinto año se posee un retorno de 204%.

##### **Ecuación 3**

*Calculo de ROI*

$$ROI = \frac{\text{Ingreso} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} * 100$$

#### 6.4.7 *Análisis de Escenario*

Dentro de los escenarios futuros, es posible observar un escenario optimista en cuanto al nivel de expansión urbana que posee Perú, el cual es considerado como el tercer mayor país de América Latina, donde existe un interés en desarrollar proyectos sostenibles, con un profundo sello medioambiental, sumado que si bien es cierto a nivel regional se prevé un alto grado de inflación, en el caso de Perú es el más favorable. Por tanto, estas dos variables sobre la necesidad de construcción e interés por el medio ambiente posibilitan pronósticos favorables a la hora de ejecutar el proyecto.

No obstante, en un escenario pesimista se debe tomar en cuenta posible recesión mundial, la cual aumentara los costos de tecnología, como la maquinaria de ladrillos ecológicos y sus

repuestos, con ello el equipo de proyecto debe tomar las medidas necesarias para paliar posibles incrementos en el precio del dólar y dificultad a la hora de importar maquinaria necesaria, así mismo, una recesión económica global y local puede disminuir el nivel de consumo de ladrillos.

#### **6.4.8 Costo ponderado del capital**

El WACC, o costo promedio ponderado del capital, es una medida financiera que ayuda a las empresas a determinar el costo total de su financiamiento, tanto de capital propio como de deuda. Para calcular el WACC de una empresa de ladrillos ecológicos en Perú, se ha utilizado información proporcionada por los estados financieros en el Apéndice C, estructura de la financiación de los puntos anteriores, índice S&P500<sup>3</sup>, índices volatilidad de mercados<sup>4</sup>, bonos soberanos de estados unidos<sup>5</sup>; finalmente, se realizó la ecuación 4 para estimar el rendimiento exigido por los accionistas mediante el método CAPM en el contexto peruano, y la ecuación 5 para obtener el WACC.

#### **Ecuación 4**

*Ecuación de CAPM*

$$\text{CAPM} = KLR + \text{Beta}(1) * (KM - KLR) + Rp$$

**Nota.** Debido al contexto peruano, se suma al final el riesgo país

(1) Beta calculado en base los datos de <http://www.damodaran.com/>

Obtenido el rendimiento exigido por los accionistas mediante el método CAPM, se procedió a calcular el WACC del proyecto, considerando que el patrimonio al año está considerado con un \$ 157.830 y una deuda de \$ 240.000, con una tasa de rendimiento requerida

<sup>3</sup> Índice S&P500 obtenidos por la página web <https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-500/>

<sup>4</sup> Información obtenida por la página web <http://www.damodaran.com/>

<sup>5</sup> Información obtenida por la página web <https://es.tradingeconomics.com/united-states/government-bond-yield>

por accionistas de 7,033%, una tasa de interés requerida por los acreedores de 14,8% y una tasa de impuestos de 30%. Los resultados fueron representados en la ecuación 5.

#### Ecuación 5

*Ecuación de WACC*

$$WACC = \left( \frac{E}{D + E} \right) * Re + \left( \frac{D}{D + E} \right) * Rd * (1 - Tc)$$

El WACC resultante para la empresa de ladrillos ecológicos fue del 12%, lo que indica el costo promedio ponderado del capital que la empresa debe enfrentar al financiar sus proyectos de inversión. Para evaluar si este WACC es positivo en el contexto del sector, es necesario compararlo con el WACC promedio de otras empresas en el mismo sector y considerar otros factores relevantes, como la eficiencia en la gestión de la empresa y la rentabilidad de sus proyectos de inversión.

#### 6.4.9 Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Finalmente, para validar las hipótesis financieramente, se utilizó la simulación de Monte Carlo, herramienta que permite manipular variables para simular 500 escenarios posibles, obteniendo como resultados diferentes rangos de probabilidades graficados con una distribución de normalidad. En la tabla 21, se describen las variables para poder ejecutar dicha herramienta.

**Tabla 21**

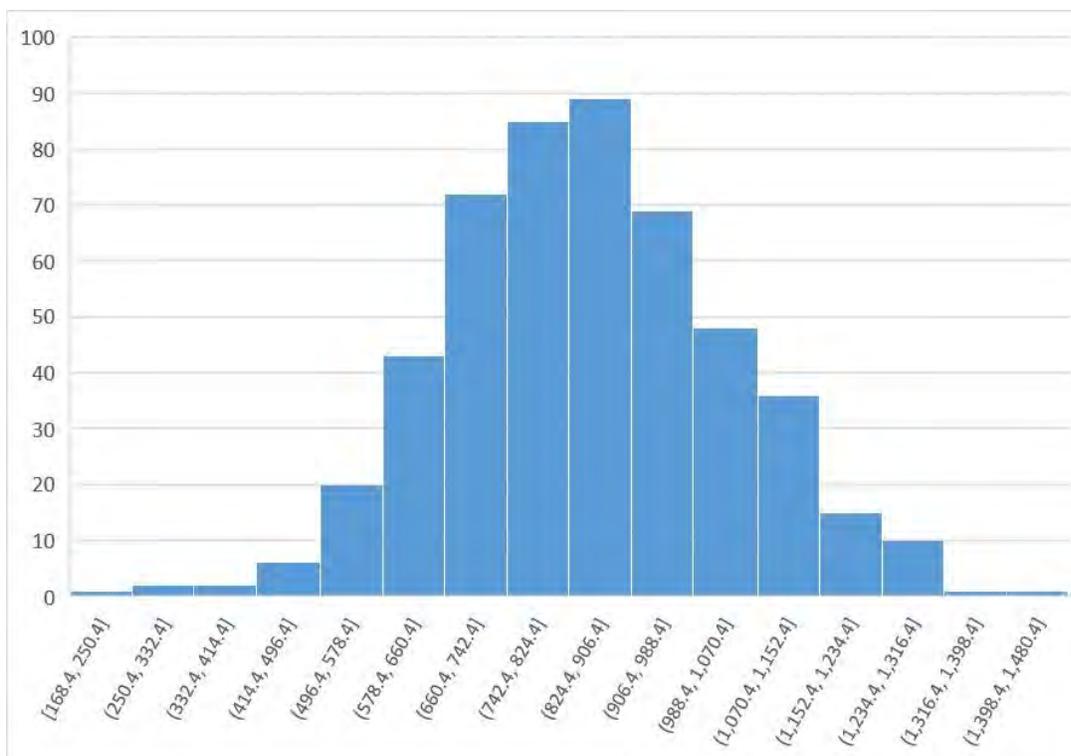
*Datos financieros para la simulación de Monte Carlo*

Años	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja neto	\$ -400.000	\$ 74.800	\$ 150.000	\$ 275.000	\$ 419.200	\$ 1.109.000
Promedio ponderado de capital	12,00%					
Valor Actual Neto (VAN)	\$877.790					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	52,84%					
Período de retorno (en años)	0,00					

En base a los datos mencionado anteriormente, se procedió a ejecutar la simulación, graficando los resultados en la Figura 10, donde se observa que el valor más probable del VAN se encuentra en el rango \$ 824.400 y \$ 906,400.

**Figura 10**

*Resultados de la Simulación de Monte Carlo*



Por tanto, luego de ejecutar la simulación de Monte Carlo es posible apreciar que, el riesgo de que el proyecto tenga un VAN inferior a la inversión inicial es de 6,6%, con esto puede demostrar que el proyecto es viable financieramente.

## Capítulo VII. Solución Sostenible

A continuación, se detallará la relevancia social del proyecto mediante marcos globales de acción como los ODS, para luego conocer la rentabilidad social del proyecto mediante el cálculo de un VAN social.

### 7.1 Relevancia social

Para lograr representar la relevancia social de la presente tesis, se deben utilizar marcos de acciones debidamente validados a nivel global, como por ejemplo la Agenda 2030 con sus 17 ODS. Por tanto, en la Tabla 24, se mencionan las metas universales de los ODS y su relación con el proyecto. Cabe destacar que los ODS que más impacta el proyecto son los ODS 11 sobre Ciudades Sostenibles y ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura.

Para lograr cuantificar el grado de relación que posee el proyecto con los ODS se ha desarrollado un Índice de relevancia de sostenibilidad, que se obtiene calculando el porcentaje de las Metas universales de un ODS relacionadas con el proyecto, por el total de metas universales, siendo los ODS 9 y ODS 11 los que más se relacionan con el proyecto, se realizó la Ecuación 6, obteniendo un Índice de relevancia de Sostenibilidad promedio de 40%, es decir, que el proyecto impacta en un 40% temáticas de sostenibilidad como Ciudades Sostenibles, Industria, Innovación e Infraestructura.

#### Ecuación 6

*Calculo para Índice Relevancia de Sostenibilidad del proyecto.*

$$\left( \frac{\text{Metas universales ODS 9 vinculadas}}{\text{Total de metas universales ODS 9}} + \frac{\text{Metas universales ODS 12 vinculadas}}{\text{Total de metas universales ODS 12}} \right) / 2 = IRS$$

Tabla 22

## Metas Universales vinculadas al proyecto

Meta universal de los ODS	Descripción
9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	Las propiedades del ladrillo ecológico permiten la creación de estructuras de alta calidad, con tecnología amigable con el medioambiente.
9.2 Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados	El ladrillo ecológico utiliza procesos industriales altamente sostenibles, como la reutilización de plástico PET y la eliminación del proceso de cocción, promoviendo la generación de empleo y económico local.
9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas	El ladrillo ecológico utiliza procesos industriales altamente sostenibles, como la reutilización de plástico PET y la eliminación del proceso de cocción.
9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando sustancialmente el número de personas que trabajan en el campo de la investigación y el desarrollo por cada millón de personas, así como aumentando los gastos en investigación y desarrollo de los sectores público y privado para 2013	El proyecto buscará constantemente nuevos métodos e insumos como los mencionados por Muñoz & Delgado (2021) para lograr una mejora en la calidad de los ladrillos ecológicos como la reutilización de residuos
11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	Las propiedades del ladrillo ecológico permiten estructuras de alta calidad, con tecnología amigable con el medioambiente
11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo Per Cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo	El ladrillo ecológico permitiría utilizar la gran cantidad de plásticos que se generan en las ciudades, así mismo, su proceso de fabricación se encuentra libre de CO2 que posee el ladrillo convencional, el cual se estima en medio kilo de CO2 por unidad.
11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	El Ladrillo ecológico posee los estándares de calidad de resistencia ante eventos sísmicos, así mismo, posee procesos industriales altamente sostenibles como la reutilización de plástico PET y la eliminación del proceso de cocción que permiten disminuir el impacto ambiental.

## 7.2 Rentabilidad Social

A continuación, se procedió a determinar la rentabilidad social del proyecto, calculando el impacto que tiene el proyecto dentro de 5 años de funcionamiento. A continuación, se definen los beneficios y costos sociales del proyecto, dando una breve descripción sobre su cuantificación, para posteriormente medir su impacto en la Tabla 23.

Beneficios sociales:

- a. Kilos de plásticos reutilizados. Se estima que para un ladrillo ecológico se requieren 250 gramos de plástico PET reutilizable, si este plástico PET no se reutilizara, debiese ser transportado y haberse realizado un tratamiento, estimando un costo de S/1.000 y S/495 por tonelada respectivamente (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017).
- b. Toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas por ladrillo ecológico. tomando como punto de comparación un ladrillo convencional produce 0,45 Kilo de CO<sub>2</sub> por proceso de cocción, inexistente en el Ladrillo ecológico. Adicionalmente, se estima que el precio social del Carbono al año 2020 es de aproximadamente 7,17 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> (Eguren, 2020).
- c. Horas Hombres por adquirir Ladrillos ecológicos de la competencia ubicada en Lima. Se calcula que el costo de H.H. en Cajamarca es de S/ 7,23, y un viaje a Lima son aproximadamente 30 horas (Ministerio de Economías y Finanzas, 2019).
- d. Enfermedades respiratorias en niños por contaminación ambiental. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020) se estima que se realizaron unas 114.624 atenciones a menores de 5 años producto de enfermedades respiratorias por factores de contaminación ambiental durante el año 2019, así mismo, en los departamentos de Lambayeque se estimaron 92.793 atenciones y unas 128.152 atenciones en Arequipa, lugares donde se ejecutara el proyecto, adicionalmente, se estima que el costo de una

atención para enfermedades respiratorias pediátricas es aproximadamente S/40,0<sup>6</sup>. Por otro lado, se calcula que el proyecto disminuya considerablemente la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, por tanto, se calculó el porcentaje de CO<sub>2</sub> promedio que disminuiría en cada departamento, teniendo en cuenta la constante de contaminación per cápita de Perú de 1,7 toneladas de CO<sub>2</sub> anual (Banco Mundial, 2023).

- e. Exposición de daños de un inmueble ante actividad sísmica. Si bien es cierto no se puede predecir la eventualidad de un sismo, es posible calcular el grado de exposición de un inmueble ante un sismo u terremoto, pudiendo observar que según CENEPRED (2020), se estima que un 76% de las viviendas en la capital cuentan con un riesgo muy alto de daños ante un evento tectónico, un 26% cuenta con un riesgo de daño, y solo el 1% cuenta con un 1%, generalmente atribuido al no cumplimiento de normas de edificación nacionales. Un hecho interesante es que, si bien es cierto que Cajamarca podría encontrarse en zonas con menor magnitud de actividad sísmica, el concepto de vulnerabilidad sísmica también depende de factores como la pobreza, densidad, índice de desarrollo humano local, cuyos picos se encuentran principalmente en las zonas alto andinas. Finalmente, se calcula el costo de daño de un inmueble promedio que ronda los \$2.000 multiplicado por la cantidad de inmuebles potenciales del proyecto.

Costos sociales:

1. Consumo de energía. En base a las cotizaciones maquinaria realizadas en el Anexo B, la Máquina QTJ4-24 tiene un consumo kWh de 11,95, esta máquina debe estar funcionando unas 8 horas en 21 días hábiles al mes, estimando un total de 2007,6 kWh mensualmente.

---

<sup>6</sup> Información obtenida en el Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja, más información en <https://www.insnsb.gob.pe/tarifario-servicios/>

Por otro lado, el cálculo de costos de emisión de gases invernadero para la electricidad son 0,4119 kg CO<sub>2</sub>/kWh, dando un total de 99.232 kg CO<sub>2</sub>/kWh anual, en base a los cálculos del Organismo Superior de la Inversión en Energía y Minería (2022).

2. Consumo de agua. Según Observatorio U. Autónoma de Madrid (2019), se estima que el consumo de huella hidrológica de los ladrillos rodea los 10,5 litros/kg de material, así mismo, se estima que el peso por un ladrillo es aproximadamente 2,1 Kg, es decir, el consumo en litros de un ladrillo es de 22,1 Litros de agua por unidad de ladrillo. Por otro lado, el consumo industrial de agua bordea los S/2,7 según SUNASS (2017).
3. Impuestos. Se aplican los impuestos a la renta respectivos

**Tabla 23**

*VANS del proyecto en un horizonte de 5 años*

	1	2	3	4	5
<b>Beneficios sociales</b>					
Costo social de Toneladas de plástico reutilizado	\$ 236	\$ 236	\$ 393	\$ 590	\$ 984
Costo Social de Toneladas CO <sub>2</sub> evitadas por utilizar ladrillo ecológico	\$ 8.544	\$ 8.544	\$ 14.240	\$ 21.360	\$ 35.600
Costo de HH por adquirir ladrillos ecológicos desde lima	\$ 5.708	\$ 5.708	\$ 9.513	\$ 14.270	\$ 23.783
Costos económicos por riesgo de desastre sísmológico	\$ 2.500	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 416.667	\$ 625.000
<b>Costos Sociales</b>					
Costo Social consumo de energía	\$ 99.232	\$ 198.463	\$ 198.463	\$ 297.695	\$ 297.695
consumo de agua	\$ 82.026	\$ 82.026	\$ 136.710	\$ 205.065	\$ 341.775
Impuestos	\$ 170	\$ 7.170	\$ 28.300	\$ 44.300	\$ 120.400
<b>Utilidad social</b>	<b>\$ 128.177</b>	<b>\$ 22.506</b>	<b>\$ 152.634</b>	<b>\$ 227.248</b>	<b>\$ 529.293</b>
Tasa de descuento social (MEF)		8%			
VAN social (VANS)		\$786.406			

*Nota.* Datos en soles fueron cambiados a dólares a un cambio de 3,8

## Capítulo VIII Decisión e Implementación

A continuación, se detallan los hitos en la implementación necesarios para el proyecto, finalizando con recomendaciones y conclusiones pertinentes a la tesis.

### 8.1 Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

El negocio requiere ciertos hitos en su implementación, descritos en el Apéndice D como:

- Hito 1: Se requerirá la formalidad del negocio mediante inscripción y registro de la personalidad jurídica, apertura de cuenta bancaria en las autoridades pertinente
- Hito 2: Se deben especificar los flujogramas y trabajos de ingenieros pertinentes a la planta de trabajo
- Hito 3: Otros trámites burocráticos, como permisos municipales, permiso para la edificación, y licencia de funcionamiento de la planta.
- Hito 4: Se deben realizar las compras de bienes y servicios, como por ejemplo maquinaria descrita en Apéndice B.
- Hito 5: Desarrollo y montaje de la planta
- Hito 6: Pruebas de ensayo-error de la planta.

Estos hitos deben organizarse cronológicamente, por tanto, en el cuadro 2 se grafican el inicio y duración de estas actividades, descritas en la Tabla E1.

## 8.2 Recomendaciones

Recabados los antecedentes de la presente tesis, se destaca que el ladrillo ecológico tiene factibilidad para competir con ladrillos convencionales, donde si bien es cierto que el ladrillo convencional como Lark, líder en el mercado, posee atributos como mayor resistencia de compresión y un precio menor, hay atributos como la no liberación de CO<sub>2</sub> y menor absorción de agua que el ladrillo convencional no podrá alcanzar, así mismo, los estudios de Apaza, Portugal, & Tirado (2021) y Muñoz & Delgado (2021) mencionan costos de producción en baja escala, por tanto, una mayor escalabilidad en la producción podría abaratar costos, siendo altamente competitivo.

Otra recomendación a destacar es la necesidad de un marketing agresivo para el producto, debido a que gran parte del segmento de clientes desconoce el producto, dentro de la encuesta de Apéndice D, un 48,4% no conocía el producto ni sus bondades, y, si bien es cierto el porcentaje restante si lo conoce, se desconoce el grado de conocimiento de las bondades como por ejemplo el daño que provoca un ladrillo convencional al ambiente. Por tanto, se requiere un presupuesto importante y personal calificado que lleve a cabo estas tareas.

## 8.3 Conclusiones

Actualmente los grados de contaminación ambiental y cantidad de plástico del Perú son alarmantes, siendo la tendencia global de desarrollar productos con un valor sostenibles da la oportunidad de desarrollar productos como los ladrillos ecológicos, situados en un contexto de gran crecimiento de expansión urbana. Es por ello que los ladrillos son considerados materiales nobles de primera elección, que permiten satisfacer las necesidades de construcción de la población.

En este contexto, ladrillos ecológicos poseen propiedades imposibles de seguir de los ladrillos convencionales, ya que estos poseen procesos de cocción, el cual libera al medio ambiente 0,41 kg de CO<sub>2</sub>, generando un gran daño en los ecosistemas, por otro lado, existen propiedades como la baja capacidad de absorción y variabilidad de volumen donde ladrillo ecológico es mayor que el ladrillo convencional. En cuanto al precio se observa que el ladrillo ecológico es superior por \$ 0,184 frente al ladrillo convencional, lo cual reflejaría el costo por el valor sostenible agregado, sin embargo, estos costos de producción se hicieron a baja escala, por lo que aumentando la producción pudiese igual los costos de producción.

En cuanto a la elaboración de ladrillo ecológico in situ, se siguieron una serie de pasos descritos por autores como Echeverría (2017) y Apaza, Portugal & Tirado (2021), obteniendo los materiales y maquinaria para su ejecución práctica, diseñando 4 prototipos de diferentes porcentajes de plástica PET, donde se seleccionó un 5% de proporción de plástico PET, logrando una prueba de compresión de 99 Kg/cm<sup>2</sup>. Para comprobar la deseabilidad del producto, se procedió a realizar un experimento en ciego comparando el producto obtenido con un ladrillo convencional tipo III, obteniendo resultados positivos de 70% de elección del ladrillo ecológico.

Se formularon diferentes objetivos de marketing al plazo de 5 años, donde se observa ventas de 2.400 millares a 10.000 millares, comenzando en el departamento de Cajamarca, pero extendiéndose a otros departamentos como Lambayeque y Arequipa, lo cual traería un beneficio social de 1.200 a 5.000 toneladas anuales menos de CO<sub>2</sub> al ambiente y 600 a 2.500 kilos menos de plástico PET en los ecosistemas peruanos.

Por otro lado, se observa que en los estados financieros se requieren \$ 400.000 de inversión inicial, obtenidas por diferentes vías como recursos propios, recursos triple F, postulación a fondo concursables e inversores ángeles, así mismo, se realizaron los cálculos para

el WACC del proyecto de un 12%, con ello se procedió a obtener el cálculo de un VAN aproximado de \$ 877.790, con una tasa TIR de 52,8%. Finalmente, el proyecto se validó con la simulación de Monte Carlo, donde en base a los 500 posibles escenarios. Por otro lado, cabe recalcar su valor social, siendo socialmente relevante con el ODS11 en un 40% de impacto, y con un valor de VAN social de \$786.406 a una tasa social de descuento de 8%.



### Lista de Referencias

- Amador, C. (2022). El análisis PESTEL. *UNO Sapiens Boletín Científico*, 4(8), 2.
- Apaza, J., Portugal, M., & Tirado, L. (2021). Viabilidad de implementación de un ladrillo ecológico compuesto de PET y cenizas de Pollerías en el contexto de Tacna-Perú. *Arquitek*, 1(19), 10-25.
- Asamblea General Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *Asamblea resolutive N° 70*, (pág. 40). Nueva York.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2022). *Panorama actual y proyecciones Macroeconomicas 2022-2023*. Lima: Reporte de Inflación.
- Banco Mundial. (Febrero de 2023). Obtenido de Emisiones de CO2 toneladas per capita Perú : <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC?end=2019&locations=PE&start=2013>
- Cabo, M. (2011). Ladrillo ecológico como material sostenible para la construcción. *Universidad Publica de Navarra*, 1-121.
- CENEPRED. (2020). *ESCENARIO DE RIESGO POR SISMO Y TSUNAMI PARA LIMA Y CALLAO*. Lima. Obtenido de [https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/10354\\_escenario-de-riesgo-por-sismo-y-tsunami-para-lima-y-callao.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/10354_escenario-de-riesgo-por-sismo-y-tsunami-para-lima-y-callao.pdf)
- CEPLAN. (2020). *Informe Nacional: Perú a mayo 2020*. Lima: Informe Nacional Voluntario .
- CONFIEP. (2 de Agosto de 2022). *Noticias* . Obtenido de Empresas adheridas al Pacto Mundial de las Naciones Unidas, entre las más equitativas en temas de género a nivel nacional:

[https://www.confiep.org.pe/noticias/empresas-adheridas-al-pacto-mundial-de-las-naciones-unidas-entre-las-mas-equitativas-en-temas-de-genero-a-nivel-nacional/#:~:text=Saga%20Falabella%2C%20Danper%20Trujillo%20y,Negocios%20en%20Per%C3%BA%20\(OWIT\).](https://www.confiep.org.pe/noticias/empresas-adheridas-al-pacto-mundial-de-las-naciones-unidas-entre-las-mas-equitativas-en-temas-de-genero-a-nivel-nacional/#:~:text=Saga%20Falabella%2C%20Danper%20Trujillo%20y,Negocios%20en%20Per%C3%BA%20(OWIT).)

Córdova, R. (2013). Análisis financiero y evaluación de proyectos de inversión en la industria ladrillera peruana. *ProQuest Dissertations Publishing*. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/d24d1b506a1ba9e>

Cuestas, P., & Munuera, J. (2003). La investigación del coste de precios. *Revista Dialnet*, 14, 69-97.

Eguren, L. (octubre de 2020). *El precio al carbono como instrumento de descarbonización en el contexto nacional*. Obtenido de Precio al Carbono: Situación y perspectivas internacionales: [https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE\\_Cambio\\_Climatico\\_-2020-2021/files/foros\\_documentos/20\\_10\\_06\\_precio\\_al\\_carbono\\_minam.pdf](https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE_Cambio_Climatico_-2020-2021/files/foros_documentos/20_10_06_precio_al_carbono_minam.pdf)

Espinoza, A., & Fort, R. (2020). *Mapeo y Tipología de la expansión urbana en el Perú*. Lima: ADI Perú .

Fort, R. (2020). *Hacia una nueva Política de Vivienda en el Perú: Problemas y Desafíos*. Estudio, GRADE, Lima.

Garzón, M., & Ibarra, A. (2014). Revisión Sobre la Sostenibilidad Empresarial. *Revista de Estudios Avanzados de Liderazgo*, 1(3), 52-77.

Google. (24 de 08 de 2022). *Google Ads*. Obtenido de Como Funciona Google Ads:

[https://ads.google.com/intl/es-419\\_pe/home/](https://ads.google.com/intl/es-419_pe/home/)

Holland , A. (2017). Forbearance as Redistribution: The Politics of informal Welfare in Latin America. *Cambridge University Press*, 431-434.

INEI. (2018). *Censo Nacional 2017*. Lima: Decreto Legislativo N°604.

INEI. (2018). *Perú: Perfil Sociodemografico*. Lima: CENSO Nacional.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Perú: Anuario de Estadísticas*

*Ambientales*. Lima: INEI. Obtenido de

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1760/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1760/libro.pdf)

IQAir. (9 de Mayo de 2021). *Index Quality Air*. Obtenido de Index Quality Air:

<https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities/world-air-quality-report-2021-en.pdf>

MINEN. (s.f.). *La huella de carbono y la eficiencia energética*. Ficha informativa 2/4. Obtenido

de <http://www.minem.gob.pe/giee/secundaria/pdf/ficha-informativa-secundaria/FICHA-INFORMATIVA-2.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *EVALUACIÓN DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PRESUPUESTO GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS*. Lima. Obtenido de

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_public/ppr/eval\\_indep/2017\\_informe\\_final\\_residuos\\_solidos.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/ppr/eval_indep/2017_informe_final_residuos_solidos.pdf)

- Ministerio de Economías y Finanzas. (2019). *Parámetros de Evaluación Social*. Lima: Publicaciones MEF. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo11\\_directiva001\\_2019EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf)
- Ministerio Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Norma Técnica Peruana E070*. Lima.
- Mundo Empresarial. (27 de 05 de 2019). *Economía Verde en el Perú*. Obtenido de Video Mundo Empresarial: [https://www.youtube.com/watch?v=vQkzL5hh9sM&ab\\_channel=Lib%C3%A9lulaPer%C3%BA](https://www.youtube.com/watch?v=vQkzL5hh9sM&ab_channel=Lib%C3%A9lulaPer%C3%BA)
- Muñoz Perez, S., & Delgado Sanchez, J. L. (2021). Elaboración de ladrillos ecológicos en muros no estructurales: una revisión. *Cultura, Científica y Tecnología*, 18(1), 1-9.
- Observatorio U. Autónoma de Madrid . (2019). *Informe Estimación de la huella hídrica de una promoción residencial* . Madrid: Via Celere .
- Organismo superior de la inversión en Energía y Minería. (2022). *Aprueban el Precio a Nivel Generación en las Subestaciones Base para la determinación de las tarifas máximas a los Usuarios Regulados del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional*. Lima: Diario el Peruano .
- Pacto Mundial Red Española. (1 de Agosto de 2022). *Pacto Mundial*. Obtenido de Los Diez Principios: <https://www.pactomundial.org/que-puedes-hacer-tu/>
- Quiroz et al. (2021). *Costos y beneficios de la Carbono-Neutralidad en Perú: Una evaluación Robusta*. Washington: Biblioteca Banco Interamericano de Desarrollo.

- Revista Business Empresarial. (24 de 08 de 2022). *Noticias Business Empresarial*. Obtenido de <https://www.businessempresarial.com.pe/ladrillos-lark-cumple-25-anos-manteniendose-como-lideres-en-el-mercado-de-la-construccion/>
- Rios, M. (13 de 9 de 2017). *Asociación Ladrillera de Cerámicos del Perú inicia sus actividades gremiales y presenta sus objetivos*. Obtenido de Diario Gestión: <https://gestion.pe/economia/asociacion-ladrillera-ceramicos-peru-inicia-actividades-gremiales-presenta-objetivos-144325-noticia/>
- Rixe, J. (2015). Plan Estratégico 2016 – 2020 Para La Empresa Inversiones Nueva Cerámica S.A.C. *Tesis Ingeniería USL*. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/db18e03d-afce-42ec-b9eb-880b471ae30b/content>
- Rodríguez, M., Pineda, D., & Castro, C. (2020). Tendencias del marketing moderno, una revisión teórica. *Revista Espacios*, 41(27), 306-322.
- Salas, J. (2018). El greenwashing y su repercusión en la ética empresarial. *Neumann Business Review*, 4(1), 28 - 43. doi: DOI:<http://dx.doi.org/10.22451/3006.nbr2018.vol4.1.10018>
- SUNASS. (2017). *Aprueban tarifa del servicio de monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas que aplicará SEDAPAL S.A. durante el quinquenio regulatorio 2017 - 2022*. Lima: Diario el Peruano. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-tarifa-del-servicio-de-monitoreo-y-gestion-de-uso-d-resolucion-no-056-2017-sunass-cd-1589367-1>
- USAID. (2020). *Estudio de caso: Los desechos del mar y la gestión de residuos solidos en Perú*. Distrito de Columbia: Estudio de caso del medioambiente .

## Apéndices

### Apéndice A. Lista de empresas peruanas registradas en Pacto global que se dedican al sector de la construcción y materiales

#### Cuadro A

*Empresas peruanas del sector de la construcción y de materiales registradas en la plataforma Pacto Global*

NAME	TYPE	SECTOR	COUNTRY	JOINED ON
<u>CELIMA</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2022-12-19
<u>CHINA OVERSEAS ENGINEERING GROUP CO., LTD. SUCURSAL DEL PERU</u>	Small or Medium-sized Enterprise	Construction & Materials	Perú	2022-08-02
<u>ALQUIMODUL SAC</u>	Small or Medium-sized Enterprise	Construction & Materials	Perú	2022-07-12
<u>Cementos Pacasmayo</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2022-06-21
<u>Aceros Arequipa</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2022-06-21
<u>MONSA PERU SAC</u>	Small or Medium-sized Enterprise	Construction & Materials	Perú	2018-01-23
<u>Construcción y Administración S.A. (CASA)</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2016-10-26
<u>L.G. Ingenieros S.A.</u>	Small or Medium-sized Enterprise	Construction & Materials	Perú	2016-03-09
<u>Industrias Fibraforte S.A.</u>	Small or Medium-sized Enterprise	Construction & Materials	Perú	2012-12-12
<u>Productos de Acero Cassado SA</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2008-11-10
<u>La Viga S.A.</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2006-05-12
<u>Unión Andina de Cementos S.A.A. (UNACEM)</u>	Company	Construction & Materials	Perú	2004-04-13

*Nota.* Datos extraídos de Pacto Global <https://unglobalcompact.org/what-is-gc/participants/>

## Apéndice B Resultados de Entrevista para Perfil del Usuario

### A.1 Primera entrevista Dianira

1. ¿Cuál es su nombre, edad y ocupación?

Omar 33 años ingeniero civil

2. ¿Qué relación tiene con el sector de la construcción?

Bueno es parte de mi día a día como ingeniero civil, me desenvuelvo en este campo

3. En base a su ocupación ¿Qué materiales de albañilería utiliza regularmente para actividades de la construcción?

En el ámbito que yo desempeño mi trabajo está enfocado en Oficina técnica, no escapa también en supervisor civil, he participado en obras de concreto, loza muro, y todo lo que involucra el sector albañilería.

4. ¿Qué aspectos o características son para usted importante a la hora de elegir un material para la construcción?

Una de las principales características que tengo en cuenta es Calidad de material, lo más importante, y tener un buen plan de trabajo

5. ¿Tiene conocimiento de las normativas peruanas de construcción

Normativas peruanas son bien puesta, en base a las normas norteamericanas, como las ASTM, mi ámbito que me desempeño en el sector minería, son las normas norteamericanas, son las competitivas... las más representativas a nivel mundial

6. Según su punto de vista ¿Cómo describiría el sector de la construcción hace 5 años?

Seguimos creciendo, tenemos proyectos grandes

Hace 5 años hemos tenido proyectos muy representativos en el ámbito local, seguimos crecimiento, tenemos proyectos grandes, No hemos retrocedido de lo que llevamos, quizás no a

un ritmo como esperábamos, pero si se está avanzando, mucho ámbito en el sector construcción... mucho campo

7. Según su punto de vista ¿Cuál es la situación actual del sector de la construcción?

En el sector de construcción hay muchos campos, en el sector minera es muy buena, se ejecuta bajo todas las normas, tanto las peruanas como las norteamericanas, pero eso sucede en el sector minería, en el sector local como en Cajamarca he visto muchas construcciones de manera informal, ya que no se basan, al ejecutar un proyecto, en los estándares, se contrata un maestro de obra y creen que lo hacen bien pero en realidad no las realiza bien, el sector de Cajamarca tiene muchas deficiencias, muy pobre

8. ¿Cómo afecta la actual situación política del país al sector de la construcción?

Mantenemos ese ritmo que llevábamos en los años anteriores, hemos esperado que corra a un ritmo más, pero seguimos en ese mismo nivel

Si voy a hablar de político voy a, digamos, explayarme un poco, Lo que afecta al sector construcción es la corrupción hace que se retrase ellos proyectos, diferentes proyectos, es un tema muy delicado, escapa un poco de mis manos

9. ¿Cómo afecta la actual situación económica al sector de la construcción?

Caída de la bolsa de valores, cambio del dólar afecta al tema, pero esto debido a la inestabilidad económica, un día estamos bien, otro mal... está amarrado a los factores políticos.

10. ¿Qué futuro observa para el sector de construcción de cara a 5 años?

esperemos que crezca a un ritmo mayor que estamos de crecimiento, pero el tema es que todo está... Todo está amarrado al sistema político. Esperemos que vengan más proyectos futuros, buenos y que siempre se trabaje bajo normas que rigen

11. ¿Qué políticas debería ejecutar los gobiernos para potenciar el sector de la construcción?

Se debería revisar y actualizar algunas cosas, pero más que nada yo veo el tema corruptivo es lo que nos detiene bastante... revisar las normas acá en el Perú porque son muy buenas, habría que actualizar unas cosas pequeñas

- Que OP y AM ves en el sector de la construcción,

Esperemos el desarrollo, como explicaba, para que muchos puedan se puedan desenvolverse en este ámbito, hay muchos profesionales que no cuenta con un puesto de trabajo, pero como las amenazas, dependemos del sector político, que se puedan aprobar los proyectos, que también generen ingresos... para tener un futuro proyectos de manera rápida

12. ¿Qué tan importante para usted es la innovación en su empresa/organización en la elaboración de materiales de construcción?

Es lo más importante, es un punto muy representativo, renovar tanto materiales como equipo, ya que de ello dependemos, de ello se espera la buena imagen de la empresa.

13. ¿Qué tan importante es para usted o su organización el factor ambiental en sus actividades laborales?

Similar a la importancia de los materiales, el sector ambiental, no solo para la empresa si no para cada una para las personas debemos colaborar un poquito para mantener este ambiente como se debería, es un punto para la empresa, de ello depende la imagen

14. ¿Conoce alguna experiencia ecológica o materiales alternativos en las actividades de la construcción?

Digamos que en el ámbito de construcción, nosotros siempre estamos viendo mas alla, tratando de sobresalir en hacer las cosas bien, contamos con materiales den muy buena calidad, ese es el tema de materiales... en el caso de oficina técnica nosotros realizar Programas que están al día a día, saliendo como estamos avanzando en lo que es primavera, en las versiones más actualizadas. Cada vez que sale un programa de innovación que beneficia a la empresa y personas estamos actualizando

15. ¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación del Perú?

Contaminación es crítica, lamentablemente las personas no entran en un estado de conciencia donde puedan aportar... evitar esta contaminación... en su mayoría corrompe más al medio ambiente, soy de las personas que estoy reciclando, estamos apoyando, incentivando, oye no botes la basura, métela en el bolsillo...

16. ¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación que genera la elaboración de materiales de construcción?

Realmente los procesos de construcción si hay contaminación, pero nosotros controlamos esta contaminación, por ejemplo, en un movimiento de tierras hay muchos polvos, pero lo controlamos haciendo regadíos, haciendo cisterna se controla esta contaminación.

- ¿Qué acciones se podrían tomar para proteger el medio ambiente?

Una de las acciones, en educación se debería enseñar o ver la forma de cómo llegar al niño de como es el medio ambiente, de cómo es cuidar el planeta, para que los niños aprendan y cuando estos niños sean adultos y tengan sus hijos tengan esa enseñanza, de esta forma se va a poder cambiar estas personas, van a tener otro nivel otro criterio solo de esta forma

17. ¿Recomendaría a un nuevo inversor ingresar al negocio de la construcción? Justifique su respuesta

Uno de los principales riesgos, muy delicados es tener un accidente, es el mayor riesgo entonces para evitar estos accidentes hay que tener un proceso constructivo, que hay que respetar, hay normas, estándares, sector seguridad, tener un accidente en un proyecto, manco todo el proyecto

- En su opinión cuales son los aspectos más valorados por los clientes en el sector de la seguridad

Calidad y seguridad... Calidad es ejecutar un trabajo o servicio de manera correcta, con los materiales que estén aprobados bajo estándares y leyes, no con materiales que sean fabricados y no estén estandarizados o aprobados, procesos consultivos de calidad

## **A.2 Segunda entrevista Dianira**

1. ¿Cuál es su nombre, edad y ocupación?

Mi nombre Segundo Eduardo Correa Mendoza, 63 años, mi profesión es ingeniero civil... más o menos con 30 años de ejercicio

2. ¿Qué relación tiene con el sector de la construcción?

Actualmente con la empresa que he formado, una empresa familiar, estamos dedicado a la ejecución de obras de vivienda de campo, y bueno estamos relacionados con todo el proyecto consultivo, toda la aplicación de los materiales para hacer construcción de vivienda

3. En base a su ocupación ¿Qué materiales de albañilería utiliza regularmente para actividades de la construcción?

Bueno de materiales de albañilería, mayormente en Cajamarca utilizamos lo que es ladrillo, para muro el cemento con los agregados que hace forma a lo que es concreto, el ladrillo, y en algunas viviendas techos de madera, esos son los materiales que más utilizamos

4. ¿Qué aspectos o características son para usted importante a la hora de elegir un material para la construcción?

Lo que nosotros aplicamos de nuestro lema, “construimos confianza”, generar la confianza del propietario, ejecutando y construyendo con los mejores materiales de la zona, no dando tanto al precio si no la calidad

5. ¿Tiene conocimiento de las normativas peruanas de construcción?

Dentro del equipo que tenemos en la empresa tenemos el personal que esta al día con la norma de edificaciones y que paulatinamente estamos recibiendo capacitaciones en todo lo referente a la cuestión constructiva, conocemos al reglamento que es indispensables... estamos en capacitación permanente

6. Según su punto de vista ¿Cómo describiría el sector de la construcción hace 5 años?

El panorama constructivo, en lo respecto a Cajamarca, era mucho mejor, había más expectativas, se tenía muchos más ingresos, buenos trabajos, mayores ingresos, actualmente esto ha bajado hasta antes de la – la demanda, pero si hay gente que tiene posibilidades y puede hacerlo...

7. Según su punto de vista ¿Cuál es la situación actual del sector de la construcción?

Actualmente ha bajado bastante porque los materiales han subido demasiado, pero no se tiene una compensación de sueldo, entonces la gente si limitad hacer poco

8. ¿Cómo afecta la actual situación política del país al sector de la construcción?

Depende, como Ing. civil no sabemos mucho como la de política, pero si somos consciente que la situación política actual está influyendo mucho porque los materiales suben y no hay un control, son materiales indispensables para la construcción y eso no... ósea sube y

listo nada más como tú necesitas y nada más, es que necesita vivienda tiene que comprarlo... no hay factores reguladores, que los mantenga estables

9. ¿Cómo afecta la actual situación económica al sector de la construcción?

Mira, yo creo que todo está supeditado a la cuestión de los sueldos, yo creo que los sueldos no nos favoreces para hacer o cumplir tus sueños, el sueño de una familia es tener una casa, pero si no tienes un sueldo que no sea conveniente, no lo vas a lograr porque influye bastante la cuestión política afecta bastante a lo económico

10. ¿Qué futuro observa para el sector de construcción de cara a 5 años?

Yo creo que en todo el mundo estamos como te decía estamos con expectativa y sueños a realizar, en unos cuantos años tiene que cambiar, ojalá que se mejoren los sueldos, teniendo buenos sueldos todo el mundo aspira a tener algo mejor... un futuro mucho mejor en la cuestión constructiva

11. ¿Qué tanta preparación considera que tiene su empresa para afrontar los desafíos económicos y políticos actuales?

Cuando tenemos un proyecto que empiezas que tiene un presupuesto a mitad del proyecto resuelta que los materiales suben entonces la expectativa de nosotros es mantener un porcentaje adecuado en caso de que pueda subir los materiales la idea es cumplir el objetivo, terminarlo.

12. ¿Qué políticas debería ejecutar los gobiernos para potenciar el sector de la construcción?

Es indispensable que las entidades y los procesos de construcción, es el ministerio de vivienda, actualmente no se tiene ese personal con capacidad o decisión y no le están dando la importancia a la vivienda como debe ser, tendría que haber un personal en el ministerio esa decisión, esa inquietud, esa actitud que se dé más importancia a la vivienda

13. ¿Qué tan importante para usted es la innovación en su empresa/organización en la elaboración de materiales de construcción?

Para la empresa nosotros estamos o contando las cosas que se van innovando, apareciendo, a mejorar la innovación, particularmente yo realizo obras fuera de la provincia, individualmente he tenido a la oportunidad de aplicar sistemas o materiales que nos e ocupan regularmente

14. ¿Conoce alguna experiencia ecológica o materiales alternativos en las actividades de la construcción?

hemos ocupado un techo con placa colaborante, es un material que solo se utiliza mayormente en Lima, en edificios, en la construcción de un colegio que se hice en la zona de huancabarma hemos aplicado ese material, que facilita o ganas tiempo en el proceso de cumbrados y puedes avanzar en la ejecución del proyecto. No se aplica en Cajamarca, pero creo que pronto se estará utilizando

15. ¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación ¿

Se da de diferentes formas, es (por parte) una falta de cultura, como personas como trabajadores, como empresas, no respetamos el medioambiente, estamos contaminando, no colocar en los lugares adecuados, contribuimos a que se contamine el medio ambiente, nos falta más capacitaciones, más de cultura y tomar conciencia que estamos haciendo daño al medio ambiente.

16. ¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación que genera la elaboración de materiales de construcción?

Bueno, en la cuestión constructiva en lo que hacemos nosotros, la utilización de materiales que se traen del cerro o de un rio, tú lo almacenas en un sito, tu no almacenas o

utiliza, se trae ladrillos, te genera polvo y también es una cosa que contamina, no hay forma de que puedas trabajarlos sin contaminar, juntar todo ese material que se queda como desperdicio, es hacerlo mollo... los concretos sobrantes, enterrarlos en esos fosos en la mayoría de proyectos que tenemos

17. ¿Qué acciones podríamos hacer para el medio ambiente?

capacitaciones destinar todos los desperdicios a un solo sitio... y clasificación de los desperdicios que se tiene, clasificar todo lo que tienes y llevarlos a sitios donde no te puedan contaminar

18. ¿Recomendaría a un nuevo inversor ingresar al negocio de la construcción? Justifique su respuesta

Estamos viviendo el riesgo actualmente, tu comienzas un proyecto con un presupuesto, y subió el material, fierro cemento, estas alterando tu presupuesto, significa que el propietario o dueño tiene que incurrió en mayores gastos, o la misma empresa que lo ejecuta

19. ¿Cuáles son los aspectos que valoran más los clientes

Dentro de la construcción, garantizar los materiales, eso nos va a costar, pero es necesario, personal que se tiene en las obras que se conozca, que tenga las habilidades, experiencia y la actitud de trabajar, dentro de las obras quiere que el profesional este cuidando en la obra

### ***A.3 Tercera entrevista***

1. ¿Cuál es su nombre, edad y ocupación?

Segundo nombres Jon Cortes, 50 años, Ingeniero civil,

2. ¿Qué relación tiene con el sector de la construcción?

Yo estoy dedicado al 100 % al tema de construcción, hace poco estuve haciendo 11 colegios en la ciudad de Piura, con lo que es reconstrucción por cambio, ahora estoy acompañando a Ricardo en un proyecto en lagunas nortes, y me he dedicado al 100 en la construcción que hacer ingeniera

3. En base a su ocupación ¿Qué materiales de albañilería utiliza regularmente para actividades de la construcción?

Utilizamos lo que son los agregados cemento, acero, insumos principales que son concretos... para los muros hemos estado usando ladrillo King Kong 18, ladrillo casetón, que es de concreto, con dimensiones diferentes

4. ¿Qué aspectos o características son para usted importante a la hora de elegir un material para la construcción?

Material tiene que cumplir con la NTP y tiene que tener cumplir los estándares de calidad solicitados por acá ingeniera

5. ¿Tiene conocimiento de las normativas peruanas de construcción?

La de estructura la E030, con las que son concreto armado, E040.

6. Según su punto de vista ¿Cómo describiría el sector de la construcción hace 5 años?

El dinamismo de la construcción era mejor, pro el tema de la pandemia situación política que vivimos hace tres años atrás, ha bajado un poco, con esta nueva tecnología que están realizando en los procesos de construcción, lo que es este el *Fast Track* ha mejorado con este nuevo sistema, y nueva metodología que están aplicando que es la metodología Bing, con

respecto a lo que es el estado. Con respecto a lo que es el sistema privado, hay un dinamismo muy fuerte, se basan la metodología que es el... que son metodologías de construcción

7. Según su punto de vista ¿Cuál es la situación actual del sector de la construcción?

Estamos en un auge un aumento de la construcción, no en un porcentaje al 100 si no por un tema de la pandemia estamos en un 70%

8. ¿Cómo afecta la actual situación política del país al sector de la construcción?

La política es muy importante, trata de ver todo l que son los recursos del estado, cuidarlos protegerlos, cuidar las inversiones que vienen creo que hay un poco de temor de los inversiones por la situación actual y se ve por el sector privado, pero también hay empresas como Yanacocha, de boroc estamos realizando unos proyectos hay, estos inversiones satas se san arriesgando, tratando de construcción nuevas plantas para sus procesos de minerales a la disposición de la propiedad, de material relación que son el mineral. En Yanacocha se va a construir una planta de sulfuros, y en boro se está construyendo una planta para el mineral de oro que está dentro del carbón

9. ¿Qué futuro observa para el sector de construcción de cara a 5 años?

Viendo lo que es el futuro del país, veo que va por buen camino, nosotros como país como país subdesarrollado nos falta a construir mucho... no vamos a desarrollarnos tanto económica como industrialmente, el sector de construcción a cualquier político que ingrese al país va a tener que invertir en lo que es infraestructura tanto vial como es de saneamiento e infraestructura educativa, en cuanto al sector privado hay varios precitos que están en stand by que están por ahí unas mejores en el sistema de la sociabilidad con los proyectos mineros

10. ¿Qué tanta preparación considera que tiene su empresa para afrontar los desafíos económicos y políticos actuales?

Ricardo tiene una visión muy importante en lo que tiene su empresa, trata que todo salga mejor cada día, hasta el momento viene desarrollando como un gerente de construcción, viendo los recursos que están en el proyecto vienen a tiempo, hay deficiencia con las personas, pero poco a poco está mejorando y está viendo que los valores de cada profesional se cumplan dentro de su empresa

11. ¿Qué políticas debería ejecutar los gobiernos para potenciar el sector de la construcción?

12. Que oportunidades y amenazas

La persona o el político que llega a dirigir el país, uno no sabe, imagínate el presidente que vemos, en las próximas elecciones, en las próximas se podría elegir un presidente que tampoco tenga una buena relación o conocimiento con respecto a lo que es dirigir el estado, cada ser humano tiene una manera que ver el estado, y tú sabes que el tema de corrupción es un tema muy difícil de borrar erradicarlo, no creo que un presidente que entre en los próximos años pueda hacer una buena gestión en este aspecto, hay gente que dentro del país trata de que un presidente, ingrese al país lo lleve a n fracaso, no hay ese cambio

Como te mencione las oportunidades habrán siempre, como país subdesarrollado nos falta mucho pero si no hacemos construcción no tendremos un país en buenas condiciones viales educativas, de saneamiento, de comunicación, tú sabes que la construcción, si no hay construcción no hay desarrollo; si no hay industrialización no hay desarrollo, y tú sabes que la industrialización va de la mano con la construcción, porque si tengo en el campo tengo 50 hectáreas de terrenos y tengo paltas y frutos y no tengo vial se va a pudrir, es importante tenerlos claro, la construcción no va a parar, si queremos desarrollar tenemos que invertir bastante en el sector de construcción

13. ¿Qué tan importante para usted es la innovación en su empresa/organización en la elaboración de materiales de construcción?

A través de ellos se tiene una mejora, siempre cuando los costos no sean muy elevados al material que tienes, anteriores a los atrás e trabaja con los encofrados de madera, ahora aparecieron los metálicos, también hay de PBC, entonces son nuevas tecnología que se emplean lo que se puede disminuir el costo hombre

14. ¿Qué tan importante es para usted o su organización el factor ambiental en sus actividades laborales?

Sector ambiental es muy importante, es la herencia de nuestros hijos, al futuro de este mundo, vamos a tener un fracaso total nosotros como peruanos tenemos una cultura pésima que es medioambiente, incluso hace 5 años atrás se ha creado el ministerio del ambiente y no se ve un cambio que se vea en el estado,

15. ¿Conoce alguna experiencia ecológica o materiales alternativos en las actividades de la construcción?

Algunos materiales alternativos que hayas usado todavía no he tenido, seria mentirte sabes que he usado tal cosa, de un material que ya tiene años, no lo he usado... podría ser que se resistan a materiales como es material aditivo como los de concreto, pero son aditivos, se tienen hace años, no son recientes

16. ¿Cuál es su opinión si se mencionara que la contaminación es un factor crítico en Perú, donde tiene un puesto 26 de 117 países más contaminados, teniendo una situación similar a China (puesto 22 de 117)?

Es del 100 % el 90% nosotros contaminamos el país, no hay empresas que se dediquen a cuidar empresas, en el estado existen, pero es para el sector privado pero el sector privado no hay

si tú te vas a Trujillo a otras ciudades no hay normativas, la gente bota la basura donde quiere, en educación ambiental esta recontra mal

Y esto también viene de la universidad, no te enseñan anda lo que es medioambiente, se deben tener los principios básicos que es medioambiente.

17. ¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación que genera la elaboración de materiales de construcción?

Nosotros de acuerdo a lo que es la extracción del material y dependiendo el tipo de cantera, yo soy del baño del inca, tú ves el río Chonta con el río con, l que es antes y ahora te das cuenta que hemos impactado bastante, y si tú ves ahora en el río Chonta, antes habían bastantes empresas que tenían extractoras de agregados, mira ahora tú te vas a ese río, no encuentran mucho, no encuentras material, deberían ver los materiales de cantera de cerro, tener los agregados, pero si se ha visto en el tema de Otuzco, la Victoria, se tiene aún empresas que dejo de operar una cantera que estaba impactando lo que es el medio ambiente, son materiales que son necesarios para las alternativas, como es la cal, que se usa bastante en las zonas mineras, que es para disminuir las aguas ácidas.

*Considera que estos materiales contaminan el medioambiente*

No solamente contaminan si no impactan al medio ambiente, todo el material que se espera generar la energía y el calor en la cocción del ladrillo, son este algunos usan petróleo, carbón, siempre habrá un impacto al medioambiente

- Que acciones considera que se podrían tomar para cuidar el medio ambiente

Hay bastantes empresas como en otros países que por EJ,

Cuando nosotros hacemos una construcción, generamos impactos al medioambiente, la manera que se puede mitigar, sería aplicando controles ambientales, que no perjudiquen al sistema ecológico, EJ una fabricación de un concreto siempre van a ver remanentes que son mínimos peor algunas constructoras y ejecutores no tienen estos controles, los cementos en una lluvia, va a trasladarse de acuerdo a lo que tienen las corrientillas de agua y va a afectar algunas a la fauna y vida silvestre

18. ¿Qué razones podría llevar a un incursionar en el rubro de la construcción, o conocer los riesgos que debería tener en cuenta en el rubro de la construcción

Los inversionistas siempre van a encontrar riesgos, que los tienen que tener cuantificado, si un inversionista quiere invertir en este producto, tienen que ver sus ganancias, pero también tiene que planificar sus riesgos, si esos riesgos tienen que controlarse al inicio,

Si uno tiene mapeado los riesgos no habría inconveniente

- *¿Cuál sería el mayor riesgo*, depende de lo que haga, también los clientes afectan si el producto es malo, no ofrece la calidad de se tiene, si por eje un ladrillo no cumple la NTP, entonces no va a tener un buen mercado
- En su opinión cuales son los aspectos más valorados por sus clientes de las empresas de construcción

Es la calidad del producto, que cumpla con las normas y las van a usar, si el ladrillo cumple y llega a tener una resistencia superior, la gente va a preferir los ladrillos con lo de plástico.

#### A.4 Cuarta entrevista

1. ¿Cuál es su nombre, edad y ocupación?

Cesar valencia, Ingeniería civil y 40 años

2. ¿Qué relación tiene con el sector de la construcción?

Vengo trabajando más de 10 años en el sector de construcción en el sector de minería

3. En base a su ocupación ¿Qué materiales de albañería utiliza regularmente para actividades de la construcción?

Los materiales comunes son los ladrillos, la pandereta el 18 hueco, ladrillo de techo

*Tecnoform*, son diversos, pero son materiales clásicos y definidos

4. ¿Qué aspectos o características son para usted importante a la hora de elegir un material para la construcción?

Esta el precio y calidad.

5. ¿Tiene conocimiento de las normativas peruanas de construcción?

En general creo que solo el sector privado se respeta, ya que la informalidad no se respetan las normas, en los sectores más pobres se construye con lo que se tiene y con lo que se puede, se tiene bastante informalidad en el uso de los materiales, ay que muchas veces se realizan de forma artesanal... las que pueden influenciar en las construcciones

6. Según su punto de vista ¿Cómo describiría el dinamismo económico en el sector de la construcción hace 5 años?

Ha estado emergiendo, creo que ahora estamos dentro de un proceso de transformación, tenemos bastantes construcciones en el sector inmobiliario, tenemos bastantes proyectos en eso de Invierte Perú, hay bastante dinamismo, en estos últimos años, al soltar dinero muchas

personas han construido, en el sector donde vivo en Trujillo ha habido mucho dinamismo, todos han construido menos yo

7. ¿Cómo afecta la actual situación política del país al sector de la construcción?

Es una incertidumbre, las inversiones... el sector de la construcción y en general han sido afectado por la incertidumbre, por la falta de decisiones básicamente... y las políticas de estado que están muy ambiguos

8. ¿Cómo afecta la actual situación económica al sector de la construcción?

Bastante, hay muchos altibajos, de un día nos dicen esto va a hacer así, y nos cambian las condiciones de los precios, los precios del sector de construcción han sido prácticamente, han subido bastante los materiales de construcciones, una barrilla de media estaba a 20 ahora a 42, la inflación que hemos tenido

9. ¿Qué futuro observa para el sector de construcción de cara a 5 años?

Creo que el sector construcción en el Perú tiene futuro, esperemos que la situación política establezca, y que pueda emerger la construcción, es un sector que no está bien desarrollado, dentro de las políticas del estado podemos tener un boom en la construcción

10. ¿Qué estrategia tiene su empresa para afrontar para afrontar los desafíos económicos y políticos actuales?

La innovación, todo parte de la innovación de las empresas, se quedan en su desarrollo cuando no innova, tomar nuevas metodologías de construcción, para poder lograr salir a flote, es importante, este a la vanguardia

11. ¿Qué políticas debería ejecutar los gobiernos para potenciar el sector de la construcción?

Enfocadas hacia el pueblo, quizás los módulos que se están ofertando son demasiados pequeños, quizás se pudiese mejorar y formular un estándar, yo he podido cotizar unos módulos donde hay beneficios del estado y son muy pequeños, quizás una o dos personas y pudiesen... ahí creo que de repente actualmente los bonos son de 4200 soles para el Estado a las personas

12. ¿Qué oportunidades y amenazas usted avizora para el sector de la construcción?

... estamos en un estado donde la construcción está siendo emergente, la vez pasada puede ver unas estadísticas en un curso, donde se veía un gran panorama en la construcción, en el Perú referente a módulos familiar no está bien desarrollada entonces ahí hay una oportunidad

13. ¿Qué tan importante para usted es la innovación en su empresa/organización en la elaboración de materiales de construcción?

Es parte de la sobrevivencia de las empresas hoy en día, quien no innova está condenado al fracaso, seguir con lo tradicional no nos lleva a ningún lado en todos los ámbitos en la construcción en la vida, si siempre hacemos lo mismo tendremos los mismos resultados es importante innovar, y tratar de mejorar siempre.

14. ¿Qué relevancia tiene el factor ambiental para su empresa?

... el medio ambiente es algo importante... algo que no debemos dejar de al lado, en el sector automotriz tenemos los autos eléctricos, el cambio a nuevas energías, básicamente las no renovables a las renovables, proteger el medioambiente es tarea de todos cumplir y trabajar, ya que tenemos un solo planeta y debemos cuidarlo

15. ¿Conoce alguna experiencia ecológica o materiales alternativos en las actividades de la construcción?

Si, los tradicionales son concreto y cemento, por debajo el adobe, bambú, hay un capítulo del bambú en la norma... adicionalmente esta los reciclajes de plástico, tratar de darles otra utilidad

16. ¿Cuál es su opinión sobre la contaminación ambiental en el Perú?

La contaminación es a nivel global, mucho más en países tercermundista como el Perú, hacemos bastantes problemáticas a empresas privadas como a la minería, pero quizás acá en nuestro barrio, en donde vivimos hay tanto o más que en las minas o zonas de proyectos privados.

Les cuento una experiencia, hace 5 años yo vivía en el Trujillo, específicamente por el Milagro, desde que yo he llegado todas las noches queman en el relleno sanitario, hay veces que llega como humo, hay veces que llega a tantos años que hace esto, sean hechos las denuncias a las autoridades, pero nadie hace nada, todas las autoridades adicionalmente antes que este pueblito antes acá en el relleno sanitario no había nada en las afueras de Trujillo, ya es zona céntrica, en Cajamarca pasa lo mismo, el relleno estaba en la entrada, pero luego se dieron cuenta que no debía ser así, se debe tomar conciencia

17. ¿Cuál es su opinión con respecto a la contaminación que genera la elaboración de materiales de construcción?

Básicamente el tema del concreto, los plásticos, las bolsas de cemento, y son impactos que van a los rellenos que son desechados indiscriminadamente, son pocas las ciudades que los separan y discriminan

18. Que acciones se podrían tomar para proteger al medio ambiente

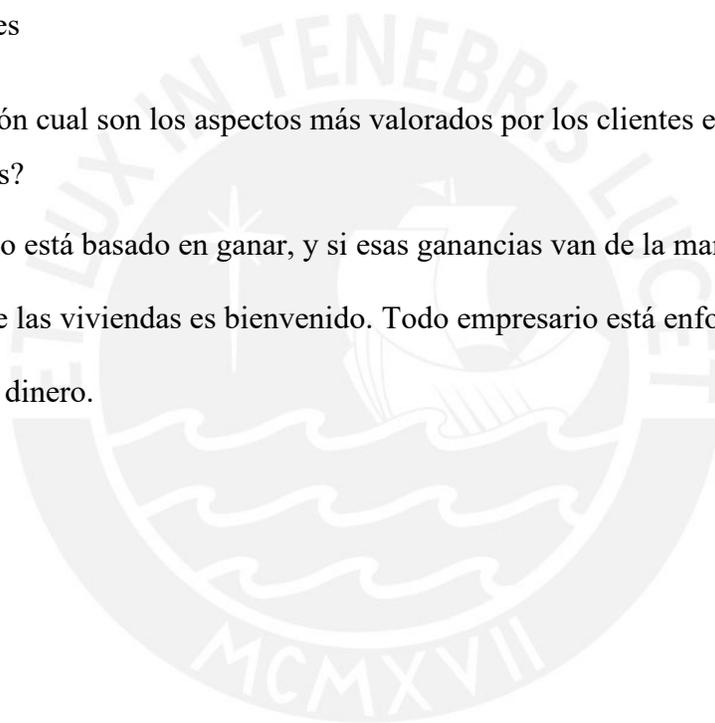
Deberíamos tener una cultura y educación desde pequeño, se está realizando el tema del medio ambiente, inculcando los niños, tendremos que educar y concientizar al medio ambiente, y enseñándoles a que ahorren el agua.

20 ¿qué razones podrían llevar a un inversionista al rubro de la construcción?

Creo que todos los inversionistas y empresarios van por el tema de las utilidades no, creo que al ser un sector bastante atractivo por las personas que necesitan una vivienda, van pro el tema de las utilidades

- ¿En tu opinión cual son los aspectos más valorados por los clientes en las empresas constructoras?

Todo negocio está basado en ganar, y si esas ganancias van de la mano con una labor social en ese caso de las viviendas es bienvenido. Todo empresario está enfocado en sacar la utilidad e invertir el dinero.



## Apéndice C Cotizaciones Maquinaria

Nombre	Producción	Precio (dólar)	Cantidad de operarios	Proveedor	Link
Maquina semiautomática QT4-26	2,5 millares cada 8 horas	6.300	Semiautomática, no especifica	Focus Technology Co., Ltd, China	<a href="https://hf-blockmachine.en.made-in-china.com/product/JwzfvYBobRrK/China-Qt4-26-Small-Cement-Concrete-Interlocking-Paver-Brick-Machine-for-Sale.html">https://hf-blockmachine.en.made-in-china.com/product/JwzfvYBobRrK/China-Qt4-26-Small-Cement-Concrete-Interlocking-Paver-Brick-Machine-for-Sale.html</a>
Maquina Automática hidráulica QT4-16	8 millares cada 8 horas	22.000	Automática, solo requiere transporte de insumos y almacenamiento	Focus Technology Co., Ltd. China	<a href="https://hf-blockmachine.en.made-in-china.com/product/awgAvmkYvrUc/China-Hydraulic-Qt4-16-Automatic-Interlocking-Paver-Sand-Concrete-Cement-Hollow-Brick-Block-Forming-Making-Machine-Factory-Price.html">https://hf-blockmachine.en.made-in-china.com/product/awgAvmkYvrUc/China-Hydraulic-Qt4-16-Automatic-Interlocking-Paver-Sand-Concrete-Cement-Hollow-Brick-Block-Forming-Making-Machine-Factory-Price.html</a>
Máquina QTJ4-24	4,5 millares cada 8 horas	3.800	Manual, 3 a 4 operarios	Linyi Youju Machinery Co. Ltd. China	<a href="https://spanish.alibaba.com/p-detail/QTJ4-24-62117851853.html?spm=a2700.7724857.0.0.33d1fbc6298VaV&amp;s=p">https://spanish.alibaba.com/p-detail/QTJ4-24-62117851853.html?spm=a2700.7724857.0.0.33d1fbc6298VaV&amp;s=p</a>

## Apéndice D. Estados Financieros proyectados

### D.1 Estado financiero proyectados durante 5 años

**Tabla D1**

*Estado financiero proyectado al primer año*

<b>Activos Corriente</b>	<b>Año 1</b>	<b>Pasivos Corrientes</b>	<b>Año 1</b>
Efectivo y equivalentes	\$151.830	Cuentas por pagar	\$15.000
Inventario	\$50.000	Remuneraciones	\$7.000
Cuentas por cobrar	\$10.000	Gastos administrativos	\$5.000
Otros activos	\$50.000	<b>Total Pasivos corrientes</b>	<b>\$27.000</b>
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>\$281.830</b>	<b>Pasivo NO corriente</b>	
		Obligaciones financieras	\$213.000
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>\$213.000</b>
Inmueble	\$42.000	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>\$240.000</b>
Maquinaria	\$15.000		
Vehículos	\$66.000	<b>Patrimonio</b>	
Intangible	\$3.000	Capital	\$156.000
		Utilidad	\$11.830
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>\$123.000</b>	<b>Total patrimonio</b>	<b>\$157.830</b>
<b>Total activos</b>	<b>\$407.830</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$407.830</b>

**Tabla D2***Estado financiero proyectado al segundo año*

<b>Activos Corriente</b>	<b>Año 2</b>	<b>Pasivos Corrientes</b>	<b>Año 2</b>
Efectivo y equivalentes	\$283.920	Cuentas por pagar	\$15.000
Inventario	\$32.640	Remuneraciones	\$8.000
Cuentas por cobrar	\$23.040	Gastos administrativos	\$6.000
Otros activos	\$0	<b>Total Pasivos corrientes</b>	<b>\$29.000</b>
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>\$339.600</b>	<b>Pasivo NO corriente</b>	
		Obligaciones financieras	\$205.600
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>\$205.600</b>
Inmueble	\$42.000	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>\$234.600</b>
Maquinaria	\$15.000		
Vehículos	\$66.000	<b>Patrimonio</b>	
Intangible	\$3.000	Capital	\$156.000
		Utilidad	\$75.000
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>\$123.000</b>	<b>Total patrimonio</b>	<b>\$231.000</b>
<b>Total activos</b>	<b>\$465.600</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$465.600</b>

**Tabla D3***Estado financiero proyectado al tercer año*

<b>Activos Corriente</b>	<b>Año 3</b>	<b>Pasivos Corrientes</b>	<b>Año 3</b>
Efectivo y equivalentes	\$435.200	Cuentas por pagar	\$25.000
Inventario	\$120.000	Remuneraciones	\$10.000
Cuentas por cobrar	\$38.500	Gastos administrativos	\$6.500
Otros activos	\$50.000	<b>Total Pasivos corrientes</b>	<b>\$41.500</b>
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>\$643.700</b>	<b>Pasivo NO corriente</b>	
		Obligaciones financieras	\$435.000
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>\$435.000</b>
Inmueble	\$84.000	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>\$476.500</b>
Maquinaria	\$45.000		
Vehículos	\$132.000	<b>Patrimonio</b>	
Intangible	\$3.000	Capital	\$156.000
		Utilidad	\$275.200
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>\$261.000</b>	<b>Total patrimonio</b>	<b>\$431.200</b>
<b>Total activos</b>	<b>\$907.700</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$907.700</b>

**Tabla D4***Estado financiero proyectado al cuarto año*

<b>Activos Corriente</b>	<b>Año 4</b>	<b>Pasivos Corrientes</b>	<b>Año 4</b>
Efectivo y equivalentes	\$607.500	Cuentas por pagar	\$37.500
Inventario	\$120.000	Remuneraciones	\$10.000
Cuentas por cobrar	\$24.700	Gastos administrativos	\$6.500
Otros activos	\$0	<b>Total Pasivos corrientes</b>	<b>\$54.000</b>
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>\$702.200</b>	<b>Pasivo NO corriente</b>	
		Obligaciones financieras	\$387.000
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>\$387.000</b>
Inmueble	\$84.000	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>\$441.000</b>
Maquinaria	\$45.000		
Vehículos	\$132.000	<b>Patrimonio</b>	
Intangible	\$3.000	Capital	\$156.000
		Utilidad	\$419.200
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>\$261.000</b>	<b>Total patrimonio</b>	<b>\$575.200</b>
<b>Total activos</b>	<b>\$1.016.200</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$1.016.200</b>

**Tabla D5***Estado financiero proyectado al quinto año*

<b>Activos Corriente</b>	<b>Año 5</b>	<b>Pasivos Corrientes</b>	<b>Año 5</b>
Efectivo y equivalentes	\$1.316.100	Cuentas por pagar	\$62.500
Inventario	\$180.000	Remuneraciones	\$13.000
Cuentas por cobrar	\$30.000	Gastos administrativos	\$8.000
Otros activos	\$0	<b>Total Pasivos corrientes</b>	<b>\$83.500</b>
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>\$1.526.100</b>	<b>Pasivo NO corriente</b>	
		Obligaciones financieras	\$580.000
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>\$580.000</b>
Inmueble	\$126.000	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>\$663.500</b>
Maquinaria	\$75.000		
Vehículos	\$198.000	<b>Patrimonio</b>	
Intangible	\$3.000	Capital	\$156.000
		Utilidad	\$1.108.600
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>\$399.000</b>	<b>Total patrimonio</b>	<b>\$1.264.600</b>
<b>Total activos</b>	<b>\$1.928.100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$1.928.100</b>

**D.2 Estado de ganancia proyectado durante cinco años**

**Tabla D6**

*Estado de ganancia proyectado durante cinco años*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas	\$648.000	\$624.000	\$880.000	\$1.200.000	\$2.000.000
Costos operativos	\$624.000	\$528.000	\$560.000	\$720.000	\$750.000
Ganancias Netas	\$24.000	\$96.000	\$320.000	\$480.000	\$1.250.000
Gastos de Venta	\$7.000	\$8.000	\$10.000	\$10.000	\$13.000
Gastos Administrativos	\$5.000	\$6.000	\$6.500	\$6.500	\$8.000
depreciación	\$10.300	\$10.300	\$20.500	\$20.500	\$25.000
Ganancias operativas	\$1.700	\$71.700	\$283.000	\$443.000	\$1.204.000
Impuestos a la renta	\$170	\$7.170	\$28.300	\$44.300	\$120.400
depreciación	\$10.300	\$10.300	\$20.500	\$20.500	\$25.000
Total	\$11.830	\$74.830	\$275.200	\$419.200	\$1.108.600

## Apéndice E. Encuesta de validación de la solución deseada

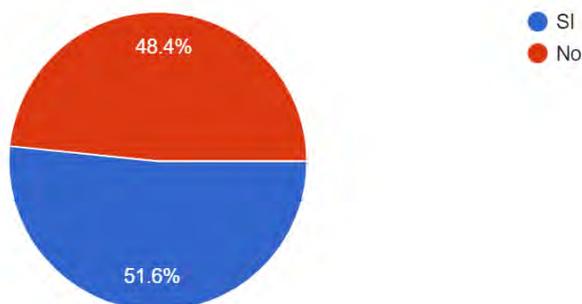
---

### Encuesta ladrillos Ecológicos - Caxaplast

Somos estudiantes del MBA Centrum Cajamarca N°14; estamos elaborando una encuesta para recoger su opinión y sugerencias para determinar la deseabilidad de nuestro producto; agradecemos su honestidad al momento de responder las preguntas mencionadas línea abajo.

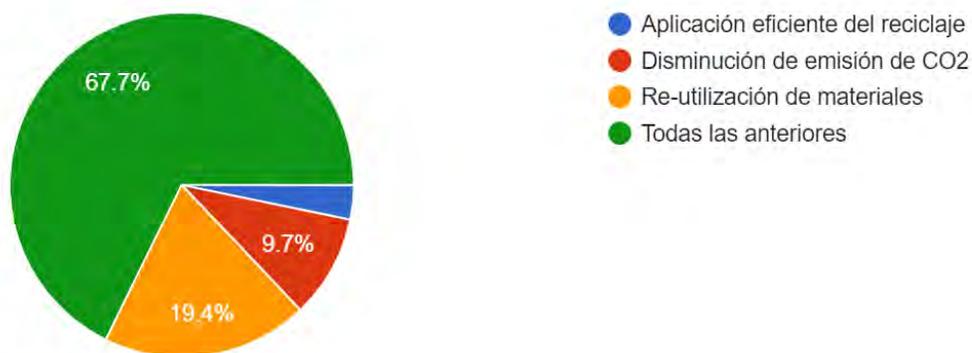


1.- ¿Has escuchado sobre ladrillo ecológicos?



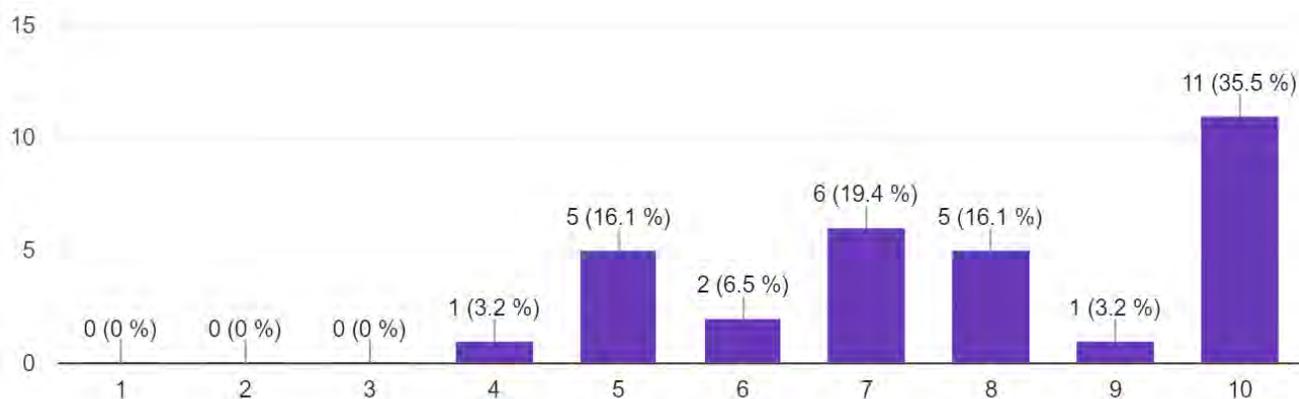
2.- ¿Que entiendes por ladrillo ecológico?

Total 31 respuesta



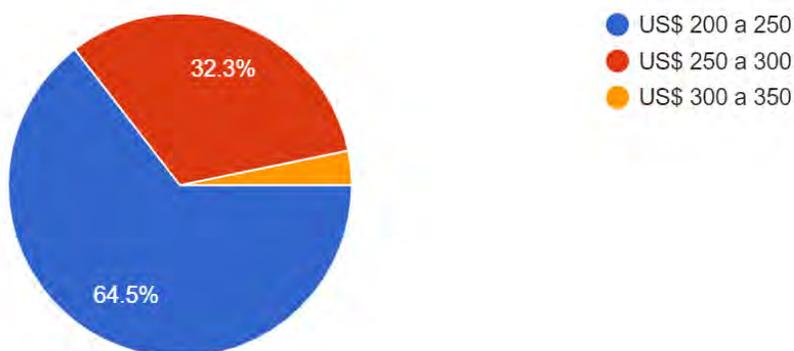
3.- ¿Qué tan probable que Ud. utilice este producto?

Total 31 respuesta



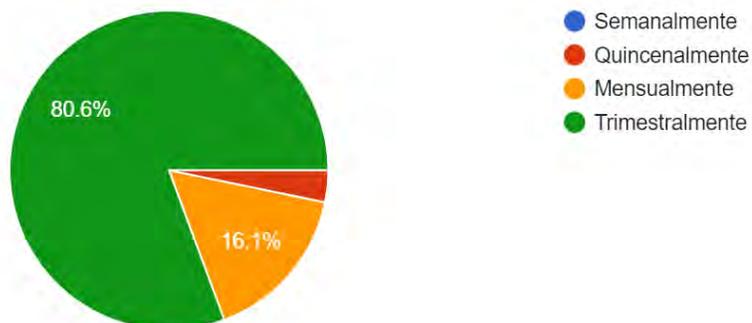
4.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un millar de ladrillo ecológico?

Total 31 respuesta



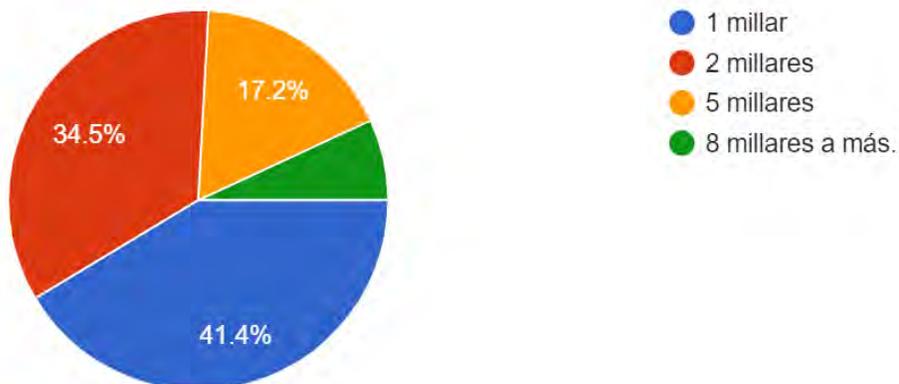
5.- ¿Con que frecuencia compraría los ladrillos ecológicos CaxaPlast?

Total 31 respuesta



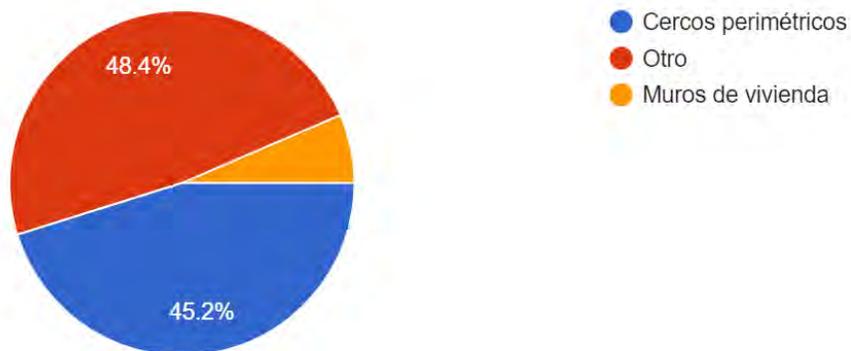
6.- ¿En cada pedido, cuanto es la cantidad de ladrillo que compra habitualmente?

Total 31 respuesta



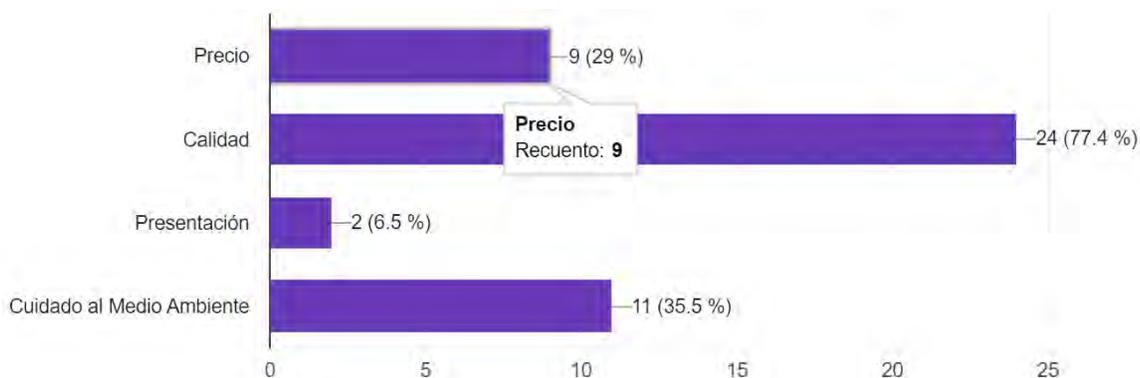
7.- ¿Cuál sería el uso que le dé al ladrillo ecológico?

Total 31 respuesta



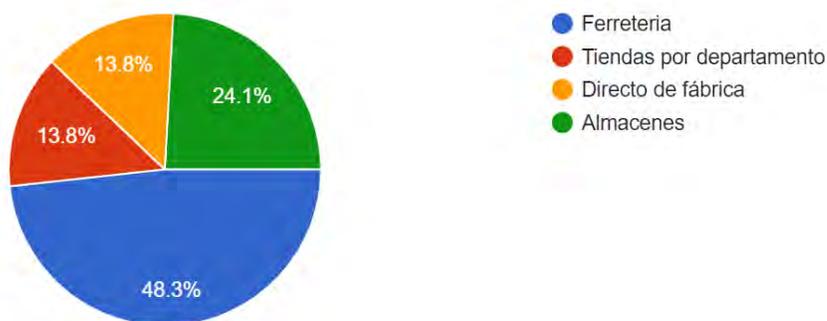
8.- ¿Que aspecto valora más en un ladrillo?

Total 31 respuesta



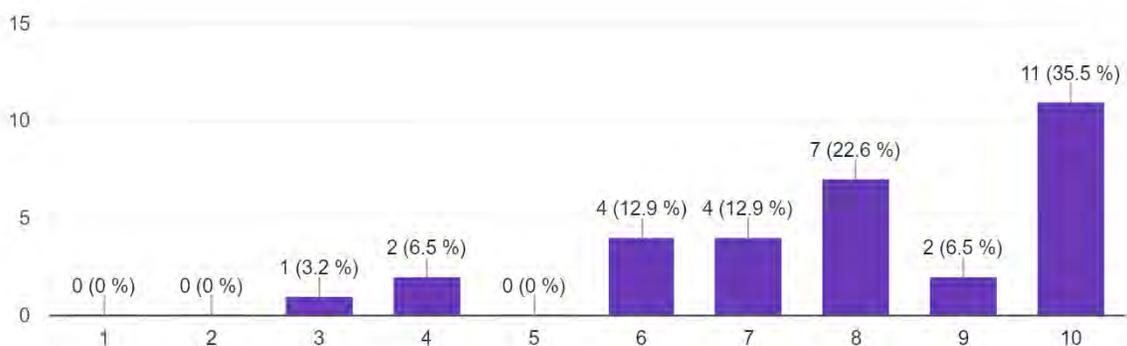
9.- ¿De dónde compra los ladrillos?

Total 31 respuesta



10.- ¿Qué tan probable es que recomiendes el producto a clientes, familiares y amigos?

Total 31 respuesta



**Apéndice F. Carta Gantt**

**Cuadro 2**

*Gantt Resumido*

Tarea	Plazo (días)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1 Constitución de empresa	30	█	█	█	█																				
2 Estudio de diseño de planta	30	█	█	█	█																				
3 Otros Trámites burocráticos	30					█	█	█	█																
4 Hitos de compra de implementos e insumos	60									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
5 Implementación	30																		█	█	█	█	█	█	
6 Pruebas y PEM	30																						█	█	█

*Nota.* \* Q representa una semana

## Apéndice G. Registro fotográfico de elaboración de ladrillo ecológico

**Figura F1**

*Preparación de Insumos para ladrillo ecologico*



**Figura F2**

*Peso de insumo de arena*



**Figura F3**

*Pesaje de insumos piedra para ladrillo ecologico*



**Figura F4**

*Preparación de ladrillo ecologico 7% de porcentaje*



**Figura F5**

*Preparación de ladrillo ecologico 5% de porcentaje*



**Figura F6**

*Preparación de ladrillo ecológico 3% de porcentaje*

