

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



**Modelo Prolab: Ecobioluz, Generación de Energía Renovable a Base de Residuos Orgánicos Para las Zonas Agrícolas.**

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

**QUE PRESENTA:**

Pamela Sachie Alvarado Churano  
Yeimmy Angelica Bernal Rangel

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

**QUE PRESENTA:**

Carlos Alejandro Guzmán Gonzales  
Carlos Benjamín Quispe Robles

**ASESOR**

Sandro Alberto Sánchez Paredes, PhD.

**Surco, diciembre, 2024**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Sánchez Paredes Sandro Alberto, 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 Modelo ProLab: Ecobioluz, generación de energía renovable a base de residuos orgánicos para las zonas agrícolas, de los autores:

- Alvarado Churano, Pamela Sachi DNI: 46261785
- Bernal Rangel, Yeimmy Angélica, C.E: 000686380
- Guzmán Gonzales, Carlos Alejandro DNI: 10281140
- Quispe Robles, Carlos Benjamin DNI: 48034564

Dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 13/11/2024.
- 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 Surco y fecha: 13 de noviembre de 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Sánchez Paredes, Sandro Alberto	
DNI: 09542193	Firma 
ORCID: 0000-0002-6155-8556	

## Agradecimiento

Agradecemos en general a todos los profesores que nos aportaron sus conocimientos en estos dos años transcurridos en la maestría, al profesor Sandro Sánchez por su acompañamiento en el desarrollo de la tesis y en general a nuestros compañeros de grupo y de clase que con sus conocimientos y experiencias nos enriquecieron cada día.



## Dedicatoria

A mis hijos por acompañarme en todo el proceso, a mi familia en Colombia por siempre creer en mí y a la empresa que me brindo su apoyo en todos los sentidos y me dio la oportunidad y facilidad de crecer persona, intelectual y profesionalmente.

Yeimmy Bernal

A mi esposa Lucy y mis hijos Ana Paula, Daniela y Carlos por todo el apoyo, soporte incondicional y paciencia que me impulsaron día a día para llevar este MBA que representó un gran reto para mí. También a mis profesores del Centrum por su inspiración y guía que hicieron posible este logro. Gracias también a mis compañeros por su apoyo y amistad en esta gran travesía.

Carlos Guzmán

A mis padres y a mi hijo James Josue por darme la motivación necesaria para siempre salir adelante. A mi hermano José y amigos por su constante apoyo y aliento durante todo este proceso. A mis colegas y mentores por compartir su sabiduría y guiarme en mi desarrollo profesional.

Carlos Quispe

Dedico este esfuerzo y logro a mi madre, quien siempre me enseñó a perseverar en la vida y nunca dejar de soñar, gracias a ello, siempre me motivo ser cada día una mejor persona y profesional, dejando un granito de arena en este mundo. Este logro es un reflejo de su amor incondicional y apoyo constante.

Pamela Alvarado

## Resumen Ejecutivo

La presente investigación, se realizó, con el ánimo de buscar una solución sostenible y rentable para el problema de un servicio básico como es la energía eléctrica, actualmente más de 16.4% de la población en zonas rurales del Perú que carecen de suministro eléctrico, lo que genera retrasos en el desarrollo de la población de estas zonas. Para tener más información acerca del problema se enfoca especialmente en el sector agrícola de Chancayllo, distrito de Chancay, provincia de Huaral, en la región de Lima, lugar donde se conoció de los mismos habitantes las necesidades que pasan por la falta de la luz. Como solución se presenta un generador de energía que funciona a base a gas que generan los residuos orgánicos, para entregar energía a sus casas, fincas y alrededores, según la necesidad de cada usuario, así mismo, apoyar a la disminución de gases invernadero, considerando este equipo dentro de la economía circular. Ecobioluz propone un modelo de negocio innovador con segregación de residuos orgánicos, generando gas y energía para la comunidad, al aprovechar generadores que utilizan gases provenientes de desechos orgánicos, la iniciativa busca brindar una mejor calidad de vida y fomentar la sustentabilidad económica de estas comunidades periféricas. Con un enfoque financiero sólido, el modelo se apoya en la venta de generadores y servicios asociados, con proyecciones financieras que respaldan su viabilidad económica, obteniendo como Valor Actual Neto (VAN) de S/2'740,279 con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 104.99% considerando un período de cinco años analizado. Además, se integra con varios Objetivos de Sustentabilidad económico o Desarrollo Sostenible, promoviendo no solo soluciones energéticas sostenibles, sino también que contribuye a disminuir la pobreza, promueve el consumo responsable, promueve el trabajo decente y crecimiento económico y la acción climática en línea con las ODS 7,8 y 12. El VAN social obtenido es de S/. 10'201,061. En resumen, Ecobioluz presenta una propuesta integral, financiera y socialmente viable para comunidades sin acceso a electricidad.

## Abstract

This research was carried out with the aim of seeking a sustainable and profitable solution to the problem of a basic service such as electricity, currently more than 16.4% of the population in rural areas of Peru that lack electricity supply. which generates delays in the development of the population of these areas. To have more information about the problem, we focused especially on the agricultural sector of Chancayllo, district of Chancay, province of Huaral, in the region of Lima, a place where the needs that occur due to the lack of light were learned from the inhabitants themselves. As a solution, it is presented an energy generator that runs on gas that generates organic waste, to deliver energy to your homes, farms and surroundings, according to the needs of each user, also supporting the reduction of greenhouse gases, considering this. team within the circular economy. Ecobioluz proposes an innovative business model with segregation of organic waste, generating gas and energy for the community, by taking advantage of generators that use gases from organic waste, the initiative seeks to provide a better quality of life and promote the economic sustainability of these peripheral communities. With a solid financial approach, the model is based on the sale of generators and associated services, with financial projections that support its economic viability, obtaining a Net Present Value (NPV) of S/2'740,279 with an Internal Rate of Return (IRR) of 104.99% considering a five-year period analyzed. In addition, it is integrated with several Economic Sustainability or Sustainable Development Objectives, promoting not only sustainable energy solutions, but also contributing to reducing poverty, promoting responsible consumption, promoting decent work and economic growth and climate action in line with SDGs 7, 8 and 12. The social NPV obtained is of S/. 10,201,061. In summary, Ecobioluz presents a comprehensive, financially and socially viable proposal for communities without access to electricity.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas.....</b>	<b>x</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xii</b>
<b>Capítulo I: Definición del Problema .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Contexto del Problema .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Presentación del Problema .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Sustento y Relevancia del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>Capitulo II: Análisis del Mercado .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Descripción del Mercado .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Análisis Competitivo Detallado.....</b>	<b>9</b>
<b>Capitulo III: Investigación del Usuario .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Perfil del Usuario: .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Mapa de Experiencia de Usuario.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3. Identificación de la Necesidad por Resolver para el Usuario.....</b>	<b>21</b>
<b>Capitulo IV: Diseño del Producto o Servicio .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Concepción del producto o servicio .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Desarrollo de la narrativa .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3. Carácter Innovador y Disruptivo del Producto.....</b>	<b>28</b>
<b>4.4. Propuesta de valor.....</b>	<b>30</b>
<b>4.5 Producto mínimo viable.....</b>	<b>31</b>

<b>Capítulo V: Modelo de Negocio .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1. Lienzo del Modelo de Negocio.....</b>	<b>38</b>
<b>5.2. Viabilidad financiera del modelo de negocio .....</b>	<b>41</b>
<b>5.3. Escalabilidad / Exponenciabilidad del Modelo de Negocio .....</b>	<b>43</b>
<b>5.4. Sostenibilidad Social del Modelo de Negocio.....</b>	<b>45</b>
<b>Capítulo VI: Plan de Negocios: Solución deseable, factible y viable.....</b>	<b>47</b>
<b>6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución .....</b>	<b>47</b>
<b>6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución .....</b>	<b>54</b>
<b>6.3. Validación de la Factibilidad de la Solución .....</b>	<b>80</b>
<b>Capítulo VII: Solución Sostenible .....</b>	<b>97</b>
<b>7.1. Relevancia Social de la Solución .....</b>	<b>97</b>
<b>7.2. Rentabilidad Social de la Solución .....</b>	<b>102</b>
<b>Capítulo VIII: Decisión e Implementación .....</b>	<b>104</b>
<b>8.1 Plan de implementación y equipo de trabajo .....</b>	<b>104</b>
<b>8.2. Conclusiones .....</b>	<b>105</b>
<b>8.3. Recomendaciones .....</b>	<b>106</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>108</b>
<b>Apéndice A: Guías de Entrevistas del Usuario.....</b>	<b>113</b>
<b>Apéndice B: Lienzo 6 x 6.....</b>	<b>114</b>
<b>Apéndice C: Desarrollo del brainstorming con los usuarios (Agropecuarios de     Chancayllo).....</b>	<b>115</b>
<b>Apéndice D: Matriz Quick Wins .....</b>	<b>116</b>

<b>Apéndice E: Matriz Costo vs Impacto .....</b>	<b>117</b>
<b>Apéndice F: Lienzo Blanco de Relevancia .....</b>	<b>118</b>
<b>Apéndice G: Mapa de Valor .....</b>	<b>119</b>
<b>Apéndice H: Prototipo – presentación en video 3D de solución .....</b>	<b>120</b>
<b>Apéndice I: Lienzo de Modelo de Negocio Canvas B .....</b>	<b>121</b>
<b>Apéndice J: Matriz de Priorización de las Hipótesis .....</b>	<b>122</b>
<b>Apéndice K: Tarjetas de Prueba de Deseabilidad .....</b>	<b>123</b>
<b>Apéndice L: Calendario de Contenido .....</b>	<b>125</b>
<b>Apéndice M: Organigrama de Ecobioluz .....</b>	<b>126</b>
<b>Apéndice N: Flujograma del Proceso de Operaciones para la producción de Ecobioluz</b> <b>.....</b>	<b>127</b>
<b>Apéndice Ñ: Fluorishing Business Canvas .....</b>	<b>128</b>
<b>Apéndice O: Plan de implementación detallado por actividades y responsable .....</b>	<b>129</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Comparación de características funcionales de los sistemas de energías renovables</i>	11
Tabla 2 Principales empresas latinoamericanas que generan energía a base de biogás	13
Tabla 3 <i>Cuadro de cargas de tablero general</i>	33
Tabla 4 <i>Generación de Biomasa</i>	34
Tabla 5 <i>Generación de Biomasa</i>	35
Tabla 6 <i>Dimensionamiento del biodigestor</i>	36
Tabla 7 <i>Características técnicas del producto Ecobioluz</i>	36
Tabla 8 <i>Lista de materiales del producto Ecobioluz</i>	37
Tabla 9 <i>Proyección de Ingresos de Ecobioluz en 5 años</i>	43
Tabla 10 <i>Hipótesis de Deseabilidad</i>	48
Tabla 11 <i>Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Cerradas</i>	50
Tabla 12 <i>Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Cerradas</i>	51
Tabla 13 <i>Resultado de las Hipótesis de Decisión Compra – Respuestas Cerradas</i>	51
Tabla 14 <i>Resultado de las Hipótesis de Inversión – Respuestas Cerradas</i>	52
Tabla 15 <i>Resultado de las Hipótesis de Inversión – Respuestas Cerradas</i>	52
Tabla 16 <i>Validación de Hipótesis</i>	53
Tabla 17 <i>Presupuesto de Marketing</i>	65
Tabla 18 <i>Costos Operativos Ecobioluz</i>	76
Tabla 19 <i>Calculo CAC y LTV</i>	78
Tabla 20 <i>Escenarios LTV/CAC</i>	79
Tabla 21 <i>Análisis CAC - LTV - Simulación de Montecarlo</i>	80
Tabla 22 <i>Histograma de Montecarlo</i>	81
Tabla 23 <i>Presupuesto inicial de Inversión de Ecobioluz</i>	81

Tabla 24 <i>Cronograma de Pagos (en Soles)</i> .....	82
Tabla 25 <i>Detalle de Gastos de personal</i> .....	84
Tabla 26 <i>Detalle de Gastos administrativos</i> .....	85
Tabla 27 <i>Detalle de Gastos de ventas</i> .....	85
Tabla 28 <i>Estado de Resultados Proyectados (ERP)</i> .....	86
Tabla 29 <i>Proyección de Flujo de Caja Libre de Ecobioluz, en Soles.</i> .....	89
Tabla 30 <i>Proyección de Flujo de Caja Libre del Inversionista de Ecobioluz, en Soles</i> .....	90
Tabla 31 <i>Cálculos de VAN y TIR para Escenarios Conservador, Pesimista y Optimista (en Soles)</i> .....	92
Tabla 32 <i>Cálculos de VAN y TIR para Escenario Conservador (en Soles)</i> .....	93
Tabla 33 <i>Análisis de sensibilidad para Escenario Conservador (en Soles)</i> .....	94
Tabla 34 <i>Cálculos de VAN y TIR para Escenario Pesimista (en Soles)</i> .....	94
Tabla 35 <i>Análisis de sensibilidad para Escenario Pesimista (en Soles)</i> .....	95
Tabla 36 <i>Cálculos de VAN y TIR para Escenario Optimista (en Soles)</i> .....	96
Tabla 37 <i>Análisis de sensibilidad para Escenario Optimista (en Soles)</i> .....	96
Tabla 38 <i>Metas de ODS 7 impactadas por Ecobioluz</i> .....	98
Tabla 39 <i>Metas de ODS 8 impactadas por Ecobioluz</i> .....	99
Tabla 40 <i>Metas de ODS 12 impactadas por Ecobioluz</i> .....	100
Tabla 41 <i>Índice de Relevancia Social</i> .....	102
Tabla 42 <i>Cálculo VAN Social</i> .....	102

## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Población sin acceso a energía eléctrica</i> .....	1
Figura 2 <i>Alumbrado de hogares</i> .....	2
Figura 3 <i>Lienzo de Pensamiento Visual</i> .....	5
Figura 4 <i>Población que tiene energía eléctrica por red pública, según área de residencia, de 2019 a 2023</i> .....	6
Figura 5 <i>Participación de las empresas estatales y privadas por su potencia instalada</i> .....	8
Figura 6 <i>El parque eólico Wayra I fue inaugurado en el distrito de Marcona, en Ica</i> .....	10
Figura 7 <i>Representación gráfica del análisis TAM SAM SOM</i> .....	16
Figura 8 <i>Lienzo meta usuario</i> .....	19
Figura 9 <i>Lienzo mapa de experiencia (Usuario)</i> .....	21
Figura 10 <i>Maqueta del producto Ecobioluz</i> .....	27
Figura 11 <i>Prototipo obtenido de la lluvia de ideas</i> .....	28
Figura 12 <i>Modelo de negocio circular</i> .....	29
Figura 13 <i>Implementación prototipo</i> .....	37
Figura 14 <i>Buyer Persona</i> .....	55
Figura 15 <i>Ecobioluz y la importancia de la energía renovable</i> .....	64
Figura 16 <i>Impacto de los biodigestores en la reducción de la huella de carbono</i> .....	64
Figura 17 <i>Actividades del Negocio de Ecobioluz según Cadena de Valor de Porter</i> .....	67
Figura 18 <i>Histograma de Montecarlo</i> .....	80
Figura 19 <i>Simulación de Montecarlo para Escenarios Conservador</i> .....	93
Figura 20 <i>Simulación de Montecarlo para Escenarios Pesimista</i> .....	94
Figura 21 <i>Simulación de Montecarlo para Escenarios Pesimista Optimista</i> .....	95

## Capítulo I: Definición del Problema

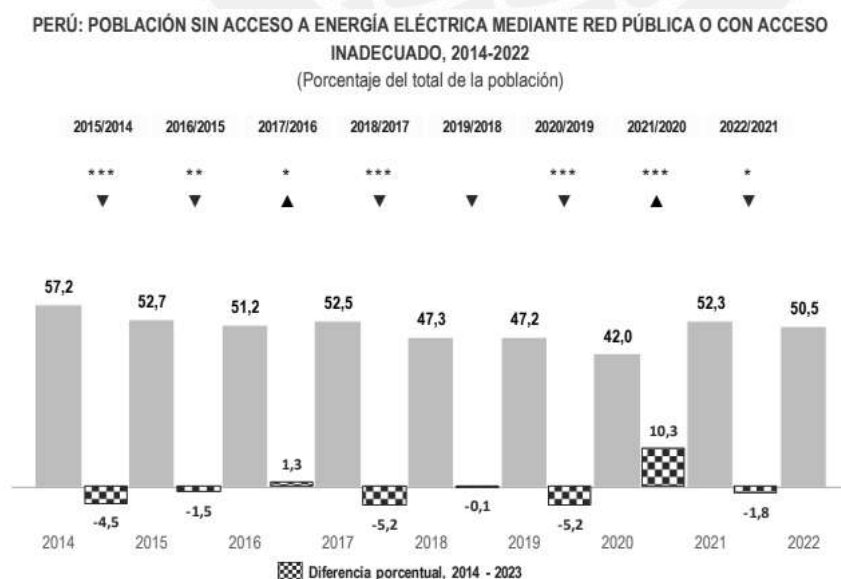
En este capítulo se abordará la problemática, de acuerdo con el contexto, el sustento y la relevancia en buscar una solución sostenible para el usuario.

### 1.1. Contexto del Problema

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) informó en 2023 que, para el año 2022, el 50,5% de los hogares no contaba con acceso a la energía eléctrica, a través del suministro eléctrico o disponía de un acceso inadecuado, lo que representa una disminución del 1,9% en comparación con el año 2021. Asimismo, se destacó que el 69,9% de la población sin acceso a este servicio se encontraba en zonas rurales, mientras que el 45,7% pertenecía a zonas urbanas y periféricas. Como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

*Población sin acceso a energía eléctrica*

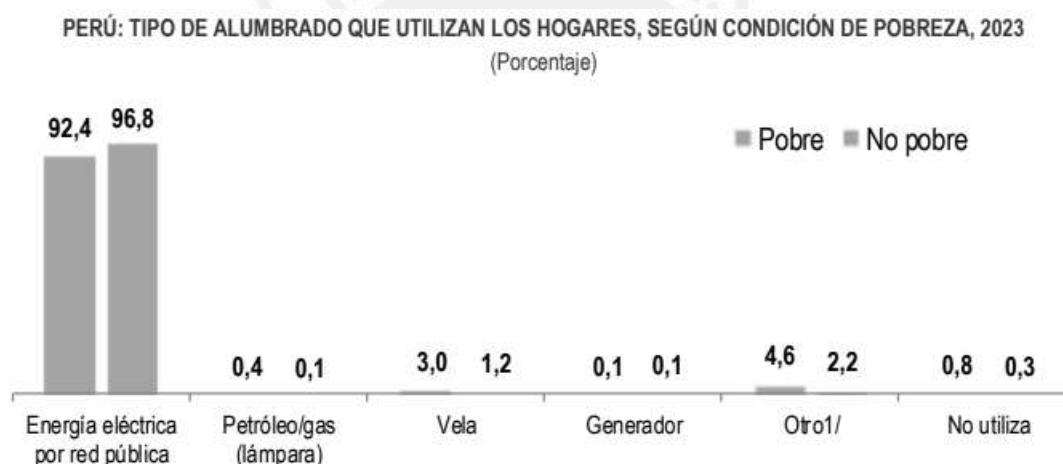


*Nota:* Adoptado de (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2024)

Sin embargo, de acuerdo con la Figura 2, a las condiciones monetarias el 92,4% de hogares pobres tienen luz de la red pública, mientras los hogares no pobres tienen el 96,8%, confirmando al 2022 que los hogares pobres con luz y los que usan velas incrementaron en un 0,2 punto porcentual en ambos casos.

## Figura 2

### *Alumbrado de hogares*



*Nota:* Adoptado de (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2024)

## 1.2. Presentación del Problema

De acuerdo con lo mencionado, el problema relevante a solucionar radica en acercar la infraestructura adecuada de acceso a la red eléctrica al usuario o proporcionarle una fuente alternativa de energía. Sin embargo, debido a que se trata de zonas periféricas o rurales con accidentes geográficos, el acceso se ve dificultado sin depender del poder adquisitivo del usuario. Asimismo, en las zonas rurales se observa la falta de segregación de residuos orgánicos,

lo que se incrementa en áreas de ganadería, avicultura y agricultura, generando un mínimo de 1 tonelada de residuos orgánicos por semestre. Estos residuos son utilizados en las propias áreas como compost, lo que contribuye a la generación de gases de efecto invernadero y posibles focos infecciosos.

Por lo tanto, el limitado acceso a la energía eléctrica en comunidades rurales periféricas y la problemática de la gestión inadecuada de residuos orgánicos generan un impacto negativo en la calidad de vida de los habitantes y en la sostenibilidad de sus actividades productivas.

### **1.3. Sustento y Relevancia del problema**

El acceso a la energía eléctrica es un derecho humano fundamental y un elemento esencial para el desarrollo de las personas y las comunidades. Proveer energía eléctrica de manera correcta y eficiente permite a la población mejorar su calidad de vida, manteniendo la seguridad en sus zonas. Sin embargo, la carencia de infraestructura eléctrica en zonas rurales periféricas y la falta de gestión adecuada de los residuos orgánicos generan un impacto multidimensional en estas comunidades, afectando directamente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tales como la eliminación de la pobreza, la protección del planeta y la promoción de la paz.

La ausencia de electricidad limita el desarrollo de actividades económicas locales y la generación de empleo, lo que obstaculiza el cumplimiento del ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico). Por otro lado, la producción y descomposición de residuos orgánicos sin un tratamiento adecuado contamina el suelo y el agua, afectando los ecosistemas y poniendo en riesgo la salud de la población, lo cual contraviene el ODS 12 (Producción y consumo

responsables). Además, la generación de metano como resultado de la descomposición de residuos contribuye al cambio climático, dificultando el logro del ODS 13 (Acción por el clima). En este contexto, garantizar el acceso a una energía limpia y asequible, como lo establece el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante), es fundamental para impulsar el desarrollo sostenible en estas comunidades, fomentar prácticas de producción y consumo responsable, y mitigar los efectos del cambio climático.

La relevancia del problema en el entorno del usuario se refleja en varias dimensiones, detalladas, según se muestra en la Figura 3 en el lienzo de Pensamiento Visual:

Impacto en el bienestar al restringir el acceso a servicios esenciales como la iluminación, calefacción, refrigeración y uso de electrodomésticos; limitación en la disponibilidad de educación, atención médica y otros servicios fundamentales; aumento de los riesgos para la seguridad pública, incluyendo mayor criminalidad y menor capacidad de respuesta ante emergencias; daños a equipos, lo que genera costos adicionales para reparar o reemplazar dispositivos domésticos, luminarias y maquinaria; desconexión de la población de los servicios en línea y de las comunicaciones digitales, que son cada vez más esenciales en la sociedad moderna; complicaciones en la operación de equipos de emergencia, comunicaciones y sistemas de suministro de agua y alimentos en casos de desastres naturales; y el suministro energético intermitente, que lleva al uso de generadores diésel u otras soluciones temporales, con impactos negativos en la sostenibilidad ambiental y en la economía de las personas.

Actualmente, las soluciones disponibles no cubren adecuadamente las necesidades del usuario debido a la falta de infraestructura eléctrica interconectada. En los casos donde existe infraestructura, esta es intermitente, de muy alto costo y basada en fuentes de energía derivadas

de hidrocarburos que impactan negativamente al medio ambiente. Además, se observa una baja calidad del servicio y la ausencia de estándares de seguridad.

### Figura 3

#### *Lienzo de Pensamiento Visual*



## Capítulo II: Análisis del Mercado

A través de este análisis, se obtendrá una comprensión profunda del comportamiento del mercado de energía eléctrica en el país, los principales competidores y las diferentes formas en las que se atiende el servicio básico de la energía en estas zonas. Además de conocer la importancia del uso de energías renovables para el futuro del país y del mundo.

Actualmente, como se muestra en la Figura 4, el 16.4% de la población en las zonas rurales no tiene acceso a una red de energía eléctrica. por lo que tienen que utilizar otras formas de alumbrado que pueden ser peligrosas, como la luz de una vela, que al ser mal manipulada puede generar incendios y como consecuencia traer perdidas mayores para las familias y sus actividades agropecuarias. Adicionalmente la falta de este servicio básico trae consigo el bajo desarrollo educativo de los niños y jóvenes, resta oportunidades, baja calidad de vida y baja socioeconómica de la comunidad. Sumado a esto, se destina del total de la inversión pública en proyectos para el acceso de electrificación rural entre un 8% y 10%, del cual muchas veces no se ejecuta ni un 50%.

### Figura 4

*Población que tiene energía eléctrica por red pública, según área de residencia, de 2019 a 2023*

Área de residencia	Oct-Nov-Dic 2019	Oct-Nov-Dic 2020	Oct-Nov-Dic 2021	Oct-Nov-Dic 2022	Oct-Nov-Dic 2023 P/	CV (%) Oct-Nov-Dic 2023 P/	Variación (puntos porcentuales)		
							2023/2019	2023/2021	2023/2022
Nacional	96,1	96,0	96,2	96,1	95,8	0,5	-0,3	-0,4	-0,3
Urbana	99,3	99,3	99,1	99,0	98,7	0,3	-0,6	-0,4	-0,3
Rural	84,2	83,0	84,6	84,4	83,6	2,1	-0,6	-1,0	-0,8

*Nota:* En la Figura 4 se detalla en porcentaje la población que tiene acceso a una red pública de alumbrado eléctrico en el periodo que corresponden a octubre-noviembre-diciembre de 2023. Comparado con el mismo periodo de los últimos 5 años, con un resultado final del 98% en la zona urbana y un 83% en la zona rural. Tomado del *boletin-condiciones-de-vida-oct-nov-dic2023* (pag.11) INEI.

La falta de alumbrado público en estas zonas hace que la inseguridad también se aumente trayendo consigo perjuicios sociales y económicos, además de aumentar los problemas de género y desigualdad social. Por lo general estas zonas son olvidadas por el gobierno o tratadas de manera parcial.

La solución actual de muchas de estas zonas es conectarse a redes clandestinas o de contrabando por las que terminan de pagar sumas altísimas y con restricciones de capacidad para sus equipos eléctricos y la maquinaria que utilizan para sus actividades. Otras soluciones incluyen también el uso de generadores a base de hidrocarburos como el diésel, así como, en caso puedan tener recursos económicos, el uso de paneles solares.

## **2.1 Descripción del Mercado**

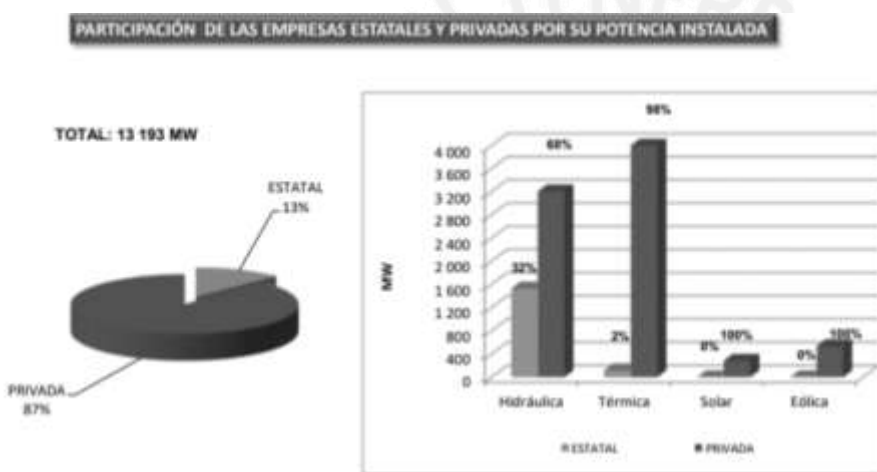
Según el Midagri (2021), “Las fuentes de energía eléctrica en el Perú se obtienen mediante dos métodos, por medio de las centrales hidroeléctricas, que aprovechan la energía cinética del agua y acciona los generadores mediante una caída con un desnivel; y la otra, por la central térmica que transforma dicha energía usando motores de combustión para generar así la energía eléctrica. Cabe señalar que el 30% de energía eléctrica proviene de las centrales térmicas y el otro 70% de las hidroeléctricas”. Los principales reguladores en el sector son el Ministerio

de Energía y Minas (MINEM). El organismo supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) es quien supervisa y regula el mercado eléctrico.

En cuanto a la participación de las empresas de energía eléctrica en el Perú se puede ver en la Figura 5 que se divide de la siguiente forma:

### Figura 5

*Participación de las empresas estatales y privadas por su potencia instalada*



Nota: El gráfico muestra el total de vatios instalados al cierre de 2022 en el Perú y como se distribuyen en las empresas privadas y estatales, tendiendo esta primera la mayor participación del mercado con un 87%. También se evidencia que la energía solar y eólica están dirigidas en un 100% por empresas privadas pero que su participación en el mercado es mínima. Tomado de Ministerio de Energía y Minas, 2022.

Las empresas industriales con mayor participación en la generación de energía eléctrica son las empresas petroleras y mineras, entre ellas se encuentran: Luz del Sur, Enel Distribución del Perú, Kallpa Generación, Engie Energía Perú – Enersur y ElectroPerú

En el país también se ha estado avanzando en el desarrollo de nuevas fuentes energéticas vinculadas al resguardo ambiental y que promueven la sostenibilidad, tales como la energía solar y la eólica.

## **2.2 Análisis Competitivo Detallado**

El cuidado del planeta es cada día más importante y las empresas buscan empezar a invertir en procesos y procedimientos de baja contaminación, como por ejemplo los paneles solares, energías renovables que tienden a duplicar su participación en el 2024, así como los coches y motos eléctricas, opciones que llaman la atención para los que piensan en el medio ambiente.

De acuerdo con El Comercio (2023), las empresas Enel, Engie y Acciona están concluyendo la construcción de cuatro proyectos de energía solar y eólica. Estos proyectos aumentarán significativamente la capacidad instalada de estas tecnologías en Perú. Actualmente, hay aproximadamente 700 MW de energía eólica y solar, y los nuevos proyectos añadirán cerca de 720 MW, lo que llevará a duplicar la generación de energía renovable. Eduar Salinas, responsable comercial de Acciona Energía, destacó esta expansión.

Actualmente la empresa Acciona construye uno de los cuatro proyectos que sostendrán el crecimiento de las energías sostenibles, con su central eólica San Juan de Marcona.

Engie, también cuenta con su proyecto eólico Punta Lomitas y Enel, con sus proyectos Extensión Wayra como lo muestra la Figura 6, el primero solar y el segundo eólico. Estas nuevas formas de energía se vienen fortaleciendo en todo el mundo y en Perú ya se cuenta con parques eólicos como lo muestra la figura 3. Estas nuevas formas de generación de energía solo representan el 4.9% de la oferta, 3,4% eólica y 1,5% solar, pero se estima que estas aumenten para el 2030 en un 20%.

### Figura 6

El parque eólico Wayra I fue inaugurado en el distrito de Marcona, en Ica.



Según datos de la Asociación Peruana de Energías Renovables (SPR), en Perú se han registrado 145 proyectos relacionados con energías renovables. Entre ellos, 62 están enfocados en energía solar, 27 en energía hidroeléctrica, 53 en energía eólica, y uno específicamente en almacenamiento de energía (Termochilca Uno, de Enersur). Destaca el proyecto de mayor inversión, la Central Huallaga-I en Huánuco, operada por Central Hidroeléctrica Huallaga Hydro, con una inversión de US\$ 988.5 millones. Este proyecto está diseñado para diversificar la matriz energética del país y disminuir la dependencia de fuentes más costosas y contaminantes, como las generadoras que utilizan combustibles fósiles y diésel., lo que, además, sumará al

cumplimiento de los compromisos de descarbonización bajo el Acuerdo de París (Para 2030, el mundo deberá reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en 40%) según indica el artículo del Diario Digital de la Construcción (2024).

Se han identificado estas empresas Enel, Engie y Acciona, como las de los proyectos más ambiciosos en términos de energía eólica, para el análisis competitivo local en Perú, aún no existe alguna empresa que ofrezca un producto similar al de este proyecto, sin embargo, se realizó un cuadro comparativo de las características con las que cuentan las energías renovables existentes. Tabla 1.

**Tabla 1**

*Comparación de características funcionales de los sistemas de energías renovables*

Ecobioluz	Energía Eólica - Paneles Solares
<p>Materia Prima:</p> <p>Los residuos orgánicos se generan constantemente dentro de los hogares, avícolas, chacras y zonas agrícolas. Lo que aseguran insumos para la generación constante de energía. Es inagotable.</p>	<p>Materia Prima:</p> <p>No existe disponibilidad constante de sol, viento o agua a lo largo de las 24 horas, lo que causa variabilidad en la generación de energía.</p>
<p>En el caso del biodigestor su duración es de 15 años y sus materiales de conexión como el PVC son de larga duración, aunque su motor también contiene componentes no amigables con el medio ambiente.</p>	<p>Su elaboración no es amigable con el medio ambiente. Un molino de viento necesita dos componentes principales: plástico y minerales raros.</p> <p>Los paneles solares tienen elementos nocivos para la salud, como el plomo y cadmio.</p> <p>Vida Útil 40 años</p>

---

Personalizado

La energía eólica ocupa mucho terreno.

Adaptable a las necesidades y espacio del cliente

Aunque la energía solar tiene diferentes capacidades, el tamaño es muy similar en cada panel.

Gracias a la reutilización de los residuos, favorece la energía circular. No genera gases de efecto invernadero. Energía limpia que reduce la huella de carbono.

No generan gases de efecto invernadero. Energía limpia que reduce la huella de carbono.

Ofrece 3 servicios en un solo producto:

Ofrecen:

Segregación de residuos orgánicos

Energía Eléctrica

Biogás para la cocina

Energía Eléctrica

---

A nivel mundial se pueden encontrar empresas, sobre todo en Europa (Acciona), que ya promueven esta solución energética a través de la biomasa y diseñan, construyen y operan grandes plantas dedicadas a la generación eléctrica, igualmente en Latinoamérica, sin embargo, como lo se detalla en la Tabla 2, en su mayoría se dedican a la construcción de plantas y no de producto customizado.

**Tabla 2***Principales empresas latinoamericanas que generan energía a base de biogás*

<b>Empresa</b>	<b>País</b>	<b>Especialización</b>	<b>Servicios</b>	<b>Sectores</b>
Sebigas	Brasil	Plantas de biogás	Diseño, construcción, operación y mantenimiento de plantas de biogás	Diversos sectores
Methagen	Chile	Plantas de biogás	Construcción y operación de plantas de biogás	Agrícola y ganadero
AB Energy	Argentina	Energía renovable, biogás	Consultoría, diseño, construcción de plantas de biogás	Diversos sectores
Biomax	Colombia	Tecnologías de biogás	Diseño, construcción y operación de plantas de biogás	Agroindustrial
Tecnoambientex	México	Soluciones de biogás	Diseño, construcción y operación de plantas de biogás, asesoría técnica y capacitación	Diversos sectores
Bioeléctrica	Brasil	Producción de energía a partir de biogás	Soluciones completas para la implementación de plantas de biogás, incluyendo diseño, construcción, operación	Agrícola y ganadero
Genera3	Argentina	Energía renovable, biogás	Consultoría, diseño y construcción de plantas de biogás	Industrial y agroindustrial

Enercout	Costa Rica	Energía renovable	Diseño, construcción y operación de plantas de biogás, asesoría técnica y capacitación	Diversos sectores
----------	------------	-------------------	--	-------------------

---

De acuerdo con lo sostenido se realiza un análisis de las cinco fuerzas de Porter para identificar el entorno competitivo de Ecobioluz con la finalidad de obtener ventajas y aprovechar las oportunidades para establecer estrategias.

**Poder de negociación con los proveedores:** Para la implementación de Ecobioluz es necesario depender de proveedores de generadores eléctricos a base de diésel, biodigestor y otros accesorios necesarios para la producción. En caso la venta de estos materiales sea limitada, o se incremente el precio podría afectar la rentabilidad de la empresa, por ello, el poder de negociación con los proveedores de grupo electrógenos es bajo debido que existe una alta competitividad en el mercado, considerando como proveedores a Bauker, Karson, Berklin Khomander, Total Tools, Redbo, entre otros, del mismo modo con los accesorios, y los biodigestores, los principales proveedores serán Ethernit, Rotoplas y Waterplast. Por lo tanto, el poder de negociación es bajo debido que la empresa pueda negociar con diferentes proveedores para obtener la disminución de costos a mayor calidad o tecnología.

**Poder de negociación de los compradores:** En el mercado peruano no existe a gran escala empresas que unifiquen la segregación de residuos orgánicos para la generación de energía eléctrica y que proporcionen gas para los hogares, por ello, el poder de negociación con el cliente es alto, debido a la dispersión geográfica, la falta de información técnica y la necesidad de soluciones energéticas

fiables, así mismo, el producto ofrece gas convirtiéndose en un valor agregado, por ende, garantiza la confianza del cliente y el interés en el producto.

**Amenaza de nuevos entrantes:** La amenaza de nuevos competidores en mercado de generadores eléctricos a base de biogás es moderado, debido especializados en el diseño y fabricación de generadores de biogás, así como de una sólida red de distribución, cumpliendo los estándares de seguridad y certificaciones. Sin embargo, permanece la posibilidad del ingreso de nuevos competidores en el mercado que ofrezca otros valores agregados o productos similares, debido a la creciente demanda de soluciones energéticas sostenibles.

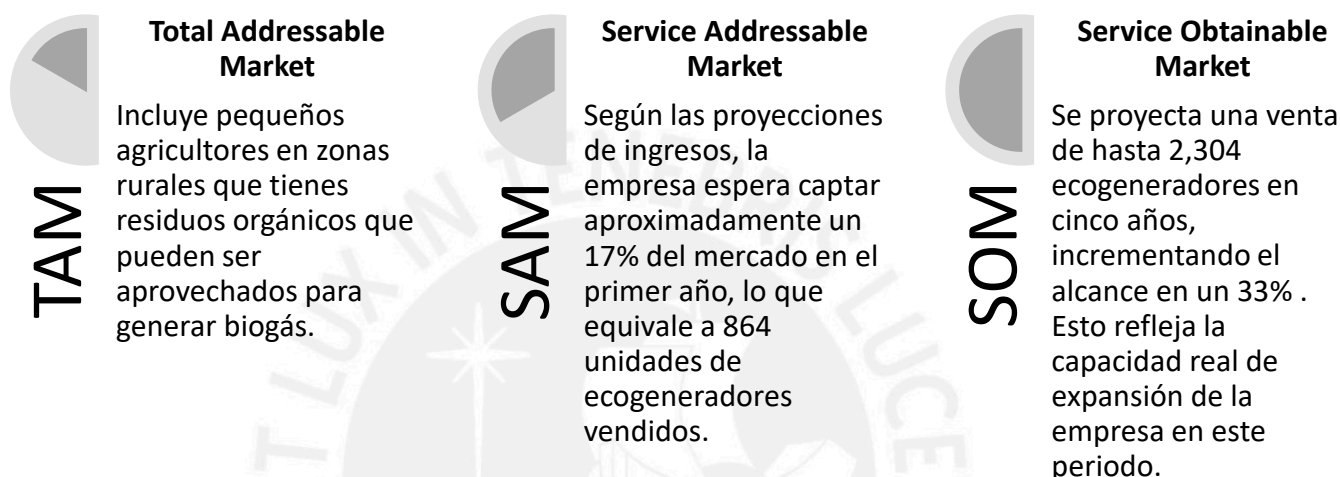
**Amenazas de productos sustitutos:** Existe productos sustitutos como los generadores de energía eléctrica a partir de paneles solares o de diésel, sin embargo, Ecobioluz tiene ventaja competitiva por usar biogás útil por el usuario, así como, en términos de costos a largo plazo, menor impacto ambiental y de mantener la continuidad de energía eléctrica de acuerdo a la materia orgánica segregada, sin depender de los cambios climáticos, por lo que, la amenaza del producto sustituto es moderada

**Rivalidad entre los competidores existentes:** En el Perú existe empresas que realizan la venta de grupos electrógenos a base de gas, abasteciéndose de la matriz energética existente en la red de gas de lima, así mismo, existen otras empresas que interrelacionan al producto para sectores de alto tránsito de personas como hoteles, hipódromos, restaurantes, etc. Se observa la alta rivalidad entre competidores en el mercado, identificando la presión competitiva entre empresas, sin embargo, Ecobioluz está orientando para el sector agrícola, ganadero y avícola, donde no existe la red de gas, aprovechando los restos orgánicos desechados para la generación del biogás, generando diferenciación

del producto en el mercado, convirtiéndolo en un producto altamente competitivo, fiable, eficiente y de fácil instalación.

### Figura 7

*Representación gráfica del análisis TAM SAM SOM*



*Nota: Elaboración propia*

Como se indica en la Figura 7, para Ecobioluz, TAM, sería todo el mercado agrícola en las zonas rurales de Lima que tiene acceso limitado o carece completamente de energía eléctrica y donde podrían implementarse soluciones basadas en biogás a partir de residuos orgánicos. SAM, sería el conjunto de zonas agrícolas que pueden ser atendidas directamente por la empresa con la infraestructura de biogás y SOM sería el mercado efectivo que podría ser atendido en los primeros años de implementación, basado en las proyecciones de ventas y capacidad de producción de los ecogeneradores.

### Capítulo III: Investigación del Usuario

Hay diversas alternativas para proponer respuestas a las problemáticas identificadas del usuario, que van desde enfoques convencionales hasta aquellos más contemporáneos reconocidos como métodos ágiles (Effio, et al., 2023). Estos últimos ofrecen una variedad de herramientas que permiten llevar a cabo un diagnóstico y análisis de la problemática, en este caso, la carencia de acceso a servicios esenciales como electricidad, agua y desagüe. El usuario y su experiencia son los lienzos de las metodologías ágiles que se han utilizado para lograr esto.

#### 3.1. Perfil del Usuario:

Para identificar al usuario, se profundizó en los procesos de empatía y se implementó la metodología recomendada de Design Thinking. Este enfoque permitió una comprensión más exhaustiva del entorno en el que se desenvuelve el usuario y de los aspectos clave que lo distinguen.

Para poder entender al usuario se utilizó una entrevista que es una técnica de investigación cualitativa que describe escenas culturales y grupos sociales mediante la recopilación de experiencias de las personas involucradas en un grupo u organización con el fin de comprender cómo definen su propia realidad y los comportamientos con los que organizan su mundo. (Del Carmen González, Molina, López, & López, 2022)

Se propone utilizar la metodología Design Thinking para identificar el perfil del usuario que busca minimizar la falta del servicio básico de energía eléctrica y/o generar una nueva alternativa del servicio y de un costo accesible con facilidades de pago. Se llevaron a cabo las entrevistas a personas que viven en la zona agrícola de Chancayllo- distrito de Chancay de la

provincia de Huaral, quienes suelen enfrentar este problema y están clasificados como pequeños productores agropecuarios que se preocupan en mejorar las condiciones de vida. Todas las entrevistas se llevaron a cabo de manera física y/o digital, lo que permitió brindar confianza y empatizar con la población de encuestados.

El usuario es un varón adulto que tiene aproximadamente de 45 a 55 años llamado Oswaldo, es poco sociable e independiente, hace más de 10 años se dedica a la agricultura por ello no tiene tiempo de realizar actividades sociales. Es una persona responsable y con un fuerte deseo de progresar tanto en el ámbito laboral como familiar. Uno de sus mayores deseos es prosperar y ofrecer esos beneficios a sus hijos y/o nietos, ya que esta es una gran preocupación para él. Trabaja en su finca durante un horario fijo de 9 horas diarias. Le gusta jugar al fútbol, aunque no interactúa mucho con su comunidad. En ocasiones, asiste a las reuniones comunitarias. En cuanto a sus creencias, es un fiel creyente y valora la opinión de su familia respecto a las oportunidades laborales.

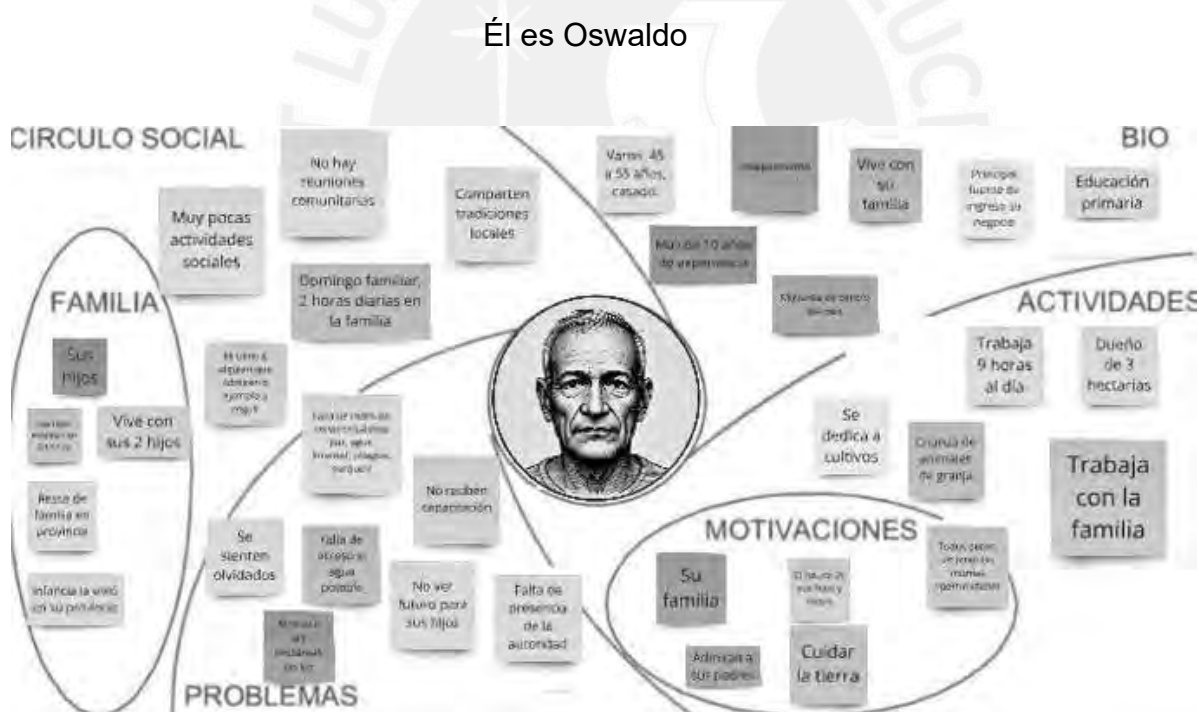
Las entrevistas realizadas (Apéndice A) a los habitantes de la provincia de Chancay, que incluían un 64% de hombres y un 36% de mujeres, con edades entre 45 y 65 años y residentes en Chancayllo, distrito de Chancay en la provincia de Huaral, permitieron definir el perfil del usuario. Estas entrevistas resaltaron tanto los aspectos positivos como las frustraciones en relación con su familia, actividades, entorno social y creencias. Entre los aspectos destacados se encuentran: la necesidad de disminuir la falta de electricidad a un costo más bajo para sus operaciones, actuar como el pilar económico que asegura el acceso a la educación y servicios básicos, el sentimiento de abandono debido a la ausencia de autoridades, la percepción de un

futuro incierto para sus hijos y/o nietos, y la preocupación por la inestabilidad de los precios en el mercado, lo que genera incertidumbre en sus ingresos económicos.

En su mayoría provienen del centro del país. El lienzo Meta- Usuario generó ideas enriquecedoras sobre el pensamiento del usuario que radica en Chancayllo- distrito de Chancay de la provincia de Huaral que se busca atender a fin de mejorar su presente situación como se muestra en la Figura 8.

**Figura 8**

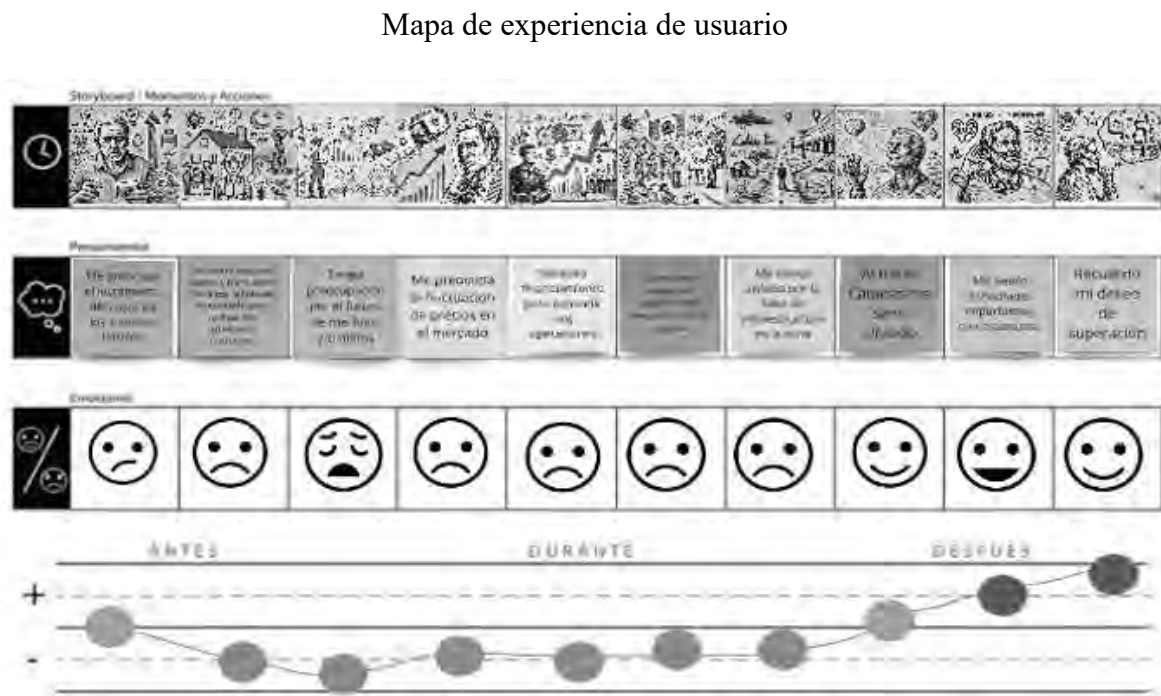
*Lienzo meta usuario*



### 3.2. Mapa de Experiencia de Usuario

Después de llevar a cabo las entrevistas, dichos resultados fueron digitalizados, para la elaboración de los mapas de experiencia de los usuarios potenciales, enfocándose en aquellos, cuyas características se incluyeron para determinar el público objetivo.

Usando el lienzo de Mapa de Experiencia del Usuario que se muestra en la Figura 9, es posible representar gráficamente los pensamientos y sentimientos que el usuario transmite mediante sus emociones. Este mapa permite identificar el momento en que surge la necesidad del usuario representado por Oswaldo, mostrando un punto de dolor que es la preocupación por el incremento del costo de los servicios básicos, la fluctuación de precios en el mercado, sus hijos no pueden continuar sus estudios porque no hay universidades cercanas y en consecuencia su familia no puede prosperar, también se identifica que el mayor dolor es la inseguridad dentro y fuera de su finca o hacienda por la falta de iluminación para realizar sus actividades nocturnas, y adicionalmente tienen restricción para el uso del internet lo cual perjudica el desarrollo de las tareas escolares para sus hijos y acceso al conocimiento gratuito en general. Son estos los principales puntos de atención dónde se refleja el antes, durante y después, lo que permitió identificar la dificultad por lo que atraviesa Oswaldo, que desea sentirse escuchado y con un gran deseo de superación para brindar una mejor calidad de vida a su familia.

**Figura 9***Lienzo mapa de experiencia (Usuario)*

### 3.3. Identificación de la Necesidad por Resolver para el Usuario

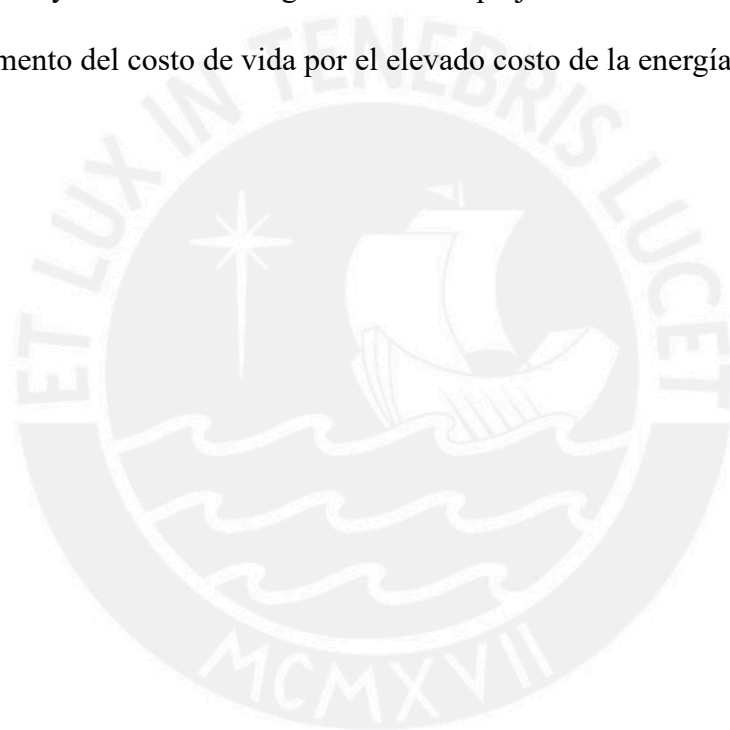
La necesidad de aliviar los dolores presentados se puede deducir de los lienzos que se desarrollaron anteriormente. En el análisis de las entrevistas y el mapa de experiencia del usuario, se identificaron varios puntos críticos que afectan la calidad de vida de los usuarios, particularmente Oswaldo, quien representa al público objetivo.

En el caso del usuario, se descubrió que su mayor preocupación es la necesidad de minimizar la falta de energía eléctrica para mejorar la seguridad dentro y fuera de las fincas o haciendas con iluminación en las calles. Sin embargo, la falta de energía eléctrica impide que las personas realicen actividades nocturnas después de finalizar su trabajo diario. Esto afecta negativamente la educación de sus hijos, ya que no pueden estudiar en ausencia de luz, y limita

las actividades económicas y recreativas de la familia, en consecuencia, solo pueden optar por dormir más temprano que en la ciudad.

Existe una contradicción entre las necesidades del usuario y los servicios básicos al que puede acceder, lo que resulta en un gran dolor y en la falta de representación de autoridad local.

En cuanto al cliente, el pensamiento que le causa mayor frustración es la ausencia de universidades cercanas y el acceso restringido a Internet perjudican la educación de los hijos. Asimismo, el incremento del costo de vida por el elevado costo de la energía eléctrica.



## Capítulo IV: Diseño del Producto o Servicio

En este capítulo el objetivo ha sido diseñar la solución para minimizar la principal dolencia del usuario, las cuales están enfocadas a la falta de energía eléctrica para encender sus aparatos electrodomésticos como el televisor, el refrigerador para almacenar productos perecibles, módulos de internet, la iluminación de sus fincas, así como, de sus hogares para realizar actividades extracurriculares, y la segregación de materia orgánica proveniente de los desechos comestibles, estiércol de ganado, etc. Así mismo, se ha identificado la falta de otros servicios básicos como el agua y desagüe, llevándolos a utilizar recintos almacenadores de materia orgánica en descomposición. En consecuencia, se evalúa utilizar los residuos almacenados en los recintos para transformarlo en energía eléctrica, sin embargo, es importante realizar una investigación de la existencia de otros proyectos para la implementación de un prototipo e implementación de este.

### 4.1. Concepción del producto o servicio

La identificación de la principal necesidad del usuario es fundamental para el desarrollo del brainstorming, ya que permitirá acotar y direccionar las preguntas generadoras, brindando a los usuarios ideas para el desarrollo de la solución. Para ello, se utiliza la herramienta del lienzo 6x6 mostrada en el Apéndice B, donde se describen las preguntas generadoras y las ideas colaborativas en respuesta. Se seleccionan las seis ideas más relevantes que aproximen a la solución, y que muestren creatividad, innovación y sostenibilidad en el tiempo. Se detallan a continuación:

**Idea 1.** Generar una nueva fuente de energía eléctrica mediante la degradación de los residuos orgánicos segregados por las familias.

**Idea 2.** Obtener energía solar por medio de paneles integrados a los postes de las viviendas para la iluminación de la calles y periferias del hogar.

**Idea 3.** Optimizar los actuales grupos electrógenos en eficiencia del motor y el bajo consumo de combustible para su funcionamiento.

**Idea 4.** Iluminar sus hogares durante el día mediante la refracción de la luz proveniente de la combinación de cloro y agua.

**Idea 5.** Expandir la red actual de energía eléctrica interconectada en las parcelas.

**Idea 6.** Brindar charlas informativas de tecnología en generación de energía limpia y sostenible.

Al finalizar el brainstorming mostrado en el Apéndice C se analizan las seis ideas mediante la matriz quick wins que se muestra en el Apéndice D para identificar la que requiera menor esfuerzo, recurso y tiempo, a la vez que genere un beneficio significativo para el usuario. En este sentido se clasificaron las ideas según su complejidad vs impacto, ubicándolas también en la matriz costo vs impacto como se muestra en el Apéndice E para priorizar la que demandará menor costo y generará un alto impacto, por consiguiente, se concluye en la generación de una nueva fuente de energía eléctrica a partir del biogás generado de la degradación de los residuos orgánicos segregados por las familias es la mejor idea de todas las planteadas. Para ello, se

adaptará la matriz energética del grupo electrógeno comercial a gas, con el objetivo de reducir costos y mantener la facilidad de traslado del equipo.

A partir de la idea generadora, se elaboró un prototipo en forma de maqueta para mostrar la distribución espacial de la vivienda, su funcionalidad futura y sus conexiones con el recinto de almacenamiento de materia orgánica en descomposición. En respuesta, el usuario brindó feedback, señalando la necesidad de incorporar medidores de presión en el ducto de traslado de gas. Por esta razón, se desarrolló un segundo prototipo en 3D, integrando estos medidores en el ducto de gas para que el usuario pudiera contar con parámetros físicos medibles y observables. En una segunda visita de retroalimentación, se usa el Lienzo blanco de relevancia como se muestra en el Apéndice F para tomar en consideración las críticas constructivas, nuevas ideas, preguntas y aspectos relevantes.

Tras presentar el prototipo en 3D, el usuario manifestó su satisfacción con la solución propuesta, mostrando interés y entusiasmo. Consultó sobre el costo, el tiempo de fabricación, el nombre y la potencia del equipo, destacando el carácter innovador de la solución.

#### **4.2 Desarrollo de la narrativa**

La identificación de la problemática social resultó desafiante debido a la diversidad de necesidades presentes en el país. No obstante, se selecciona el dolor más relevante para el usuario en su vida cotidiana: la falta de acceso al servicio eléctrico y la segregación de materia orgánica. Para hallar una solución desde la perspectiva del usuario, generar ideas creativas y realizar pruebas, se toma la metodología ágil de Design Thinking. A continuación, se describen las cinco fases que se han llevado a cabo:

Etapa de empatía: Para el desarrollo de esta actividad, se elaboró una guía de entrevistas con el objetivo de conocer al usuario en profundidad, sus actividades cotidianas, aspectos familiares y sociales, así como las problemáticas que enfrenta. De esta manera, se buscaba identificar el principal dolor que aqueja al usuario y guiar el proceso de búsqueda de soluciones. Las entrevistas se realizaron tanto a hombres como mujeres, en un rango de edad de 35 a 60 años, residentes en la zona de Chancayllo.

Etapa de definir: A partir de las entrevistas realizadas, se puede desarrollar el perfil del usuario utilizando el lienzo meta usuario mostrado en el Apéndice G. Para ello, se debe comenzar por categorizar los patrones de comportamiento compartidos en sus actividades diarias, con el objetivo de comprender su principal dolor y, a su vez, analizar las oportunidades que podrían influir en la solución.

Etapa de Idear: Una vez determinado el principal dolor del usuario, se emplea el lienzo 6x6 mostrado en el Apéndice B para desarrollar preguntas generadoras que estimulen la lluvia de ideas innovadoras y enfocadas a una solución creativa y sostenible. Posteriormente, tras realizar el brainstorming, se ubicará cada idea en la matriz costo versus impacto como se puede apreciar en el Apéndice H con el objetivo de identificar la solución que ofrezca el mayor impacto al menor costo.

Etapa de Prototipar: Continuando con el proceso, a partir de la idea generadora se busca una solución. Para ello, se elaboró un primer prototipo en forma de maqueta como lo muestra la Figura 10 y 11, para su visualización y presentación al usuario. El objetivo era mostrar la distribución de espacios y las conexiones internas en el domicilio. En respuesta, el usuario brindó

las observaciones sobre los instrumentos de medición, ya que no podían visualizar el volumen de gas obtenido.

### **Figura 10**

*Maqueta del producto Ecobioluz*

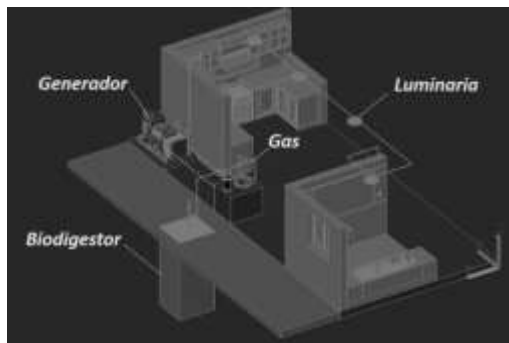


*Nota: Elaboración propia*

Etapa de Testeo: En la etapa final, se toman las observaciones planteadas por el usuario. Para ello, se elaboró un plano 3D del circuito que conectaba el recinto de gas, el generador eléctrico, los interruptores de distribución de energía y una salida de gas doméstico para las cocinas. Con este nuevo prototipo, se programó una segunda reunión con el usuario para su presentación. La respuesta fue positiva y se obtuvieron valiosos comentarios, los cuales fueron plasmados en el Lienzo blanco de relevancia que se muestra en el Apéndice F. Esta información permitirá construir un producto diferenciado y sostenible.

## Figura 11

*Prototipo obtenido de la lluvia de ideas*



*Nota: Elaboración propia*

### 4.3. Carácter Innovador y Disruptivo del Producto

El producto Ecobioluz, tiene como propósito transformar el gas metano en energía eléctrica. Este gas metano se puede obtener del suministro de Gas Natural o del gas producido en los recintos de materia orgánica. Por ello, se puede indicar que el generador tiene un carácter innovador, ya que colabora en la disminución de los gases de efecto invernadero producidos por los desechos descompuestos en el medio ambiente. Por esta razón, se considera que el producto es ecológico, ya que se enmarca en la economía circular como se muestra en la Figura 12, por las siguientes características.

- Recicla: Guarda y almacena materia orgánica.
- Materia prima: Materia orgánica de los cultivos o estiércol de animales de las granjas.
- Innovación: Obtiene energía eléctrica a partir de materia orgánica en descomposición.
- Producción: Modificación de matriz energética de Generador Eléctrico convencional.
- Distribución: Venta masiva del Generador Ecobioluz.
- Consumo: Obtención de luz para las fincas, hogares e industrias.

- Recogida: Traslado de la materia orgánica obtenida de distintos establecimientos.

## Figura 12

### *Modelo de negocio circular*



Nota: Imagen tomada de Qué es la economía circular, Blog Spot, 2020.

Además de sus características innovadoras y ecológicas, el Ecogenerador también tiene características diferenciadas, es capaz de proporcionar gas doméstico natural para el uso y beneficio de las familias. También ofrece continuidad de energía eléctrica para mantener un prolongado uso de electrodomésticos y luminarias, lo que brinda el acceso a actividades nocturnas, proporcionando un flujo económico para la población.

Al ofrecer energía eléctrica, el Ecogenerador se comporta como un producto sustituto de los productos alternos que generan energía, como los paneles solares, los aerogeneradores o los suministros eléctricos de red provistos por las empresas Enel o Luz del sur. Sin embargo, al ser un producto portátil, brinda la facilidad de traslado a cualquier punto del país, desde una camioneta.

#### 4.4. Propuesta de valor

Crear valor para el usuario significa generar beneficios que ayuden a minimizar su dolor. Por ello, se utilizará la herramienta "Lienzo de Propuesta de valor" mostrado en el Apéndice I para identificar las características del producto, su funcionamiento y el servicio que proporcionará. Además, se generará el perfil del cliente mediante las interacciones con el usuario en las sesiones de brainstorming. En estas sesiones, se definirán los beneficios, desventajas y actividades que el usuario intenta resolver en su vida cotidiana.

Por ejemplo, el usuario desea continuar con sus actividades de noche, pero se ve afectado por la falta de energía eléctrica. Una alternativa es usar un generador eléctrico de matriz energética a gasolina, pero el costo es elevado. Por ello, la propuesta es brindar un generador eléctrico que use una matriz energética de menor costo, como el GNV o el gas a base de la degradación de la materia orgánica.

Por consiguiente, se describirán las características del producto:

- Continuidad: La principal necesidad del usuario es poder contar con energía eléctrica hasta finalizar con sus actividades diarias, por ende, es importante la fluidez eléctrica.
- Costo: La segunda necesidad del usuario es poder disminuir el costo del combustible de uso para obtener energía eléctrica, por ello, el producto está diseñado para convertir el gas en energía eléctrica.

- Traslado: El producto es de tamaño estándar con el objetivo de ser instalado en las diferentes fincas o parcelas y poder ser traslado desde una camioneta convencional.
- Ahorro en la factura de electricidad: Se calcula que el costo del recibo de energía eléctrica disminuirá entre un 35% y un 50% debido al autoconsumo
- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>: la energía solar es una fuente renovable que no produce gases de efecto invernadero
- Independencia del mercado eléctrico: toda la energía que produzcan los paneles solares está libres de impuestos y alzas en el mercado.
- Material: El material que encapsula el producto es de polietileno de alta densidad cuya construcción evita derrames y filtraciones.

#### **4.5 Producto mínimo viable**

Después de estudiar los dos prototipos iniciales, se ofrece un generador eléctrico que funciona con gas. El gas se puede obtener de dos fuentes: la descomposición de la biomasa o la conexión a la red de gas natural, así mismo, puede convertir el gas en electricidad, que luego se puede utilizar para alimentar electrodomésticos, iluminación y otros dispositivos, también puede intercambiar energía con la red eléctrica pública o producir su misma energía, esto significa que el generador puede mantener la electricidad encendida en su hogar si se corta la luz.

Para determinar las características del generador eléctrico y la capacidad de almacenamiento del biodigestor, es fundamental conocer el consumo eléctrico del usuario que se determina en la Tabla 3. En este sentido, se detallan las entrevistas realizadas para identificar los aparatos electrodomésticos y las luminarias presentes en la finca, hacienda o parcela, tanto en el

interior como en el exterior. A partir de esta información, se establece la potencia real de consumo por hora del usuario, la cual asciende a 1.5 kW/h.



**Tabla 3***Cuadro de cargas de tablero general***CUADRO DE CARGAS DE TABLERO GENERAL**

DESCRIPCIÓN	POTENCIA REAL	FACTOR POTENCIA	POTENCIA APARENTE	FASE	CIRCUITO			CORRIENTE			INDECO NH-80		
	Watts		VA		R	S	T	R	S	T	CALIBRE	CALIBRE	CALIBRE
Luminaria de Sala	10.2	0.85	12.0	Monofásico	1	0	1	0.09	0.00	0.09	1x1.5mm2		1x1.5mm2
Luminaria Habitación 1	10.2	0.85	12.0	Monofásico	1	1	0	0.09	0.09	0.00	1x1.5mm2	1x1.5mm2	
Luminaria Habitación 2	10.2	0.85	12.0	Monofásico	0	1	1	0.00	0.09	0.09		1x1.5mm2	1x1.5mm2
Luminaria Habitación 3	10.2	0.85	12.0	Monofásico	1	0	1	0.09	0.00	0.09	1x1.5mm2		1x1.5mm2
Luminaria de Cocina	10.2	0.85	12.0	Monofásico	1	1	0	0.09	0.09	0.00	1x1.5mm2	1x1.5mm2	
Luminaria de Servicios 1	10.2	0.85	12.0	Monofásico	0	1	1	0.00	0.09	0.09		1x1.5mm2	1x1.5mm2
Luminaria de Servicios 2	10.2	0.85	12.0	Monofásico	1	0	1	0.09	0.00	0.09	1x1.5mm2		1x1.5mm2
Refrigerador	32	0.8	40.0	Monofásico	1	1	0	0.29	0.29	0.00	1x1.5mm2	1x1.5mm2	
Radio	30	0.8	37.5	Monofásico	0	1	1	0.00	0.27	0.27		1x1.5mm2	1x1.5mm2
Televisor Plasma	240	0.8	300.0	Monofásico	1	0	1	2.18	0.00	2.18	1x1.5mm2		1x1.5mm2
Laptop	52	0.8	65.0	Monofásico	1	1	0	0.47	0.47	0.00	1x1.5mm2	1x1.5mm2	
Licuada	300	0.8	375.0	Monofásico	0	1	1	0.00	2.73	2.73		1x1.5mm2	1x1.5mm2
Lavadora	640	0.8	800.0	Monofásico	1	0	1	5.82	0.00	5.82	1x1.5mm2		1x1.5mm2
Reserva 1	120	0.8	150.0	Monofásico	1	1	0	1.09	1.09	0.00	1x1.5mm2	1x1.5mm2	
<b>Total</b>	<b>1485.4</b>	<b>0.8</b>	<b>1851.5</b>	<b>Monofásico</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10.32</b>	<b>5.23</b>	<b>11.46</b>			

Potencia Total KW/h

1.49

Continuando con el análisis, es crucial determinar el volumen de gas requerido para alimentar el Ecogenerador. Para generar 1.5 kW/h, es fundamental evaluar la disponibilidad de biomasa proveniente de residuos orgánicos y/o estiércol. Es importante considerar que un individuo produce entre 100 y 250 gramos de biomasa diaria. De acuerdo con la conversión estándar, la biomasa humana genera 0.05 m<sup>3</sup> de gas metano (CH<sub>4</sub>) por cada kilogramo, mientras que la biomasa vacuna genera 0.037 m<sup>3</sup> por cada kilogramo. Para este análisis, se considera un promedio de conversión de 0.04 m<sup>3</sup> de volumen por kilogramo, asumiendo una concentración de 60% de metano (CH<sub>4</sub>) y 40% de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el biogás producido. Si se considera que 5 personas residen en la vivienda y generan 7.2 kg de biomasa aprovechable en 8 días, se calcula el volumen de biogás disponible como lo indica la Tabla 4:

**Tabla 4**

*Generación de Biomasa*

	GRAMOS	PERSONAS	DÍAS
Biomasa Humana	180	5	8
Biomasa Deseable	7.2		

Nota: Elaboración propia

Biomasa diaria por persona: 180g /día

Biomasa total en 10 días: 180g/día \*10 días/1000 \* 5 = 7.2kg

Volumen de biogás: 7.5 kg \* 0.04 m<sup>3</sup>/kg = 0.28 m<sup>3</sup>

De acuerdo con esto, como lo indica la Tabla 5, el volumen generado es de 0.28 m<sup>3</sup>/h el cual origina una potencia de 1.5 Kw, abasteciendo de luz por hora de consumo.

**Tabla 5***Generación de Biomasa*

CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO	
VOLUMEN	0.28 m <sup>3</sup> /h
POTENCIA	5.41 MJ/h
	1.50 kW

Nota: Elaboración propia

La cantidad de biomasa a generar es el punto de partida fundamental para dimensionar el biodigestor. Sin embargo, para asegurar un proceso de digestión anaeróbica exitoso, es crucial mantener ciertos parámetros dentro de rangos específicos. Por ejemplo, es importante mantener el PH de la biomasa en un rango de 6.5PH y 7.5PH con el objetivo de crear un ecosistema microbiano de la degradación anaeróbica, la presión dentro del biodigestor debe mantenerse ligeramente por encima de la presión atmosférica para evitar la entrada de aire manteniéndose en 0.1 a 0.2 bar, por ende, la presión manométrica en relación a la distribución de biomasa y agua debe mantenerse en 10 cm de columna de agua y nunca debe exceder los 40 cm de columna de agua debido a que el proceso de producción de biogás se inhibe, así mismo, la temperatura óptima para la digestión anaeróbica del estiércol debe bordear entre 35 a 40°C es ideal, sin embargo, de acuerdo a la ubicación se debe agregar un sistema de calentamiento o enfriamiento para mantener la temperatura dentro de este rango. Para el diseño también se proyecta un tiempo de retención de 3 años de almacenamiento de biomasa, por ello, el volumen a considerar de comprar comercial de biodigestor es de 1,300 litros, como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6***Dimensionamiento del biodigestor*

<b>DIMENSIONAMIENTO DE BIODIGESTOR</b>	
Tiempo de duración	3 años
Tiempo de retención hidráulica	1095 días
Personas residentes en vivienda	5 personas
Biomasa por día	180 g
Volumen diario requerido	985.5 Kg
Densidad del estiércol	1000 kg/m <sup>3</sup>
Volumen del biodigestor	0.986 m <sup>3</sup>
Espacio Libre del total	25 %
Volumen total del biodigestor	1.232 m <sup>3</sup>
	1231.875 Lt

Nota: Elaboración propia.

Determinando los datos de dimensionamiento se pueden establecer las características técnicas del Ecogenerador en la Tabla 7.

**Tabla 7***Características técnicas del producto Ecobioluz*

<b>ECOBIOLUZ</b>	
Potencia entregada	2.5KW
Voltaje	220 -240 Volt
Fase	Monofásico
Frecuencia	60Hz
Corriente nominal	20.8
Motor	Genérico de dos cilindros
Velocidad	3600 rpm
Sistema de enfriamiento	Por aire
Dimensiones	1.4 x 0.7x0.8 m
Peso	220kg
Consumo GN	3.43 m <sup>3</sup> /hr
Sistema de arranque	Manual

Nota: Elaboración Propia

Para ello, se determinan los materiales utilizar para el biodigestor, el Ecogenerador y los accesorios de la conexión de gas a la cocina como se puede apreciar en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Lista de materiales del producto Ecobioluz*

LISTA DE MATERIALES	
ID	DESCRIPCIÓN
PRECIO TOTAL SIN IGV (Sol)	
1	Producto ECOBIOLUZ
	Materiales Biodigestor
	Materiales de Ecogenerador de Luz
	Materiales de Conexión a Cocina

Nota: Elaboración propia

Con ello, se determina la implementación del prototipo como se muestra en la Figura 13 y según el video 3D en el (Apéndice J) que tiene una serie de ventajas económicas y ambientales, debido que la fuente energética del biogás es mucho más económica que el diésel, así mismo, la solución es versátil para el uso en fincas y en áreas periféricas de ciudades centrales que están sujetos a cortes de energía frecuentes o baja tensión como Chancayllo.

**Figura 13**

*Implementación prototipo*



Nota: Elaboración propia

## Capítulo V: Modelo de Negocio

### 5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

En el Apéndice K se muestra el lienzo de modelo de negocio Canvas B que contempla los siguientes 12 módulos:

- 5.1.1 Problema identificado:** Entre los problemas detectados en la población de Chancayllo, del distrito de Chancay, de la provincia de Huaral y que son comunes a zonas periféricas y rurales agropecuarias son: el acceso a diversos servicios básicos como agua, desagüe, electricidad, acceso a internet, mejorar la eficiencia de su finca, fluctuación de precios de fertilizantes, precio de venta de sus productos agropecuarios, seguridad, entre otros. Sin embargo, como se ha mencionado en los capítulos anteriores, el principal problema detectado es el abastecimiento continuo de energía eléctrica debido a cortes en el suministro durante el día y noche y/o a falta de infraestructura. Actualmente se puede evidenciar que en la zona no cuentan con generadores a base de diésel y/o paneles solares. Sin embargo, también se pudo detectar que cuentan con suministro de energía eléctrica de muy baja potencia que no les permite el normal desarrollo de sus actividades.
- 5.1.2 Propósito:** El propósito de Ecobioluz es poder contribuir con el desarrollo sostenible de la comunidad, ciudad y país facilitando el acceso a energía eléctrica renovable con un menor costo a aquellos usuarios que no cuentan con este servicio o es deficiente. Adicionalmente ayudar a contribuir a reducir la huella de carbono.

- 5.1.3 Segmento de clientes:** Este modelo de negocio busca atender a pequeños productores agropecuarios (agricultores, ganaderos, avícolas y piscigranjas) de la zonas periféricas y rurales de diversas zonas del país. En una segunda etapa se considera que el modelo puede atender a productores ganaderos y agrícolas industriales que requieren mayores potencias de energía, así como a comunidades rurales que tiene problemas de acceso a energía eléctrica por falta de infraestructura.
- 5.1.4 Propuesta de valor** es brindar a pequeños productores agropecuarios acceso a energía eléctrica a través de la bioenergía generada de la segregación de materia orgánica provenientes de sus propias actividades mostrando una solución sostenible y ecológica buscando mejorar la calidad de vida y desarrollo económico local.
- 5.1.5 Canales:** Para comunicar el producto se dará a través de canales directos como visitas presenciales a los potenciales usuarios, participación en ferias o exposiciones tanto agropecuarias como especializadas para relacionarse con nuevos contactos comerciales. Considerando que en las poblaciones periféricas no todos cuentan con acceso a redes sociales para aprovechar el marketing digital se propone también el uso del marketing tradicional como: la emisión de mensajes o comerciales en radio que sigue siendo un medio muy accesible y de gran alcance en áreas donde el acceso a internet es limitado; publicación de anuncios o artículos informativos en periódicos y revistas que circulan en las áreas periféricas; distribución de folletos y volantes en lugares clave como mercados y/o paraderos de transporte

público, o iniciativas comunitarias que permitan establecer una conexión positiva con la comunidad y mejorar la visibilidad de la marca.

Para la logística de entrega se usará transporte propio de la empresa contando con el soporte de un técnico de despacho para coordinar con el usuario la entrega e instalación del producto.

**5.1.6 Relaciones con clientes:** Se realizará a través de programas de capacitación para la operación y mantenimiento del producto, soporte técnico continuo para mantenimiento y solución de problemas. Se buscará la sensibilización de los usuarios en energías renovables y sostenibles para mejor comprensión de los beneficios de generación de energía eléctrica a través de los desechos orgánicos generados. La fidelización del cliente se buscará con el servicio postventa de la empresa a través del compromiso para comprender las necesidades específicas.

**5.1.7 Fuentes de ingresos** a través de la venta de generadores de energía y equipos asociados. También los ingresos se obtendrán del servicio de mantenimiento y servicio continuo y venta de repuestos.

**5.1.8 Recursos claves,** identificando los siguientes recursos: taller de ensamblaje para el armado de los principales componentes; capital humano con personal técnico para instalación, mantenimiento y capacitación comunitaria; materiales de fabricación necesarios para el producto; financiamiento para conseguir los recursos necesarios para iniciar el emprendimiento y certificaciones que validen la calidad, seguridad, cumplimiento normativo y mejora continua del producto.

**5.1.9 Actividades clave** a través de la fabricación de producto en la planta de producción siguiendo las especificaciones técnicas; la gestión comercial, logística y financiera para asegurar la viabilidad económica del producto. Incluye investigación, desarrollo y tecnología para la mejora continua del equipo de Ecobioluz. Implementación en comunidades, incluyendo instalación y capacitación.

Adicionalmente el monitoreo y mantenimiento periódico de los generadores para asegurar el funcionamiento adecuado.

**5.1.10 Asociaciones clave** con asociaciones agropecuarias para ayudar con la difusión del producto y sus beneficios con sus asociados. Finalmente, también se buscará a Indecopi para asegurar las patentes del producto. Otra de las asociaciones clave son los proveedores de insumos para la fabricación del producto.

**5.1.11 Estructura de costos** provenientes de gastos en investigación y desarrollo de tecnología, adquisición de equipos y materiales, pago a personal técnico, administrativos y de servicio y costos de operación y mantenimiento.

**5.1.12 Métrica de impacto** que medirán indicadores de porcentaje de aumento en la accesibilidad a la energía en pequeños productores agropecuarios, niveles de satisfacción de la comunidad con mediciones de porcentajes de ahorro de recibos de energía eléctrica y gas.

## **5.2. Viabilidad financiera del modelo de negocio**

Para sustentar la viabilidad del modelo de negocio se realizó el flujo de caja libre del negocio basado en las proyecciones de ingresos y gastos basado en la venta de los

productos ensamblados por Ecobioluz y servicios derivados de mantenimiento y venta de repuestos. Para la inversión inicial se ha considerado inversiones para adquisiciones de equipos de transporte, implementación de oficinas, constitución de empresa y patentes, maquinaria de soldadura, equipos de medición y capital de trabajo. El capital de trabajo considerado para la compra de insumos, pagos de planillas y gastos fijos asciende a S/. 675,005. El total del CAPEX necesario a invertir en el primer año asciende a S/.752,827 de los cuales el 34% serán financiados con instituciones bancarias y el 66% restante con aportes de los 4 accionistas por S/. 124,216 cada uno.

En base a las proyecciones de ingresos que se sustentan en el plan de crecimiento y cobertura planteada para la población mapeada, según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2024) en su perfil productivo departamental 2020, que no cuentan con energía eléctrica o ésta es insuficiente existe 9,799 productores agropecuarios en la provincia de Huaral que permitirán que el modelo de negocio sea viable económicamente. Adicionalmente, a partir del segundo año de implementado el modelo de negocio se incluye ingresos por servicios de mantenimiento de los equipos vendidos y venta de repuestos, como se puede observar en la Tabla 9. Por medio de estas estimaciones se logra un retorno de S/. 2'740,279 para un periodo de 05 años de inversión con una tasa interna de retorno de 104.99%. Para el primer año se han estimados ventas por un valor de S/. 5'883,574, para los siguientes años se esperan incrementos de 17% en ventas para el segundo año y de 32% en promedio del tercer al quinto año. En el capítulo 6.3.2 serán explicados con mayor detalle los resultados de la viabilidad financiera.

**Tabla 9***Proyección de Ingresos de Ecobioluz en 5 años*

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Proyección de Ventas	%		17%	29%	33%	33%
Cantidad de Ecogeneradores	Und	S/ 864.00	S/ 1,008.00	S/ 1,296.00	S/ 1,728.00	S/ 2,304.00
Precio Venta Ecogenerador	S/.	S/ 6,809.69	S/ 6,809.69	S/ 6,809.69	S/ 6,809.69	S/ 6,809.69
Ingreso Total Ventas	S/.	S/ 5,883,574.45	S/ 6,864,170.20	S/ 8,825,361.68	S/ 11,767,148.91	S/ 15,689,531.88
Servicio de Mantenimiento (S/700 c/servicio)	S/.		S/ 604,800.00	S/ 705,600.00	S/ 907,200.00	S/ 1,209,600.00
Venta de Repuestos (3% Ventas)	S/.			S/ 205,925.11	S/ 264,760.85	S/ 353,014.47
<b>Total de Ingresos</b>		<b>S/ 5,883,574.45</b>	<b>S/ 7,468,970.20</b>	<b>S/ 9,736,886.79</b>	<b>S/ 12,939,109.76</b>	<b>S/ 17,252,146.35</b>

### **5.3. Escalabilidad / Exponenciabilidad del Modelo de Negocio**

La escalabilidad de la iniciativa de proporcionar acceso a energía eléctrica continua a través de generadores basados en gases de desechos orgánicos a pequeños productores agropecuarios con acceso limitado a energía eléctrica se fundamenta en un enfoque integral y adaptable.

En primer lugar, el diseño modular y los estándares predefinidos facilitan la replicación del modelo en diversas ubicaciones. Esta uniformidad permite la utilización de los mismos componentes y procesos en diferentes zonas, simplificando la expansión.

La adaptabilidad es clave, considerando que la disponibilidad de desechos orgánicos puede variar. El diseño del generador se ajustará para aprovechar diversas fuentes de biomasa ya sea con residuos o desperdicios orgánicos de las cosechas o excrementos de los animales de granjas y /o avícolas asegurando la viabilidad en contextos locales específicos.

Un componente crucial es la capacitación y el desarrollo de habilidades locales. A través de programas integrales, se formarán técnicos de operación y mantenimiento en cada comunidad, garantizando que tengan la capacidad de gestionar sus propios generadores de manera autónoma.

La evaluación rigurosa de la factibilidad local precederá a cada expansión. Este análisis detallado abordará la disponibilidad de biomasa, las necesidades energéticas específicas y la aceptación cultural, permitiendo la adaptación precisa a cada ubicación.

La medición del impacto en cada ubicación y la comunicación efectiva de los resultados positivos generarán interés y apoyo para la expansión continua. Este enfoque basado en resultados contribuirá al éxito a largo plazo de la iniciativa.

Si bien el proyecto no llega a ser exponencial, sí tiene la capacidad de escalabilidad hacia diversos tamaños de productores agropecuarios, llegando inclusive a productores ganaderos y agrícolas industriales, donde la generación de residuos orgánicos es mayor, con lo cual la reutilización de estos para generar energía eléctrica para áreas comunes y de menor requerimiento de energía como por ejemplo galpones de aves que requieren iluminación durante las noches, bebederos automáticos, entre otros, puede ayudar a optimizar los costos de energía eléctrica así como contribuir a la reducción de eliminación de los residuos y desechos orgánicos que contribuirían con el medio ambiente reduciendo la huella de carbono, asegurando no solo la expansión exitosa, sino también la sostenibilidad a largo plazo de la iniciativa en diversas comunidades y en la industria agropecuaria.

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

La iniciativa de brindar acceso a energía eléctrica continua a través de generadores basados en gases de desechos orgánicos a pequeños productores agropecuarios no solo se presenta como una solución innovadora, sino también como un proyecto integral y sostenible. Este enfoque se alinea estrechamente con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), destacando la conexión inherente entre la electrificación sostenible y los principios fundamentales del desarrollo sostenible.

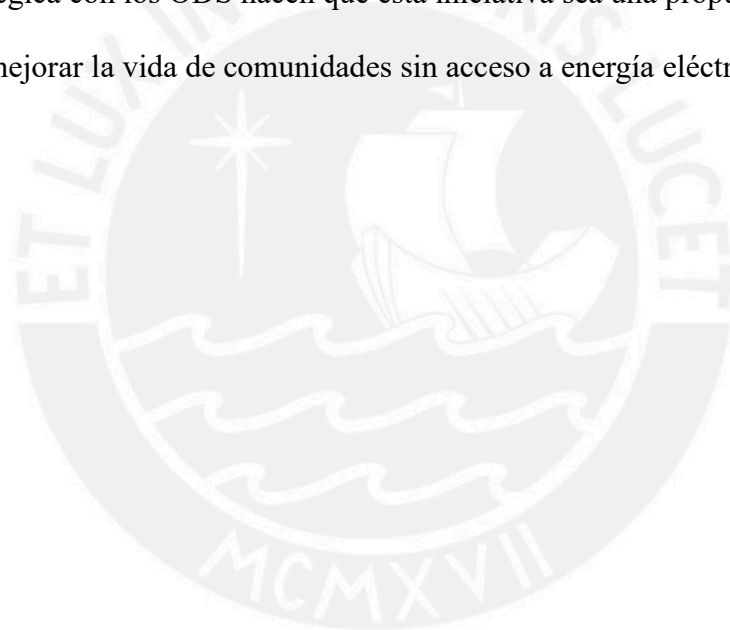
En primer lugar, la iniciativa se enfoca en el ODS 7, cuyo objetivo es garantizar el acceso universal a una energía asequible y sostenible. Al utilizar desechos orgánicos como fuente de energía, el proyecto contribuye a la sostenibilidad al tiempo que promueve prácticas de energía renovable contribuyendo a incrementar las fuentes de energía renovable, alineándose perfectamente con la visión de esta ODS.

La sostenibilidad no solo se limita a la generación de energía; se extiende al consumo responsable, conectándose con el ODS 12. Utilizar desechos orgánicos como fuente de energía promueve prácticas sostenibles y la eficiente reutilización de recursos, reduciendo la generación de desechos. También, se evita la quema de estos desechos propios de la práctica agrícola en el país contribuyendo a la reducción de generación de gases efecto invernadero como CO<sub>2</sub> u otros.

El proyecto de Ecobioluz aborda finalmente a ODS 8 ya que se presenta como una alternativa innovadora y moderna para generar energía eléctrica limpia y renovable. El generar energía a partir de la biomasa permite el consumo eficiente de recursos por la reutilización de los desechos generados aportando a la conservación de suelos, reducción de

generación de CO<sub>2</sub> y mitigación del cambio climático al fomentar prácticas bajas en carbono. El emprendimiento de Ecobioluz también contribuye con esta ODS al generar puestos de trabajo formales para hombres y mujeres para ayudarlos a mejorar su calidad de vida para buscar generar posibilidades de crecimiento.

En resumen, la sostenibilidad de esta iniciativa no solo se mide en términos ambientales, sino que se extiende a impactos sociales y económicos, en línea con los principios fundamentales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La visión integral y la alineación estratégica con los ODS hacen que esta iniciativa sea una propuesta sólida y sostenible para mejorar la vida de comunidades sin acceso a energía eléctrica.



## **Capítulo VI: Plan de Negocios: Solución deseable, factible y viable**

En este capítulo se verifican las hipótesis planteadas, con el propósito de encontrar soluciones que sean deseables, factibles, viables y sostenibles. Además, se desarrollan los procesos necesarios para asegurar el funcionamiento continuo del modelo de negocio.

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

La deseabilidad del proyecto se validará utilizando la metodología propuesta. Este enfoque se implementará en tres fases clave (Bland, J & Osterwalder, 2019, págs. 30-31)

**Formulación de Hipótesis:** Inicialmente, se desarrollarán hipótesis comprobables, precisas y discretas que permitan evaluar aspectos críticos del proyecto. Estas hipótesis deben estar claramente definidas para facilitar su posterior verificación.

**Priorización de Hipótesis:** En la segunda fase, se priorizarán las hipótesis basándose en su relevancia y la necesidad de evidencia. Se considerarán factores como el impacto potencial de cada hipótesis en el éxito del proyecto y la facilidad con la que se puede obtener la evidencia necesaria para su validación.

**Comprobación Experimental:** Finalmente, se validarán las hipótesis prioritarias utilizando diversas herramientas de experimentación con un grupo representativo de usuarios. Estas herramientas están diseñadas para generar datos empíricos que permitan confirmar o refutar las hipótesis formuladas, reduciendo de este modo el riesgo asociado a la futura implementación del negocio.

Este enfoque sistemático y basado en evidencia tiene como objetivo asegurar la deseabilidad de la solución propuesta, minimizando los riesgos y aumentando las probabilidades de éxito en el mercado.

### 6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución:

Para comprobar la viabilidad de la solución propuesta, se priorizaron las hipótesis identificadas en la Matriz de Priorización del Modelo de Negocio, que se detalla en el Apéndice L. A continuación, se aplicaron las pruebas y métodos adecuados. Las hipótesis evaluadas están presentadas en la Tabla 10.:

**Tabla 10**

#### *Hipótesis de Deseabilidad*

Elemento	Hipótesis
Segmento de Clientes	<p>H1: Los pequeños agricultores, avicultores y ganaderos de la zona agrícola de Chancayllo-Chancay buscan opciones para minimizar la falta de energía eléctrica.</p> <p>H2: El uso del sistema de energía renovable no solo será utilizado por familias de la zona agrícola de Chancayllo- distrito de Chancay, sino también por otros pequeños productores en otras zonas del territorio peruano que tengan el mismo problema de energía o que deseen energía renovable.</p> <p>H3: El producto se puede enfocar en cada segmento de usuarios por la customización en función de la cantidad de residuos orgánicos y de acuerdo con la capacidad requerida en kW., en consecuencia, se aumentará la deseabilidad de nuestra solución.</p>
Relación con Clientes	<p>H4: Ecobioluz brindará respaldo y seguridad del producto mediante el servicio de postventa, garantía, capacitación y servicio de acompañamiento durante su primer mes de adquisición.</p> <p>H5: Se generará un incremento en el valor percibido en el cliente del producto a través de la durabilidad y fiabilidad del Ecogenerador prestando servicios adicionales como garantías extendidas, programas de mantenimiento preventivo, programas de lealtad con beneficios exclusivos y prácticas sostenibles y compromiso social.</p>
Canales	<p>H6: Participando en ferias del sector en conjunto con pruebas en sitio del producto, se logrará generar confianza para los usuarios finales.</p>

Propuesta de Valor	<p>H7: Al minimizar la ausencia de energía eléctrica en las zonas rurales agrícolas permitirá el desarrollo normal de sus actividades.</p> <p>H8: El uso del producto ayudará en la reducción del pago de recibo de energía eléctrica.</p> <p>H9: La generación de energía eléctrica también logrará generar biogás que podrá ser usado en la cocina y termas.</p> <p>H10: La segregación adecuada de los residuos orgánicos que es materia prima del producto reducirá la quema de estos, logrando reducir la emisión de CO<sub>2</sub>, CO y material particulado.</p> <p>H11: Luego de 3 meses de uso en las zonas agrícolas, se debe realizar una limpieza del biodigestor y los restos solidos de la limpieza puede ser usado para compost y fertilizante luego del tratamiento adecuado.</p> <p>H12: Ecobioluz aumentara la seguridad de la zona debido a la entrega de energía para instrumentos de seguridad como reflectores nocturnos, cercos eléctricos, cámaras de seguridad, etc.</p>
Usabilidad	<p>H13: El abastecimiento de biomasa producido por cada finca dedicada al rubro agropecuario será de 1 tonelada por un periodo de 3 meses, generando la potencia requerida por el usuario mayor de 1.5 kW/h, garantizando el buen funcionamiento de Ecobioluz.</p> <p>H14: Las familias de la zona agrícolas rurales, que no cuentan con energía eléctrica estarán dispuestas a comprar el producto por sobre el uso de paneles solares y generadores eléctricos basado en diésel.</p> <p>H15: Al ofrecer alternativas de financiamiento directo en cuotas con una inicial mínima del 50%, mejorará la propuesta y aumentará la efectividad de cierre de negocios en un 30%.</p> <p>H16: Los usuarios y clientes finales (pequeños agricultores, avicultores y ganaderos están dispuestos a comprar el producto.</p>

---

Es necesario evaluar y priorizar cada hipótesis, teniendo en cuenta su relevancia y la evidencia disponible para asegurar que sean verificables, precisas y específicas. Este enfoque busca confirmar la viabilidad de la propuesta al centrarse en las hipótesis más importantes y las que cuentan con menos apoyo de evidencia. En el Apéndice M se muestran las hipótesis organizadas en cuatro cuadrantes. El estudio de viabilidad se enfocará en el cuadrante

superior derecho, que contiene las hipótesis más significativas y con la menor cantidad de evidencia disponible.

### 6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Hipótesis:

De las hipótesis destacadas como significativas en la matriz de priorización presentada en el Apéndice L, se seleccionarán cinco hipótesis de deseabilidad que son las más importantes para el modelo de negocio y están ubicadas en el cuadrante superior derecho. Las tarjetas de prueba de Deseabilidad están disponibles en el Apéndice N.

Los resultados de las pruebas realizadas con posibles usuarios del producto Ecobioluz, como pequeños agricultores, avicultores y ganaderos, se presentan en las Tablas 11 y 12. Las respuestas a las preguntas se valoran como afirmativas o negativas y se miden en una escala del 1 al 10, donde 1 representa 'nada relevante' y 10 'muy relevante'. Solamente en la hipótesis de sostenibilidad se tienen en cuenta las opiniones de los participantes de las entrevistas.

**Tabla 11**

*Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Cerradas*

Entrevistas	¿Cuentan con energía eléctrica de calidad?	¿En qué rango (del 1 al 10) cree que Ecobioluz puede minimizar la falta de energía eléctrica en zonas rurales agrícolas que permitirá el desarrollo normal de sus actividades?
Paulina Guillen	NO	6
Oswaldo Carlos Torres	NO	8
Pilar Tapullima	NO	10
Norbil Olivera	NO	8
Frank Torres Flores	NO	6
Paulina Guillén	NO	9
Blas Rodríguez	NO	9
Wilson Sarmiento	NO	2
Ambrosio Gonzales	NO	5
David Mina	NO	3

**Tabla 12***Resultado de la Hipótesis Sostenibilidad – Respuestas Cerradas*

Entrevistas	¿En qué rango (del 1 al 10) cree que el producto Ecobioluz puede ayudar con la reducción del pago del recibo de luz?
Paulina Guillen	4
Oswaldo Carlos Torres	8
Pilar Tapullima	7
Norbil Olivera	4
Frank Torres Flores	2
Paulina Guillén	6
Blas Rodríguez	9
Wilson Sarmiento	8
Ambrosio Gonzales	7
David Mina	9

Se puede afirmar que la hipótesis de sostenibilidad presenta un alto grado de deseabilidad. Según el criterio del 60% de los entrevistados, que son pequeños agricultores de la zona rural de Chancayllo, quienes fueron consultados sobre la calidad de la energía eléctrica, creen que Ecobioluz puede reducir la falta de suministro eléctrico en áreas rurales agrícolas, facilitando el desarrollo normal de sus actividades. Además, todos los entrevistados han confirmado que no disponen de energía eléctrica de calidad.

**Tabla 13***Resultado de las Hipótesis de Decisión Compra – Respuestas Cerradas*

Entrevistas	¿Después de haber visto el producto usted estaría dispuesto a comprarlo sobre los paneles solares o generadores eléctricos basados en diésel?	Indique su nivel de preferencia al producto que estaría dispuesto a comprar del 1 al 3		
		Panales Solares	Generador con diésel	Biodigestor con Ecogenerador
Paulina Guillen	SI	2	3	1
Oswaldo Carlos Torres	SI	3	2	1
Pilar Tapullima	SI	2	3	1
Norbil Olivera	SI	1	3	2
Frank Torres Flores	SI	3	2	1
Paulina Guillén	SI	3	2	1

Blas Rodríguez	SI	1	3	2
Wilson Sarmiento	SI	3	2	1

De la Tabla 13 se aprecia que al comprobar las repuestas de los entrevistados, el cual representa 1 el más deseado y 3 el menos deseado, se ha obtenido un 75% de interesados en contar con el producto Ecobioluz (Biodigestor con ecogenerador), el cual es mayor al 60% de lo esperado y, en consecuencia, el proyecto es una solución deseable.

**Tabla 14**

*Resultado de las Hipótesis de Inversión – Respuestas Cerradas*

Entrevistas	¿Cuál sería su interés (1 al 10) de adquirir Ecobioluz si se ofrece un financiamiento directo en cuotas con una inicial mínima del 50%?
Paulina Guillen	10
Oswaldo Carlos Torres	10
Pilar Tapullima	9
Norbil Olivera	8
Frank Torres Flores	7
Paulina Guillén	10
Blas Rodríguez	10
Wilson Sarmiento	8

**Tabla 15**

*Resultado de las Hipótesis de Inversión – Respuestas Cerradas*

Entrevistas	¿Los pequeños agricultores, avicultores y ganaderos están dispuestos a comprar Ecobioluz?	Califique el rango del precio que están dispuestos a pagar del 1 al 10		
		0-3000 Soles	3000-5000 Soles	5000 soles a más
Paulina Guillen	SI	0	0	1
Oswaldo Carlos Torres	SI	0	0	1
Pilar Tapullima	SI	0	0	1
Norbil Olivera Heredia	SI	1	0	0
Frank Torres Flores	SI	0	0	1
Paulina Guillén	SI	0	1	0
Blas Rodríguez	SI	0	1	0
Wilson Sarmiento	SI	0	0	1

Como lo indican las Tablas 14 y 15, en estas últimas hipótesis se logró comprobar la deseabilidad, porque en la pregunta de financiamiento directo en cuotas con una inicial mínima del 50%, se concluye que el 100% lo compraría con las facilidades de pago, se estimó poder llegar a un 30% en incremento de interesados. Adicionalmente, se validó la hipótesis si los pequeños agricultores, avicultores y ganaderos están dispuestos a comprar Ecobioluz obteniéndose que un 100% de los entrevistados lo comprarían. Finalmente, se comprobó el rango de inversión que están dispuestos a realizar en donde se obtuvo que el 63% de los entrevistados están dispuestos a invertir de S/. 5000 a más.

Con base en estos resultados, se puede concluir que las hipótesis relacionadas con la Sostenibilidad, la Decisión de compra del Biodigestor con ecogenerador y la Inversión en Ecobioluz muestran una alta deseabilidad, tal como se refleja en la Tabla 16.

**Tabla 16**

*Validación de Hipótesis*

<b>Hipótesis de deseabilidad</b>	<b>Confirmación</b>	<b>Obtenido</b>	<b>Validación</b>
H7: Al minimizar la ausencia de energía eléctrica en las zonas rurales agrícolas permitirá el desarrollo normal de sus actividades.	60%	80%	SI
H8: El uso del producto ayudará en la reducción del pago de recibo de energía eléctrica.	60%	70%	SI
H14: Las familias de la zona agrícolas rurales, que no cuentan con energía eléctrica estarán dispuestas a comprar el producto por sobre el uso de paneles solares y generadores eléctricos basado en diésel.	60%	75%	SI
H15: Al ofrecer alternativas de financiamiento directo en cuotas con una inicial mínima del 50%, mejorará nuestra propuesta y aumentará la efectividad de cierre de negocios en un 30%.	30%	100%	SI

H16: Los usuarios y clientes finales (pequeños agricultores, avicultores y ganaderos están dispuestos a comprar el producto.	60%	63%	SI
--	-----	-----	----

---

Estas hipótesis fueron consideradas altamente deseables después de un exhaustivo análisis de las entrevistas realizadas a pequeños agricultores, avicultores y ganaderos de la zona de Chancayllo, en el distrito de Chancay. Es crucial destacar que, aunque estas hipótesis son vistas como muy deseables, también pueden enfrentar ciertos desafíos y limitaciones. En resumen, es necesario detallar estos desafíos de manera precisa para superarlos con éxito. Las hipótesis revisadas tienen el potencial de proporcionar beneficios significativos tanto para los usuarios finales como para los interesados en general.

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

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

La propuesta de valor está enfocada en entregar productos para la generación de energía con alto consumo de residuos orgánicos, cuidado del medio ambiente, altos estándares de calidad e innovación.

El mercado objetivo está dirigido específicamente a los agricultores ubicados en el distrito de Chancay, escalarlo a las zonas rurales del cono norte de Lima y a todas las zonas rurales del país. Comenzando por las personas de las zonas de Huaral, Chancay y Aucayama de los cuales 9,799 de su población son productores avícolas, agrícolas y pecuarios.

El mercado potencial son las empresas agroindustriales del sector agrícola, avícola y ganadero, con las que se pueda realizar una asociación, para cubrir más zonas y nuevos mercados con productos complementarios para poder posicionar la marca.

El uso de los residuos orgánicos es la principal ventaja competitiva de Ecobioluz, además de tener productos visualmente bien diseñados, tiene respaldo de fábrica y con atención inmediata de garantías.

**Segmentación:** Se identificó el perfil del usuario, como aquel que busca tener los servicios básicos en especial la luz de forma constante, de fácil instalación y de un costo moderado con facilidades de financiamiento aquellos clientes que lo requieran. Al comenzar la investigación se toma a la zona de Chancayllo en el distrito de Chancay, personas que suelen enfrentarse a este problema y están clasificados como agricultores preocupados por sus cultivos, por su seguridad y la de sus familias.

Con estas características se define el buyer persona (Figura 14), el cual va a ayudar a comprender mejor al cliente, comprender sus frustraciones, motivaciones, actividades y círculo social y con esto poder afirmar las estrategias de marketing y comunicación.

**Figura 14**

*Buyer Persona*



Ecobioluz proporciona a Oswaldo una solución asequible y sostenible para el acceso a energía eléctrica durante día y noche, volviéndose una opción que se alinea con el alivio de sus frustraciones y el deseo de mejorar la calidad de sus cultivos y la calidad de vida de su

familia. Así mismo proporcionara mayor acceso de comunicación entre usuarios, uso de aparatos electrodomésticos, evitara posibles accidentes por falta de iluminación y podrán continuar con actividades diarias como estudio o labores, promoviendo la autosuficiencia y el desarrollo sostenible de la comunidad.

**Posicionamiento:** La empresa busca contribuir al progreso social y la protección del medio ambiente a través de su innovadora propuesta basado en tres pilares fundamentales:

- Ecobioluz ofrece innovación mediante un cambio de matriz energética, reemplazando fuentes tradicionales por una alternativa renovable y sustentable.
- La empresa reduce la huella de carbono y promueve un modelo de desarrollo responsable con el medio ambiente, manteniendo a largo plazo la sostenibilidad.
- La propuesta de Ecobioluz se enfoca en una inversión única que no requiere posteriores gastos, salvo los mantenimientos.

Las declaraciones de posicionamiento de la marca se basan en:

- Hecho por personas: Comprometidas con el manejo y conservación del medio ambiente (valor social)
- Para clientes: usuarios finales como pequeños agricultores de zonas rurales y pequeñas empresas comprometidas con la calidad y el cuidado del medio ambiente. (valor funcional)
- Con altos estándares de calidad e innovación que garantizan su uso a largo plazo (valor económico)
- Llegando a un posicionamiento en el Perú a través de la fidelidad de los clientes que sienten confianza y tranquilidad al usar los productos (valor experimental).

**Objetivo de Negocio:** Específico: Ecobioluz busca contribuir al desarrollo sostenible de los agricultores y asegurar su escalabilidad a largo plazo.

**Medible:**

- Incrementar las ventas en el primer año en el 17% y los siguientes años del 30%.
- Generar un VAN de \$1 millón en 5 años.

**Alcanzable:**

- Los objetivos son ambiciosos pero realistas, considerando la propuesta de valor y el mercado objetivo.
- Se cuenta con los recursos financieros y humanos para alcanzar los objetivos propuestos por Ecobioluz.

**Relevante:**

- Los objetivos están alineados con la propuesta de valor del modelo de negocio de Ecobioluz.
- Los objetivos responden a las necesidades del mercado y de los usuarios.

**Temporal:** Se establece un plazo de 5 años para alcanzar los objetivos sin embargo esto no quiere decir que no se pueden modificar ajustándolos a los cambios del modelo de negocio en el transcurso del tiempo, ni que en este plazo el proyecto termine.

**Objetivo de Plan de Marketing:**

**Específico:** Posicionar a Ecobioluz como empresa líder en generación de electricidad a partir de biomasa en Perú. Este objetivo estará dividido en dos etapas, una de marketing tradicional para llegar al usuario final y una segunda etapa que comenzará en el año dos para otros tipos de usuarios donde se pueda aplicar el marketing digital.

**Medible:**

- Segmentar usuarios para ofrecer Ecogeneradores de manera que se ajusten a sus necesidades.
- Incrementar las ventas en un 20% mediante estrategias de marketing.

**Alcanzable:**

- Expandir la presencia del producto a otras zonas rurales.
- Generar buena reputación para la empresa mediante experiencias de primeros usuarios.

**Relevante:**

- Los objetivos están alineados con el modelo de negocio y la estrategia de marketing.

**Temporal:**

- Se establece un plazo de 1 año para alcanzar los objetivos.

**Marketing Mix:** Se consideran las 4 P's de producto, precio, plaza y promoción, por ser esenciales para el plan de marketing integral. A continuación, se describirá la aplicación.

**Producto:** Ecobioluz es un Ecogenerador de energía eléctrica a base de biomasa, diseñado para convertir desechos orgánicos en energía limpia y sostenible. Ofreciendo una solución ecológica a zonas rurales sin acceso a electricidad o con un servicio deficiente, mejora la gestión de residuos y reduce la huella de carbono. Se distingue de otras alternativas de energía por su enfoque en la sostenibilidad, su facilidad de uso y mantenimiento, y su contribución a los ODS.

Por medio de distintos medios mostrar el funcionamiento del producto, la cantidad de residuos orgánicos a utilizar y capacidad de energía a generar, para que los clientes puedan apreciar el nivel de desempeño del producto y sus múltiples beneficios, como la generación de gas puede ayudar en sus cocinas y termas y como la correcta segregación de residuos puede cuidar los suelos y el medio ambiente.

**Precio:** El análisis de fijación de precio se establecerá de acuerdo con la segmentación del cliente para reflejar el valor agregado del producto. Se considerará

la rentabilidad esperada teniendo en cuenta los costos y gastos y la estructuración de planes de financiamiento o precios escalonados para hacerlo accesible a diferentes segmentos de mercado, con el fin de implementar descuentos. El precio cubrirá las asesorías iniciales, capacitaciones, instalación del producto y el primer mantenimiento. El cliente solo asumirá un único precio del producto y del segundo mantenimiento hacia adelante, esto dependerá de uso del producto.

**Plaza (Distribución):** La estrategia de plaza o distribución de Ecobioluz se enfoca en varios aspectos clave para asegurar que el producto llegue de manera efectiva a su mercado objetivo. Los primeros esfuerzos de venta se centrarán en los agricultores de Chancayllo, y posteriormente se expandirán a los demás agricultores de zonas cercanas a Lima. Esta segmentación inicial permite establecer una base sólida de clientes antes de expandirse a otras regiones.

**Canales de Venta:** La venta directa se realizará a los agricultores y otras zonas potenciales por medio de atención personalizada y visitas a campo. Sin embargo, a partir del segundo año, de una manera escalonada, se plantea la implementación de venta en línea mediante el impulso del marketing digital proyectando alcanzar una audiencia más amplia que hace uso de las herramientas digitales e incrementar la presencia de la marca y ventas.

**Logística:** El proceso de logística se realizará comenzando por un camión propio que garantizará la entrega adecuada y a tiempo de los materiales al usuario final.

**Promoción:** La promoción del producto se realizará por la modalidad de visitas técnicas y comerciales dado que esta es una forma efectiva de llegar al cliente, entregando volantes con información relevante del producto y de la empresa. Mediante el desarrollo de estrategias de marketing se destacará los beneficios del ecogenerador de energía eléctrica a partir de la biomasa,

**Publicidad:** Campañas enfocadas en difundir los beneficios del producto por medio de volantes, impulsos y ferias agrícolas y de energía, mediante formatos de anuncios publicitarios, historias o anuncios estáticos, los cuales estarán direccionados de acuerdo con el interés del usuario, cambios en sus comportamientos y de acuerdo con la segmentación demográfica. Respecto al posicionamiento del producto será mediante eventos de expo ferias, invitando al usuario a visitar el stand y brindando una completa asesoría.

**Relaciones Públicas:** En la segunda etapa, crear alianzas con organizaciones ambientales posibles clientes, partners o inversores y participar en proyectos agrícolas para aumentar la visibilidad de Ecobioluz.

**Promoción de Ventas:** Demostraciones en zonas y ferias de energía y agrícolas, promoverán la venta del producto de manera efectiva. Asimismo, mediante planes de descuentos, ofertas especiales, kits de accesorios renovables o merchandising de productos ecológicos se incentivará la compra de Ecobioluz. También se implementará programas de fidelización a clientes para fomentar publicidad en los entornos y tener experiencias de cambios de vidas.

**Estrategias de Marketing:** Las estrategias de Marketing de Ecobioluz, van dirigidas al uso volantes, participación en ferias agropecuarias o especializadas y visitas en campo a posibles clientes agropecuarios por el equipo comercial, que entregará folletos, plegables, flyers, catálogos y colocaran carteles o afiches publicitarios en lugares estratégicos cerca de la zona de interés buscando generar un impacto emocional con imágenes en alta definición que capten una mayor atención con el objetivo de ser versátiles con distinto tipos de materiales impresos y folletos. Se entregará y explicará este material inmediatamente para que exista una recordación.

Se incentivará constantemente a los potenciales clientes a visitar las demostraciones del producto en lugares estratégicos y participar en las capacitaciones.

En una segunda etapa se usará las redes sociales ya que estas plataformas dan la capacidad de llegar a una diversidad de personas y empresas, además de tener un costo bajo, fomentan la interacción y dan una retroalimentación más rápida, además de poder medir las campañas que se realicen en tiempo real. Estas plataformas le dan la oportunidad a Ecobioluz de contar su historia de una manera que pueda resonar los valores y preocupaciones de la sociedad actual, el medio ambiente.

1. **Campañas de Concientización:** Dado el fuerte enfoque social y ambiental del proyecto Ecobioluz, una campaña para educar a la audiencia en capacitaciones y eventos, sobre la importancia de las energías renovables y el impacto positivo de Ecobioluz en las zonas sin acceso a energía eléctrica, no solo aumentará la visibilidad de la marca, sino que también fomentará un sentido de comunidad y compromiso con la sostenibilidad.
2. **Contenido educativo y de valor agregado:** La creación de contenido que eduque a la audiencia sobre cómo funciona Ecobioluz, los beneficios de utilizar desechos orgánicos como fuente de energía y su impacto en la reducción de la huella de carbono puede ayudar a construir credibilidad y confianza. Videos tutoriales, infografías y estudios de caso de zonas beneficiadas pueden ser especialmente efectivos.
3. **Embajadores de marca:** Para la segunda etapa, colaborar con influencers y embajadores de la marca que ya tengan un fuerte compromiso con temas ambientales y de sostenibilidad puede amplificar el mensaje de Ecobioluz a una audiencia más amplia y comprometida. Esta estrategia puede aprovechar la

credibilidad y el alcance de estos influencers para fomentar la adopción de Ecobioluz.

4. **Marketing de contenidos con enfoque en el impacto social:** Publicar regularmente artículos de blog y reportajes que muestren el impacto real de Ecobioluz en las zonas beneficiadas puede reforzar la imagen de la marca como una solución innovadora y socialmente responsable. Esto no solo atrae a posibles clientes, sino que también puede interesar a inversionistas sociales y a entidades gubernamentales.
5. **Campañas de publicidad pagadas dirigidas:** Utilizar la publicidad pagada en a partir de la segunda etapa, en redes sociales para dirigirse específicamente a segmentos de audiencia interesados en sostenibilidad, tecnología verde y proyectos sociales puede aumentar la eficacia de las campañas de marketing. La segmentación precisa permite personalizar los mensajes para resonar mejor con los intereses y necesidades específicos de cada grupo.
6. **Participación en eventos virtuales y Webinars:** Organizar y participar en webinars y eventos virtuales sobre sostenibilidad y energías renovables puede posicionar a Ecobioluz como un líder de pensamiento en el espacio de la energía verde. Estos eventos también ofrecen oportunidades para interactuar directamente con la audiencia, responder preguntas y construir relaciones más profundas. Igualmente, con ferias y capacitaciones que estén relacionadas con el sector de la energía renovable.

#### **Plan de Contenido:**

Para que Ecobioluz cree y distribuya contenido de valor para atraer, adquirir y enganchar a un público definido, se ha realizado un plan de contenido mostrado en el

Apéndice O, que detalla el paso a paso, de las actividades, objetivos y el mensaje con el cual se quiere llegar al consumidor final, como, por ejemplo:

- Concientización y Educación
- Introducción a Ecobioluz
- ¿Cómo funciona Ecobioluz?
- Impacto Ambiental
- Historias Reales
- Retos y Soluciones
- Educación sobre Energía Sostenible

#### **Publicidad Digital:**

Es importante señalar que el usuario cuenta con energía limitada de baja calidad y potencia con difícil acceso, por lo que será difícil el acceso a la publicidad digital, sin embargo, se proyecta para el año dos, de manera escalonada, incluir la publicidad digital, para poder divulgar el producto que ofrece Ecobioluz para promocionar y poder conectar con el público objetivo y crear una relación con los consumidores.

El objetivo principal es estimular la demanda del producto y de la misma forma cambiar la opinión o el comportamiento del consumidor final. Es una excelente herramienta por la variedad de plataformas, formatos, canales y posibilidades de segmentación que existe en la actualidad. Para lo cual se han creado diferentes propuestas de anuncio publicitario que ayudaran a posicionarnos en la mente de los usuarios, que se relacionan en las Figuras 15 y 16.

### Figura 15

*Ecobioluz y la importancia de la energía renovable*



Nota: Creación propia

### Figura 16

*Impacto de los biodigestores en la reducción de la huella de carbono*



Nota: Creación propia

### **Presupuesto para el plan de marketing:**

Para realizar el plan de marketing se realizó un análisis del entorno interno y externo de la empresa, teniendo en cuenta los objetivos del negocio y los objetivos del plan de marketing arriba mencionados, de esta manera se logró una asignación de recursos y una programación tanto en tiempo como en dinero como lo muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17***Presupuesto de Marketing*

<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Marketing tradicional	S/ 9,600.00	S/ 9,600.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00
Marketing digital	S/ 0.00	S/ 7,218.00	S/ 10,824.00	S/ 10,824.00	S/ 10,824.00
Participación en eventos virtuales o ferias	S/ 18,600.00	S/ 18,600.00	S/ 26,900.00	S/ 26,900.00	S/ 26,900.00
Merchandising	S/ 9,820.00	S/ 9,820.00	S/ 25,520.00	S/ 25,520.00	S/ 25,520.00
Gastos generales y otros	S/ 2,160.00	S/ 2,160.00	S/ 12,160.00	S/ 12,160.00	S/ 12,160.00
<b>Total</b>	<b>S/ 40,180.00</b>	<b>S/ 47,398.00</b>	<b>S/ 87,404.00</b>	<b>S/ 87,404.00</b>	<b>S/ 87,404.00</b>

**6.2.2. Plan de operaciones:**

El plan de operaciones planteado en la propuesta de negocio tiene el objetivo de asegurar la implementación eficiente de Ecobioluz para proporcionar el acceso alterno y sostenible de energía eléctrica de zonas rurales y en específico de la comunidad Chancayllo que permite maximizar el impacto positivo en la calidad de vida de los residentes y minimizar el impacto negativo ambiental de las operaciones propias del producto de Ecobioluz. También la estrategia planteada busca establecer un marco operativo eficiente y sostenible permitiendo escalar el modelo de negocio, garantizando la continuidad operativa. Los objetivos planteados se proyectan conseguir a través de la implementación de prácticas operativas eficientes, la gestión proactiva de riesgos y la adopción de tecnologías innovadoras y sostenibles.

Dentro del marco de desarrollo de la estrategia de operaciones, se tiene una primera fase de implementación de un prototipo mínimo viable a través de un programa piloto, en la zona de Chancayllo distrito de Chancay, que permita realizar los ajustes necesarios en el prototipo y optimizar los procesos operativos. En la segunda fase se espera realizar las mejoras del producto de Ecobioluz, mediante el incremento de potencia a entregar al usuario de acuerdo a sus requerimientos de consumo, generando una expansión gradual a otras

comunidades agropecuarias, que presentan el mismo problema social relevante. En la tercera fase se buscará la expansión hacia los productores agroindustriales que podrían estar interesados en buscar ahorros en sus gastos de consumo de energía eléctrica o en manejar energía renovable, así como una adecuada segregación de residuos orgánicos.

El organigrama planteado del modelo de negocio de Ecobioluz que muestra la estructura organizacional según el Apéndice P, es flexible y escalable permitiendo la adaptabilidad a las necesidades de los diferentes usuarios contando con los siguientes equipos:

- Área Gerencia General, encargado de la gestión estratégica del proyecto y coordinación entre las diferentes áreas operativas, integrando el personal de recursos humanos, finanzas y administrativo.
- Área comercial, encargados de ofrecer el producto mediante charlas técnicas, planificación de ventas, impulso del producto por medio de volanteo y visita a clientes potenciales. Implementación de estrategias de posicionamiento de Ecobioluz en mercado agroindustrial, seguimiento a clientes potenciales, cumplimiento del servicio de postventa y elaboración de presupuesto de marketing.
- Operaciones y Logística, responsable del ensamblaje, pruebas de calidad, distribución e instalación del biodigestor y ecogenerador.
- Mantenimiento y Soporte, responsables del mantenimiento preventivo y correctivo, así como del soporte directo a los usuarios. Adicionalmente, a partir del segundo año se contará con mayor personal técnico para el apoyo comercial de mantenimiento.

El proceso productivo de la propuesta de negocio de Ecobioluz está comprendido por una secuencia de actividades y procesos como se indica en la Figura 17, que realiza la empresa para poder entregar el Ecogenerador de energía eléctrica. Estas actividades se componen de actividades primarias y de soporte o apoyo de acuerdo por lo definido por Michael Porter en su libro *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1985). En la figura 14 se muestran las actividades primarias y de soporte de Ecobioluz.

**Figura 17**

*Actividades del Negocio de Ecobioluz según Cadena de Valor de Porter*



A continuación, se detallan las actividades de apoyo y primarias que será de soporte al plan de operaciones para identificar las fuentes de generación de valor del producto entregado por Ecobioluz:

## **Actividades de Apoyo:**

### **1. Infraestructura de la Empresa:**

Implementar sistemas de información para la gestión de operaciones, logística y relaciones con clientes, facilitando la toma de decisiones basada en datos.

Planificación financiera, inversión en investigación y desarrollo de tecnologías más eficientes y sostenibles.

Implementación de taller de procesamiento ubicado Lima para optimizar la logística y la distribución de Ecobioluz.

Desarrollo de una estructura organizacional que soporte la expansión y escalabilidad del proyecto y que promueva la agilidad y la innovación, permitiendo una rápida adaptación a cambios en el entorno operativo y tecnológico.

### **2. Gestión de Recursos Humanos:**

Gestión administrativa y financiera, verificar el estado financiero de los clientes, revisión y aprobación de presupuestos, gestionar cobranzas, cumplir con pagos a proveedores, impuestos, pago de personal, entidades financieras, entre otros como:

Reclutamiento, formación y desarrollo del personal especializado necesario para la operación y mantenimiento del biodigestor y el motor a gas.

Implementación de programas de captación para atraer talento alineado con los valores de sostenibilidad y compromiso social de la empresa.

Desarrollo de planes de carrera y capacitación continua para fomentar la innovación y retención de talento.

Fomento de una cultura organizacional basada en la sostenibilidad, innovación y compromiso social, atrayendo y reteniendo talento que comparta estos valores. Implementar programas de formación y desarrollo profesional para el equipo.

### **3. Desarrollo de Tecnología:**

Inversiones en investigación y desarrollo (I+D) para mejorar la tecnología y eficiencia de biodigestores, motor a gas y explorar nuevas aplicaciones para el biogás.

Innovación en procesos de digestión anaeróbica y en la conversión de biogás en energía.

Adopción de tecnologías digitales para optimizar la operación y la gestión de la cadena de valor.

Protección de la Innovación a través de mecanismos para la protección de la propiedad intelectual generada, asegurando la competitividad y el valor de mercado de las soluciones desarrolladas.

### **4. Adquisiciones:**

Gestionar alianzas estratégicas y relaciones de largo plazo con proveedores para la compra de materias primas biodegradables, accesorios para el biodigestor y el motor a gas, y otros insumos necesarios para la operación proceso que priorice la sostenibilidad y la calidad en la selección de proveedores basados en el compromiso mutuo con la eficiencia y la responsabilidad ambiental.

Selección y evaluación de proveedores y negociación de contratos para asegurar materiales de alta calidad y condiciones favorables.

Gestión de la cadena de suministro con implementación de prácticas de gestión que aseguren la disponibilidad y calidad de los insumos necesarios para la operación, minimizando riesgos y optimizando costos.

### **Actividades Primarias:**

#### **1. Logística Interna:**

Recepción y almacenamiento de materias primas biodegradables (residuos orgánicos, restos de cultivos, etc.) que servirá de materia prima para el funcionamiento del biodigestor.

Implementar un sistema de logística para la recolección de desechos orgánicos, estableciendo rutas optimizadas y horarios fijos que minimicen el tiempo de transporte y maximicen la cantidad de material recogido. Este sistema estará apoyado por tecnología de planificación de rutas y colaboraciones con negocios locales y municipios para asegurar un suministro constante.

Almacenamiento y preprocesamiento de los desechos para optimizar la producción de biogás.

Desarrollar centros de acopio intermedios donde los desechos pueden ser clasificados y preprocesados (por ejemplo, mediante descompresión o trituración) para mejorar su manejo y eficiencia en la producción de biogás.

## 2. Operaciones:

Respecto a la relación del área de operaciones con el resto de las áreas para la producción del producto Ecobioluz se muestra en el diagrama de flujo del Apéndice Q. Este diagrama representa el proceso de producción y entrega del producto. A continuación, se detallan los pasos clave:

**Recepción de Componentes:** Inicia con la recepción de los componentes necesarios para el ensamblaje de Ecobioluz.

**Verificar Stock:** Se verifica si hay suficiente stock de componentes.

**Ingreso a Almacén:** Los componentes se almacenan y se ordenan alfabéticamente en el Kardex.

**Ensamblaje del Biodigestor Ecobioluz:** Se ensambla el biodigestor y motor, de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto y normativas de seguridad, obteniendo productos certificado que garantizan la calidad y seguridad. Se deberá incluir sistemas de monitoreo en tiempo real para supervisar la eficiencia y anticipar necesidades de mantenimiento.

**Conexión al Desagüe:** Se conecta el biodigestor al desagüe.

**Pruebas y Ajustes:** Se realizan pruebas y ajustes.

**Confirmación de Pago:** Se confirma el pago del cliente.

**Informar Fecha de Entrega:** Se comunica la fecha de entrega.

**Despacho y Entrega Programada:** Se despacha y entrega el producto.

Instalación y Puesta en Marcha: Se instala y pone en funcionamiento el biodigestor con ecogenerador.

### **3. Logística Externa:**

Distribución del producto Ecobioluz a los clientes consumidores de energía renovable con la instalación de unidades de biogás en o cerca de las ubicaciones de consumo, permitiendo una distribución eficiente de la energía generada directamente a los usuarios finales sin la necesidad de infraestructura de transmisión compleja para minimizar las pérdidas de transmisión, reducir costos y facilitar la implementación en áreas de difícil acceso.

Implementación de infraestructura para la conexión de hogares y empresas al suministro eléctrico.

Regulaciones y cumplimiento revisando el entorno regulatorio para garantizar el cumplimiento de normativas locales e internacionales en la distribución eléctrica, trabajando de cerca con las autoridades para facilitar el acceso a la energía.

### **4. Marketing y Ventas:**

Promoción de la energía renovable producida por Ecobioluz, destacando sus beneficios ambientales y económicos.

Negociación de contratos con clientes y establecimiento de canales de venta, ya sea directamente a consumidores finales.

Concientización y educación con campañas de marketing que no solo promuevan Ecobioluz como una solución energética sostenible, sino que también eduquen a la

comunidad sobre la importancia de la sostenibilidad y cómo pueden contribuir a través del manejo adecuado de desechos orgánicos

Desarrollo de financiamiento accesible con modelos de financiamiento que faciliten a las comunidades el acceso a la energía, incluyendo tarifas basadas en el uso y programas de subsidios, en colaboración con el sector público y privado.

## **5. Servicio:**

Asistencia técnica y mantenimiento postventa para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de energía.

Servicios de consultoría para optimizar el uso de la energía producida y maximizar los beneficios económicos y ambientales.

Implementar programas de capacitación para los usuarios sobre el uso eficiente de la energía y el mantenimiento básico de los sistemas, promoviendo la autonomía y la sostenibilidad a largo plazo.

Atención al cliente integral que ofrezca soporte técnico, resuelva dudas y reciba retroalimentación para mejorar continuamente el servicio.

Como parte de la estrategia de operaciones una parte importante del modelo de negocio es la gestión ambiental que se realizará a través de prácticas sostenibles con la adopción de tecnologías y procesos que minimicen el consumo energético en las fases operativas de ensamblaje del producto de Ecobioluz. Se apoyará a la economía circular mediante el uso de insumos de alta durabilidad como las válvulas de PVC, material de empaque biodegradable, etc., así mismo, se formarán alianzas con proveedores que tiene compromiso de cuidar el medio ambiente.

Ecobioluz también promoverá Programas de sensibilización y formación para las comunidades agropecuarias, promoviendo prácticas de vida sostenibles y el correcto manejo de segregación de residuos generales, como parte del proceso de educación ambiental y regulación nacional, en las zonas donde desarrollará su modelo de negocio.

### **Costo de Operaciones.**

Según el plan operativo delineado para Ecobioluz los costos de ventas comprenden los costos de fabricación de los generadores por el abastecimiento de materiales e insumos y los costos de traslado desde el taller de ensamblaje hasta el punto de instalación. Estos costos de ventas representan el 75% de los ingresos en el primer año y que van disminuyendo gradualmente hasta alcanzar el 69% en el quinto año.

Los gastos administrativos comprenden los gastos en planillas del personal de Ecobioluz, servicios contables, asesorías legales, alquileres de oficinas administrativas y taller, pagos de servicios generales y pagos de licencias anuales por uso de software de diseño como Autocad y paquetes de ofimática. Se destaca que el pago de alquiler de las oficinas administrativas y taller de un área de 300 m<sup>2</sup> en la zona norte de Lima con un costo de 7 US\$/mes por metro cuadrado, de acuerdo con las cotizaciones promedio en estas zonas. Se espera que a partir del tercer año requerirá de incremento de área de alquiler desde los 350 a 500 m<sup>2</sup> en función de los estimados de incrementos de ventas para permitir albergar a los equipos de trabajo y productos. Los gastos administrativos representan el 14.0% en el primer año, reduciéndose a 10% para el quinto año según la proyección de ventas de Ecobioluz.

Los gastos de ventas están representados por los gastos en publicidad y mercadeo, gastos de representación y visitas técnicas a clientes y posibles nuevos clientes. Estos gastos representan el 1.3% que se reducen a 1.0% para el quinto año.

En la Tabla 18 se detallan todos los costos de ventas, gastos administrativos y ventas que se incurren durante los 5 años analizados en la proyección de ingresos y egresos de Ecobioluz.



**Tabla 18***Costos Operativos Ecobioluz*

<b>Costos de Ventas</b>						
Concepto		1	2	3	4	5
Costo de Fabricar Ecogenerador	Und	S/ 5,107	S/ 5,107	S/ 5,107	S/ 5,107	S/ 5,107
Unidades Vendidas	Und	S/ 864	S/ 1,008	S/ 1,296	S/ 1,728	S/ 2,304
Costo Total Fabricación	S/.	S/ 4,412,681	S/ 5,148,128	S/ 6,619,021	S/ 8,825,362	S/ 11,767,149
Costo de Traslado	S/.	S/ 19,200	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 38,400	S/ 48,000
Subtotal		S/ 4,431,881	S/ 5,176,928	S/ 6,647,821	S/ 8,863,762	S/ 11,815,149
		<b>75.3%</b>	<b>69.3%</b>	<b>68.3%</b>	<b>68.5%</b>	<b>68.5%</b>
<b>Gastos Administrativos</b>						
Concepto		1	2	3	4	5
Personal		S/ 645,120	S/ 732,672	S/ 869,376	S/ 1,155,072	S/ 1,413,120
Servicios contables		S/ 18,000	S/ 18,000	S/ 24,000	S/ 30,000	S/ 30,000
Asesoría legal		S/ 12,000	S/ 12,000	S/ 18,000	S/ 18,000	S/ 18,000
Alquileres oficina administrativas y taller		S/ 95,760	S/ 95,760	S/ 111,720	S/ 137,256	S/ 159,600
Gastos de oficina, servicios de mantenimiento, útiles		S/ 12,000	S/ 12,000	S/ 18,000	S/ 18,000	S/ 24,000
Servicios generales		S/ 18,000	S/ 18,000	S/ 24,000	S/ 24,000	S/ 24,000
Licencias anuales		S/ 7,600	S/ 7,600	S/ 7,600	S/ 8,208	S/ 8,208
Subtotal		S/ 808,480	S/ 896,032	S/ 1,072,696	S/ 1,390,536	S/ 1,676,928
		<b>13.7%</b>	<b>12.0%</b>	<b>11.0%</b>	<b>10.7%</b>	<b>9.7%</b>
<b>Gastos de Ventas</b>						
Concepto		1	2	3	4	5
Gastos de Publicidad		S/ 40,180	S/ 47,398	S/ 87,404	S/ 87,404	S/ 87,404
Gastos de representación		S/ 12,000	S/ 18,000	S/ 36,000	S/ 36,000	S/ 36,000
Gastos de visitas técnicas		S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 36
Comisión por ventas	1.00%	S/ 23,834	S/ 28,601	S/ 35,751	S/ 44,672	S/ 55,839
Subtotal		S/ 76,014	S/ 93,999	S/ 156,155	S/ 168,076	S/ 179,279
		<b>1.3%</b>	<b>1.3%</b>	<b>1.6%</b>	<b>1.3%</b>	<b>1.0%</b>
<b>Total de Costos</b>		<b>S/ 5,316,375</b>	<b>S/ 6,166,958</b>	<b>S/ 7,876,672</b>	<b>S/ 10,422,373</b>	<b>S/ 13,671,356</b>
<b>Costos Totales / Ingresos (%)</b>		<b>90.4%</b>	<b>82.6%</b>	<b>80.9%</b>	<b>80.5%</b>	<b>79.2%</b>

**Regulaciones y Licencias.**

El proceso de funcionamiento de Ecobioluz y el manejo de la biomasa para la distribución y venta del producto, serán implementados bajo las normativas de regulación de

los organismos responsables de velar por la seguridad y bienestar de la ciudadanía del sector de energía, ambiente y vivienda.

Osinergmin regula los consumos máximos de demanda anual menor o igual a 0.2Mw de acuerdo con el decreto supremo N°022-2009-EM, así mismo, Ecobioluz genera 1.5Kw/h por ende no ingresa en las regulaciones, sin embargo, deberá cumplir con el certificado de funcionamiento de Operatividad brindada por la misma empresa que cerciora el buen funcionamiento del equipo. Así mismo, se contará con el certificado de Energía Renovable (CER) otorgado por la empresa Enel, certificando que 1 MWh de electricidad consumido se ha generado y alimentado de fuentes de energía renovables. Como seguimiento de las normativas internacionales Ecobioluz lograra obtener a corto plazo la ISO 9001 generando confianza y seguridad para la adquisición del producto, estableciendo un Sistema de Gestión de Calidad, también contara con la certificación de la ISO14001:2004 y la ISO 450001:2018.

Por el lado del biodigestor se deberá cumplir con la normativa técnica peruana IS-020, certificando que el tanque es aséptico en su construcción y tratamiento de aguas residuales, así como, la norma internacional OS 090, relaciona a la planta de tratamiento de Aguas Residuales, las cuales son consideradas en los sistemas primarios de aguas residuales domésticas, siendo exigidas por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Respecto al licenciamiento de funcionamiento del taller deberá ser gestionado en la municipalidad del distrito a integrar, ensamblar y pruebas de operación de Ecobioluz.

### **6.2.3. Simulaciones empleadas para validar la hipótesis:**

Para evaluar la eficacia del plan de marketing y las estrategias implementadas, es crucial analizar la inversión realizada en esta área, detallando los costos asociados a la adquisición de cada cliente. También es importante examinar el comportamiento de los

clientes en términos de recompra, recomendaciones y la duración estimada de su lealtad. Para realizar este análisis se utilizará el Valor del Tiempo del Cliente VTVC y el Costo de Adquisición de Cliente (CAC), el cual debe estar en una relación 3 a 1, confirmando que, por cada sol invertido se generan seis soles al negocio, mostrando la eficiencia del plan de marketing. Ver tabla 19.

**Tabla 19**

*Calculo CAC y LTV*

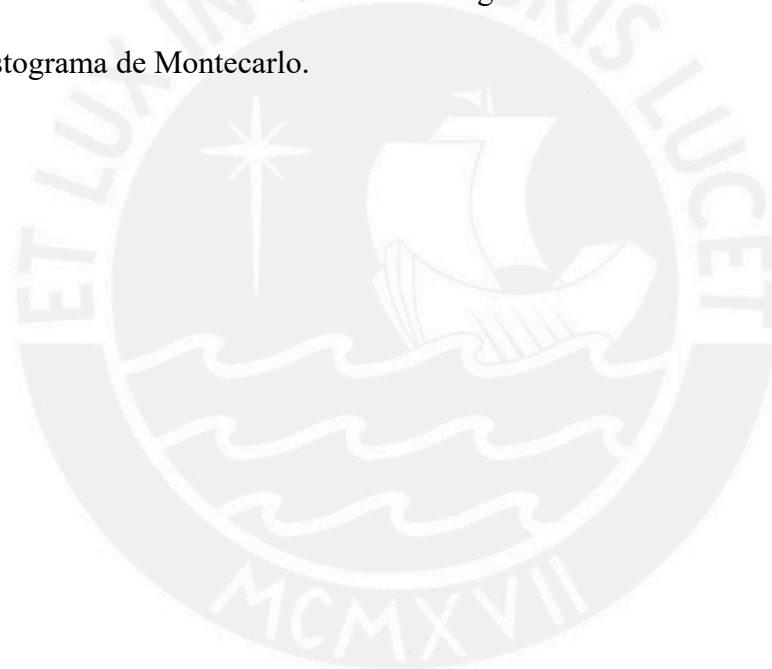
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>
Clientes	864
Frecuencia	20%
Nuevos clientes	173
Gasto Total de Mercadeo	S/ 48,604
<b>CAC</b>	<b>S/ 281.27</b>
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>
Ticket Promedio	6,810.00
Margen %	25.00%
Unidad de tiempo	1
Recurrencia	1
Duración de vida de cliente	1
<b>LVT</b>	<b>1,703</b>

La relación entre VTVC y CAC es de 6.05, lo que indica que el costo de adquisición en comparación con el valor del tiempo de vida del cliente es superior al ratio mínimo esperado, sugiriendo que el plan de marketing es eficiente. Partiendo de este escenario y teniendo en consideración que los márgenes por cada cliente pueden variar, así como el valor de recurrencia, en la tabla 20 se muestra los tres escenarios y sus resultados.

**Tabla 20***Escenarios LTV/CAC*

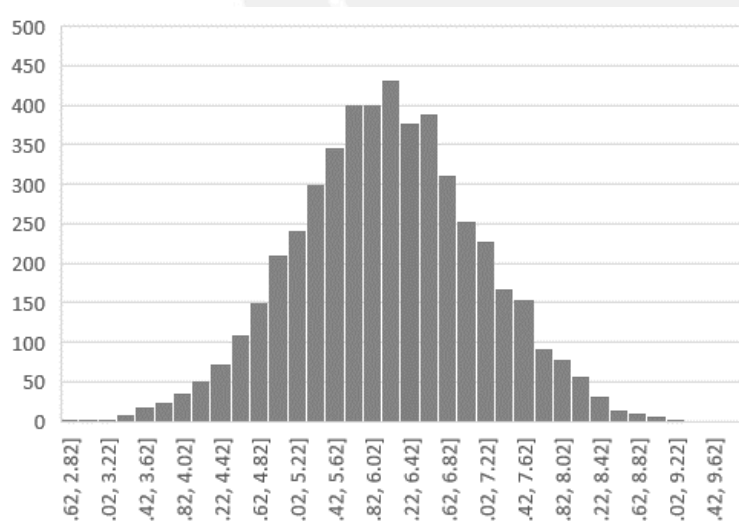
Escenario	LVT	CAC	LTV/CAC
Escenario optimista	S/ 2,043.00	S/ 225.02	9.08
Escenario esperado	S/ 1,702.50	S/ 281.27	6.05
Escenario pesimista	S/681.00	S/ 562.55	1.21

Tomando como base los datos del escenario esperado, se utiliza la simulación de Montecarlo para revisar la probabilidad de diferentes resultados a través de cinco mil corridas, obteniendo una alta eficiencia al 99.84%. según lo muestra la Tabla 21, análisis y la Figura 18, el histograma de Montecarlo.



**Tabla 21***Análisis CAC - LTV - Simulación de Montecarlo*

	VTVC/CAC	CAC	VTVC
<b>Promedio esperado</b>	<b>6.05</b>	<b>309.40</b>	<b>1,872.75</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>1.00</b>	<b>22.24</b>	<b>134.59</b>
<b>Primera simulación</b>	<b>5.69</b>	<b>270.24</b>	<b>1894.59</b>
<b>Promedio</b>	<b>6.035</b>		
<b>Desviación estándar</b>	<b>0.969</b>		
<b>Mínimo</b>	<b>2.376</b>		
<b>Máximo</b>	<b>10.150</b>		
<b>Alta eficiencia: &gt; 3</b>	<b>99.84%</b>		

**Figura 18***Histograma de Montecarlo*

### 6.3. Validación de la Factibilidad de la Solución

Para determinar la validación de la viabilidad del proyecto Ecobioluz, es esencial enfocarse en una gestión financiera sólida, que incluye la elaboración de un presupuesto de

inversión inicial y la obtención de una estructura de financiamiento adecuada para cubrir dicho presupuesto. Para Ecobioluz, cuyo producto es un biodigestor con un ecogenerador de energía eléctrica, las proyecciones financieras se han realizado en soles con un horizonte de tiempo de 5 años.

### 6.3.1. Presupuesto de inversión

Para el proyecto Ecobioluz, el presupuesto inicial de inversión incluye tanto activos fijos tangibles como intangibles, gastos previos a la operación y el capital de trabajo necesario, estimado en S/. 752,827. El capital de trabajo requerido se calcula para cubrir las necesidades económicas del primer año de actividad, como la compra de insumos necesarios para la fabricación de los productos de Ecobioluz, el pago de nóminas y gastos fijos como servicios contables, asesorías legales, alquileres de oficina-taller, gastos de oficinas y servicios generales. El presupuesto inicial de inversión de Ecobioluz a lo largo de los 5 años se muestra en la Tabla 22.

La estructura financiera del proyecto se compone de un 34% mediante un préstamo de Prestamype por un monto de S/. 255,961 y un 66% de inversión propia, con aportes de capital de los socios accionistas, equivalente a S/. 124,216 cada uno. En la Tabla 23 se detalla el cronograma de pagos del préstamo bancario de S/. 255,961, con una tasa de interés del 33.86%, a ser pagado en un período de 5 años.

**Tabla 22**

*Presupuesto inicial de Inversión de Ecobioluz*

Concepto	0	1	2	3	4	5
Unidades de transporte 1 Ton usado	S/ 32,300			S/ 32,300		
Equipos de cómputo	S/ 12,200			S/ 12,200		
Implementos de seguridad	S/4,792					

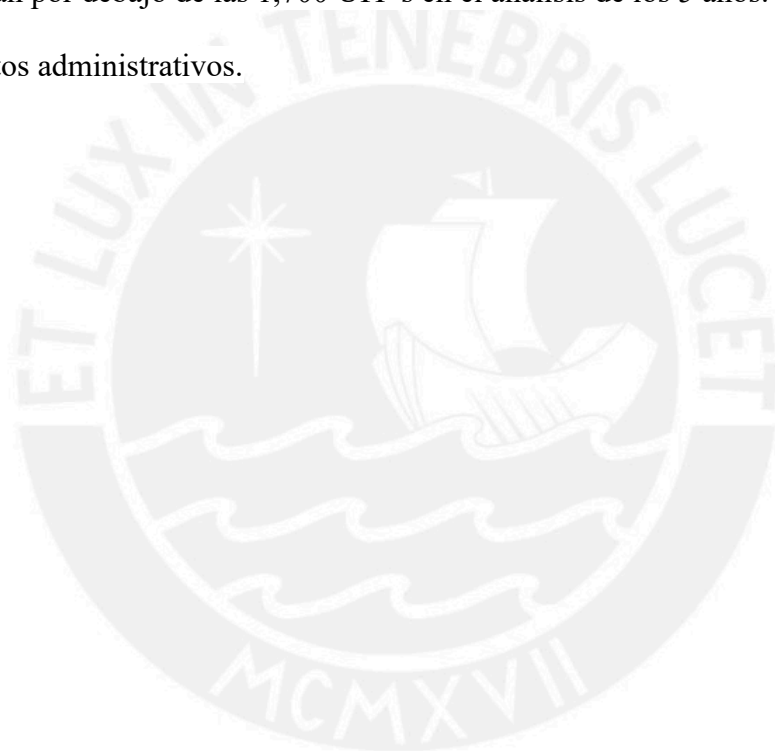
Maquinaria soldadura	S/ 10,600	S/ 10,600
Herramientas de empalme y ensamblaje	S/ 7,500	
Marca y página web (Gastos de constitución de empresa y Patentes)	S/ 4,000	
Implementación de oficinas (Muebles, enseres y otros)	S/ 6,430	
Capital de trabajo	S/ 675,005	
<b>Total Inversión</b>	<b>S/ 752,827</b>	<b>S/ 55,100</b>

**Tabla 23***Cronograma de Pagos (en Soles)*

Periodo	Saldo	Intereses	Cuota	Amortización
0	S/ 255,961			
1	S/ 229,681	S/ 86,668	S/ 112,949	S/ 26,280
2	S/ 194,503	S/ 77,770	S/ 112,494	S/ 35,179
3	S/ 147,413	S/ 65,859	S/ 112,949	S/ 47,090
4	S/ 84,378	S/ 49,914	S/ 112,494	S/ 63,035
5	S/0	S/ 28,570	S/ 112,494	S/ 84,378
<b>Totales</b>		<b>S/ 308,781</b>	<b>S/ 564,743</b>	<b>S/ 255,961</b>

La proyección de ingresos se sustenta en el plan de crecimiento y cobertura planteada para la población mapeada que no cuentan con energía eléctrica o ésta es insuficiente al inicio de la implementación de esta iniciativa y cubre aproximadamente a 9,000 usuarios en el área rural y periférica agropecuaria de Huaral, permitiendo durante la aplicación del modelo de negocio su viabilidad económicamente. De acuerdo con las proyecciones de ventas a usuarios de la zona se proyecta un porcentaje de captación de 10% tomando de base los datos obtenidos recolectados del instrumento aplicado, según la deseabilidad para el primer año hasta un alcance de 26% para el quinto año. Adicionalmente, a partir del segundo año de implementado el modelo de negocio se incluye ingresos por servicios de mantenimiento de los equipos vendidos y venta de repuestos, como se puede observar en la Tabla 9 del capítulo 5.2.

El detalle de la proyección de los gastos administrativos, los gastos de ventas y los costos, están basados en la proyección de ingresos y costos mostrado en la Tabla 18 del capítulo 6.2.2. El detalle de los gastos administrativos son los correspondientes a los pagos de planillas de todos los trabajadores como se muestra en la Tabla 25, servicios contables, asesoría legal, alquileres de oficinas-taller, gastos de oficina, servicios generales y pago de licencias anuales por uso de software de diseño y ofimática. Para el cálculo de los beneficios sociales de la planilla se ha considerado el régimen de pequeña empresa ya que las ventas de Ecobioluz estarán por debajo de las 1,700 UIT's en el análisis de los 5 años. En la Tabla 26 se detallan los gastos administrativos.



Los Gastos de Ventas que se muestran en la Tabla 27 están constituidos por los gastos de publicidad y mercado, gastos de representación y gastos en visitas técnicas a usuarios y potenciales nuevos clientes.

**Tabla 24***Detalle de Gastos de personal*

Puesto de Trabajo	Sueldo Bruto	Costo Laboral Mype	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
			N° Trabaja dores	Costo Mensual	N° Trabaja dores	Costo Mensual	N° Trabaja dores	Costo Mensual	N° Trabaja dores	Costo Mensual	N° Trabaja dores	Costo Mensual
Gerente General	S/ 5,000	S/ 6,400	1	S/ 6,400	1	S/ 6,400	1	S/ 6,400	1	S/ 6,400	1	S/ 6,400
Jefe de Operaciones y Logística	S/ 3,500	S/ 4,480	1	S/ 4,480	1	S/ 4,480	1	S/ 4,480	1	S/ 4,480	1	S/ 4,480
Jefe Comercial	S/ 3,300	S/ 4,224	1	S/ 4,224	1	S/ 4,224	1	S/ 4,224	1	S/ 4,224	1	S/ 4,224
Asesor Técnico Comercial	S/ 2,000	S/ 2,560	1	S/ 2,560	2	S/ 5,120	2	S/ 5,120	2	S/ 5,120	3	S/ 7,680
Técnicos	S/ 2,200	S/ 2,816	6	S/ 16,896	7	S/ 19,712	9	S/ 25,344	12	S/ 33,792	16	S/ 45,056
Ensambladores	S/ 1,500	S/ 1,920	7	S/ 13,440	8	S/ 15,360	10	S/ 19,200	13	S/ 24,960	17	S/ 32,640
Asistente de Administración	S/ 1,500	S/ 1,920	1	S/ 1,920	1	S/ 1,920	1	S/ 1,920	2	S/ 3,840	2	S/ 3,840
Logístico	S/ 1,500	S/ 1,920	1	S/ 1,920	1	S/ 1,920	1	S/ 1,920	5	S/ 9,600	5	S/ 9,600
Despachos e Instalador	S/ 1,500	S/ 1,920	1	S/ 1,920	1	S/ 1,920	2	S/ 3,840	2	S/ 3,840	2	S/ 3,840
<b>Total</b>	<b>S/ 22,000</b>	<b>S/ 28,160</b>	<b>20</b>	<b>S/ 53,760</b>	<b>23</b>	<b>S/ 61,056</b>	<b>28</b>	<b>S/ 72,448</b>	<b>39</b>	<b>S/ 96,256</b>	<b>48</b>	<b>S/ 117,760</b>

**Tabla 25***Detalle de Gastos administrativos*

Gastos Administrativos	Costo Mensual	Año 1	Costo Mensual	Año 2	Costo Mensual	Año 3	Costo Mensual	Año 4	Costo Mensual	Año 5
Servicios contables	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 2,000	S/ 24,000	S/ 2,500	S/ 30,000	S/ 2,500	S/ 30,000
Asesoría legal	S/ 1,000	S/ 12,000	S/ 1,000	S/ 12,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 1,500	S/ 18,000
Alquiler oficina administrativa / almacén	S/ 7,980	S/ 95,760	S/ 7,980	S/ 95,760	S/ 9,310	S/ 111,720	S/ 11,438	S/ 137,256	S/ 13,300	S/ 159,600
Gastos de oficina, servicios de mantenimiento, útiles)	S/ 1,000	S/ 12,000	S/ 1,000	S/ 12,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 2,000	S/ 24,000
Servicios generales (agua, luz, internet, celulares)	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 2,000	S/ 24,000	S/ 2,000	S/ 24,000	S/ 2,000	S/ 24,000
Licencias anuales		S/ 7,600		S/ 7,600		S/ 7,600		S/ 8,208		S/ 8,208
<b>Total</b>		<b>S/ 163,360</b>		<b>S/ 163,360</b>		<b>S/ 203,320</b>		<b>S/ 235,464</b>		<b>S/ 263,808</b>

**Tabla 26***Detalle de Gastos de ventas*

Gastos de Ventas	Costo Mensual	Año 1	Costo Mensual	Año 2	Costo Mensual	Año 3	Costo Mensual	Año 4	Costo Mensual	Año 5
Gastos de Publicidad	S/ 3,348	S/ 40,180	S/ 3,949.83	S/ 47,398	S/ 7,283.67	S/ 87,404	S/ 7,283.67	S/ 87,404	S/ 7,283.67	S/ 87,404
Gastos de representación	S/ 1,000	S/ 12,000	S/ 1,500	S/ 18,000	S/ 2,750	S/ 33,000	S/ 3,000	S/ 36,000	S/ 3,000	S/ 36,000
<b>Total</b>		<b>S/ 52,180</b>		<b>S/ 65,398</b>		<b>S/ 120,404</b>		<b>S/ 123,404</b>		<b>S/ 123,440</b>

Con base en el desglose de las proyecciones de ingresos y las estimaciones de los costos de ventas, así como los gastos administrativos y de ventas, se ha elaborado el cálculo del Estado de Resultados proyectados como se visualiza en la Tabla 28.

**Tabla 27**

*Estado de Resultados Proyectados (ERP)*

Estados de Resultados Proyectados	1	2	3	4	5
Ventas Incrementales	S/ 5'883,574	S/ 7'468,970	S/ 9'736,887	S/ 12'939,110	S/ 17'252,146
Costo de Ventas	-S/ 4'431,881	-S/ 5'176,928	-S/ 6'647,821	-S/ 8'863,762	-S/ 11'815,149
Ganancia Bruta	S/ 1'451,694	S/ 2'292,043	S/ 3'089,066	S/ 4'075,348	S/ 5'436,997
Margen Bruto (%)	25%	31%	32%	31%	32%
Gastos Administrativos	-S/ 808,480	-S/ 896,032	-S/ 1'072,696	-S/ 1'390,536	-S/ 1'676,928
Pólizas de seguros					
Gastos de ventas	-S/ 52,180	-S/ 65,398	-S/ 120,404	-S/ 123,404	-S/ 123,440
Depreciación y Amortización	-S/ 15,463	-S/ 15,463	-S/ 15,463	-S/ 24,340	-S/ 24,340
Ganancia Operativa (EBIT)	S/ 575,570	S/ 1'315,149	S/ 1'880,502	S/ 2'537,068	S/ 3'612,289
Margen Operativo (%)	10%	18%	19%	20%	21%
Gastos Financieros	-S/ 72,190	-S/ 63,292	-S/ 51,380	-S/ 35,436	-S/ 14,092
Ganancia sujeta a Impuestos	S/ 503,380	S/ 1'251,857	S/ 1'829,122	S/ 2'501,632	S/ 3'598,197
Impuestos a las Ganancias	-S/ 148,497	-S/ 369,298	-S/ 539,591	-S/ 737,982	-S/ 1'061,468
Ganancia Neta	S/ 354,883	S/ 882,559	S/ 1'289,531	S/ 1'763,651	S/ 2'536,729
Margen Neto (%)	6%	12%	13%	14%	15%

### 6.3.2. Análisis Financiero

El análisis financiero se proyectó a lo largo de un período de 5 años, basado en la proyección del flujo de caja libre, como se muestra en la Tabla 28, y considerando el Estado de Resultados de la Tabla 27. La tasa de descuento aplicada a los flujos de caja fue del 21.62%, que corresponde a la tasa del costo promedio ponderado de capital (WACC, por sus siglas en inglés). Esta tasa es la esperada por los inversionistas y considera el valor de la deuda, el patrimonio, la tasa de rendimiento libre de riesgo, el rendimiento de mercado, el riesgo país y el factor beta apalancado. Para calcular el WACC, se utilizó el modelo de valorización de activos financieros CAPM, por sus siglas en inglés (Sharpe, 1964), que representa la rentabilidad esperada por los accionistas sobre el capital invertido, que, como se indicó, constituye el 66% del financiamiento de inversión, mientras que el 34% restante se financia mediante deuda con entidades financieras. Para determinar el valor del CAPM ( $K_e$ ) se utilizó la siguiente fórmula (Ogier et al., 2004):

$$K_e = R_f + \beta_{ap} (R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

- $K_e$  es el costo capital de los accionistas.
- $R_f = 3.25\%$  que representa la tasa de rendimiento de libre riesgo. Para el proyecto de Ecobioluz se utilizó el valor del bono del tesoro americano a 20 años (Damodaran, Historical Return son Stocks, Bonds and Bills, 2024).
- $R_m - R_f = 7.79\%$  que es equivalente a la prima de riesgo de mercado para Perú (Damodaran, Historical Return son Stocks, Bonds and Bills, 2024).
- $R_p = 2.34\%$  que es el riesgo país del Perú (Damodaran, Country Default Spreads and Risk Premiums, 2024).

- $\beta_{ap}$  (Hamada, 1972) que corresponde a la beta apalancada que se define con la siguiente fórmula:

$$\beta_{ap} = \beta_u \left( 1 + (1 - t) \frac{D}{E} \right)$$

Donde:

- $\beta_u = 0.79$ , corresponde a la beta despalancado del sector de servicios de distribución de gas y petróleo (Damodaran, Betas by Sector (US), 2024).
- $t = 29.5\%$ , que es la tasa de impuesto a la renta del Perú (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2024).
- $D = 0.34$ , que es la tasa de la deuda a financiar.
- $E = 0.66$ , que es la tasa del capital de inversión.

Al despejar la ecuación anterior con los valores indicados se obtiene un valor de CAPM,  $K_e$  de 18.25%. Para determinar el valor del costo promedio ponderado de capital, WACC, de 21.62% mencionado al inicio de este subcapítulo y considerando el costo de oportunidad de capital del accionista, se usó y despejó la siguiente fórmula (Benninga & Sarig, 1997):

$$WACC = K_e \left( \frac{E}{E + D} \right) + K_d(1 - t) \left( \frac{D}{E + D} \right)$$

Donde:

- $K_e = 18.25\%$
- $K_d = 33.86\%$ , que representa el costo de la deuda a la tasa efectiva anual (TEA) de la entidad financiera Prestamype (Prestamype, 2024).

- $t = 29.5\%$ , que es la tasa de impuesto a la renta del Perú (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2024).
- $D = 0.34$ , que es la tasa de la deuda a financiar.
- $E = 0.66$ , que es la tasa del capital de inversión.

El análisis del flujo de caja de Ecobioluz arrojó un Valor Actual Neto Económico (VANE) de S/. 2'740,279 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 104.99%, como se detalla en la Tabla 29. Dado que la TIR es superior al WACC, la tasa de rendimiento esperada por los inversionistas (accionistas y acreedores), se concluye que el proyecto de Ecobioluz es financieramente viable. Adicionalmente, se calculó el flujo de caja del inversionista que se obtiene utilizando el estado de resultados y descontando los flujos de cajas utilizando la tasa de costo de capital del accionista ( $K_e$ ) de 18.25% que se muestra en la Tabla 30. Para el horizonte de 5 años analizado para el proyecto de Ecobioluz el Valor Actual Neto Financiero (VANF) obtenido es de S/. 3'060,047 con una Tasa de Retorno (TIR) Financiera de 131.38%.

**Tabla 28**

*Proyección de Flujo de Caja Libre de Ecobioluz, en Soles.*

Flujo de Caja Libre Proyectado	0	1	2	3	4	5
Ventas		S/ 5'883,574	S/ 7'468,970	S/ 9'736,887	S/ 12'939,110	S/ 17'252,146
Incrementales						
Costo de Ventas		-S/ 4'431,881	-S/ 5'176,928	-S/ 6'647,821	-S/ 8'863,762	-S/ 11'815,149
Ganancia Bruta		S/ 1'451,694	S/ 2'292,043	S/ 3'089,066	S/ 4'075,348	S/ 5'436,997
Costos		-S/ 808,480	-S/ 896,032	-S/ 1'072,696	-S/ 1'390,536	-S/ 1'676,928
Administrativos						
Gastos de ventas		-S/ 52,180	-S/ 65,398	-S/ 120,404	-S/ 123,404	-S/ 123,440
Depreciación y Amortización		-S/ 15,463	-S/ 15,463	-S/ 15,463	-S/ 24,340	-S/ 24,340
Ganancia Operativa (EBIT)		S/ 575,570	S/ 1'315,149	S/ 1'880,502	S/ 2'537,068	S/ 3'612,289
Impuestos a las ganancias sin escudo tributario		-S/ 169,793	-S/ 387,969	-S/ 554,748	-S/ 748,435	-S/ 1'065,625
Ganancia Operativa Neta		S/ 405,777	S/ 927,180	S/ 1'325,754	S/ 1'788,633	S/ 2'546,664

(EBIT-Impuestos) NOPAT						
(+) Depreciación y amortización	S/ 15,463	S/ 15,463	S/ 15,463	S/ 24,340	S/ 24,340	S/ 24,340
(-) Cambio en capital de trabajo				-S/ 55,100		
Inversiones	-S/ 752,827					
Flujo de Caja Libre Proyectado	-S/ 752,827	S/ 421,240	S/ 942,644	S/ 1'286,117	S/ 1'812,973	S/ 2'571,004

Valor Actual Neto (VAN) S/ 2'740,279

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) 21.62%

Tasa Interna de Retorno (TIR) 104.99%

### Tabla 29

*Proyección de Flujo de Caja Libre del Inversionista de Ecobioluz, en Soles*

	0	1	2	3	4	5
Flujo de Caja Libre Económico Proyectado	S/ -752,827	S/ 421,240	S/ 942,644	S/ 1'286,117	S/ 1'812,973	S/ 2'571,004
(+) Deuda	S/ 255,961					
(-) Amortización		-S/ 26,280	-S/ 35,179	-S/ 47,090	-S/ 63,035	-S/ 84,378
(-) Intereses		-S/ 86,668	-S/ 77,770	-S/ 65,859	-S/ 49,914	-S/ 28,570
(+) Escudo Fiscal		S/ 25,567	S/ 22,942	S/ 19,428	S/ 14,725	S/ 8,428
Flujo de Caja Financiero Proyectado	-S/ 496,866	S/ 333,859	S/ 852,637	S/ 1'192,597	S/ 1'714,749	S/ 2'466,484

Valor Actual Neto (VAN) S/ 3,060,047

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) 18.25%

Tasa Interna de Retorno (TIR) 131.38%

### 6.3.3. Simulación Empleada para Validar las Hipótesis

Para validar la viabilidad económica del proyecto se ha evaluado tres escenarios tomando de base al análisis financiero del capítulo anterior. Los tres escenarios evaluados son conservador, optimista y pesimista. A continuación, se describen los criterios de cada escenario:

#### Escenario Conservador:

- Capacidad de cobertura a usuarios agropecuarios planteada en el análisis financiero del capítulo anterior.
- Tasa de financiamiento de 33.86%, basado en propuesta enviada por Prestamype (Prestamype, 2024).
- Planilla e inversiones que van en línea con el crecimiento de ventas de la empresa.
- Servicios de mantenimiento y venta de repuestos se inicia a partir de segundo año.

#### Escenario Pesimista:

- Menor cobertura de población planteada por recesión de la actividad agropecuaria manteniendo las ratios de recesión del año 2022 que fue de -2.4% como se indica en el Reporte de inflación – panorama actual y proyecciones económicas 2024-2025 del BCRP (2024).
- Tasa de financiamiento de 42.58%, basado en propuesta enviada como peor escenario de Prestamype.
- Planilla e inversiones restringidas o postergadas que van en línea la recesión de la industria.

- Servicios de mantenimiento se inicia a partir de tercer año y no existe venta de repuestos por restricciones de los compradores.

### **Escenario Optimista:**

- Mayor capacidad de crecimiento alineado con el crecimiento esperado de la industria agrícola de 3.5% de acuerdo con el Reporte de inflación – panorama actual y proyecciones económicas 2024-2025 del BCRP (2024), permitiendo a Ecobioluz ingresar al segmento industrial agropecuario.
- Tasa de financiamiento de 19.45%, basado en la mejor propuesta enviada por Mi Banco.
- Planilla e inversiones en línea con la capacidad de crecimiento planteado en el primer punto de este escenario.
- Servicios de mantenimiento y venta de repuestos con un incremento del 10% en línea con el crecimiento esperado de la industria agropecuaria.

Tomando estos casos planteados se realizó el cálculo del VAN y el TIR financiero, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 31

**Tabla 30**

*Cálculos de VAN y TIR para Escenarios Conservador, Pesimista y Optimista (en Soles)*

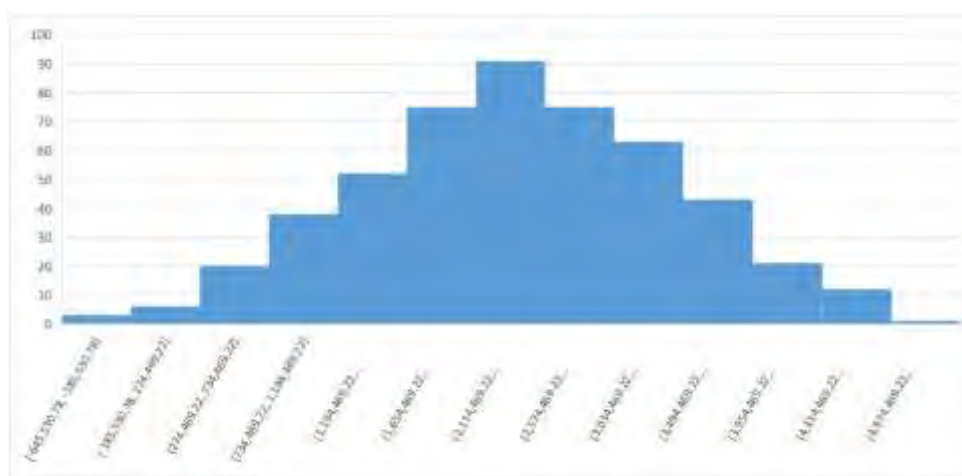
Escenarios	VAN	TIR
Escenario Conservador	S/. 2'740,279	104.99%
Escenario Pesimista	S/. 1'636,416	93.83%
Escenario Optimista	S/. 3'484,064	109.05%

*Nota:* Elaborado por los autores

En cada escenario evaluado, se llevó a cabo una simulación de Montecarlo utilizando 5,000 valores aleatorios, teniendo en cuenta la variabilidad del crecimiento de -30%, -70%, +10% y 30% para los flujos de caja libre. Se generaron 5,000 valores aleatorios de VAN para cada caso, obteniendo los resultados que se presentan en las Figuras 19 a 21 y Tablas 32 a 37.

**Figura 19**

*Simulación de Montecarlo para Escenarios Conservador*



**Tabla 31**

*Cálculos de VAN y TIR para Escenario Conservador (en Soles)*

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios	VAN-Prom	VAN-DE
	<b>2,411,5445.78</b>	<b>1,068,357.55</b>
Primera simulación	<b>1,769,716.15</b>	
VAN promedio simulado	<b>2,410,577.68</b>	
VAN desviación estándar simulada	<b>1,058,128.51</b>	
VAN mínimo	<b>-1,662,586.01</b>	
VAN máximo	<b>6,111,844.00</b>	
Riesgo de pérdida: VAN < 0	<b>1.18%</b>	

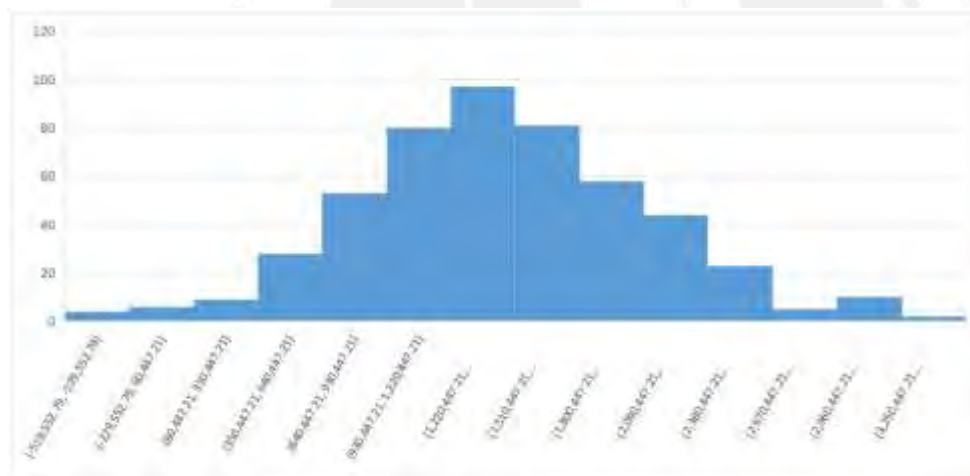
**Tabla 32**

*Análisis de sensibilidad para Escenario Conservador (en Soles)*

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
Neutral	0.00	<b>2,740,279.30</b>
Pesimista	-0.30	<b>1,918,195.51</b>
Muy Pesimista	-0.70	<b>822,083.79</b>
Optimista	0.10	<b>3,014,307.23</b>
Muy Optimista	0.30	<b>3,562,363.09</b>
	Promedio	<b>2,411,445.78</b>
	DesvEstand	<b>1,068,357.55</b>

**Figura 20**

*Simulación de Montecarlo para Escenarios Pesimista*

**Tabla 33**

*Cálculos de VAN y TIR para Escenario Pesimista (en Soles)*

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios	<b>VAN-Prom</b> <b>1,440,045.87</b>	<b>VAN-DE</b> <b>637,992.32</b>
Primera simulación	<b>1,797,936.65</b>	
VAN promedio simulado	<b>1,445,291.20</b>	
VAN desviación estándar simulada	<b>649,725.00</b>	

VAN mínimo	-986,155.29
VAN máximo	3,737,380.37
Riesgo de pérdida: VAN < 0	1.32%

**Tabla 34**

*Análisis de sensibilidad para Escenario Pesimista (en Soles)*

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
Neutral	0.00	<b>1,636,415.76</b>
Pesimista	-0.30	<b>1,145,491.03</b>
Muy Pesimista	-0.70	<b>490,924.73</b>
Optimista	0.10	<b>1,800,057.34</b>
Muy Optimista	0.30	<b>2,127,340.49</b>
	Promedio	<b>1,440,045.87</b>
	DesvEstand	<b>637,992.32</b>

**Figura 21**

*Simulación de Montecarlo para Escenarios Pesimista Optimista*



**Tabla 35***Cálculos de VAN y TIR para Escenario Optimista (en Soles)*

Para obtener la desviación estándar deben probarse varios escenarios	VAN-Prom	VAN-DE
	<b>3,065,976.16</b>	<b>1,358,338.14</b>
Primera simulación	<b>5,234,129.41</b>	
VAN promedio simulado	<b>3,048,419.47</b>	
VAN desviación estándar simulada	<b>1,372,963.25</b>	
VAN mínimo	<b>-3,263,234.74</b>	
VAN máximo	<b>7,697,157.44</b>	
Riesgo de pérdida: VAN < 0		<b>1.30%</b>

**Tabla 36***Análisis de sensibilidad para Escenario Optimista (en Soles)*

Análisis de sensibilidad	crecimiento	VAN
Neutral	0.00	<b>3,484,063.82</b>
Pesimista	-0.30	<b>2,438,844.67</b>
Muy Pesimista	-0.70	<b>1,045,219.15</b>
Optimista	0.10	<b>4,832,470.20</b>
Muy Optimista	0.30	<b>4,529,282.96</b>
	Promedio	<b>3,065,976.16</b>
	DesvEstand	<b>1,358,338.14</b>

## Capítulo VII: Solución Sostenible

En este capítulo, se muestra como la solución presentada en este proyecto puede impactar a las ODS presentadas en el capítulo V y como el modelo de negocio de Ecobioluz impacta en las dimensiones económica, social y ambiental del Flourishing Business Canvas (FBC) que se muestra en el Apéndice R. También se determinará el Valor Actual Neto Social (VANS) para identificar los costos y beneficios sociales del proyecto.

En el ámbito económico, el modelo de Ecobioluz pretende ofrecer a los pequeños productores agropecuarios una solución de energía eléctrica renovable mediante la bioenergía. Esto se logrará mediante un generador eléctrico que utiliza residuos orgánicos, mejorando así su calidad de vida. Este proyecto permitirá a los usuarios tener acceso a energía eléctrica de acuerdo con su necesidad ante interrupciones o donde no exista infraestructura. Este planteamiento tiene impactos a niveles económicos, sociales y ambientales.

En la componente social está dado por todos los stakeholders impactados que son los mismos usuarios por el uso del producto, así como medianos y grandes productores agropecuarios y empresas industriales de otros sectores económicos interesados en energías renovables. Las entidades gubernamentales también pueden beneficiarse al impulsar el uso de energías renovables.

En el componente ambiental, Ecobioluz contribuye con la reutilización de los desechos orgánicos para generar energía evitando su disposición directa al ambiente o quema de residuos de la agricultura que generan gases y humos contaminantes. Esto contribuye a la disminución de gases de efecto invernadero al ambiente.

### 7.1. Relevancia Social de la Solución

Para el caso del proyecto las ODS que se impactan se detallan a continuación:

**Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.** Se detalla en la Tabla 38 de las cinco metas específicas de esta ODS, las cuatro en las cuales el proyecto impacta directamente.

**Tabla 37***Metas de ODS 7 impactadas por Ecobioluz*

Meta	Descripción de la meta	Impacto del Proyecto
7.1	“De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.”	Ecobioluz asegurará generar energía renovable y asequible en zonas donde la estructura energía no existe o es ineficiente.
7.2	“De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.”	Ecobioluz generara energía limpia a partir de biomasa.
7.3	“De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética”	Ecobioluz ofrece un enfoque diferente en eficiencia energética porque transforma desechos orgánicos en una fuente de energía renovable y limpia reduciendo la dependencia de combustibles fósiles mejorando la eficiencia en el uso de recursos al cerrar el ciclo de los residuos orgánicos y convertirlos en energía.
7.b	“Hasta el 2030 hay que asegurar que la población de manera integral, especialmente los que se encuentren en pobreza extrema, y sean vulnerables, accedan a los servicios básicos y cuenten con recursos económicos, para tener un control de su propiedad, de su tierra, de los bienes heredados, recursos naturales y financiamiento”	Ecobioluz contribuirá a incrementar las fuentes de energía renovable, debido a las limitaciones actuales que se presentan en Perú que es un país en desarrollo.

*Nota:* Tabla elaborada por autores tomando de base el Marco de indicadores mundiales para los ODS y metas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. (ONU, 2017).

**Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos**

Se detalla en la Tabla 39 de las doce metas específicas de esta ODS, las seis en las cuales el proyecto impacta directamente.

**Tabla 38***Metas de ODS 8 impactadas por Ecobioluz*

Meta	Descripción de la meta	Impacto del Proyecto
8.2	“Obtener la productividad con niveles más altos a través de la diversificación y modernización con tecnología e innovación, para agregar valor a la mano de obra de manera intensiva, contribuyendo de esta manera a elevar la productividad económica”	El producto de Ecobioluz se presenta como una alternativa innovadora y moderna para generar energía limpia y renovable, que ayudara a dar un valor agregado al usuario.
8.3	“Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros.”	Al implementar la tecnología planteada por Ecobioluz en zonas rurales, fomenta el emprendimiento local mediante la creación de microempresas dedicadas a la gestión y operación de estos sistemas de energía renovable que no solo genera empleo sino también capacita a la comunidad local en tecnologías limpias y gestión de residuos, incrementando así su capacidad productiva y autosuficiencia.
8.4	“Lograr el mejoramiento de manera progresiva hasta el 2030, en relación a la producción y consumo con eficiencia del uso de los recursos en el mundo procurando evitar la degradación del ecosistema conforme al Marco Decenal del Programa sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenible”	A partir de la biomasa, Ecobioluz aportará al consumo eficiente de los recursos, además de aportar al cuidado de los suelos y la reducción de generación de CO2.
8.5	“De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor.”	Ecobioluz es un emprendimiento que ayudara a generar puestos de trabajo decente para mujeres y hombres.
8.8	“Lograr el pleno empleo y productivo de trabajo decente para hombre y mujeres, jóvenes y discapacitados, asimismo, la remuneración igualitaria entre los ciudadanos, migrantes y personas con empleos precarios”	Ecobioluz promueve el empleo en condiciones que respetan las normativas de seguridad y salud como lo establece su plan de operaciones. La operación del ecogenerador implica procesos que deben adherirse a estándares de seguridad específicos para prevenir accidentes, garantizando así un ambiente laboral seguro.
8.10	“Fortalecer la capacidad de las instituciones financieras nacionales para fomentar y ampliar el acceso a los servicios bancarios, financieros y de seguros para todos.”	El modelo planteado por Ecobioluz puede fomentar el establecimiento de modelos financieros innovadores, como

---

microcréditos y programas de financiación comunitaria, para ayudar a las comunidades periféricas o rurales a invertir en tecnología de ecogeneradores.

---

*Nota:* Tabla elaborada por autores tomando de base el Marco de indicadores mundiales para los ODS y metas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. (ONU, 2017).

**Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.** Se

detalla en la Tabla 40 de las once metas específicas de esta ODS, las ocho en las cuales el proyecto impacta directamente.

**Tabla 39**

*Metas de ODS 12 impactadas por Ecobioluz*

Meta	Descripción de la meta	Impacto del Proyecto
12.2	“De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.”	Ecobioluz promueve la reutilización eficiente de los desechos orgánicos.
12.3	“De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.”	El sistema planteado por Ecobioluz transforma los desechos orgánicos, incluidos los residuos de alimentos, en energía, reduciendo efectivamente las pérdidas y el desperdicio de alimentos al reutilizar los residuos que de otro modo serían descartados contribuyendo así a un modelo de economía circular, optimizando el uso de recursos alimentarios y reduciendo el impacto ambiental asociado con la gestión de residuos
12.4	“De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.”	Con la reutilización de los desechos orgánicos provenientes de la agricultura, se reduce sustancialmente la quema de estos y la generación de CO <sub>2</sub> .
12.5	“De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de	Ecobioluz promueve la reutilización eficiente de los desechos orgánicos.

---

	prevención, reducción, reciclado y reutilización.”	
12.6	“Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.”	Ecobioluz puede escalar a medianos y grandes productores industriales para incentivar prácticas sostenibles de energía y reutilización de residuos.
12.8	“De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.”	Ecobioluz capacitara a diferentes personas sobre los beneficios de uso de energías renovables para el beneficio del medio ambiente.
12 a	“Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.”	Ecobioluz está alineado al desarrollo de energías renovables, contribuyendo al crecimiento de los países en producción sostenible.
12 c	“Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas.”	Ecobioluz al ofrecer una alternativa de energía renovable, el ecogenerador reduce la dependencia de los combustibles fósiles promoviendo el uso eficiente y sostenible de recursos al transformar residuos en energía, lo que puede alentar a los gobiernos y entidades financieras a reconsiderar y potencialmente reasignar subsidios hacia tecnologías más limpias y sostenibles. Al disminuir la demanda de energías basadas en combustibles fósiles, el ecogenerador contribuye a un cambio hacia patrones de consumo y producción más sostenibles, alineados con las metas ambientales y económicas globales

*Nota:* Tabla elaborada por autores tomando de base el Marco de indicadores mundiales para los ODS y metas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. (ONU, 2017).

El índice de relevancia social IRS de las anteriores ODS planteadas, se presenta a continuación en la Tabla 41.

**Tabla 40***Índice de Relevancia Social*

ODS	Número de metas de la ODS	Número de Metas ODS impactadas	IRS
7	5	4	80%
8	12	6	50%
12	11	8	73%

*Nota:* Elaborada por autores.

**7.2. Rentabilidad Social de la Solución**

Al realizar el VAN social del proyecto se identificaron los impactos positivos sostenibles y ambientales en la sociedad, asegurando que las decisiones sean beneficiosas a largo plazo y contribuyan al desarrollo sostenible, generando un VAN total de S/. 10'201,601 con una tasa de descuento social del 8% (Ministerio de Economía y Finanzas, 2024). Para establecer el VAN social se consideraron tres beneficios y dos costos que se relaciona en la tabla 42.

**Tabla 41***Cálculo VAN Social*

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Beneficio 1: Reducción de emisiones de tCO <sub>2</sub> eq	S/ 109,357	S/ 145,809	S/ 218,714	S/ 328,071	S/ 437,428
Beneficio 2: Creación de nuevo empleo formal	S/ 183,300	S/ 231,400	S/ 366,600	S/ 366,600	S/ 616,200
Beneficio 3: Reducción Recibo de Luz	S/ 919,164	S/ 1,225,552	S/ 1'838,328	S/ 1'838,328	S/ 3'676,656
<b>Total Beneficio</b>	<b>S/ 1'211,821</b>	<b>S/ 1'602,761</b>	<b>S/ 2'423,642</b>	<b>S/ 3'576,963</b>	<b>S/ 4'730,084</b>
Costo 1: Costo de generación de CO <sub>2</sub> por fabricar Ecogenerafor	S/ 202.73	S/ 270.30	S/ 405.45	S/ 608.18	S/ 810.91
Costo 2: Costo de emisión de gas de Ecogenerador en CO <sub>2</sub>	S/ 7,671.86	S/ 10,229.14	S/ 15,343.71	S/ 23,015.57	S/ 30,687.42
<b>Total Beneficio</b>	<b>S/ 7,874.58</b>	<b>S/ 10,499.44</b>	<b>S/ 15,749.17</b>	<b>S/ 23,623.75</b>	<b>S/ 31,498.33</b>

**Estimación del VAN Social**

<b>Cálculo del VAN Social</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
-------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Flujo Neto - Beneficio menos costo	S/ 1'203,946	S/ 1'592,262	S/ 2'407,893	S/ 3'553,339	S/ 4'698,786
Tasa de descuento total	8%				
VAN en Soles	S/ 10'201,061				
VAN en Dólares (Tipo de cambio de la Sunat al 15/07/2024)	\$ 2'727,556				

---

A continuación, se detallan los beneficios considerados para este cálculo:

- **Beneficio 1:** La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> se estimó considerando la cantidad de residuos orgánicos que un pequeño agricultor y ganadero puede generar anualmente y que pueden utilizarse como biomasa en el funcionamiento del biodigestor. Esto evitará que dichos residuos sean quemados, lo que contribuirá a minimizar la contaminación del aire.
- **Beneficio 2:** Creación de nuevo empleo formal: como empresa nueva en el mercado, se considera la creación de diecinueve cargos para operar en el primer año llegando a un incremento de cuarenta y cuatro personas al año cinco. Además de contribuir con el sector agrícola, mejorando sus costos y su economía para la generación de nuevos empleos.
- **Beneficio 3:** Reducción en el recibo de la luz: comparando el costo por hora de un recibo de luz y la capacidad energética de Ecobioluz, se calculó el consumo de energía ahorrado por día y por año utilizando este nuevo producto, lo que dará como resultado un ahorro en el recibo de aproximadamente un 35% a 50%.
- **Costo 1:** Se considera que el Ecogenerador contiene piezas como el motor y el rotor que son fabricados con fuentes de energías no renovables y que por ende generan emisión de CO<sub>2</sub>.
- **Costo 2:** Se considera que el Ecogenerador produce una mínima cantidad dióxido de carbono al transformar la energía mecánica a eléctrica.

## Capítulo VIII: Decisión e Implementación

Se ha programado la implementación de la empresa para un plazo de 30 semanas, dividiendo el cronograma en tres fases principales.

### 8.1 Plan de implementación y equipo de trabajo

La implementación del plan se llevará a cabo en tres etapas a lo largo de 7 meses, iniciando el 10 de setiembre del 2024, como se detalla en el Apéndice S. El equipo de proyecto está compuesto por los socios Pamela Alvarado (PA), Yeimmy Bernal (YB), Carlos Guzmán (CG) y Carlos Quispe (CQ). Además, se contratarán profesionales con experiencia relevante en el sector para asegurar la ejecución de las actividades dentro del cronograma previsto.

En la fase 1, que consiste en identificar el modelo de negocio, se plantea establecer los objetivos de ventas y marketing, junto con el plan financiero para la implementación, todo en un plazo de 210 días. Finalmente, se desarrollará la formalización legal y la constitución de Ecobioluz, contratación de personal técnico y personal comercial.

En la fase 2, son las actividades de desarrollo operativo y lanzamiento del producto, realizando las gestiones de alquiler del taller oficina, instalación de infraestructura básica y puesta en marcha del prototipo del producto con la puesta en marcha oficial de Ecobioluz. También, se realizará el monitoreo continuo del performance del producto, recolección de datos de uso y eficiencia e identificación de áreas de mejora.

En la fase 3, corresponde a la del inicio de expansión del mercado, en donde se realizará la canalización de la producción y se establecerá canales de ventas. Finalmente, se implementará el área de soporte técnico y se implementará el control de cambio.

## 8.2. Conclusiones

- Aún en el Perú, la falta de energías renovables es notable, el porcentaje de participación de éstas es mínimo, adicionalmente la contaminación y el cambio climático son una realidad, por lo que se deben tomar acciones rápidas, sostenibles y rentables para reducir el impacto de un planeta que cada vez más se encuentra en cuidados intensivos.
- Se determinó que, para entender el problema social importante que enfrenta el usuario de Ecobioluz, es crucial conocer primero el perfil del usuario potencial del servicio. Esto se logra mediante el uso de metodologías ágiles y herramientas de Design Thinking, como lienzos y mapas.
- Los diferentes procesos de interacción con el usuario permitieron definir un primer prototipo que permitió dar una solución al problema social relevante, luego del feedback con los usuarios se logra hacer cambios para afinar un segundo prototipo.
- La solución propuesta por Ecobioluz, brindará una opción de una fuente de energía portátil desde casas de campos, comunidades periféricas, empresas, hasta casas urbanas, manteniendo el funcionamiento continuo de aparatos eléctricos o en áreas de uso común como pasadizos, iluminación de fachadas, cercos eléctricos, etc.
- El modelo de negocio Ecobioluz demuestra una comprensión de los desafíos enfrentados por la zona agrícola de Chancayllo y otras áreas periféricas, priorizando el acceso constante a energía eléctrica. La propuesta también va más allá de ofrecer una solución técnica ya que considera también problemas como el abandono de autoridades y la falta de acceso a otros servicios básicos, demostrando una comprensión holística de las necesidades de la comunidad.

- La viabilidad financiera del proyecto se respalda con un análisis inicial del flujo de caja y proyecciones a 5 años con un VAN positivo de S/. 2'740,279 con un TIR del 104.99%, e índice de rentabilidad de 3.64.
- La alineación con múltiples ODS refuerza su sostenibilidad social y ambiental, por lo que el modelo no solo es financieramente viable, sino que también contribuye significativamente a metas sociales y ambientales.

### 8.3. Recomendaciones

- Antes de una puesta en producción de los prototipos, se sugiere llevar a cabo pruebas piloto rigurosas en diferentes contextos comunitarios. Esto permitirá ajustar el modelo según las condiciones específicas de cada lugar, identificando posibles desafíos y oportunidades antes de una implementación completa.
- Para garantizar una implementación exitosa y sostenible en diversas comunidades, se sugiere fortalecer las alianzas con ONGs, gobiernos locales y proveedores de biomasa. Estas asociaciones no solo facilitarán el acceso a las comunidades, sino que también brindarán apoyo logístico y recursos esenciales.
- También se sugiere realizar la búsqueda de inversionistas sociales, fondos de impacto y asociaciones con entidades gubernamentales que ayuden a aumentar el apoyo financiero a las zonas y acelerar la expansión del producto ofrecido.
- Se recomienda el apoyo del gobierno para realizar campañas de sensibilización a toda la comunidad, direccionadas a reconocer la importancia de la segregación de desechos orgánicos e inorgánicos.
- Se recomienda implementar el proyecto Ecobioluz porque es rentable y tiene un alto valor social, por ser sostenible a corto y largo plazo. Además, representa una oportunidad de crecimiento económico para las empresas de energía sostenible, que

entrarían en una nueva línea de negocios en la que se generará un biodigestor silencioso, compacto y sorprendentemente económico.

- Se recomienda el uso del equipo como una alternativa de fuente de energía de bajo costo, para las zonas donde la electricidad no está disponible, es deficiente o es de alto valor.



## Referencias

- Amaya, L. (24 de enero de 2023). *La brecha de electricidad en Perú: la fuente para negar otros derechos*. <https://www.carbono.news/energia/la-brecha-de-electrificacion-en-peru-la-fuente-para-negar-otros-derechos/>
- Autosolar, *La Tienda de la energía solar* (2024). <https://autosolar.pe/kits-solares-fotovoltaicos>.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2024). *Reporte de inflación junio 2024*. <https://www.bcrp.gob.pe/reporte-de-inflacion-junio-2024.pdf>
- Benninga, S., y Sarig, O. (1997). *Corporate finance: A valuation approach*. McGraw-Hill
- Bland, J., y Osterwalder, A. (2019). *Testing business ideas*. Wiley.  
[https://www.google.com.pe/books/edition/Testing\\_Business\\_Ideas/8smxDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=David+Bland+y+Alexander+Osterwalder+A+Field+Guide+for+Rapid+Experimentation&printsec=frontcover](https://www.google.com.pe/books/edition/Testing_Business_Ideas/8smxDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=David+Bland+y+Alexander+Osterwalder+A+Field+Guide+for+Rapid+Experimentation&printsec=frontcover)
- Brown, T. (2008). Design Thinking. Harvard Business Review America Latina. Reimpresión (R0809N-E), 300-310.  
[https://emprendedoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02\\_brown-design-thinking.pdf](https://emprendedoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02_brown-design-thinking.pdf)
- Cero CO2. (s.f.). *Calcula y compensa tus emisiones de CO2*.  
<https://www.ceroco2.org/calculadoras/>
- Construyendo, Diario Digital de Construcción (2024). *Proyectos de energía renovable en el Perú alcanzan los 20,000 megavatios, ¿pero sin demanda?*  
<https://www.construyendo.pe/noticias/construccion/proyectos-de-energia-renovable-en-el-peru-alcanzan-los-20000-megavatios-pero-sin-demanda/>.
- Damodaran, A. (2024). *Historical returns on stocks, bonds and bills: 1928-2023*.  
[https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/histretSP.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html).

- Damodaran, A. (2024). *Country default spreads and risk premiums*.  
[https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)
- Del Carmen González, M., Sánchez, M., Salazar, L., & Salazar, L. (2022). La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones. *New Trends in Qualitative Research*. <https://doi.org/10.36367/ntqr.14.2022.e571>.
- El Peruano, (16 de julio de 2024). *Hacia la equidad energética*. Diario Oficial del Bicentenario. <https://www.elperuano.pe/noticia/241294-hacia-la-equidad-energetica>
- El Peruano. (2023, 7 de agosto). *Energías renovables: Cambio necesario con visión de futuro para asegurar sostenibilidad*. El Peruano. <https://www.elperuano.pe/noticia/198353-energias-renovables-cambio-necesario-con-vision-de-futuro-para-asegurar-sostenibilidad>
- Effio, A., Guevara, L., Montenegro, R. & Sánchez, J. (2023). *Modelo Prolab: Ayni Group, servicio de reclutamiento masivo de trabajadores a partir del fortalecimiento de sus capacidades en las actividades críticas en los procesos de las empresas agroindustriales*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/25940>.
- EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (s.f). *Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero - Cálculos y referencias*. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos>.
- Hamada, R. (1972). The effect of the firm's capital structure on the systematic risk of common stocks. *The Journal of Finance*, 27 (2), 435-452.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1972.tb00971.x>
- HubSpot. (2021). *Cómo calcular el TAM, SAM y SOM de tu mercado*.  
<https://blog.hubspot.es/marketing/tam-sam-som>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Sistema de Monitoreo y Seguimiento de los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. SISTEMA ODS ([inei.gob.pe](http://inei.gob.pe)).

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2023). *Boletín-condiciones-de-vida-oct-nov-dic2023.pdf*. <https://m.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-condiciones-de-vida-oct-nov-dic2023.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2024). *Evolución de la Pobreza Monetaria 2014- 2023*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6469130/5558432-peru-evolucion-de-la-pobreza-monetaria-2014-2023.pdf?v=1718204242>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (s.f.). *La energía eléctrica en el Perú*. <https://www.midagri.gov.pe/portal/45-sector-agrario/recurso-energetico/342-la-energielectrica>.
- Ministerios de Desarrollo Agrario y Riego (2020). *Estadística agropecuaria – Perfil productivo departamental*. <https://siea.midagri.gov.pe/portal/>.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú (MIDAGRI). (s.f.). *Superficie agrícola peruana. Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias*. <https://siea.midagri.gov.pe/portal/informativos/superficie-agricola-peruana>
- Ministerio de Economía y Finanzas (2023). *Nota Técnica para el uso del precio social del carbono en la evaluación social de proyectos de inversión*. [https://www.mef.gov.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PI/Nota\\_tecnica\\_uso\\_precios\\_sociales\\_de\\_carbono.pdf](https://www.mef.gov.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/Nota_tecnica_uso_precios_sociales_de_carbono.pdf).
- Ministerio de Economía y Finanzas (2024). *Parámetros de evaluación social*. [https://www.mef.gov.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo11\\_directiva001\\_2019EF6301.pdf](https://www.mef.gov.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf)
- Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM). (2022, 5 de octubre). *Reducción de huella de carbono permite a empresas disminuir sus costos de operación y ser más eficientes*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/636658-reduccion-de-huella-de-carbono-permite-a-empresas-disminuir-sus-costos-de-operacion-y-ser-mas-eficientes>.
- Ogier, T., Rugman, J., & Spicer, L. (2004). *The real cost of capital: A business field guide to better financial decisions*. Financial Times/Prentice Hall.

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivos de desarrollo sostenible*.

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

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 6 de julio de 2017. Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2020 para el desarrollo sostenible*.

<https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n17/207/67/pdf/n1720767.pdf?token=pXEX0nWG6M01PRyOav&fe=true>

Osinermin, (2019-2020.). *Informe de resultados encuesta residencial de consumo y usos de energía - ERCUE 2019-2020*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2691020/ERCUE%20Electricidad%202019-2020.pdf?v=1641491138>

Osinermin, (s.f.). *Usuarios libres*. <https://prie.osinermin.gob.pe/PF-SICLI>

Osterwalder A., Smith, A., Bernarda, G. & Pigneur, Y. (2015). Value Proposition Design:

*How to Create Products and Services Customers Want*. John Wiley & Sons.

<https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jgu5BAAAQBAJ&oi=fnd&pg>

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2020). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.

Panel Solar Perú (2024.). *Kit Solares*. <https://www.panelsolarperu.com/41-kits-solares>.

Pato, S. (s.f.). *Qué es la economía circular*. <https://ineditviable.blogspot.com/2020/01/que-es-la-economia-circular.html>

Prestamype. (2024). *Precalificación*.

[https://www.prestamype.com/solicitud/pre\\_calificacion?token=JDJhJDEwJHJBNExvWkJCcXo0VTRFcHMvZFJBU3VT](https://www.prestamype.com/solicitud/pre_calificacion?token=JDJhJDEwJHJBNExvWkJCcXo0VTRFcHMvZFJBU3VT)

Saldarriaga, J. (13 de junio de 2023). *Las energías renovables duplicarán su participación en la matriz energética: llegarán al 10% en el 2024*.

<https://elcomercio.pe/economia/electricidad-las-energias-renovables-duplicaran-su-participacion-en-la-matriz-energetica-llegaran-al-10-en-el-2024-noticia/?ref=ecr>

Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2024). *Impuesto a la renta (IR)*. <https://www.gob.pe/664-impuesto-a-la-renta-ir>.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2024). Sunat – Tipo de cambio oficial. <https://e-consulta.sunat.gob.pe/cl-at-ittipcam/tcS01Alias>.



## Apéndice A: Guías de Entrevistas del Usuario

Figura A1

Formato de Entrevistas

The image shows a digital form for a user interview guide, titled "Formato de Entrevistas". The form is organized into several sections:

- Datos de contacto:**
  - 1. Nombre y Apellido \*
  - 2. Perfil Subjetivo \*
  - 3. Edad de inicio o iniciación \*
  - 4. Cuánto tiempo es su presencia? \*
  - 5. ¿Cuántas personas viven en su hogar? \*
- Demografía:**
  - 6. ¿Sexo? \*
  - 7. ¿Cuál es su grado de educación? \*
  - 8. ¿Qué tipo de profesión o actividad alfreha desempeña que haya trabajado en su vida? \*
  - 9. ¿Cuál es la principal preocupación que tiene para el futuro? \*
  - 10. ¿Cuál es su actividad principal a la que se dedica? \*
- Uso de servicios:**
  - 11. ¿Cuántos años lleva dedicado a esta actividad? \*
  - 12. ¿Cuál es su ingreso mensual? \*
  - 13. ¿Cuáles son sus principales problemas de servicios en su entorno? \*
  - 14. ¿Con qué frecuencia experimenta problemas relacionados con servicios básicos que afectan su hogar y comunidad? \*
  - 15. ¿Qué tipo de servicios básicos utiliza con la mayor frecuencia? \*
  - 16. ¿Qué tipo de servicios básicos utiliza con la menor frecuencia? \*
  - 17. ¿Qué tipo de servicios básicos utiliza con la menor frecuencia? \*

Each question includes a dropdown menu for "Opciones" and a "Guardar" button. The form is displayed on a mobile device screen, with a "Google" logo visible at the bottom.

Apéndice B: Lienzo 6 x 6

Figura B1

Lienzo 6 x 6

**Objetivo:**

Minimizar la falta de corriente eléctrica con un menor costo para los agricultores, ganaderos, avícolas (Agricultores) de las provincias del Lima.

**Necesidades:**

1. Debe haber un proveedor de energía en un menor tiempo.
2. Debe haber una garantía segura al cliente en la noche.
3. Debe haber un proveedor de nuevas herramientas y maquinarias eléctricas en menor tiempo.
4. Debe haber un proveedor que sea capaz de generar un mejor futuro.
5. Debe haber la capacidad de tener de inmediato las líneas de energía en la noche para generar más ingresos.
6. Debe haber un proveedor que haya centros tecnológicos para compartir conocimientos.

**Preguntas generadoras:**

1 ¿Cómo hacemos para usar fuentes de energía renovables para producir energía en la agricultura?	2 ¿Cómo hacemos para que se pueda cultivar seguro en las calles de noche?	3 ¿Cómo hacemos para que puedan generar su propia energía?	4 ¿Cómo hacemos para que sus hijos puedan lograr tener un mejor futuro?	5 ¿Cómo hacemos para que los agricultores puedan recibir otras actividades en la noche?	6 ¿Cómo hacemos para que podamos tener un centro tecnológico para compartir conocimientos?
Generar una nueva fuente de energía eléctrica en medio de la noche.	Por medio de los dispositivos móviles de energía eléctrica.	Obtener energía eléctrica de las calles de la noche.	Agua y luz para las niñas.	Obtener una fuente de energía eléctrica para generar su propia energía.	Actualizar el sistema de energía eléctrica para la agricultura.
Capacitar a los agricultores sobre soluciones energéticas renovables.	Luces de emergencia solares para las calles de cada casa.	Obtener energía eléctrica de las calles de la noche.	Luz para los colegios cercanos a las fincas, cultivos, etc.	Obtener sistemas solares de energía en medio de la noche.	Charlas y talleres informativos de deportes, artes, etc.
Uso de paneles solares.	Señalización en las calles de la noche con luces solares.	Generación de energía eléctrica a base de memoria durante la noche.	Generar que todas las niñas puedan acceder a educación de calidad.	Aumentar la cantidad de baterías.	Fortalecer las capacidades técnicas para mejorar a los que tienen centros tecnológicos.
Utilizar generadores solares.	Cámaras de seguridad conectadas.	Uso de la tecnología para la generación de energía eléctrica.	Disponibilidad para realizar actividades en diferentes horas de la noche.	Obtener flujo eléctrico mediante el uso de la cámara.	Crear un centro de energía eléctrica para la agricultura en la noche.
 Uso de la tecnología	 Uso de la tecnología	 Uso de la tecnología	 Uso de la tecnología	 Uso de la tecnología	 Uso de la tecnología
Generar una nueva fuente de energía eléctrica en medio de la noche.	Señalización en las calles de la noche con luces solares.	Generación de energía eléctrica a base de memoria durante la noche.	Obtener luz del agua y clima.	Expandir la red actual de energía eléctrica en la agricultura.	Charlas y talleres informativos de nuevos tecnologías en agricultura.

**IDEAS SELECCIONADAS**

**Apéndice C: Desarrollo del brainstorming con los usuarios (Agropecuarios de Chancayllo)**

**Figura C1**

*Fotos de visitas a Agropecuarios*



## Apêndice D: Matriz Quick Wins

**Tabla D1**

*Matriz Quick Wins*

MATRIZ QUICK WINS							
	ACCIONES PROPUESTAS	COMPLEJIDAD DE IMPLEMENTACION			IMPACTO DE LA ACCION		
		BAJA	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIA	ALTA
A1	Generar una nueva fuente de energía eléctrica mediante los residuos orgánicos.		X				X
A2	Señalización en los postes de luz con focos solares			X			X
A3	Generadores eléctricos a base de motores diésel con bajo consumo		X			X	
A4	Obtener luz del agua y cloro	X			X		
A5	Expandir la red actual de energía eléctrica interconectada en las parcelas		X			X	
A6	Charlas y talleres informativos de nuevas tecnologías en electricidad.	X			X		

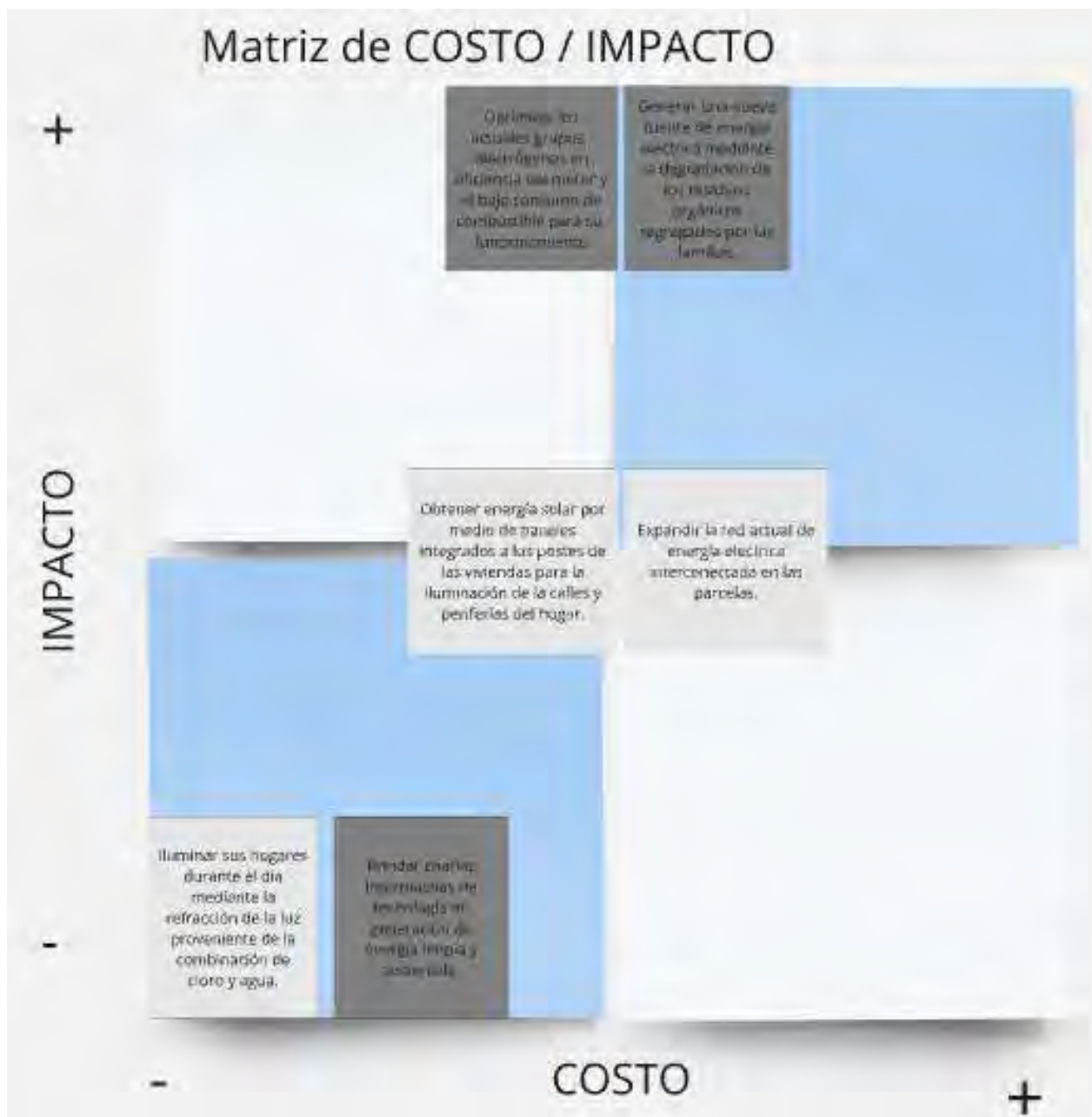
  

	COMPLEJIDAD COSTO S/.	IMPACTO EMOCIONAL
BAJO	HASTA 1.000	1 - 3.
MEDIO	1.500 - 10.000	4 - 7.
ALTO	MAS DE 20.000	8 - 10.

## Apéndice E: Matriz Costo vs Impacto

**Figura E1**

*Matriz Costo vs Impacto*



## Apéndice F: Lienzo Blanco de Relevancia

Figura F1

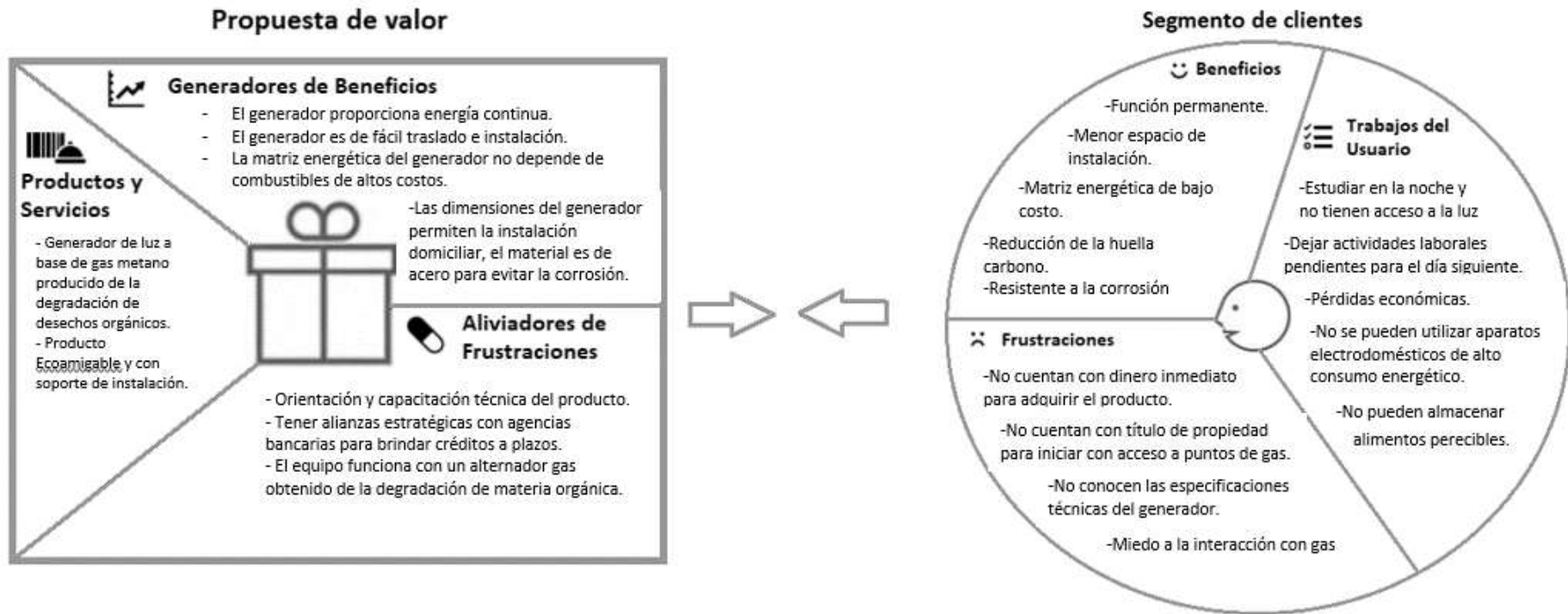
*Lienzo Blanco de Relevancia*



Apéndice G: Mapa de Valor

Figura G1

Mapa de Valor



## Apéndice H: Prototipo – presentación en video 3D de solución

En el video adjunto se encontrará la presentación de la propuesta realizada en 3D del producto Ecobioluz (Biodigestor con un ecogenerador)

[https://drive.google.com/drive/folders/1YXskJie8EJCeUUuJyjsiJ9IPV0lemF\\_P?usp=drive\\_li](https://drive.google.com/drive/folders/1YXskJie8EJCeUUuJyjsiJ9IPV0lemF_P?usp=drive_li)  
nk



Apéndice I: Lienzo de Modelo de Negocio Canvas B

Figura I1

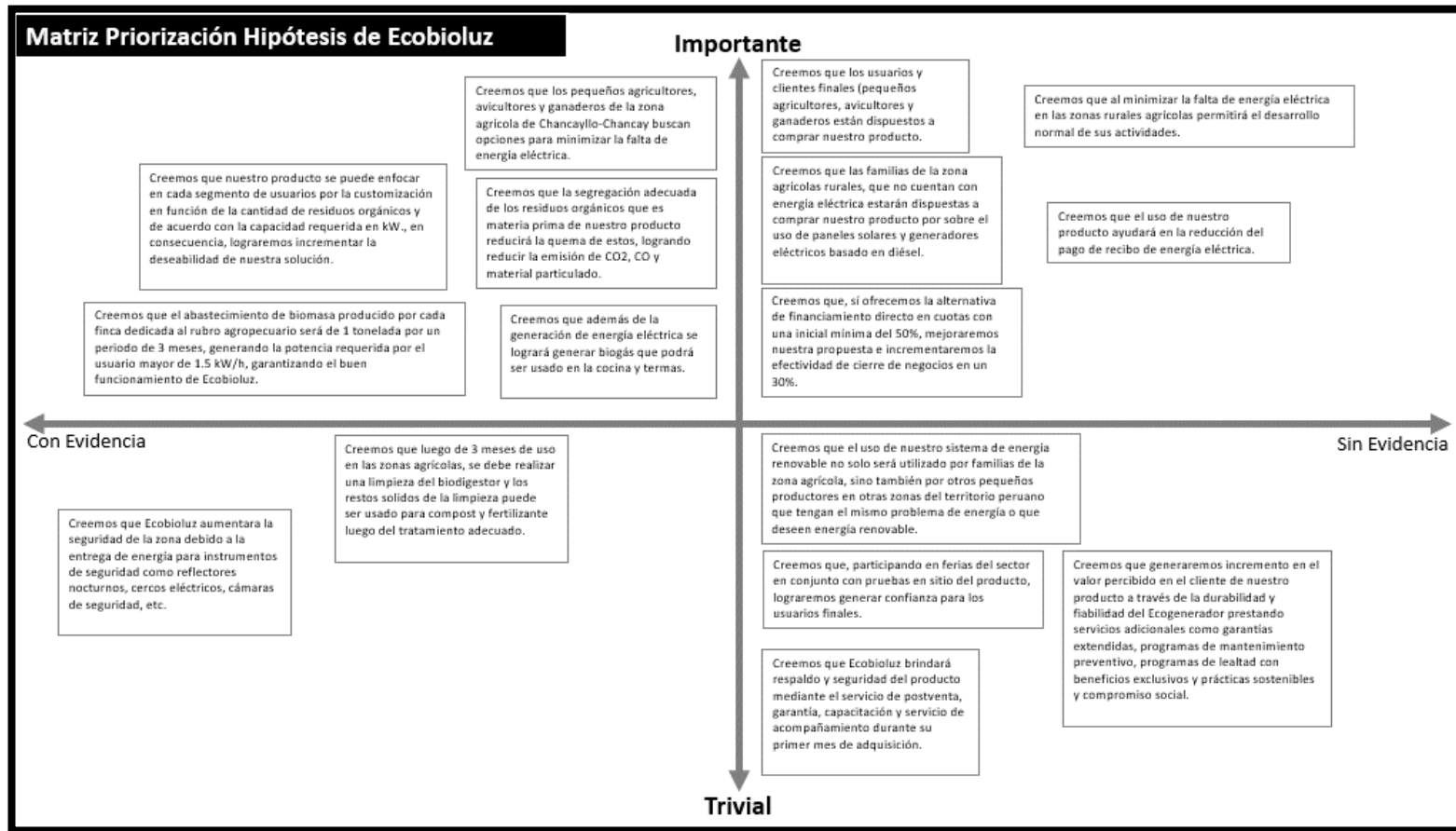
Lienzo de Modelo de Negocio Canvas B



Apéndice J: Matriz de Priorización de las Hipótesis

Figura J1

Matriz de Priorización de las Hipótesis



## Apéndice K: Tarjetas de Prueba de Deseabilidad

Figura K1

Tarjetas de Prueba de Deseabilidad

The figure displays four 'Tarjeta de prueba (Strategyzer)' cards, each detailing a hypothesis, a test plan, a metric, and a success criterion for different scenarios.

**Top-Left Card:**

- Actividad:** Prueba de Deseabilidad
- Responsable:** [Blank]
- Paso 1: Hipótesis (Riesgo 1 2 3 4):** Creemos que si eliminamos la falta de energía eléctrica en las zonas rurales agrícolas permitiremos el desarrollo normal de sus actividades.
- Paso 2: Prueba (Confiablez de los datos 1 2 3 4):** Para verificarlo, nosotros realizaremos 10 entrevistas en la zona agrícola de Chacayán, para verificar el impacto de la falta de energía eléctrica.
- Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 1 2 3 4):** Además, mediremos la cantidad de cultivos de campo eléctrico que sufren durante la semana.
- Paso 4: Criterio:** Estamos bien si el 80% de la población entrevistada sabe estos cultivos de forma consistente.

**Top-Right Card:**

- Actividad:** Validar la deseabilidad del escogedor
- Responsable:** [Blank]
- Paso 1: Hipótesis (Riesgo 1 2 3 4):** Creemos que los usuarios y clientes finales (pequeños agricultores, pescadores y ganaderos) están dispuestos a comprar nuestro producto.
- Paso 2: Prueba (Confiablez de los datos 1 2 3 4):** Para verificarlo, nosotros realizaremos una serie de entrevistas a las familias de Chacayán, distrito de Chacayán provincia de Huancá.
- Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 1 2 3 4):** Además, mediremos el número de los pedidos por cliente cuando usen el producto.
- Paso 4: Criterio:** Estamos bien si el 80% de los entrevistados están dispuestos a comprar nuestro producto.

**Bottom-Left Card:**

- Actividad:** Validar la deseabilidad del escogedor
- Responsable:** [Blank]
- Paso 1: Hipótesis (Riesgo 1 2 3 4):** Creemos que las familias de la zona agrícola rural, que no cuentan con energía eléctrica estarán dispuestas a comprar nuestro producto por sobre el uso de sistemas solares y generadores eléctricos basados en diésel.
- Paso 2: Prueba (Confiablez de los datos 1 2 3 4):** Para verificarlo, nosotros realizaremos una serie de entrevistas a las familias de Chacayán, distrito de Chacayán provincia de Huancá.
- Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 1 2 3 4):** Además, mediremos el número de los pedidos por cliente cuando usen el sistema solar.
- Paso 4: Criterio:** Estamos bien si el 90% de los entrevistados están dispuestos a comprar nuestro producto por sobre las otras alternativas.

**Bottom-Right Card:**

- Actividad:** Validar la deseabilidad de EcoEducat
- Responsable:** [Blank]
- Paso 1: Hipótesis (Riesgo 1 2 3 4):** Creemos que si ofrecemos la alternativa de financiamiento directo en cultivos con una inicial mínima del 50%, mejoraremos nuestra propuesta e incrementaremos la efectividad de cierre de negocios en un 80%.
- Paso 2: Prueba (Confiablez de los datos 1 2 3 4):** Para verificarlo, nosotros realizaremos entrevistas en Chacayán, considerando los interesados en comprar con financiamiento.
- Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 1 2 3 4):** Además, mediremos la cantidad de pedidos que estarán dispuestos a comprar con financiamiento directo.
- Paso 4: Criterio:** Estamos bien si el 30% de los entrevistados están dispuestos a comprar con financiamiento dando una inicial mínima.

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

**Actividad** Validar la disponibilidad del ecogenerador

**Responsable** \_\_\_\_\_

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo  $A \rightarrow B$ )**  
**Creemos que** el uso de nuestro producto ayudará en la reducción del trazo de redes de energía eléctrica.

**Paso 2: Prueba (Contabilidad de los datos  $A \rightarrow B$ )**  
**Para verificarlo, nosotros** entrevistaremos a la población de Chantayés sobre el costo de medio de energía eléctrica.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido  $A \rightarrow B$ )**  
**Además, mediremos** El ahorro del medio aproximado por utilizar tecnología en sus hogares.  
 \_\_\_\_\_

**Paso 4: Criterio**  
**Estamos bien si** Más del 60% de las entrevistadas piensa que ahorrará en su recibo de luz.



### Apéndice L: Calendario de Contenido

Tabla L1

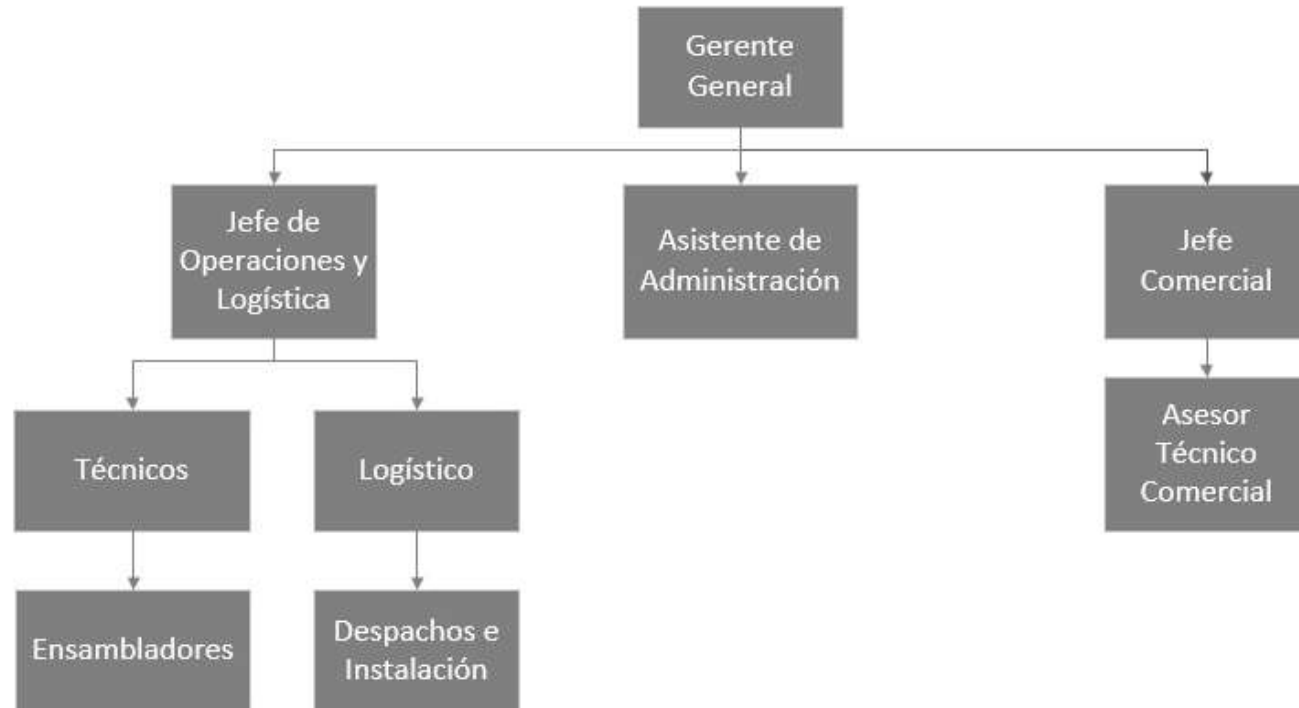
Calendario de Contenido

CALENDARIO DE CONTENIDO													
Semana	Día	Redes sociales			Objetivo	Copy (Mensaje)	URL	Tipo de contenido			Recursos AdM	Acciones y contribuciones	
		FB	TW	IG				Enlace	Evento	Examen			Video
1	Lunes	x		X	Producción de videos para Redes sociales	"Invierte en un generador a gas y disfruta de tranquilidad durante todo el año."					x	Stakholder - Clientes potenciales	
	Martes												
	Miércoles				Email marketing de contenido relevante a tu lista de suscriptores.	"Infórmate de las bondades de Ecoboliz con el medioambiente"						Lista de suscriptores.	
	Jueves							x	x				
	Viernes				x	Blog posts informativos que respondan a las preguntas de tu público objetivo	"¿Sabías que los generadores eléctricos a base de gas son una alternativa confiable y eficiente a la red eléctrica?"	x					Clientes fidelizados
	Sábado												
52	Domingo												
	Lunes	x		X	Producción de videos para Redes sociales	"No te dejes a oscuras: elige un generador a gas para tu hogar."					x	Stakholder - Clientes potenciales	
	Martes												
	Miércoles				x	Ebooks completas sobre un tema específico	"Conoce las ventajas de usar un generador a gas para tu hogar o negocio."						Lista de suscriptores.
	Jueves							x	x				
	Viernes				x	Blog posts informativos de experiencias de usuarios que respondan a las preguntas de tu público objetivo	"Estoy muy satisfecho con mi generador a gas. Me ha dado tranquilidad saber que tengo energía de respaldo en caso de un corte de energía"	x					Clientes fidelizados
53	Sábado												
	Domingo												
	Lunes	x		X	Producción de videos para Redes sociales	"¿Necesitas energía de respaldo? Un generador a gas es la solución perfecta."					x	Stakholder - Clientes potenciales	
	Martes												
	Miércoles				x	Infografías de datos que sean fáciles de entender	"Descubre cómo un generador a gas puede ayudarte a ahorrar dinero en tu factura de energía."						Lista de suscriptores.
	Jueves							x	x				
54	Viernes				x	Blog posts informativos que respondan a las preguntas de tu público objetivo	"Los generadores a gas son la mejor opción para mantener tu negocio funcionando sin interrupciones."	x					Clientes fidelizados
	Sábado												
	Domingo												
	Lunes	x		X	Producción de videos para Redes sociales	"No puedo imaginar mi negocio sin mi generador a gas"					x	Stakholder - Clientes potenciales	
	Martes												
	Miércoles				x	Incremento de ventas	"Solicita una cotización gratuita para un generador a gas hoy mismo."						Lista de suscriptores.
55	Jueves							x	x				
	Viernes				x	Blog posts informativos que respondan a las preguntas de tu público objetivo	"Ecoboliz ofrece una amplia gama de generadores a gas para satisfacer tus necesidades."	x					Clientes fidelizados

Apéndice M: Organigrama de Ecobioluz

Figura M1

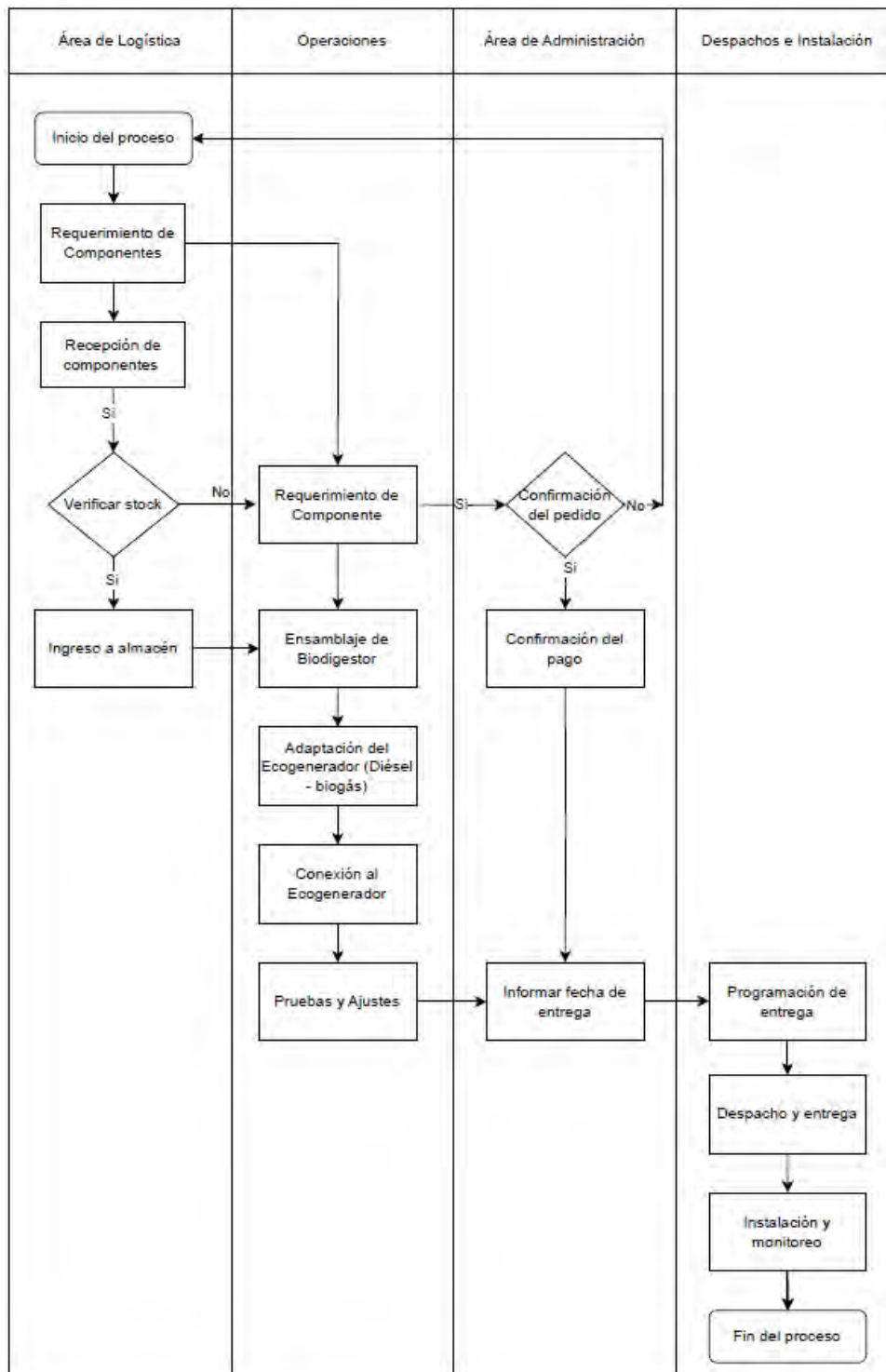
*Organigrama de Ecobioluz*



## Apéndice N: Flujograma del Proceso de Operaciones para la producción de Ecobioluz

**Figura N1**

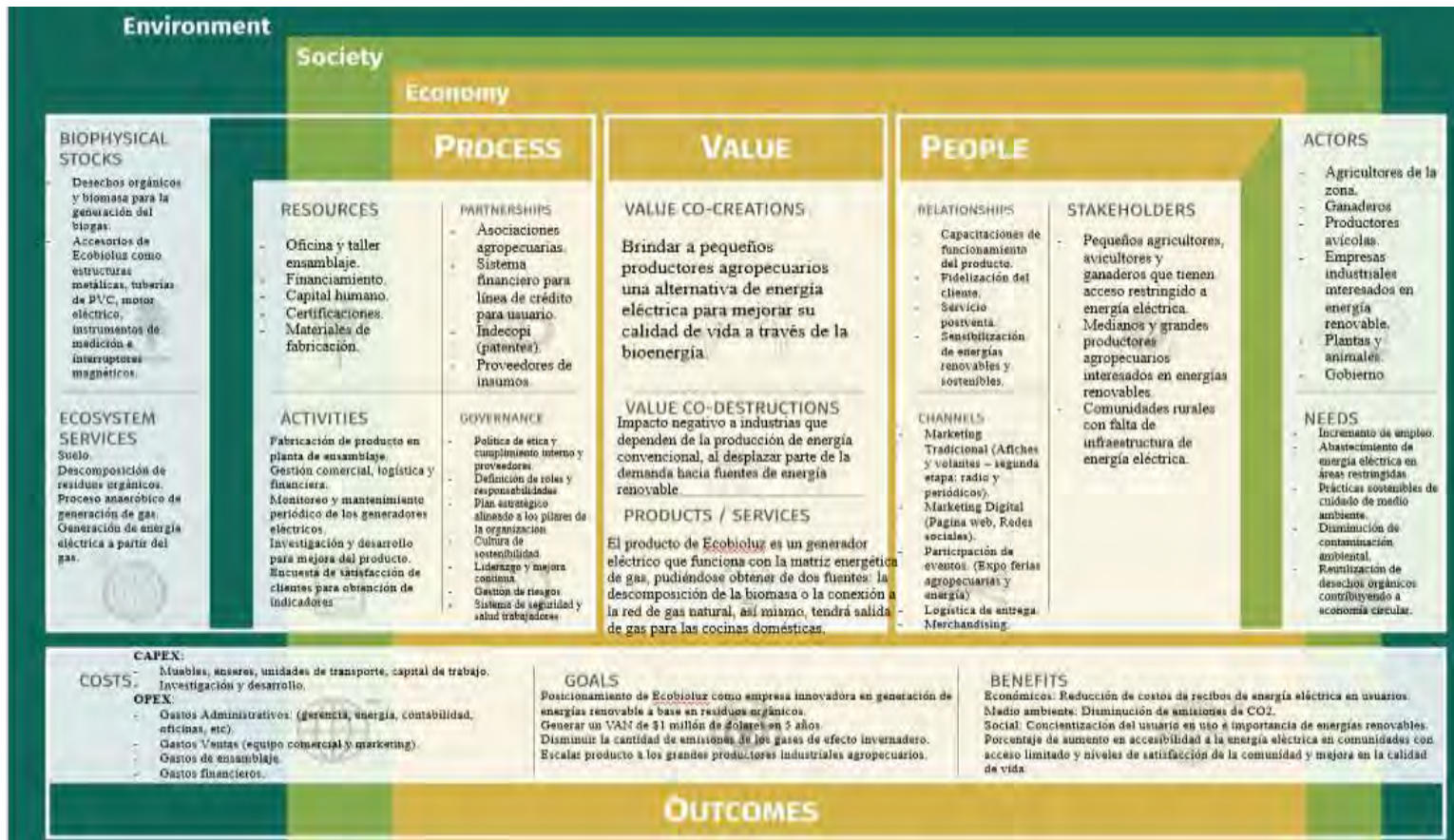
*Flujograma del Proceso de Operaciones para la producción de Ecobioluz*



Apéndice Ñ: Flourishing Business Canvas

Figura Ñ1

Flourishing Business Canvas



Apéndice O: Plan de implementación detallado por actividades y responsable

Figura O1

Plan de implementación detallado por actividades y responsable

