

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



**Modelo ProLab: *Ferticompost*, Compost Enriquecido con Silicio para uso agrícola**

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

**PRESENTADA POR**

Juan Carlos, Muñoz Moron, DNI: 21545572

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

**PRESENTADA POR**

Leonor, Lazarte De La Torre, DNI: 10091284

Ysabel Amelia, Sopla Villanueva, DNI: 41152363

**Presidente:** MARQUINA FELDMAN, PERCY SAMOEL

**Jurado:** LÓPEZ ORCHARD, SERGIO ANDRÉS

**Asesor:** DEL CARPIO CASTRO, LUIS ALFONSO

**Surco, febrero 2024**

## Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Luis Alfonso Del Carpio Castro, 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, Ferticompost; compost enriquecido con Silicio para uso agrícola del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

Leonor, Lazarte De La Torre,  
Juan Carlos, Muñoz Moron,  
Ysabel Amelia, Sopla Villanueva.

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 05/12/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 22 de enero de 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora:	
Del Carpio Castro, Luis Alfonso	
DNI: 07535773	Firma 
ORCID: 0000-0001-9084-1193	

## **Agradecimientos**

A nuestros padres: “Antes que nada agradecer infinitamente a nuestras respectivas familias que siempre han estado ahí, ofreciéndonos su apoyo incondicional que nos ayudaron a cumplir todos nuestros objetivos personales y profesionales. Gracias a su cariño que nos impulsa a seguir nuestros objetivos y dar todo de nosotros hasta lograrlos.”

A nuestro asesor: “Agradecerle de todo corazón a nuestro asesor por su dedicación, por su guía y sobre todo paciencia, sin sus palabras, consejos y correcciones no hubiera sido posible llegar a esta instancia tan esperada. Gracias por su guía y todos sus consejos, que llevaremos para siempre en la memoria y será nuestra línea en nuestro camino profesional y laboral”.

### **Dedicatoria**

A todas las personas que de alguna manera fueron testigos de nuestra decisión de seguir formándonos académicamente y nos alentaron y apoyaron para no desviarnos de este camino elegido que nos llevará a ser mejor personas y profesionales.

A nuestros padres, nuestra amada familia, nuestros hijos por su apoyo, soporte y amor sin condiciones, quienes supieron entender lo importante que era para nosotros, gracias por sus sacrificios, por permitirnos quitar un poco de su tiempo, por sus sacrificios, su aliento y su apoyo permanente lo que valoramos y fueron y serán siempre la clave de nuestro éxito.

A todos nuestros profesores, excelentes profesionales y mentores, por su abnegada labor, por la pasión que pusieron en enseñarnos y guiarnos en este camino. A nuestros compañeros que ante la situación adversa de la pandemia compartieron nuestros sueños y metas.

## Resumen Ejecutivo

El uso excesivo de fertilizantes químicos tiene consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud de quienes hacen uso de dichos productos. Ante esto, el abono orgánico surge como una alternativa valiosa que promueve prácticas agrícolas sostenibles que, asimismo, benefician la calidad del suelo (ONU, 2022). Esta investigación tiene como objetivo ofrecer el Ferticompost como una opción diferente al resto de abonos orgánicos mediante el enriquecimiento con silicio y otros nutrientes provenientes de fuentes orgánicas. La propuesta permite reducir la dependencia de los fertilizantes químicos, generar ahorros en los costos de producción y mejorar la calidad del suelo, al mismo tiempo que contribuye al cuidado del medio ambiente. Ferticompost también se distingue por su contenido de macro y micronutrientes provenientes de fuentes orgánicas, lo que mejora la absorción de nutrientes por parte de las plantas y reduce los costos de producción. Esta solución fue validada con potenciales clientes, mediante ensayos y entrevistas a líderes de empresas agroindustriales en Ica. Los resultados demostraron que el producto tenía aceptación positiva. En primer lugar, se validó la deseabilidad con un 81.25% de entrevistados dispuestos a comprar Ferticompost por su beneficio eco amigable y menor costo en comparación con otros abonos. Adicionalmente, se validó el interés de los entrevistados en impulsar las alternativas sostenibles en sus empresas agrícolas con un 87.5% de aprobación. Por otro lado, se determinó la inversión total de US\$ 75,000 y se analizó el flujo de caja para los cinco años próximos de operación, los resultados arrojaron un Valor Actual Neto (VAN) económico de US\$ 1,008,463, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 472%, y un Valor Actual Neto (VAN) social de US\$ 495,162. Estos indicadores financieros demuestran que el proyecto es prometedor y representa una oportunidad favorable desde el punto de vista social y económico.

## Abstract

The excessive use of chemical fertilizers has negative consequences for the environment and the health of those who use these products. Given this, organic fertilizer emerges as a valuable alternative that promotes sustainable agricultural practices that also benefit soil quality (ONU, 2022). This research aims to offer Ferticompost as a different option from other organic fertilizers through enrichment with silicon and other nutrients from organic sources. The proposal allows us to reduce dependence on chemical fertilizers, generate savings in production costs and improve soil quality, while contributing to the care of the environment. Ferticompost is also distinguished by its content of macro and micronutrients from organic sources, which improves nutrient absorption by plants and reduces production costs. This solution was validated with potential clients, through tests and interviews with leaders of agroindustrial companies in Ica. The results showed that the product had positive acceptance. Firstly, the desirability was validated with 81.25% of interviewees willing to buy Ferticompost due to its eco-friendly benefit and lower cost compared to other fertilizers. Additionally, the interest of those interviewed in promoting sustainable alternatives in their agricultural companies was validated with 87.5% approval.

On the other hand, the total investment of US\$ 51,738 was determined and the cash flow for the next five years of operation was analyzed, the results showed an economic Net Present Value (NPV) of US\$ 1,027,112, an Internal Rate of Return (IRR) of 697%, and a social Net Present Value (NPV) of US\$ 495,162. These financial indicators demonstrate that the project is promising and represents a favorable opportunity from an economic and social point of view.

## Tabla de Contenido

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xi</b>
<b>Capítulo I. Definición del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto en el que se determina el problema a resolver.....	1
1.2. Presentación del problema a resolver.....	2
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver.....	3
<b>Capítulo II. Análisis del Mercado.....</b>	<b>6</b>
2.1. Descripción del mercado o industria.....	7
2.2. Análisis competitivo detallado .....	10
<b>Capítulo III. Investigación del Usuario.....</b>	<b>16</b>
3.1. Perfil del Usuario .....	17
3.2. Mapa de experiencia del usuario .....	30
3.3. Identificación de la necesidad a resolver para el usuario .....	31
<b>Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio .....</b>	<b>34</b>
4.1. Concepción del producto.....	34
4.2. Desarrollo de la Narrativa .....	35
4.3. Carácter innovador y disruptivo del producto o servicio .....	40
4.4. Propuesta de valor .....	44
4.5. Producto Mínimo Viable (PVM).....	45
<b>Capítulo V. Modelo de negocios .....</b>	<b>49</b>
5.1. Lienzo del modelo de negocio .....	49
5.2. Viabilidad financiera del modelo de negocio.....	54
5.3. Escalabilidad / Exponencialidad del modelo de negocio .....	56
5.4. Sostenibilidad social del modelo de negocio .....	61

<b>Capítulo VI. Solución Deseable, Factible Y Viable.....</b>	<b>63</b>
6.1. Validación De La Deseabilidad De La Solución .....	63
6.1.1. Hipótesis Para Validar La Deseabilidad De La Solución .....	72
6.1.2. Experimentos Empleados Para Validar .....	73
6.2. Validación de la factibilidad de la solución .....	78
6.2.1. Plan De Mercadeo .....	78
6.2.2. Plan De Operaciones.....	80
6.3. Validación de la viabilidad de la solución .....	82
6.3.1. Presupuesto de inversión.....	82
6.3.2. Análisis Financiero.....	83
6.3.3. Simulaciones Empleadas Para Validar Las Hipótesis .....	86
<b>Capítulo VII. Solución Sostenible.....</b>	<b>88</b>
7.1. Relevancia Social De La Solución .....	90
7.2. Rentabilidad Social De La Solución .....	95
<b>Capítulo VIII. Decisión E Implementación .....</b>	<b>99</b>
8.1. Plan De Implementación Y Equipo De Trabajo.....	99
8.2. Conclusiones .....	101
8.3. Recomendaciones.....	102
<b>Referencias.....</b>	<b>103</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>107</b>
Apéndice A – Definición del Problema .....	107
Apéndice B – Análisis del Mercado.....	110
Apéndice C – Investigación del Usuario.....	112
Apéndice D : Diseño del Producto o Servicio.....	131
Apéndice E: Modelo de Negocio .....	141

Apéndice F: Solución deseable, factible y viable ..... 142



## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Principales cultivos y la cantidad de fertilizante, unidades de nutrientes, y en kilogramos por hectáreas de las principales fuentes de fertilizantes usados en la agroexportación.....	10
<b>Tabla 2</b> Alternativas similares.....	13
<b>Tabla 3</b> Criterios de Segmentación de las Empresas Agroexportadoras .....	21
<b>Tabla 4</b> Arquetipo del usuario.....	29
<b>Tabla 5</b> Comparativo de la propuesta de solución con otras patentes y/o estudios de proyectos innovadores .....	43
<b>Tabla 6</b> Prototipo c/presentación Unidad.....	47
<b>Tabla 7</b> Composición nutricional.....	48
<b>Tabla 8</b> Business Model Canvas .....	53
<b>Tabla 9</b> Costo unitario de Ferticompost (\$) .....	54
<b>Tabla 10</b> Proyección de precio unitario, venta en unidades, ingresos y costo de producción del año 1 al año 5 (No incluye IGV).....	55
<b>Tabla 11</b> Cantidad de hectáreas dedicadas al cultivo por empresa .....	56
<b>Tabla 12</b> Ventas estimadas.....	57
<b>Tabla 13</b> Uso de materia orgánica cómo parte de su programa nutricional en kg por campaña .....	58
<b>Tabla 14</b> Inversión en materia orgánica por campaña .....	58
<b>Tabla 15</b> Qué beneficios busca al usar materia orgánica en tu programa actual .....	59
<b>Tabla 16</b> Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas.....	60

<b>Tabla 17</b> Empresas que consideran poder usar nuestra propuesta Ferticompost, cómo reemplazo de su materia orgánica, y que porcentaje de reducción de su plan de fertilización están dispuestos a probar .....	60
<b>Tabla 18</b> Tarjeta de prueba (Strategyzer) A.....	65
<b>Tabla 19</b> Tarjeta de prueba (Strategyzer) B .....	67
<b>Tabla 20</b> Tarjeta de prueba (Strategyzer) C .....	69
<b>Tabla 21</b> Tarjeta de prueba (Strategyzer) D.....	71
<b>Tabla 22</b> Distribución de participantes en la encuesta para la validación de deseabilidad....	76
<b>Tabla 23</b> Inversión y ahorro en empresas del sector.....	77
<b>Tabla 24</b> Competidores en la región Ica .....	78
<b>Tabla 25</b> Punto de equilibrio.....	83
<b>Tabla 26</b> Estado de Resultados (\$).....	84
<b>Tabla 27</b> Flujo de caja anual (expresado en dólares americanos).....	85
<b>Tabla 28</b> Evaluación económica y financiera a cinco años .....	86
<b>Tabla 29</b> Límites mínimos y máximos del proyecto.....	86
<b>Tabla 30</b> Estadísticas de la simulación .....	87
<b>Tabla 31</b> Lienzo del modelo de negocio próspero .....	89
<b>Tabla 32</b> Evaluación de impacto e indicadores de la ODS .....	93
<b>Tabla 33</b> Impacto de programa para agricultores.....	97
<b>Tabla 34</b> Impacto de emisiones CO2 .....	97
<b>Tabla 35</b> VAN Social.....	98
<b>Tabla 36</b> Diagrama de Gantt .....	100

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Evolución de las exportaciones agrícolas peruanas .....	7
<b>Figura 2</b> Las 5 fuerzas de Porter .....	11
<b>Figura 3</b> Ranking de Agroexportación 2022.....	20
<b>Figura 4</b> Preocupación por el impacto ambiental en la industria de la agroexportación .....	28
<b>Figura 5</b> Interés en la compra de Ferticompost.....	33
<b>Figura 6</b> Producto mínimo viable .....	47
<b>Figura 7</b> Formulación de Hipótesis y Crítica.....	72
<b>Figura 8</b> Comparativa de raíces de uva.....	73
<b>Figura 9</b> Comparativa de raíces de palto .....	75
<b>Figura 10</b> Consumo de fertilizantes, precio y cantidades .....	77
<b>Figura 11</b> Layout de las instalaciones.....	81
<b>Figura 12</b> Simulación Montecarlo .....	87

## Capítulo I. Definición del Problema

El presente capítulo desarrollará la problemática referente al uso generalizado de fertilizantes químicos en la región de Ica y en el Perú, principalmente con el desarrollo de la agroindustria en el sector Agroexportador. La idea general de este capítulo parte de que el uso excesivo de este tipo de fertilizantes ha sido demostrado que causa daños al medioambiente y reduce las cualidades beneficiosas para la producción del suelo, aire y agua de la zona de cultivos (FAO, 2015), esto ha generado un problema social relevante. Además, la situación producto de problemas globales como la pandemia y la guerra entre Rusia y Ucrania entre otros llevaron al aumento de los precios de estos insumos (IICA, 2023). El aumento de los precios en el país, producto de lo anterior, ha causado una disminución en la demanda de dicho producto, lo cual significó la reducción de las expectativas de producción nacional (Midagri, 2022). Frente a esto, es necesario promover opciones de fertilizantes orgánicos que no generen los daños ocasionados por los fertilizantes químicos y que, además, represente una mejora en la producción de quienes lo usen sin mayores impactos económicos que puedan reducir la rentabilidad de los cultivos.

### 1.1. Contexto en el que se determina el problema a resolver

La agroindustria desempeña un papel fundamental en la economía peruana, ya que su objetivo principal es mantener altos niveles de producción y rentabilidad. Para lograr esto, es necesario cumplir con programas de fertilización que permitan proveer a los cultivos con los nutrientes necesarios para un crecimiento óptimo (BCRP, 2023). Los fertilizantes desempeñan un papel crucial en este proceso, ya que pueden aumentar significativamente los rendimientos de los cultivos, a menudo duplicando e incluso triplicando su producción. Por lo mencionado nuestro problema social relevante se desarrolla en el sector Agroexportador.

En los últimos años se ha observado un incremento significativo en el precio de los fertilizantes. En general, en la región, el costo unitario de importación de los fertilizantes químicos ha aumentado en más del 100% en 2022 respecto al año pasado (IICA, 2023). El alza sostenida en los precios de los fertilizantes químicos representa un desafío significativo para los agricultores, especialmente para aquellos que dependen en gran medida de estos insumos para mantener altos niveles de producción y rentabilidad. El incremento en los costos de los fertilizantes ha impactado negativamente en la rentabilidad de los cultivos, reduciendo los márgenes de ganancia y generando una mayor presión financiera sobre los productores, situación que se mantiene durante el 2023 (Gestión, 2022).

## **1.2. Presentación del problema a resolver**

Durante el proceso de transformación del fertilizante en nutrientes útiles por parte de las plantas y el suelo, se generan gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ ) (FAO, 2015). Con la cantidad de fertilizante adecuada, las plantas crecen y la cantidad de gases que se emite es mínima. Sin embargo, cuando se aplica los fertilizantes en exceso y las plantas no son capaces de asimilarlos por qué no están disponibles para ellas, se produce un aumento exponencial en las emisiones. Además de contribuir a la emisión de estos gases mencionados, el exceso de fertilizante puede llegar a los océanos y fuentes de agua potable a través de la lluvia o el deshielo, lo que contamina el medio ambiente (FAO, 2015). Los fertilizantes son solo una de las sustancias químicas utilizadas en la agricultura que tienen este impacto ambiental (OIEA, 2020).

Uno de los problemas más destacados es la pérdida de nutrientes por la lixiviación, que ocurre cuando los fertilizantes se disuelven en el agua de riego o cuando hay lluvias y se filtran a través del suelo, alcanzando las capas freáticas o las fuentes de agua cercanas. Esta lixiviación puede generar la contaminación de fuentes de agua potable lo que en general afecta la calidad del agua.

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

El uso excesivo de fertilizantes químicos puede provocar la acidificación del suelo, lo que reduce su capacidad para retener nutrientes y afecta la actividad de los microorganismos benéficos (Valdivia, 2022). Esto puede resultar en la degradación del suelo, la disminución de la fertilidad y la pérdida de biodiversidad. Otro aspecto preocupante es la emisión de gases de efecto invernadero asociada al uso de fertilizantes químicos, especialmente el óxido nitroso. Este gas es un potente contribuyente al calentamiento global y puede tener impactos significativos en el cambio climático.

Con el uso de fertilizantes químicos en corto plazo se logra tener buenos resultados. Después de varios periodos de siembra y el uso excesivo de los fertilizantes los suelos se van afectando y ya no tienen los nutrientes necesarios o disponibles para sostener los rendimientos obtenidos en campañas anteriores. Nuestra propuesta debería estar enfocada en la ODS 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES, la vida humana depende de la tierra tanto como del océano para su sustento y subsistencia. La flora provee el 80% de la alimentación humana y la agricultura representa un recurso económico y un medio de desarrollo importante, por lo que es importante buscar alternativas que preserven nuestros ecosistema, evitando la degradación y contaminación de los suelos pero a la vez que garanticen la armonía entre suelo, clima y planta manteniendo la producción y calidad de los cultivos.

Una de las principales alternativas de fertilizantes en este sentido es el abono orgánico, el cual genera mucho valor debido a que su uso mejora las condiciones del suelo en general. La materia orgánica que lo compone ayuda a mejorar la estructura del suelo, reduce su erosión, tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo, además ayuda a almacenar más humedad, lo que hace que de esta manera mejore su fertilidad (Felix-Herran, 2008). El uso de compost enriquecido puede ayudar a reducir los costos de producción, al mismo tiempo que

mejora la calidad del suelo y promueve prácticas agrícolas más sostenibles. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cada sistema de producción agrícola tiene sus particularidades y requerimientos específicos, por lo que se requiere un enfoque personalizado y adaptado a cada realidad.

Además nuestra propuesta se alinea con la ODS 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES, porque como mencionamos líneas arriba preserva la salud del suelo, pues este elemento tiene propiedades que fortalecen la estructura del suelo y optimiza su capacidad para retener nutrientes y agua, lo cual constituye una ventaja comparativa bastante buena con respecto a otros fertilizantes sobre todo en suelos degradados pues les ayuda a recuperar su fertilidad, lo que traería como consecuencia el crecimiento de planta y microorganismos beneficiosos, esto también aportaría a la conservación del ecosistema y a la restauración de áreas degradadas.

Por lo mencionado, resulta imprescindible buscar soluciones que permitan afrontar de manera efectiva esta situación. Una alternativa prometedora es la adopción de métodos de fertilización más sostenibles y amigables con el medio ambiente. Los fertilizantes de origen natural, como el compost enriquecido con nutrientes orgánicos, pueden ser una opción viable para suplir la falta de fertilizantes químicos y, al mismo tiempo, reducir los impactos negativos sobre el suelo y el medio ambiente.

La fertilización es clave en la agricultura para conseguir una producción rentable y de calidad, asegurando la salud y correcto desarrollo de las plantas. La repetición de cosechas, el uso de químicos, el riego con aguas salinas, entre otras causas, provocan una pérdida de la fertilidad de los suelos agrícolas, afectando gravemente al rendimiento de los cultivos. En la mayoría de los casos, será preciso aportar fertilizantes a los cultivos debido a las grandes necesidades nutricionales para llevar a cabo sus funciones, especialmente las más exigentes para la planta como la floración, el cuajado o el engorde de los frutos.

De igual forma, la agricultura es vista como un gran contribuyente a las emisiones de gases de efecto invernadero, emisiones que acentúan el calentamiento global. Los fertilizantes nitrogenados son los más utilizados para asegurar la producción y calidad de los cultivos (Ferraris, 2016). Los principales efectos ambientales que causa la aplicación de los fertilizantes nitrogenados son: contaminación de las aguas por nitratos, eutrofización y emisión de gases a la atmósfera.

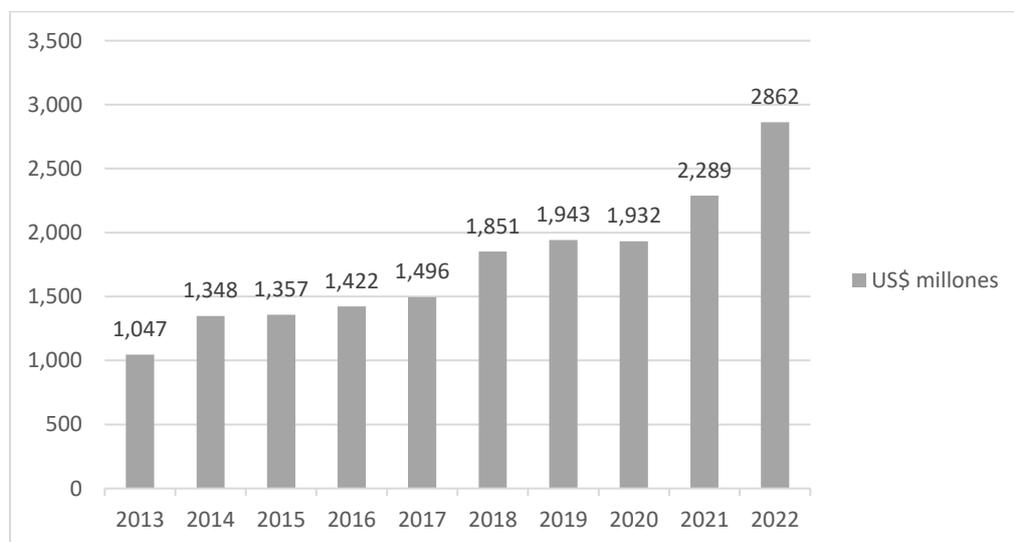
Para recuperar las propiedades del suelo, no solo será necesario cumplir con los aportes de macro y micronutrientes en los cultivos, sino también mejorar el contenido de materia orgánica en el suelo. Las extracciones de los cultivos y los procesos de mineralización disminuyen los niveles de materia orgánica, por lo que es necesario reponerla. Los fertilizantes orgánicos proceden de materiales de origen animal o vegetal y tienen como función, además del aporte de nutrientes para las plantas, la incorporación de materia orgánica, además es importante para mejorar la estructura de los suelos, se hace muy importante su uso en suelos arenosos de baja fertilidad.

Es fundamental realizar buenas prácticas en el manejo de los cultivos brindando a los suelos una óptima cantidad de nutrientes mediante el uso prudente en fertilización responsable con el medio ambiente y la sociedad, esto lo podemos lograr con alternativas que ayuden a reducir el uso de los fertilizantes químicos.

Adicional a lo mencionado; las industrias mundiales de productos frescos se unen en un llamado a las autoridades públicas nacionales y regionales y los organismos multilaterales, como la OMC, la FAO, la UNCTAD, la OCDE y otros, para responder con urgencia a los aumentos significativos actuales de los costos de logística, insumos como fertilizantes, materiales de embalaje y energía, y una escasez general de mano de obra que está poniendo en peligro la viabilidad económica de la industria de productos frescos a nivel mundial.

## Capítulo II. Análisis del Mercado

Durante el 2011 y 2021, el sector agrario acumuló un crecimiento en su producción del 41.9%, el cual no se vio afectado por un pequeño decrecimiento en el 2020 por los problemas que trajo la pandemia (Congreso de la República, 2021). Debido a la apertura comercial, nuestro país se posiciona como uno de los principales exportadores a nivel mundial en diversos productos agropecuarios no tradicionales, lo que nos llevó a ocupar el primer puesto en cuanto a los arándanos y la quinua el año anterior. La producción del sector agropecuario en 2020 ascendió a S/ 30,893 millones a precios constantes de 2007, lo que lo posiciona como uno de los pocos sectores cuyo desarrollo no fue interrumpido de manera traumática por la pandemia, pues solo decreció un 1.4% respecto de 2019 en lo que se refiere a exportaciones (ComexPerú, 2021). A pesar de esto tuvo un menor dinamismo al registrado en las últimas décadas, pues la tasa de crecimiento promedio anual ascendió al 4% entre 1991 y 2020, equivalente al desempeño de la economía nacional para el mismo periodo, según cifras del BCRP. Cabe mencionar que la gran mayoría del progreso del sector se dieron luego de las reformas de los años 90, pues antes de ello se registraba un menor dinamismo en el crecimiento, con una tasa promedio anual para el sector de apenas un 1.8% entre 1960 y 1990 (ComexPerú, 2021). (Ver Figura 1)

**Figura 1***Evolución de las exportaciones agrícolas peruanas*

*Nota.* Gráfico adaptado de ComexPerú (2022).

## 2.1. Descripción del mercado o industria

Si clasificamos el mercado de fertilizantes químicos por tipo, podemos observar que la mayoría de las importaciones, aproximadamente el 72%, corresponden a fertilizantes granulados, mientras que el 26.85% corresponde a fertilizantes solubles (Veritrade,2023). Aunque los fertilizantes especiales y orgánicos representan una parte más pequeña del mercado, con un 0.17% y 0.46% respectivamente, se ha observado un crecimiento exponencial en los últimos cinco años (Veritrade,2023). Este incremento se debe en gran medida al establecimiento de la agricultura orgánica para la exportación y al cultivo de productos de alto valor en el mercado, donde los agricultores están dispuestos a invertir en fertilizantes especializados.

Al analizar las importaciones de fertilizantes por producto, se observa un interesante crecimiento en los fertilizantes potásicos, especialmente en los solubles como el nitrato y sulfato de potasio, cuyo volumen ha casi duplicado en los últimos cinco años. Otro

fertilizante que ha experimentado un consumo creciente de manera constante es el nitrato de potasio, principalmente utilizado por las agroindustrias. En contraste, el consumo de urea se mantiene con un volumen variable. Debido a su alta volatilidad en precio, la demanda de urea se ve directamente afectada (Veritrade,2023).

Estos datos revelan un panorama interesante en el mercado de fertilizantes. Por un lado, los fertilizantes químicos granulados siguen siendo los más utilizados, lo que puede atribuirse a su facilidad de aplicación y almacenamiento. Por otro lado, se observa un incremento significativo en el consumo de fertilizantes químicos solubles, especialmente los potásicos. Esto puede indicar una mayor demanda de nutrientes específicos por parte de los cultivos y una preferencia por productos de mayor calidad.

El crecimiento exponencial de los fertilizantes especiales y orgánicos también es digno de destacar. Este fenómeno refleja un cambio en la mentalidad de los agricultores hacia prácticas que son más amigables con el medio ambiente y promueven la sostenibilidad. La agricultura orgánica y los cultivos de alto valor han impulsado la demanda de fertilizantes especiales, ya que los agricultores están dispuestos a invertir en productos que mejoren la calidad y el rendimiento de sus cultivos.

Se puede indicar que el mercado de fertilizantes en el Perú presenta una distribución significativa, con la mayoría de las importaciones correspondiendo a fertilizantes granulados y solubles. Sin embargo, el crecimiento exponencial de los fertilizantes especiales y orgánicos indica un cambio en la demanda hacia prácticas más sostenibles y productos de mayor calidad.

En cuanto a los fosforados, incrementó en el consumo de fosfato monoamónico soluble. Hasta el 2016 la fuente de fósforo en fertirriego era el ácido fosfórico. Sin embargo, a pesar de que este producto ha mantenido su volumen de demanda anual, el crecimiento de

fosfato monoamónico permite suponer que hay una tendencia al uso de este producto habiendo cuadruplicado su volumen de importación en los últimos cinco años.

El uso de fertilizantes orgánicos bajo un enfoque agroecológico contribuye a reducir el uso de fertilizantes sintéticos nitrogenados y fosfatados, cortando el círculo vicioso de dependencia a este tipo de insumos. También ayudarán a recuperar los suelos degradados gracias a la actividad de los microorganismos benéficos. De este modo, “las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo mejoran y se eleva también la retención de la humedad, lo cual es relevante en la actualidad frente a los impactos del cambio climático” (Oliva, 2017). Los rendimientos obtenidos con estos fertilizantes orgánicos son buenos, por lo que presentan beneficios ecológicos, productivos y económicos.

Debemos de tener claro la idea que los suelos se vienen degenerando y erosionando a través de los años y es necesario que ese desgaste sea cubierto con materia orgánica fresca que aporta una gama de microorganismos que refuerza las existentes en los suelos; acerca de los abonos, que tienen como objetivo alimentar la tierra o suelos, brindándoles los nutrientes que las tierras y/o cultivos necesitan para un desarrollo saludable de la producción.

En la siguiente Tabla, se observa el tipo de producto y el consumo de fertilizantes necesarios para la producción a razón de unidades de elemento por hectárea y fuentes de fertilizantes más usadas en la agroexportación a razón de kilogramos por hectárea. Se ha considerado los principales cultivos agrícolas que produce la agroexportación en Ica y en general en las principales zonas productoras del país, además estos cultivos figuran en los rankings de cultivos de mayor exportación del país. (Ver Tabla 1)

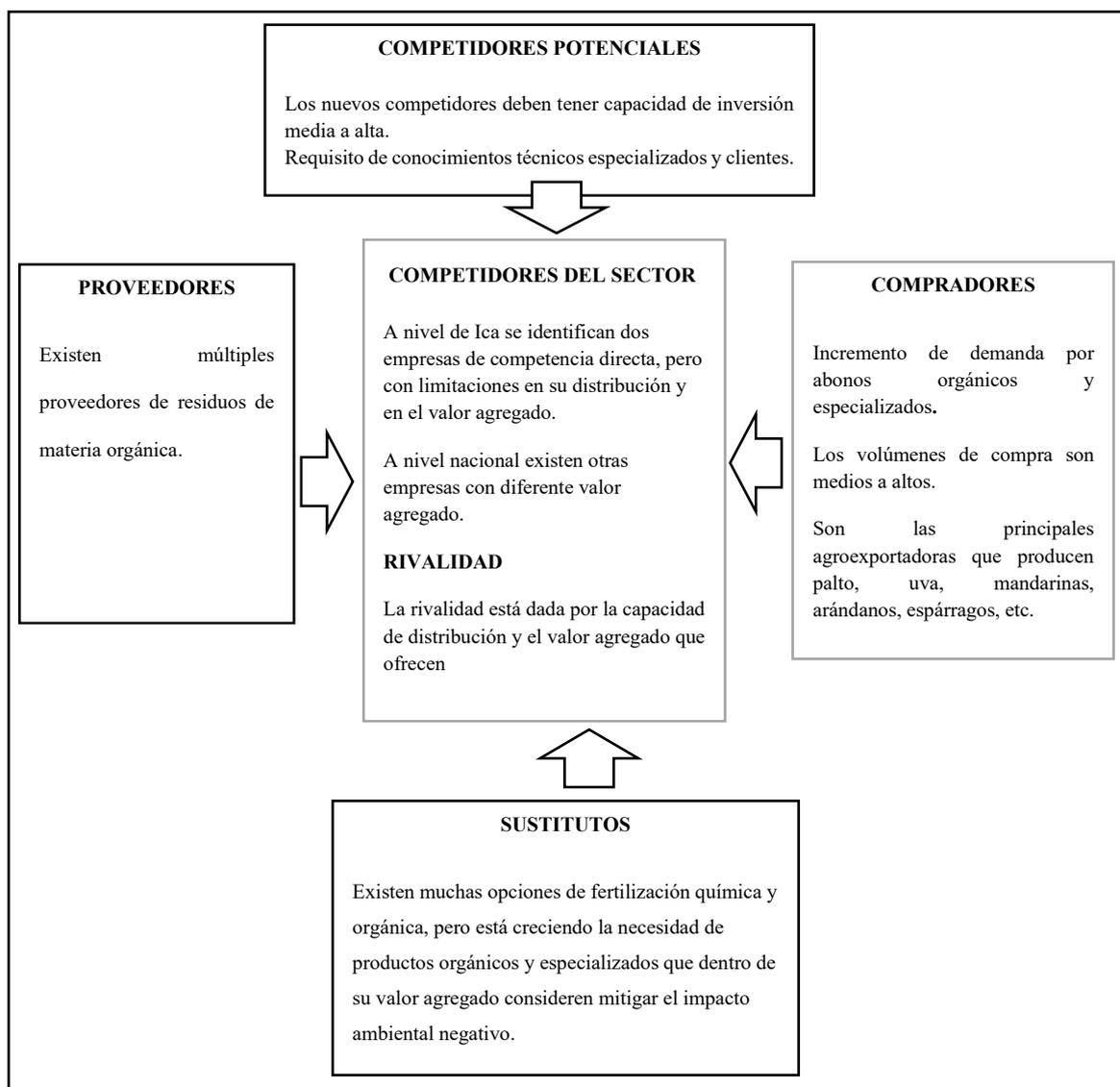
**Tabla 1**

*Principales cultivos y la cantidad de fertilizante, unidades de nutrientes, y en kilogramos por hectáreas de las principales fuentes de fertilizantes usados en la agroexportación*

<b>Tipo de fertilizante</b>	<b>Palta</b>	<b>Mandarina</b>	<b>Uva</b>	<b>Espárrago</b>	<b>Granada</b>
N	300	183	100	130	200
P	109	80	65	60	150
K	300	300	385	150	400
Ca	90	90	54	20	100
Mg	32	32	132	40	150
Nitrato de Amonio	410	398	30	291	246
Ácido Fosfórico	158	132	36	98	245
Sulfato de Potasio	0	588	550	150	400
Nitrato de Potasio	835	32	200	164	439
Nitrato de Calcio	365	320	160	77	384
Sulfato de Magnesio	201	733	640	250	937
Materia orgánica	0	6000	8000	0	15000

## **2.2. Análisis competitivo detallado**

Dentro del análisis competitivo vamos a identificar a las empresas que ofrecen alternativas similares a nuestra propuesta para encontrar el diferenciador que le dé valor a nuestra propuesta y que esté alineado con lo que están buscando las agroexportadoras o el sector agroexportador. Además, revisaremos el mercado de los dos tipos principales de fertilizantes: granulados y solubles, además del de los abonos orgánicos y su potencial de consumo. Todo esto nos llevará a identificar la deseabilidad encontrar la factibilidad de nuestra propuesta. (Ver Figura 2)

**Figura 2***Las 5 fuerzas de Porter*

### 2.2.1. Competidores

Luego de analizar las empresas establecidas en el mercado que se dedican a la producción y comercialización de fertilizantes orgánicos, y evaluar sus productos, hemos identificado que el principal insumo utilizado en la producción de compost es el guano enriquecido con humus y bioles. A nivel nacional, existen varias empresas consolidadas dedicadas a la venta de compost enriquecido, con opciones de envío a todo el país. Es importante destacar que la competencia directa se encuentra concentrada en la Región Ica. En

esta región, específicamente, solo hemos identificado una empresa constituida, RENIBA S.A.C, que ofrece tierra negra de Ayacucho enriquecida con residuos vegetales. Sin embargo, su alcance en el mercado local es limitado debido a su modalidad de distribución, la cual se basa en un punto de venta físico. Por otro lado, HYB ANGOSTURA E.I.R.L también opera en la región y se dedica a la venta de guano polvillo y repicado, aunque no agrega valor adicional a su producto, esta empresa solo realiza envíos dentro de Ica.

### **Rivalidad de la Industria de Abonos Orgánicos**

Donde existe competencia directa por la disponibilidad de materia prima, se puede observar una rivalidad más intensa entre los fabricantes de abonos orgánicos, lo que puede afectar la competencia y el manejo de precio de los productos ofrecidos. Sin embargo, en el norte del país la competencia es mínima.

Existen algunas alternativas similares en el mercado, para ser competitivos toca diferenciarse en el valor agregado y su distribución según las necesidades del cliente, las empresas agroexportadoras buscan llevar sus productos a los mercados más exigentes cumpliendo lo más altos requisitos de calidad bajo un manejo adecuado del medio ambiente demostrando ser sostenibles y sustentables en toda su cadena de valor.

En la industria del abono, campo muy fértil de creaciones, la rivalidad es como una fuerza que mueve todo el sector e impulsa la excelencia y la innovación, tal como semillas que compiten en busca de la luz del sol, cada una de las diferentes empresas del sector luchan por florecer y crecer teniendo como parámetro la armonía con la naturaleza.

(Ver Tabla 2)

Tabla 2

## Alternativas similares

Criterio	Alternativas Similares							
	Lima			Regiones				
	FOSAC PERU	SPOLCOM SAC	ABONO SAN MIGUEL	RENIBA SAC	HYB ANGOSTURA EIRL	SUSTRATORGANIC SAC	SUSTRATOS PERU SAC	AGRONORTE SAC
<b>Descripción</b>	Venta de compost, y guano lavado sin compostar	Venta de compost premium, humus y violes	Venta de Humus de Lombriz, compost, guano vacuno, gallinaza.	Venta de tierra negra de Ayacucho.	Venta de guano polvillo y repicado	Venta exclusivamente de compost enriquecido.	Venta de tierra negra de Cajamarca	Venta de compost de bagazo de caña.
<b>Ubicación</b>	Pachacamac -, Lima.	Lurín - Lima.	Pachacamac, Lima.	Ica, Perú	Lurín – Lima	Lurín – Lima	Trujillo, Perú	Trujillo- Perú.
<b>Propuesta de valor</b>	Producción de abonos 100 % orgánicos que poseen una cantidad considerable de extracto húmico, que aseguran calidad.	Ofrecen soluciones de siembra y mantenimiento, expertos en abonos orgánicos.	Abonos y orgánicos de alta calidad, con certificación para agricultura orgánica y ecológica.	Tierra agrícola para la agricultura molida y mezclada con residuos vegetales	Abonos 100% orgánicos, de alta calidad al por mayor.	Productor de compost con alto grado de microorganismo eficientes y algas	Especialista en sustratos para arándanos	Comercialización de bagazo de caña y medula de caña mezclado con guano.
<b>Productos ofrecidos</b>	- Saco de guano lavado de 50kg. - Compost tipo A de 50Kg.	- Compost en sacos de 50 kg - Compost a granel	- Compost de restos vegetales en sacos de 50kg	-Tierra agrícola en sacos de 50 kg	- Guano de 50 kg - Compost a granel	- Venta de compost en sacos de 50kg	- Sacos de 50kg	- Venta de compost de bagazo de caña a granel
<b>Participación de mercado</b>	Por Campaña	Por Campaña	Por Campaña	Por campaña	Por Campaña	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar
<b>Medio de distribución</b>	Envió a todo el País	Envió a todo el país	Envíos a todo Perú	Puto de venta	Envíos a Ica	Envió a todo el Perú	Una tienda física y envíos a todo el norte del Perú.	Su punto de atención es desde su compostera

### **2.2.2. Proveedores:**

La presencia de diversos proveedores de materia orgánica asegura una disponibilidad adecuada de insumos para la fabricación de abonos orgánicos. Esto nos brinda diversas opciones para elegir y establecer alianzas estratégicas. La diferenciación de productos, como la materia orgánica enriquecida con nutrientes y microorganismos, nos facilita seleccionar proveedores, ya que, se requieren diversos componentes para la elaboración de nuestro producto lo que puede influir en las condiciones de negociación con los proveedores. Sin embargo, la existencia de competidores directos en el norte peruano podría complicar el negociar precios con los proveedores, al tener ellos distinta demanda.

Si los proveedores acuerdan precios para estandarizarlos disminuiría nuestro poder de negociación para obtener mayores ganancias.

### **2.2.3. Productos Sustitutos**

La industria de abonos orgánicos enfrenta la amenaza de productos sustitutos tanto en forma de fertilización química como orgánica. La existencia de muchas opciones de fertilización podría afectar la participación de mercado de los abonos orgánicos existentes.

Sin embargo, contamos con una menor competencia ante la disminución de la importación de fertilizantes nitrogenados de Rusia.

### **2.2.4. Ingreso de nuevos competidores**

La industria de abonos orgánicos presenta una barrera de entrada significativa debido a la considerable inversión inicial requerida para la implementación y producción de abonos orgánicos, lo que puede disminuir la entrada de nuevos competidores en el corto plazo.

Además, los datos de ensayos con clientes y el conocimiento técnico especializado necesarios para incursionar en esta industria pueden dificultar la entrada de nuevos competidores, lo que representa un beneficio en mediano plazo.

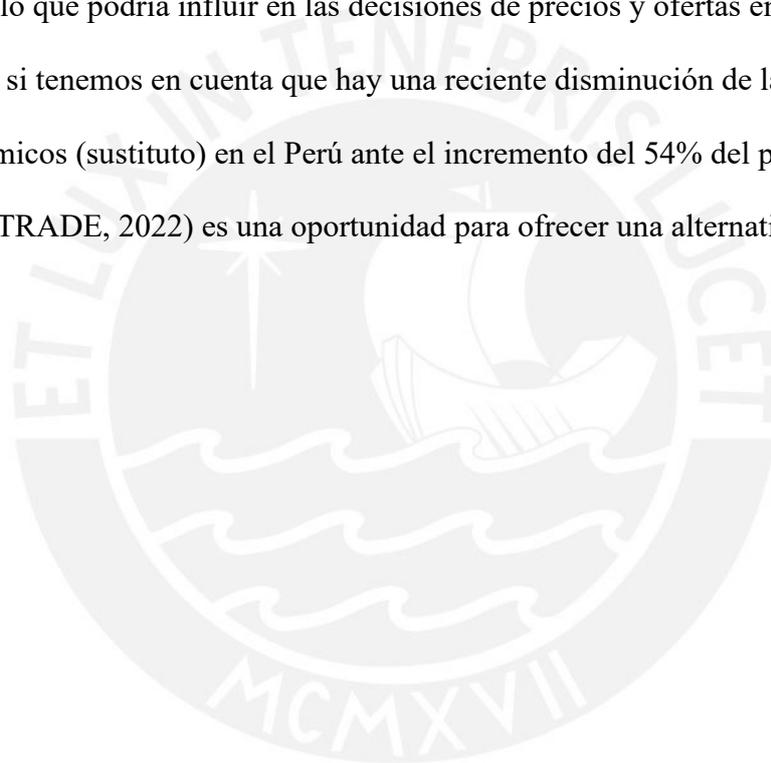
### 2.2.5. Compradores

La creciente demanda por abonos orgánicos sugiere que los productores de materias orgánicas especializados pueden encontrar un mercado dispuesto a comprar sus productos.

El conocimiento moderado sobre abonos orgánicos enriquecidos con nutrientes indica que aún hay oportunidades para entrar en el rubro de negocio y trabajar en hacer visible los beneficios de estos productos.

El volumen y capacidad de compra media-alta de los clientes les otorgan cierto poder de negociación, lo que podría influir en las decisiones de precios y ofertas en el mercado.

Además, si tenemos en cuenta que hay una reciente disminución de la importación de fertilizantes químicos (sustituto) en el Perú ante el incremento del 54% del precio de la urea (ADEX DATA TRADE, 2022) es una oportunidad para ofrecer una alternativa ecológica y sostenible.



### Capítulo III. Investigación del Usuario

Con nuestro problema definido, se procede a definir quién es nuestro cliente, nuestro usuario y cuál es la meta por cumplir partiendo de nuestro problema. El problema central es que la agroindustria depende en gran medida de los programas de fertilización para mantener altos niveles de producción y rentabilidad. Sin embargo, el uso excesivo de fertilizantes químicos conlleva riesgos ambientales, como el aumento de las emisiones de gases de carbono. Para abordar esta problemática, se requiere la incorporación de fuentes de origen orgánico que complementen el uso de fertilizantes químicos, proporcionando macro y micronutrientes necesarios para los cultivos. Este enfoque no solo mejora la absorción y movilización de nutrientes en el suelo, sino que también ayuda a mitigar las emisiones de gases de carbono.

Una vez identificado a nuestro cliente podemos desarrollar y describir a quienes están sufriendo el problema, quienes toman la decisión, el usuario en sí. De esta manera, en las siguientes secciones, desarrollaremos y explicaremos el proceso que hemos seguido para construir el perfil del usuario.

Para definir el perfil del usuario en el sector hemos realizado entrevistas a 12 personas dedicadas al sector agroexportador y pequeños agricultores, además de los responsables del manejo de riego y nutrición de los cultivos.

Se realizó una serie de entrevistas a profesionales del sector agrícola, incluyendo a agricultores de empresas agroexportadoras y pequeños agricultores, con el objetivo de entender sus necesidades y desafíos relacionados con el uso de fertilizantes. Durante las entrevistas, se recopiló información sobre su nivel de conocimiento en fertilizantes, experiencias previas con fertilizantes orgánicos, obstáculos enfrentados en su implementación, su compromiso con la responsabilidad ambiental y su disposición a buscar

alternativas diferentes, luego de explicarles nuestra propuesta cómo alternativa de solución, sus propiedades, composición (ficha técnica) y los beneficios que traería en sus cultivos.

Los agricultores de empresas agroexportadoras mostraron un alto nivel de conocimiento y un fuerte compromiso con la sostenibilidad. Buscan soluciones eficientes para mantener la productividad y calidad de sus cultivos mientras reducen su impacto ambiental.

Por otro lado, las empresas más pequeñas enfrentan desafíos particulares debido a la limitación de recursos financieros y acceso a información y capacitación. Sin embargo, también tienen un gran interés en adoptar prácticas sostenibles para mejorar la productividad y garantizar la salud a largo plazo de sus cultivos.

Ambos grupos de agricultores expresaron una clara preocupación por el impacto ambiental de los fertilizantes químicos y su deseo de buscar alternativas más amigables con el medio ambiente.

La información recopilada ha sido fundamental para desarrollar una propuesta de negocio de fertilizantes orgánicos que responda a las necesidades específicas de cada grupo de usuarios. La propuesta busca ofrecer soluciones efectivas y sostenibles que mejoren la productividad agrícola y promuevan la conservación del medio ambiente. (Ver Apéndice C1: Lista de personas entrevistadas y Apéndice C2: Guía de entrevista utilizada para identificar al Usuario)

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

Los clientes de nuestra propuesta *Ferticompost* lo componen las principales agroexportadoras a nivel nacional, para el presente estudio también incluiremos a los pequeños agricultores con la finalidad de no excluirlos de los beneficios que puede brindar nuestra propuesta.

Nuestros clientes son las empresas agroexportadoras y los pequeños agricultores, quienes buscan optimizar sus prácticas agrícolas y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente. (Ver apéndice C4: Clientes potenciales a tener en consideración).

A continuación, describimos los criterios de segmentación que se utiliza con las empresas agroexportadoras.

## **GEOGRÁFICA**

### **Zonas:**

Según el Midagri en 2020, “la mayoría del valor bruto de la producción generado en el sector se concentró en Lima, que contribuyó con S/ 7,017 millones a precios constantes de 2007, un 18.5% de los S/ 37,935 millones generados a nivel nacional. A continuación, se ubicaron los departamentos de La Libertad (S/ 5,166 millones; 13.6%), Ica (S/ 3,092 millones; 13.6%) y Puno (S/ 2,803 millones; 7.4%)” (ComexPerú,2021).

## **DEMOGRÁFICA**

### **Sector:**

Nuestro modelo de negocio es un modelo B2B, por lo cual tenemos que centrarnos en la industria que está sufriendo el problema y donde queremos desarrollar nuestro negocio. A partir de lo planteado, nuestra industria clave es la industria de la Agroexportación. Las agroexportaciones no tradicionales alcanzaron un valor de US\$ 2,017 millones, lo que significa un crecimiento del 17.1% con respecto al mismo periodo de 2021 y un 31.8% más que lo registrado en el mismo periodo de 2020. El principal mercado destino fue EE. UU., con US\$ 702 millones, lo que significa un crecimiento del 26% con respecto al primer trimestre de 2021. Le siguen Países Bajos (US\$ 303.9 millones; +1.5%), España (US\$ 108.8 millones; -1.6%), China (US\$ 95.2 millones; +104.8%) y Hong Kong (US\$ 91.7 millones; -2.4%) (Comex Perú, 2022).

**Actividad Económica:**

Los productos que más se exportaron en fresco en el mismo periodo fueron las uvas, mangos, arándanos y paltos. Los departamentos que más exportaron uvas frescas fueron Ica, Piura, La Libertad (Comex Perú, 2022)

Las agroexportaciones no tradicionales continúan demostrando un buen desempeño, con un crecimiento sostenido. En 2021, estas registraron un récord con envíos por US\$ 7,974 millones (+17.9%). De igual manera, al primer trimestre de 2022, tuvieron un crecimiento del 17.1%. (Comex Perú, 2022)

**Número de Empleados**

El crecimiento del sector agroexportador no solo crea puestos de trabajo sino también en la estructura de empleos por tamaño de empresa. De 2008 a 2017, se ha generado la reducción de 8 puntos porcentuales en la tasa de informalidad laboral en el mismo periodo (Revista La Moneda, 2019).

El sector agroexportador, se ha convertido en el segundo sector exportador y gran generador de empleo, ayuda a la formalidad laboral, contribuye a la reducción de pobreza y oportunidades en las zonas rurales de nuestro país.. La pobreza en el sector agrario y agroindustrial pasó del 81% al 38%, y en la costa pasó del 67% al 19%. (Agraria, 2023).

**Productos que exportan**

De acuerdo con el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo las agroexportaciones peruanas lograron un récord en 2022 tras alcanzar los US\$ 9 807 millones, cifra 12,3 % mayor a la registrada en el 2021 (Mincetur, 2022).

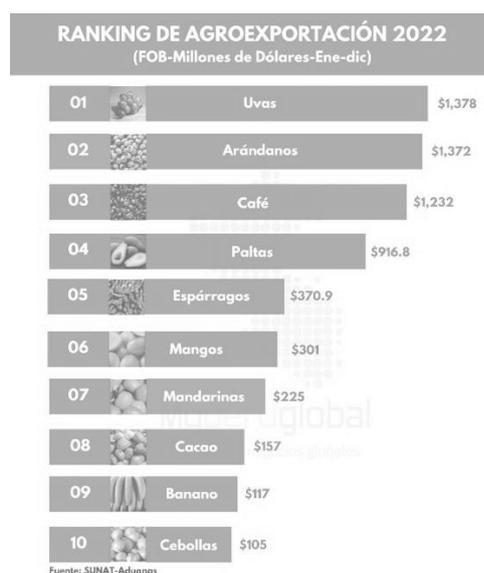
Perú sigue creciendo a nivel internacional, posicionando sus productos agropecuarios en 133 mercados del mundo. Más de 2700 exportadoras peruanas registraron ventas agrícolas en el 2022. Los productos agrícolas con mayor demanda son las uvas, arándanos y el café

quienes superaron los 1000 millones de dólares en valores FOB (Mincetur, 2022). Entre otros destaca las paltas y mandarinas.

En la siguiente figura podemos ver el listado de los 10 productos que más se exportaron durante el periodo 2022 (Ver Figura 3).

### Figura 3

#### *Ranking de Agroexportación 2022*



### Países de Destino

Nuestro principal mercado fue Estados Unidos seguido de Países Bajos, México, España y China. (Comex Perú, 2023).

En la siguiente tabla podemos apreciar los criterios de segmentación utilizados para segmentar a nuestros clientes (Ver Tabla 3)

**Tabla 3***Criterios de Segmentación de las Empresas Agroexportadoras*

<b>GEOGRAFICA</b>	
Región	Las principales agroexportadoras y los pequeños agricultores que se encuentran a nivel nacional.
Zonas	Las zonas que registran mayores aportes por la producción y exportación son Lima, que contribuye en un 18.5% a nivel nacional. A continuación, se ubicaron los departamentos de La Libertad (13.6%), Ica (13.6%) y Puno (7.4%)” (ComexPerú, 2021), además de Arequipa y Piura que está en constante crecimiento.  Zonas interesantes para enfocar nuestras ventas: Norte : La Libertad, Lambayeque, Piura. Centro : Lima(Cañete, Huaral, Huarmey, Acho) Sur : Puno, Arequipa y Tacna.
Urbano-rural	Nuestro negocio se centralizará en las zonas rurales, donde se encuentran la mayoría de los fundos.
<b>DEMOGRAFICA</b>	
Sector	Agroexportación
Actividad Económica	Principales cultivos de Agroexportación como Uva, Paltos, Mandarinas, Espárrago, Arándanos y mangos entre otros.
Número de Empleados	Es extraordinario el desempeño del sector agroexportador, hoy el segundo sector exportador y gran generador de empleo, formalidad, reducción de pobreza y oportunidades en las zonas rurales de nuestro país.  -San Miguel Fruits Perú, en campaña en chincha puede tener hasta 1500 trabajadores por día y en el norte en Chepén hasta 2000 trabajadores por día.  - Agrícola Chapi, en campaña puede albergar hasta 3,500 trabajadores por día en Ica entre Ica y Olmos.  - Complejo Agroindustrial Beta, hasta 13,000 trabajadores por día.  - Camposol, hasta 14,000 trabajadores a más por día.

<p>Cantidad de Hectáreas (Ha)</p>	<p>Las principales agroexportadoras tienen grandes extensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- San Miguel Fruits Perú, 1,500 has.</li> <li>- Agrícola Chapi, 1300 has.</li> <li>- Complejo Agroindustrial Beta, hasta 5,000 has.</li> <li>- Camposol, 26,00 has.</li> </ul> <p>Cómo resultados de las encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y jefes de riego y fertilización de las principales agroexportadoras podemos obtener el hectareaje de las empresas agroexportadoras identificadas cómo potenciales clientes.</p> <p>(Ver Apéndice C4: Clientes potenciales a tener en consideración y Apéndice C6: Cantidad de hectáreas dedicadas por cultivo y por empresa)</p>
<p>Cantidad de Producción</p>	<p>Por sus grandes extensiones las principales agroexportadoras pueden producir miles de toneladas.</p> <p>Camposol puede producir hasta 140 mil toneladas de fruta (arándanos 51 mil toneladas, Palta 30 mil ton, Uvas 14 mil, Mangos 24 mil, etc.</p> <p>Complejo Agroindustrial Beta puede producir hasta 80 mil toneladas de fruta fresca.</p> <p>San Miguel Fruits Perú S.A., produce 12 mil toneladas de Paltas frescas, 25 mil toneladas de mandarinas frescas y 10 mil toneladas de Uvas frescas, totalizando casi 50 mil toneladas de producción de fruta.</p>
<p>Productos que exportan</p>	<p>los 10 principales productos de agroexportación en el 2022 a nivel nacional fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvas (US\$ 1 378 millones)</li> <li>2. Arándanos (US\$ 1 372 millones)</li> <li>3. Café (US\$ 1 232 millones)</li> <li>4. Paltas (US\$ 916.8 millones)</li> <li>5. Espárragos (US\$ 370.9 millones)</li> <li>6. Mango (US\$ 301 millones)</li> <li>7. Mandarinas (US\$ 225 millones)</li> <li>8. Cacao (US\$ 157 millones)</li> <li>9. Bananos (US\$ 117 millones)</li> <li>10. Cebollas (US\$ 105 millones)</li> </ol>

Países de destino	El principal destino de nuestras agroexportaciones no tradicionales fue EE. UU., con un total de US\$ 768 millones, lo que implica un incremento del 13% en comparación con el primer trimestre de 2022. Le siguen los Países Bajos (US\$ 307 millones; +4.2%), México (US\$ 120 millones; +63.8%), España (US\$ 118 millones; +9.7%) y China (US\$ 98 millones; +8.8%). (Comex Perú, 2023)
Gasto promedio en Fertilizantes químicos	Cómo resultados de las encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y jefes de riego y fertilización de las principales agroexportadoras (Ver Apéndice C3 y Apéndice C8), la inversión por ha en promedio varía de acuerdo al cultivo y zona por el tipo de suelo. Mandarina la inversión promedio por hectárea oscila entre 1,300-2,300 US\$/Ha; Palta la inversión promedio por hectárea varía entre 2,000 a 2,500 US\$/Ha; Vid entre 1,700 a 2,300 US\$/Ha y el Espárrago entre 1,500 a 2,200 US\$/Ha.
Gasto promedio en materia orgánica	Cómo resultados de las encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y Jefes de riego y fertilización de las principales agroexportadoras (Ver Apéndice C3 y Apéndice C8), podemos diferir lo siguiente, no todos los cultivos usan materia orgánica, en mandarinas solo lo usan en la zona norte (arenoso) con una inversión de 350 US\$/Ha, cultivo Granada 1,000 US\$/Ha y el cultivo de vid donde vemos más inversión en materia orgánica entre 500 a 700 US\$/Ha.
<b>CONDUCTUAL</b>	
Cómo resultados de las encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y Jefes de riego y fertilización de las principales agroexportadoras (Ver Apéndice C6), podemos diferir que beneficios buscan nuestros potenciales clientes.	
Beneficios deseados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es importante mejorar la estructura de suelos sobre todo en los arenosos para ayudar a la mejora del sistema radicular.</li> <li>- Es importante la mejora del sistema radicular de las plantas para mejorar la absorción de los nutrientes y evitar el uso excesivo de fertilizantes químicos que terminan erosionando los suelos y contaminando el medio ambiente, al mejorar el sistema radicular estaremos también mejorando el vigor de las plantas, el estado sanitario de estas mejorando la productividad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El uso de abonos especializados permitirá reducir el impacto ambiental y apostar por una agricultura sostenible.</li> <li>- Se busca tener alternativas que permitan disminuir el uso excesivo de fertilizantes químicos, pero a la vez que nos mejore las condiciones de suelo y radicales que mantengan los niveles productivos del cultivo a un costos similar pero con alternativas ecológicas que no generen impacto ambiental negativo.</li> <li>- Buscan soluciones eficientes para mantener la productividad y calidad de sus cultivos mientras reducen su impacto ambiental.</li> </ul>
Condiciones de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las empresas agroexportadoras usan y compran fertilizantes químicos durante el ciclo del cultivo, normalmente la materia orgánica sólo se utiliza en la instalación o en post cosecha en cada campaña.</li> <li>- Hay muchas materias orgánicas en el medio, pero no generan valor agregado como aporte de nutrientes o enriquecidas con microorganismos, hay mala competencia y mucha desinformación.</li> <li>- Adicional a los fertilizantes químicos se aplican enraizantes, mejoradores de suelo, nematicidas, etc. que terminan encareciendo más el cultivo, los fertilizantes que se aplican si no se le dan las condiciones adecuadas no están disponibles para los cultivos.</li> </ul>
Costumbres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los fertilizantes se compran a proveedores locales, en algunos casos se importan directamente para mitigar los altos costos o pérdida de stock, pero esto implica un sobre costo que no todas las empresas pueden afrontar.</li> <li>- Se determina las dosis de los fertilizantes en base a historia o bibliografía, no se hace un seguimiento nutricional adecuado que indique que los fertilizantes que estamos aplicando realmente están siendo absorbidos por las plantas.</li> <li>- Usan la materia orgánica solo como mejorador de estructura de suelos, por eso que tiene mayor demanda en suelos arenosos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay muchas empresas en el mercado que abastecen fertilizantes químicos, el abastecimiento de abonos orgánicos especializados es aún poco conocido, hay algo de desconfianza del sector, necesitan ensayos para validar eficacias o referencia de compañeros del sector.</li> </ul>
--	---

Nuestro público objetivo está compuesto por empleados que laboran en empresas dedicadas a la exportación de productos agrícolas, en general los usuarios directos serían los Gerentes Agrícolas y Jefaturas y trabajadores del área de fertirriego, así como los propios agricultores. (Ver Apéndice C1: Lista de personas entrevistadas).

Estos usuarios son los encargados de implementar y gestionar los programas de fertilización y finalmente quienes toman la decisión de compra de los insumos necesarios para la nutrición de los cultivos como los fertilizantes químicos y abonos orgánicos en general. Para esto necesitan soluciones efectivas que les permitan cumplir con los requerimientos nutricionales de los cultivos de manera sostenible y mantener la productividad y calidad necesarias que satisfagan a sus clientes. El aumento de las emisiones de gases de carbono y la preocupación por la sostenibilidad en la producción agrícola están generando presiones y demandas adicionales sobre estas personas, quienes deben encontrar soluciones que equilibren la productividad con la responsabilidad ambiental. (Ver Apéndice C1 Lista de personas entrevistadas).

Para entender mejor las necesidades y desafíos que enfrenta nuestro usuario objetivo en relación con el uso de fertilizantes, hemos realizado entrevistas a diferentes participantes del sector que se desenvuelven en el contexto de nuestro problema, entrevistando a expertos, a quienes toman la decisión y al que lo aplica, lo que nos llevó finalmente a identificar nuestro usuario.

Los usuarios son en su mayoría Ingenieros Agrónomos o Técnicos agropecuarios. Nuestro producto busca ofrecerles alternativas viables y eficientes para enfrentar estos desafíos, permitiéndoles mejorar la rentabilidad de sus empresas y contribuir a la conservación del medio ambiente, esto está alineado con la necesidad identificada de nuestro usuario en las diferentes entrevistas y encuestas realizadas (Ver Apéndice C17: Lienzo Meta Usuario).

Nuestro meta usuario con el cual desarrollamos el lienzo es Wilfredo Choque Ayala, Gerente de Operaciones Agrícola San Miguel Fruits sede Chepén, de 44 años, quien radica en la ciudad de Chiclayo. Este perfil es una referencia promedio, en cuanto a los aspectos relacionados a Bio (información demográfica), actividades, creencias, problemas que experimenta el profesional dedicado a la agricultura, su familia, y círculo social identificados en las entrevistas realizadas. Para construir un perfil meta usuario era importante realizar las entrevistas de preferencia dentro de su actividad diaria, partiendo de las motivaciones y frustraciones de nuestra meta usuario a profundidad. Para llevar a cabo la entrevista a profundidad anterior se realizaron preguntas abiertas y se fomentó un ambiente de confianza y empatía para que el entrevistado se sintiera cómodo al compartir sus opiniones y experiencias. La información recopilada fue cuidadosamente analizada, lo que proporcionó una base sólida para la justificación y desarrollo de nuestro producto.

La comprensión exhaustiva de la rutina y el estilo de vida de Wilfredo resultaba crucial para establecer una conexión significativa y lograr un equilibrio adecuado entre su vida profesional y personal. Asimismo, era imperativo familiarizarnos con los gustos y preferencias comunes entre los profesionales involucrados en el ámbito agrícola. Esta información nos permitiría llevar a cabo un análisis más completo del comportamiento del usuario en relación con la dolorosa situación que enfrenta, y así descubrir nuevas alternativas o enfoques para abordar sus problemas.

Las creencias y convicciones del usuario objetivo con respecto a la investigación se basan en su pasión por la agricultura y su firme motivación para buscar eficiencias, ya que está plenamente convencido de que este sector tiene un gran potencial y capacidad de crecimiento continuo. Aunque la agricultura peruana es reconocida por la alta calidad de sus productos, los mercados se vuelven cada vez más exigentes, lo que nos obliga a buscar prácticas de gestión sostenible que generen eficiencias y ayuden a mitigar el contexto actual.

El usuario objetivo identifica el aumento de los costos en el sector, tanto en mano de obra como en insumos agrícolas, como su principal problema. Este entorno está reduciendo la rentabilidad de los cultivos y, en consecuencia, la rentabilidad de las empresas. Si no encontramos formas de mejorar la eficiencia y atenuar estos impactos, la situación se volverá aún más difícil.

El problema de los fertilizantes no se limita únicamente a los precios, sino que también enfrentamos una escasez de algunos productos, lo que agrava aún más la situación. Si bien esta situación podría ser coyuntural, ya llevamos dos años experimentándola y no se vislumbra una pronta solución, en parte debido a los efectos posteriores a la pandemia y agravados por el conflicto entre Rusia y Ucrania, uno de nuestros principales proveedores. Además, los altos costos no volverán a ser como los de la época previa a la pandemia.

Resulta necesario buscar alternativas o productos complementarios que puedan ayudar a optimizar los programas de nutrición, sin que sea necesario reemplazarlos por completo. Estos productos alternativos deberían reducir el uso de fertilizantes químicos, que son los que más impacto tienen en nuestros presupuestos. Aunque aún no hemos avanzado significativamente en la prueba de dichos productos, esta es la dirección para seguir, utilizando fuentes orgánicas que, además, nos permitan reducir el impacto negativo del uso de fertilizantes químicos y lograr una agricultura sustentable y sostenible.

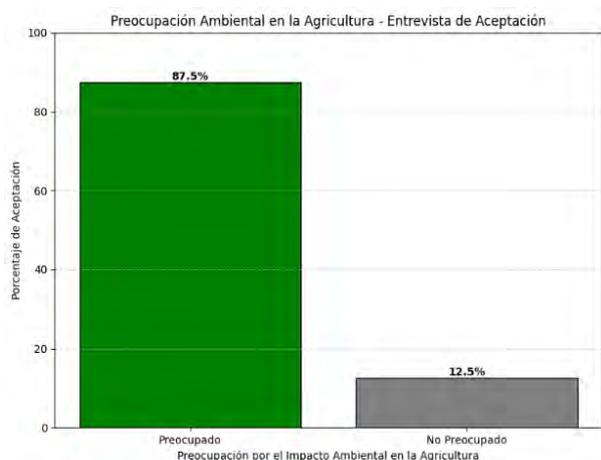
La propuesta de solución que planteamos para el problema social relevante se comenzará a vislumbrar como una alternativa sostenible y eficiente para mejorar la productividad agrícola y minimizar el impacto ambiental. (Ver apéndice C1: Guía de entrevista utilizada para identificar al Usuario).

Con esto obtuvimos sus experiencias y obstáculos en el uso de fertilizantes orgánicos y perspectivas, además de las expectativas sobre la propuesta de negocio gracias a esta información podemos identificar distintos rasgos y características comunes y relevantes. (Apéndice C18: Agrupando resumen de entrevistas)

Luego, agrupamos en base a las respuestas de la entrevista las opiniones más frecuentes y analizamos las tendencias de nuestros potenciales clientes (Ver Apéndice C19: Resultado de entrevistas al usuario) entre los resultados tenemos un 87.5% aprobación de buscar abonos más sostenibles debido a su preocupación por el impacto ambiental negativo. La información recopilada fue de ayuda para determinar el perfil del usuario, su experiencia actual en cada campaña agrícola; y, finalmente, identificar el drama o dolor y necesidad a resolver. (Ver figura 4)

#### Figura 4

*Preocupación por el impacto ambiental en la industria de la agroexportación*



Con el resultado de las entrevistas también podemos armar el arquetipo del usuario que nos permite identificar sus expectativas y frustraciones para poder finalmente presentarle una alternativa de solución con nuestra propuesta explicándole las características, beneficios y bondades de nuestro producto que pueda satisfacer sus necesidades y aliviar su dolor. (Ver tabla 4)

**Tabla 4**

*Arquetipo del usuario*

<p>El usuario es toda aquella persona natural o jurídica que opera en el sector agrícola o agroindustrial. Son profesionales como Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Agroindustriales que tienen conocimiento de todo el proceso agrícola desde su instalación hasta la cosecha además de todo el proceso de planificación y generador de estrategias y eficiencias. Asimismo; busca soluciones de mayor eficiencia en diferentes contextos que le permitan mantener la rentabilidad siendo sostenibles, buscando siempre la mejora continua y desarrollador de economía circular.</p>	
<b>EXPECTATIVAS:</b>	<b>FRUSTRACIONES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención de cultivos exportables cumpliendo los altos estándares de calidad de nuestros clientes.</li> <li>- Asegurar la rentabilidad de las empresas siendo sustentable.</li> <li>- Mantener una buena condición económica para su empresa, para él y su familia.</li> <li>- Sostenible: generar buenas prácticas de manejo agrícola que estén alineadas a las ODS.</li> <li>- Mayor productividad en los cultivos a su cargo.</li> <li>- Cumplir con todas las certificaciones que le permitan acceder a los mercados más exigentes.</li> <li>- Impulso del estado al desarrollo de la agricultura.</li> <li>- Que mediante el uso de fuentes orgánicas permita movilizar los nutrientes existentes en el suelo para reducir el uso de químicos.</li> <li>- Hacer un <i>mix</i> de fertilización orgánica y química aportando los nutrientes necesarios sin contaminar el suelo, agua y ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se aprovecha la fruta al 100%.</li> <li>- La rentabilidad se ve afectada negativamente debido al aumento de los costos.</li> <li>- Inestabilidad de las empresas por menor rentabilidad, lo que puede repercutir en su ámbito laboral.</li> <li>- Estamos muy acostumbrados a una mayor utilización de productos químicos en los cultivos.</li> <li>- Contaminación ambiental.</li> <li>- Alimentos nocivos para el consumo humano.</li> <li>- Falta de pruebas de productos alternativos, desconfianza, falta de experiencia.</li> <li>- Cultivos perennes, las respuestas no son rápidas.</li> <li>- Los nutrientes no están disponibles.</li> </ul>

### 3.2. Mapa de experiencia del usuario

Con el desarrollo del mapa de experiencia del usuario podemos identificar todas las actividades que realizan nuestros usuarios. (Ver Apéndice C20: Mapa de experiencia del usuario)

Dentro del ciclo de cultivo campaña a campaña nuestro Usuario experimenta lo siguiente:

- Análisis de resultados de la campaña anterior para poder plantear la siguiente en función a como nos fue y que queremos para la siguiente, el usuario analiza esto en conjunto con todas las áreas involucradas. Las empresas agroexportadoras tienen un área comercial que planifica la demanda de los clientes , esto es trasladado al área de Operaciones agrícola y de empaque quienes analizan los resultados y la planificación de la siguiente campaña, esperando buenos resultados de producción y cumplir con los requisitos de calidad de nuestros clientes , siendo rentables y sustentables.
- En función a los resultados de campaña anterior y a los análisis nutricionales de suelo y foliar y a lo que se plantea para esta se planifica el plan nutricional para la siguiente campaña. Es necesario cumplir los programas nutricionales para aportar los macro y micronutrientes esenciales para los cultivos, cada cultivo tiene una necesidad diferente, los fertilizantes químicos solubles son las principales fuentes de uso en las agroexportadoras, esto seguirá siendo viable?.
- Además de los resultados de los análisis técnicos la decisión se toma con todo el equipo agrícola, Gerente de Operaciones Agrícola, Jefes de Cultivo, Ingenieros de Producción y Jefe de Fertiriego, además se consulta y se toma en consideración las recomendaciones de los asesores externos.
- Luego que logística pasa la cotización de todo el plan junto con un análisis del contexto (subida de precios, y escasez de algunos insumos), analizamos el

presupuesto y si podremos cumplir con el plan tal cómo está planteado. Logística cuenta también con especialistas cómo el Gerente de Abastecimiento que hacen un estudio del mercado y está dando siempre las alertas de los cambios que se puedan presentar para tomar decisiones oportunas.

- Ante la coyuntura de fertilizantes con precios 3 veces a lo que se venía adquiriendo de algunos productos, los agricultores ven muy difícil el cumplir al 100% con un plan de fertilización, para eso tenemos que pensar en buscar productos alternativos que complementen el plan fertilización con la finalidad de disminuir el consumo de fertilizantes químicos pero cumpliendo el plan.
- Tener la suficiente data (análisis suelo , foliar y agua), además del expertise técnico para dar al cultivo lo estrictamente necesario sin bajar los niveles de producción y cumplir con los requerimientos de calidad de nuestros clientes.
- Buscar alternativas sustentables , cómo las fuentes de materia orgánica enriquecidas con nutrientes y microorganismos que actuaran mejorando las condiciones de suelo , liberando y aportando nutrientes de forma sostenible y minimizando el impacto ambiental negativo que origina el uso excesivo de fertilizantes químicos.
- Resultados esperados ; que esta alternativa planteada además de lo ya mencionado reduzca el uso de fertilizantes químicos en un 20 a 30% para la mejora de la rentabilidad y sostenibilidad de los cultivos y empresas, ya que el rubro fertilización representa hasta un 25% de los costos de producción agrícola en la mayoría de cultivos.

### **3.3. Identificación de la necesidad a resolver para el usuario**

Las empresas agroexportadoras experimentan dolor respecto a:

- Tienen que ser más eficientes buscando alternativas que ayuden a minimizar el uso de fertilizantes, existen algunos productos, pero no están suficientemente probados, hay

desconfianza y falta de experiencia. Se puede pensar en alternativas que sirvan de complemento, pero no sustituirlos completamente.

- No se puede dejar de nutrir a los cultivos, hay que aplicar lo estrictamente necesario, se necesita data de análisis de estado nutricional del cultivo y suelo.
- Combinar soluciones orgánicas con microorganismos que permitan aportar nutrientes y liberar los existentes en el suelo de campañas anteriores, mejorando además la estructura de los suelos.
- Disminuir la contaminación de suelos y producir productos más saludables al disminuir el uso de químicos, contribuyendo a desarrollar economía circular siendo rentables y sostenibles.

Tomando como referencia que la materia prima principal del Ferticompost es el guano de invertebrados, los procedimientos de compra según el estudio de mercado, es un mercado insatisfecho. Lamentablemente, el negocio de la materia orgánica en el Perú es complicado, el cliente desconfía de las empresas que venden guano, compost y humus. Al presentarnos como una alternativa seria, ofreciendo certificaciones orgánicas del producto, análisis microbiológicos y fisicoquímicos, vamos a satisfacer a los clientes, debido a que seríamos sus aliados en sus certificaciones anuales como el Global Gap, Tesco, Rainforest entre otras. Además, estaremos en constante comunicación con nuestros clientes para la obtención de certificaciones que le exigen en el mercado internacional.

Con la información recopilada de nuestro perfil de usuario, buscamos desarrollar una propuesta de negocio de fertilizantes orgánicos que responda a sus necesidades, promueva la sostenibilidad en la agricultura y brinde soluciones efectivas y eficientes para enfrentar los desafíos del sector agrícola en el cuidado del medio ambiente. (Ver Apéndice 19: Resultados de entrevista al usuario).

**Opinión del Producto:** (Luego de mostrarles la ficha técnica de elaboración de Ferticompost y los nutrientes que aporta)

Estarían dispuestos a comprarlo: 81.25%

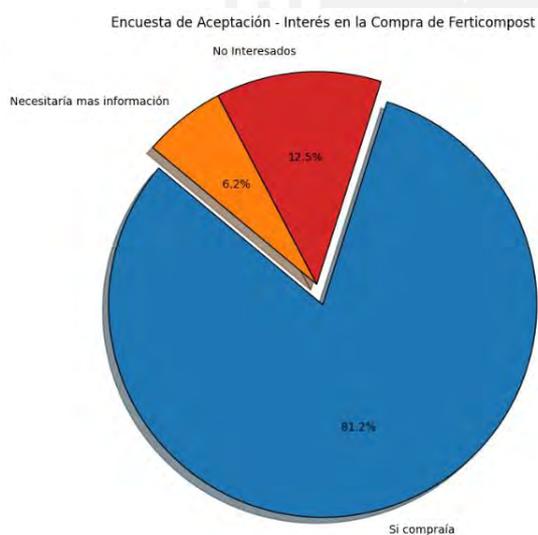
Necesitarían más información para decidir: 12.5%

Todavía no están interesados: 6.25%

En general, el 87.5% de los agricultores y profesionales del sector agrícola mostraron interés en adoptar fertilizantes orgánicos como una alternativa sostenible para mejorar la productividad y minimizar el impacto ambiental. La mayoría está dispuesta a probar nuevos productos que les permitan lograr una producción rentable y responsable con el medio ambiente entre ellos un 81.25% estarían dispuestos a probar Ferticompost. (Ver Figura 5)

### Figura 5

*Interés en la compra de Ferticompost*



## Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio

En el desarrollo de este capítulo, se muestra el proceso de diseño para elaborar una alternativa de solución que consiste en la elaboración de un abono orgánico enriquecido con nutrientes, microorganismos y silicio como valor agregado, en torno a lienzos como lluvia de ideas, 6 x 6 (Ver apéndice D1: Lienzo 6x6), blanco de relevancia y costo impacto.

Herramientas que alimentan el modelo de propuesta de valor y testeos de mejoras de prototipo hasta terminar en producto mínimo viable validado por los usuarios. La propuesta se obtiene aplicando la metodología Design Thinking y Learn Startup que nos permiten encontrar la mejor alternativa de solución al problema identificado.

### 4.1. Concepción del producto

El objetivo principal de la solución planteada es ofrecer un producto diferenciado en base al enriquecimiento con silicio y otros nutrientes, buscando que los clientes potenciales reduzcan la cantidad de fertilizantes químicos que vienen utilizando, reconociendo los beneficios que aporta Ferticompost obteniendo mayores rentas, y que además contribuye al cuidado del medio ambiente y la reutilización de los suelos.

Los componentes, en este sentido, de nuestro producto son los siguientes:

- Guano de inverna
- Carbohidratos y proteínas residuales
- Complejo ruminal
- Proteínas
- Enzimas gástricas
- Microorganismos eficientes
- Melaza de caña
- Algas marinas
- Harina de pescado

- Algas diatomeas

Este es elaborado mediante un proceso de biooxidación aeróbica continua con volteos y riegos controlados, mediciones progresivas de parámetros de temperatura, conductividad eléctrica, humedad y PH. A continuación, se presenta la ficha técnica del producto Ferticompost. (Ver Apéndice D2: Ficha técnica del Ferticompost y Apéndice D3: Hoja de Seguridad del Ferticompost).

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

Para la configuración de la alternativa o producto se usará el proceso de la metodología *design thinking*, la misma que tiene cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Esto tiene por objetivo encontrar y desarrollar la alternativa que mejor solución propone para el problema o dolor del usuario meta identificado anteriormente.

##### ***Empatizar :***

Con el objetivo de obtener una comprensión profunda de las necesidades y perspectivas de diferentes empresas agroexportadoras del sector agroindustrial, se llevó a cabo una entrevista con 12 representantes de estas organizaciones. El propósito de esta entrevista fue conocer su opinión, entender sus necesidades y comprender la importancia que asignan a ciertos aspectos que generan preocupación en su entorno laboral.

Es importante destacar que los entrevistados provienen de diversas empresas dentro del sector agrícola, lo que nos brinda una visión amplia y panorámica sobre sus pensamientos, comportamientos y necesidades en relación con la industria agrícola. Al reunir a representantes de diferentes organizaciones, buscamos captar una variedad de perspectivas y enfoques para obtener una comprensión completa del panorama actual en el sector. Este grupo está compuesto de Gerentes Agrícolas, Jefes y supervisores de riego y fertiriego, pequeños productores y técnicos agropecuarios. (Apéndice C3: Encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y Jefes de Riego de las principales Agroexportadoras)

Este grupo ha sido elegido de manera de manera deliberada por sus características y representatividad dentro del sector agroindustrial. Al reunir la información recopilada a partir de estas entrevistas, se espera obtener una comprensión profunda del pensamiento colectivo de las empresas agroexportadoras en el sector agroindustrial. Esto permitirá identificar los principales desafíos a los que se enfrentan y las áreas de mejora que se pueden abordar para garantizar su sostenibilidad y éxito a largo plazo. Además, se busca establecer una base sólida de conocimientos para desarrollar soluciones que se adapten a las necesidades específicas de estas empresas y contribuyan a su crecimiento y desarrollo en el contexto agrícola.

***Definir :***

Basándonos en los resultados (Apéndice C3: Encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y Jefes de Riego de las principales Agroexportadoras y los resultados de esta (Ver Apéndice C15: Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generarían impacto en la organización a diferencia de las alternativas de materias orgánicas que utilizas), obtenidos de la encuesta realizada a 12 participantes quienes ocupan posiciones de liderazgo dentro del área de Operaciones agrícolas y el área de riego y fertiriego en diversas empresas agrícolas, hemos identificado algunos hallazgos relevantes sobre la percepción y aceptación del compost enriquecido con silicio en el mercado agrícola. El objetivo de la entrevista fue comprender las necesidades, requerimientos y expectativas de estos líderes en el sector para poder orientar nuestra propuesta de producto y presentarlo como la solución óptima a sus necesidades.

En primer lugar, se observó que la mayor parte de los participantes representaban empresas de tamaño mediano a grande, lo que nos indica que este grupo podría ser un sector clave para el crecimiento de nuestro producto. Además, los participantes se especializaban en diversos cultivos, y al manifestar una actitud favorable hacia el uso del compost enriquecido

con silicio, se confirma la existencia de una amplia oportunidad de comercialización en diversos tipos de producciones agrícolas.

En este sentido, nuestro producto logró cumplir con las expectativas de los participantes de la encuesta y se posicionó como una opción prioritaria para satisfacer sus necesidades de fertilizantes. Los beneficios diferenciales de nuestro producto en comparación con la competencia, que contribuyeron a su preferencia dentro de nuestra muestra, incluyen su capacidad para mejorar la resistencia a enfermedades y plagas, mejora en el sistema radicular, aumentar la calidad de los productos agrícolas, incrementar el rendimiento de los cultivos, fortalecer la estructura y salud del suelo, y disminuir la dependencia de fertilizantes químicos. Estas expectativas reflejan el interés de las empresas agrícolas en obtener resultados positivos al utilizar este tipo de compost.

Sin embargo, también se identificaron preocupaciones importantes. Algunos participantes expresaron inquietudes acerca de los costos de adquisición del compost, la disponibilidad en el mercado y dudas sobre la efectividad del compost enriquecido con silicio. Estas preocupaciones deben ser abordadas de manera efectiva para fomentar una mayor aceptación y adopción del producto.

En la fase de definición, se realizó un análisis detallado de la información recopilada en las entrevistas, donde cada participante compartió sus experiencias y necesidades. Estos datos se sintetizaron utilizando el Lienzo del Metausuario, que consolidó las vivencias de toda la población entrevistada. Asimismo, se describió el perfil del cliente tomando como ejemplo una empresa promedio del sector agroexportador, como la empresa San Miguel, y se delineó el perfil del usuario clave, en este caso, el Ingeniero Wilfredo Choque, Subgerente de Producción de la empresa San Miguel. Wilfredo posee un amplio conocimiento técnico y experiencia en el sector, y su testimonio reveló su dolor asociado a las necesidades de las agroexportadoras. (Ver Apéndice C17: Lienzo meta usuario)

Además, se creó un mapa de experiencia del usuario que permitió visualizar la secuencia del problema, desde el análisis y la planificación hasta la demanda de los clientes. Este mapa nos brindó una comprensión más clara de los pasos necesarios para abordar eficazmente los desafíos identificados y cumplir con las expectativas de los clientes en el mercado agrícola. (Ver Apéndice C20: Mapa de experiencia del usuario).

***Idear :***

En esta fase, después de recolectar toda la información, se emplea la técnica de brainstorming para revisar ideas innovadoras e ir construyendo la posible propuesta que nos acerque a la solución deseada. En esta fase, se preparó el lienzo 6 x 6, donde se planteó 6 preguntas alienadas al problema o necesidad, este paso es importante ya que nos lleva a resolver el objetivo principal de cumplir con los programas de nutrición usando otras fuentes como alternativas o complementos como los abonos orgánicos que nos ayuden a reducir el uso de fertilizantes químicos sin dejar de aportar los nutrientes necesarios para los cultivos, mejorando el suelo, la movilización de los nutrientes minimizando la contaminación de suelos, fuentes de agua y el ambiente promoviendo una agricultura rentable y sustentable. Una vez elaborado la matriz 6 x 6; y luego haber identificado y reestructurado las 6 ideas principales y con mayor impacto que podrían llevarnos al principal problema para el usuario, se procedió a realizar la matriz de costo – impacto, donde se determinó las ideas de menor costo y mayor impacto. (Ver Apéndice D1: Lienzo 6x6).

Estas preguntas seleccionadas son :

1. ¿Cómo podríamos hacer para bajar los costos de producción sin afectar los rendimientos?.
2. ¿Cómo podríamos hacer para obtener la data suficiente para generar confianza?.
3. ¿Cómo podríamos encontrar productos alternativos?.

4. ¿Cómo podríamos encontrar alternativas que sean amigables con el medio ambiente y sustentables?.
5. ¿Cómo podremos mantener la producción de los cultivos y calidad de los mismos?.
6. ¿Cómo podríamos generar eficiencias para mantener la rentabilidad de los cultivos y a la vez ser sustentables con el medio ambiente?

***Prototipar :***

En la etapa de prototipado, se crearon dos prototipos llamados Sprint. Luego, en la fase de pruebas, se presentó el prototipo final a los clientes potenciales en una reunión virtual o presencial. Esto nos permitirá obtener retroalimentación sobre la aceptación, viabilidad y factibilidad del producto, y realizar los ajustes necesarios. Finalmente, logramos obtener el producto mínimo viable.

***Lienzo Blanco de Relevancia***

- Se elaboró dos prototipos denominado *sprint 1*, *sprint 2* basado en el dolor latente de cumplir los programas de fertilización con productos alternativos o complementarios que aporten los nutrientes necesarios y ayuden a reducir el uso de fertilizantes químicos mitigando el impacto ambiental.
- Luego de la presentación del primer sprint y analizados los resultados de las reuniones virtuales y presenciales se obtuvo el feedback de los usuarios y se elaboró el lienzo blanco y como consecuencia de esto el prototipo del producto se modificó y se decidió enriquecer la mezcla de ferticompost, pero sin dejar de ser 100% orgánico (Ver Apéndice D4: Sprint 1; Lienzo o blanco de relevancia 1).
- Una vez mejorado el producto y enriquecido con más materia orgánica se sometió a prueba y luego se elaborarán entrevistas virtuales o presenciales o los consumidores del producto y como resultado de estas se decidió definir el tipo de presentación del

producto y se concluyo que la mejor manera sería haciéndolo en sacos de 50 Kg. ( Ver Apéndice D5: Sprint 2 ; Lienzo o blanco de relevancia 2)

### ***Evaluar***

Se culminó con la fase de testear o evaluar, donde se presentó el prototipo final a los principales clientes potenciales en reunión virtual/presencial, que nos permitió obtener el feedback de la deseabilidad, viabilidad y factibilidad del producto, de tal manera que se vaya ajustando; hasta finalmente, obtener el producto mínimo viable.

Ambos Sprint cubren la necesidad de cumplir los programas de fertilización aportando macro y micronutrientes con las bondades adicionales de los abonos orgánicos, pero en el Sprint 2 tiene un valor agregado adicional que está enriquecido además con microorganismos que ofrecen un Compost enriquecido vs proliferación de raíces y aumento de producción. Las fuentes de N,P,K silicio y la carga microbiana benéfica determinan el valor agregado del producto. (Ver Apéndice D4: Sprint 1; Lienzo o blanco de relevancia 1; Ver Apéndice D5: Sprint 2 ; Lienzo o blanco de relevancia 2).

### **4.3. Carácter innovador y disruptivo del producto o servicio**

Nuestro producto se distingue por su enriquecimiento con insumos orgánicos que proporcionan una amplia gama de macro y micronutrientes. Estas fuentes nutricionales mejoran significativamente la absorción de nutrientes por parte de las plantas, lo que a su vez se traduce en un ahorro sustancial en los costos de producción para todos los actores involucrados en la agricultura, ya sea en el ámbito convencional u orgánico.

El producto estará complementado por NPK micro elementos aportados por las fuentes orgánicas tal es así que no solo se ofrecerá un compost humificado sino que se producirá un compost enriquecido con Silicio, listo para ser incorporado al suelo y que genere una mayor capacidad de intercambio catiónico y mayor absorción de nutrientes, se garantiza esta mayor disponibilidad de nutrientes por la alta gama de microorganismos que

son los vehículos para poner disponible los aniones y cationes bloqueados en campañas pasadas de fertilización.

La mayoría de los sustratos orgánicos que están en el mercado tienen dentro de sus componentes NPK y otros microelementos esenciales, pero no necesariamente se encuentran disponibles o asimilables para las plantas. Nuestro producto tiene la forma asimilable de estos elementos por la planta. Esta característica se la da el silicio, el cual se convierte en el vehículo de los elementos asimilables por las plantas. Por ejemplo, hace que el nitrógeno esté disponible en forma de nitratos y amoníaco, el fósforo en forma de fosfatos, etc. Otra diferencia resaltable es que el silicio biogénico presente en el Ferticompost es un activador de las bacterias estimuladoras del desarrollo vegetativo de las plantas a través de la liberación de fitohormonas, fijación biológica, y solubilización del fósforo.

Los fertilizantes de silicio tienen un impacto sustancial en la tolerancia al estrés abiótico y biótico, incluido el estrés por sequía, la tolerancia a la temperatura, la tolerancia a los rayos UV y la resistencia a enfermedades y plagas, respectivamente (Tayade et al., 2022).

El silicio que le dará el valor agregado mencionado al Ferticompost es, como se mencionó anteriormente, silicio biogénico, el cual proviene de algas fosilizadas, pues estas poseen un potencial de 95% de este producto. Las algas fosilizadas que son un potencial de silicio biogénico de 95% es un componente que le dará un valor agregado Ferticompost por las características de encapsular los nutrientes y hacerlo disponibles a las plantas.

De esta manera contribuye a reducir los costos de fertilización de los agricultores, lo que se espera de este producto es asegurar la productividad, tratamiento efectivo de nematodos en el suelo y sobre todo adelantar cosecha de frutales con una mejor calidad de fruta más resistente a la travesía marítima, adicional al proceso en sí de producción de Ferticompost se hace una referencia de gestión muy marcada de economía circular donde parte de los desechos orgánicos de las agroexportadoras y agricultores se utilizarán para

transformarlos en producto para la agricultura reciclando así los niveles de carbono y nitrógeno aportando de manera eficaz una reducción de gases de invernadero.

A partir de la introducción de nuestro producto, podemos decir que este está orientado al agricultor por las siguientes características.

- Integra tecnología de absorción y disponibilidad de nutrientes (fertilización lenta), en los cultivos haciendo que los suelos siempre tengan reservas de nutrientes Y capacidad de intercambio catiónico CIC activo y elevado.
- Ayuda a generar un ecosistema de negocio circular, al gestionar residuos orgánicos de la crianza de ganado vacuno y restos vegetales de las propias agroexportadoras, cuya reutilización es mínima, en el Perú solo se vuelve aprovecha en promedio el 2% de materia orgánica según el Diario el Peruano (2021). Nuestra propuesta contribuye a disminuir las emisiones del CO<sub>2</sub> propia de la descomposición de estos residuos en beneficio del medio ambiente. A la vez promueve las buenas prácticas dentro del proceso productivo del rubro de la agroexportación. (Ver Tabla 5)

Tabla 5

Comparativo de la propuesta de solución con otras patentes y/o estudios de proyectos innovadores

ITEMS	Título de proyecto	Proyectos Innovadores	Comparativo con solución Propuesta
Sustrato orgánico sólido	Compostaje de tierra agrícola negra TOP SOIL de las alturas de Cajamarca	El presente trabajo innovador consiste en mezclar al compost el topsoil o tierra agrícola negra de Cajamarca que tiene las características de tener un PH ácido y una conductividad baja sustrato indicado para frutales de exportación que necesitan esos parámetros para una mejor producción.	El valor agregado de la propuesta es tener un sustrato para arándanos según las variedades más sensible a sales como ventura y emeral que aporten nutrientes esenciales y con conductividad baja y ph ácido. Nuestra propuesta además hace disponible NPK por el aporte de Silicio.
Sustrato mezclado	Elaboración de un sustrato a base de Tierra negra con chips de pino y cascarilla de arroz.	Proceso por el cual se mezcla un material de baja conductividad como es la tierra negra con chips de Pino y cascarilla de arroz, esta innovación se hizo para los cultivos de arándanos en maceta porque se necesita un ph bajo y una conductividad baja. La cascarilla de arroz se incorporó para mantener la biomasa activa y el silicio como nematicida. <i>Compost chips</i> es su nombre comercial.	Formulación clave para cultivos con problemas de sales en los valles de Ica y Nazca, ya que por esa zona el agua tiene presencia de carbonatos. Nuestra propuesta además hace disponible NPK que pueden estar bloqueados por la condición de agua gracias a el aporte de Silicio.
Compost Orgánico con fuente inorgánica	Composición que comprende compost de gallina mezclada con bentonita.	Composición orgánica-inorgánica mineral que permite mantener o incrementar el contenido de elementos químicos saludables y asimilables desde el suelo por las plantas, transformando la parte orgánica en orgánico-mineral.	La formulación clave del producto es la combinación de desechos orgánicos más la bentonita que apoya en la retención de agua en zonas arenosas. Nuestra propuesta no solo mejora la estructura, con el aporte de Silicio y microorganismos aporta nutrientes y hace disponibles los ya existentes.
Medio Líquido aeróbico enriquecido	Biol y el de compost para aumentar el rendimiento de cultivos	El proyecto consolida un consorcio de bacterias promotoras del crecimiento en plantas junto con un vehículo agrícola aceptable forma un biofertilizante útil para mejorar el rendimiento de los cultivos al ser aplicado en plantas de un cultivo. El biol y el de compost se desarrollan dentro de un biorreactor para mantener aireado la biomasa microbiana.	La propuesta se realizó para aprovechar un subproducto utilizando los lixiviados del compost que aporten macro y micronutrientes para los cultivos. Nuestra propuesta a través de su componente de microorganismos más el silicio busca mejorar la actividad radicular y asimilación y disponibilidad de nutrientes.

#### 4.4. Propuesta de valor

Para poder plasmar nuestra propuesta de valor, desarrollamos un lienzo, dónde se muestran los beneficios, lo que el cliente busca, sus frustraciones, los beneficios generados, los productos y servicios y el aliviador de frustraciones. (Ver Apéndice D6: Lienzo Propuesta de Valor).

La propuesta de valor está explicada dentro del “Lienzo: Propuesta de valor”. describe la propuesta de valor, la cual busca cubrir todas las brechas respecto a lo que busca el cliente, sus frustraciones y beneficios que espera obtener el cliente; todos, los cuales están indicados en la parte derecha de la figura, a través del segmento de cliente.

En análisis de este lienzo, se obtiene:

- El usuario, las agroindustrias y las personas que se dedica a la actividad agrícola tiene una preocupación latente por el rendimiento y estado de sus suelos por ser un recurso indispensable que le permite seguir produciendo. Lo que el usuario siempre busca es maximizar el rendimiento de su cosecha, cosechar una mayor cantidad mediante una actividad sostenible a través de un producto 100% orgánico y con la mejor calidad dentro de su categoría de producto. En este sentido, una de sus actividades esenciales es abonar y darles a sus áreas de cultivo todos los nutrientes necesarios para tener plantas que produzcan frutos deseables según el estándar del mercado al que pertenezcan. Con ello asegura, lograr alcanzar las ganancias esperadas, lograr obtener sostenibilidad económica y reinvertir en la siguiente campaña.
- La propuesta de valor es una alternativa en fertilización orgánica capaz de aliviar las frustraciones y maximizar las alegrías de los usuarios, se ha enfocado la escasez de fertilizantes, el alto costo de estos y sobre todo la poca oferta lo que significa un problema latente para los programas de fertilización de las agroindustrias que pone en riesgo la productividad de sus cultivos y sobre todo la falta de satisfacción de sus

clientes en el mercado internacional. Es una tecnología de liberación lenta, una tecnología emergente con mucho potencial que básicamente la realizan los microorganismos la cual se basa en otorgar los nutrientes a la planta de forma eficiente y efectiva, controlada en el tiempo. Asimismo, se trató de cerrar el círculo con el servicio de asesoría que les permita a los usuarios hacer uso de buenas prácticas en el manejo de los cultivos, brindando a los suelos una óptima cantidad de nutrientes mediante el uso prudente en fertilización responsable con el medio ambiente.

- El producto y termina en el usuario, las empresas agroindustriales tratan de sacar el máximo rendimiento de sus cultivos año tras año, tienen que cumplir con las ventanas comerciales y sobre todo tratan de sacar su producción en fechas donde los países vecinos no cosechan para obtener mejores precios internacionales

#### **4.5. Producto Mínimo Viable (PVM)**

El prototipo de FERTICOMPOST es un producto innovador y disruptivo que busca complementar los compost existentes en el mercado. Se trata de un compost enriquecido con insumos orgánicos que proporcionan macro y micronutrientes esenciales para una mejor absorción por parte de las plantas. Este enriquecimiento se logra mediante la adición de NPK y microelementos provenientes de fuentes orgánicas. Su carácter disruptivo se explica porque ofrece beneficios múltiples a la calidad del suelo, la sostenibilidad agrícola y la salud de las plantaciones, hechos estos que podrían transformar las prácticas agrícolas y las formas en que se gestionan nuestros recursos naturales.

El compost enriquecido con FERTICOMPOST no solo ofrece una humificación de calidad, sino que también contiene silicio, lo cual aumenta la capacidad de intercambio catiónico y la absorción de nutrientes por parte de las plantas. Esto se debe a la presencia de

una amplia gama de microorganismos que desbloquean los aniones y cationes presentes en fertilizaciones previas, asegurando una mayor disponibilidad de nutrientes.

Un componente clave de FERTICOMPOST son las algas fosilizadas, que contienen un alto porcentaje de silicio biogénico (95%). Estas algas encapsulan los nutrientes, haciéndolos más fácilmente disponibles para las plantas. Esto contribuye a reducir los costos de fertilización de los agricultores y se espera que el producto mejore la productividad de los cultivos, ofrezca un tratamiento efectivo contra los nematodos en el suelo y permita una cosecha anticipada de frutas de mayor calidad y resistencia durante el transporte marítimo.

Además de los beneficios del producto en sí, la producción de Ferticompost se basa en un enfoque de economía circular. Se aprovechan los desechos orgánicos generados por la crianza de ganado vacuno, por las agroexportadoras y los agricultores para transformarlos en productos para la agricultura, lo que ayuda a reciclar los niveles de carbono y nitrógeno y reduce eficazmente las emisiones de gases de efecto invernadero.

La propuesta de valor de FERTICOMPOST se centra en las agroexportadoras, quienes buscan maximizar el rendimiento de sus cultivos y garantizar una producción sostenible. El producto ofrece tecnología de absorción y disponibilidad de nutrientes de fertilización lenta, lo que asegura reservas de nutrientes en el suelo y una alta capacidad de intercambio catiónico activo.

Este prototipo, cumple con las características básicas y reúne los requisitos mínimos que demanda el usuario. Se logró definir el porcentaje de los componentes principales de la presentación final del *Compost enriquecido FERTICOMPOST* mediante un análisis de este. El último *sprint* fue muy relevante; nos hizo levantar la necesidad de lograr un producto que obtenga la categoría de orgánico; y que, a través de certificaciones reconocidas mundialmente, nos permita aportar valor para el usuario. A continuación, presentamos el

resultado de estas interacciones el cual está representado por el siguiente PMV. (Ver Figura 6) (Ver Tabla 6)

## Figura 6

*Producto mínimo viable*



## Tabla 6

*Prototipo c/presentación Unidad*

Producto (SKU):	Ferticompost ENRIQUECIDO CON NPK Y SILICO BIOGENICO
Presentación:	PREMIUM
Dimensiones:	60 X 50 CM
Peso:	50 KG

La producción y comercialización del compost enriquecido Con fuentes de NPK silicio y extractos vegetales en presentaciones de 50 kg resulta una alternativa viable en costo y disponibilidad de productos para las agroindustrias y los agricultores la cual beneficia a la estructura de suelos, el rendimiento y la calidad de los cultivos; pero, también por lo versátil que resulta para el usuario en la incorporación en campo; en cuanto a transporte, distribución

y aprovechamiento de los espacios. (Ver Tabla 7). Sin embargo, cabe recalcar que la venta es en Toneladas.

**Tabla 7**

*Composición nutricional*

COMPOST	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)	Silicio (SI)
70%	10%	5%	5%	5%
700 gr.	100 gr.	100 gr.	100 gr.	100 gr.

En cuanto al contenido nutricional, cada unidad de 1 Kg. contiene, 70% de guano de invertebrados, (macro y micronutrientes) 10% de algas marinas (N) 10% harina de pescado (P) y 5% resto de vegetales de la zona (K). 5 % diatomita (Si) Todos los componentes son de origen orgánico.

## Capítulo V. Modelo de Negocios

El desarrollo de este capítulo presentará el modelo de negocio del FERTICOMPOST partiendo del lienzo *business model canvas* para explicar la propuesta de valor y todo lo que la compone. Además, abordaremos la viabilidad, escalabilidad y sostenibilidad, teniendo en cuenta los objetivos ODS.

### 5.1. Lienzo del modelo de negocio

El modelo del negocio tiene como fin, conseguir un impacto social positivo y sostenible en el sector agrícola de la Región Ica. En consecuencia, el valor agregado que se propone se centra de manera directa en reducir el uso de fertilizantes químicos, los cuales suelen variar en precios y disponibilidad, además de los temas de contaminación que pueden generar. Tenemos en consideración también que el uso de Ferticompost, coadyuva al cuidado del medio ambiente, nutriendo los suelos para su reutilización y conservación, reduciendo la cantidad de Co<sub>2</sub> emitido anualmente. Generando así un valor agregado muy importante, que buscará mejorar la calidad de la producción agrícola, conservación del medio ambiente y contribuyendo al desarrollo agrícola de la región de Ica.

**Propuesta de Valor** : Nuestro FERTICOMPOST ayuda al sector Agroexportador a mantener buenos niveles productivos, con fuentes orgánicas enriquecidas fundamentalmente el Silicio biogénico garantizando un manejo sustentable y reduciendo la aplicación de fertilizantes químicos que contaminan los cultivos y al ecosistema. Generando además una movilización de los nutrientes en el suelo, a través de una biomasa microbiana benéfica, un mejor sistema radicular y la producción de hormonas contra el estrés abiótico, que genera nuestro producto a diferencia de las fertilizantes sintéticos.

La propuesta de valor de Ferticompost se centra en las agroexportadoras, quienes buscan maximizar el rendimiento de sus cultivos y garantizar una producción sostenible.

**Segmento de cliente:** Las agroexportadoras que estén ubicadas en la región Ica, por su cercanía al lugar de producción que está ubicado en Lurín- Lima donde se ubican los proveedores de nuestro principal insumo que es el guano de inverna.

Las agroexportadoras que tengan de 100 hectáreas a más orientadas al cultivo y exportación de hortalizas y frutas, siendo los principales las plantaciones de paltas, uvas, mandarinas, espárrago y granada entre otros. Estos cultivos son los que tienen las empresas identificadas como nuestros potenciales clientes entrevistados. (Ver apéndice C4: Clientes potenciales a tener en consideración) y (Ver apéndice C5: Principales productos agrícolas producidos por nuestros potenciales clientes).

**Relación con los clientes.** – Se propone una relación comercial entre empresas B2B, estableciendo relaciones a largo plazo con las agroexportadoras, brindarles capacitaciones de los beneficios del producto. Como estrategia instalar ensayos pilotos en empresas referentes del sector, al ser en su mayoría cultivos perennes los ensayos son largos, de igual forma se pueden hacer ensayos en todas las empresas, en función al requerimiento de los clientes. Los representantes de ventas RTC, es el Ingeniero agrónomo encargado también de la producción porque el proceso lo permite, son los encargados de contactar, visitar, capacitar y acompañar al cliente en los procesos pilotos y ensayos en campo hasta concretar las ventas.

**Canales.** - Las ventas se realizan de manera directa, se inicia con la presentación de la empresa y el producto a las agroexportadoras identificadas como potenciales clientes. (Ver apéndice C4: Clientes potenciales a tener en consideración). Averiguar y contar con todos los requisitos necesarios para homologarse como proveedor de las empresas para poder participar en las licitaciones.

Entrevistas y coordinación de ensayos directamente con los Gerentes Agrícolas y Jefes de Riego y Fertirriego del área de Operaciones agrícolas de las empresas en mención,

afianzando relaciones y acompañamiento técnico a través del RTC (Ing. Agr.) que también ofrecerá un servicio post venta.

**Recursos clave.** – Son todos los recursos necesarios para poner en marcha la producción de nuestro producto el Ferticompost; como la planta de producción del compost o compostera, mano de obra de producción (obreros), biólogo, Rtc (Ing.Agr.), materia orgánica (guano de inverna) y otros insumos (diatomita, harina de pescado, algas marinas, EM). Ficha técnica del compost, otros recursos cómo luz y agua, recursos económicos, etc.

**Actividades clave:** Compra de materia prima, producción del Ferticompost, biorreactor para la producción de microorganismos, homologarse como proveedores de las agroexportadoras, establecer ensayos, certificación orgánica, marketing, transporte y servicios post venta.

**Socios clave:** Ganaderos de la zona de Lurin y Pachacamac, cómo proveedores del principal insumo que es la materia orgánica (guano de inverna). Empresas de transporte quienes realizaran el traslado del producto hacia los fundos en Ica, los proveedores de los diferentes insumos que componen la fórmula. Pobladores de la zona en mención para el alquiler del terreno y la mano de obra necesaria para la producción. Certificadora Control Unión, Municipalidad de Lurín, Entidades bancarias BCP.

**Fuentes de ingreso:** Los ingresos se generarán por la venta del producto en Toneladas, normalmente se otorgan créditos de 15 hasta 30 días, el pago puede ser por letras a descontar, cuando son cantidades mínimas el pago es contra entrega. Se estima iniciar con una venta de 6,000 toneladas por año orientadas a cubrir el 17% del área de las seis empresas agroexportadoras identificadas en las entrevistas cómo potenciales clientes. Se considera un precio por tonelada de US\$ 150/ toneladas de Ferticompost.

***Estructura de costos.*** - Se proyecta una inversión total inicial de US\$ 51,738 conformado por activos fijos, capital de trabajo. Además, se proyectan los gastos variables conformados por los insumos de producción, costos de distribución (transporte), gastos de acompañamiento técnico y marketing. Así también los gastos fijos forman parte de la estructura de costos sobre todo de planilla. (Ver Tabla 8: Business Model Canvas).



Tabla 8

## Business Model Canvas

<p><b>8. Socios Clave</b> </p> <p>Ganaderos de la zona de Lurín y Pachacamac.</p> <p>Empresas de transporte</p> <p>Proveedores de insumos de la fórmula</p> <p>Pobladores de la zona (obreros de producción)</p> <p>Certificadora Control Unión.</p> <p>Municipalidad de Lurín</p> <p>Entidades bancarias, en especial el BCP.</p>	<p><b>7. Actividades Clave</b> </p> <p>Compra de materia prima. Producción de ferticompost. Biorreactor para producción de microorganismos. Homologarse como proveedores Participar en licitaciones. Marketing Certificación orgánica Participación en ferias Transporte, venta y postventa</p>	<p><b>1. Propuesta de Valor</b> </p> <p>Nuestro FERTICOMPOST ayuda al sector agroexportador a mantener buenos niveles productivos, con fuentes orgánicas enriquecidas garantizando un manejo sustentable y reduciendo la aplicación de fertilizantes químicos que contaminan el cultivo y el ecosistema, generando una movilización de los nutrientes en el suelo, a través de una biomasa benéfica, un mejor sistema radicular y la producción de hormonas contra el estrés abiótico que genera nuestro producto a diferencia de los fertilizantes sintéticos.</p>	<p><b>4. Relación con los Clientes</b> </p> <p>*Relación a largo plazo con agroexportadoras. *Capacitaciones *Estrategia: Ensayos pilotos con empresas de prestigio que nos sirvan de recomendación.</p> <p><b>3. Canales</b> </p> <p>- Venta directa a las principales agroexportadoras con entrega a domicilio.</p> <p>- Llamadas y visitas para coordinar las pruebas y ensayos demostrativos en campo.</p> <p>- Comunicación a través de revistas de red agrícola, charlas a los responsables de compra, website y redes sociales.</p> <p>- Transporte del producto al cliente mediante operadores logísticos en el norte, centro y sur.</p>	<p><b>2. Segmento de Clientes</b> </p> <p>Empresas agroexportadoras orientadas a la sustentabilidad y responsabilidad social.</p>			
<p><b>9. Estructura de Costos</b> </p> <table border="0"> <tr> <td>Inversión inicial en equipos infraestructura, demostraciones gratuitas y registro en SENASA.</td> <td><u>Costos fijos</u> - Planillas - Alquileres</td> <td><u>Costos variables</u> - Insumos de producción -Costos de distribución. -Gastos de acompañamiento</td> </tr> </table>		Inversión inicial en equipos infraestructura, demostraciones gratuitas y registro en SENASA.	<u>Costos fijos</u> - Planillas - Alquileres	<u>Costos variables</u> - Insumos de producción -Costos de distribución. -Gastos de acompañamiento	<p><b>5. Fuentes de Ingreso</b> </p> <p>Venta de paquetes de 50 kg. de Ferticompost</p>		
Inversión inicial en equipos infraestructura, demostraciones gratuitas y registro en SENASA.	<u>Costos fijos</u> - Planillas - Alquileres	<u>Costos variables</u> - Insumos de producción -Costos de distribución. -Gastos de acompañamiento					

## 5.2. Viabilidad financiera del modelo de negocio

La comercialización de Ferticompost se realiza a través del canal de distribución directa dirigida al segmento agroexportadoras de cultivos de palta, uva, mandarinas y granado que son empresas con responsabilidad social y orientadas a la sustentabilidad, ubicadas en el departamento de Ica. La comercialización de este producto estará cargo de un ingeniero agrónomo experto en ventas de productos orgánicos en el mercado agroexportador.

En base a las entrevistas realizadas a los representantes de empresas agroexportadoras, se sabe que las empresas tomadas como clientes potenciales suman 3,596 hectáreas de cultivo en Ica, de este total se espera captar el 17.1% de las hectáreas de cultivo objetivo, lo que equivale a 600 hectáreas, para lo cual, se requiere 10 toneladas de compost en promedio por hectárea.

Por lo tanto, para el primer año se proyecta vender 6,000 toneladas de Ferticompost, cada tonelada al precio unitario de US\$ 127.12 (incluido el IGV) en presentación de saco de 50 kg. de esta manera se obtiene el ingreso de US\$ 767,712 (incluido IGV) por concepto de ventas considerando el tipo de cambio del dólar a S/ 3.90.

Cabe aclarar, que las ventas de Ferticompost tendrán un crecimiento de 15% anual del segundo al quinto año. Este crecimiento se sustenta en el buen desempeño de la industria agroexportadora no tradicional que alcanzó un crecimiento de 31.8% en el 2020, durante el 2021 creció el 17.9% y en el primer trimestre del 2022 alcanzó un crecimiento de 17.1% respectivamente (Comex Perú, 2022). De esta manera, en el quinto año la empresa obtendrá el ingreso de US\$ 1,333,988 (sin IGV) por las ventas de compost. (Ver Tabla 10)

**Tabla 9**

*Costo unitario de Ferticompost (\$)*

<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario (US\$)</b>
Materia Prima	37.93
Materiales y suministros	1.88

Ensacado	3.40
Mano de obra	5.36
Otros CIF	3.26
<b>Costo unitario por tonelada</b>	<b>51.83</b>

El costo unitario es US\$ 51. 83 por tonelada (Ver Tabla 9), que incluye la materia prima, materiales y suministros, mano de obra y ensacado, que implica un costo total de producción que asciende a US\$ 251,269 (no incluye IGV) para el primer año de operaciones. En la Tabla 10 se presenta la proyección del costo de producción anual del segundo al quinto año con un incremento de 2.4% anual basándose en la proyección de la tasa de inflación del Perú para el 2024 (BCRP, 2023).

**Tabla 10**

*Proyección de precio unitario, venta en unidades, ingresos y costo de producción del año 1 al año 5 (No incluye IGV)*

<b>Descripción</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO4</b>	<b>AÑO5</b>
Precio unitario (US\$)	127.12	127.12	127.12	127.12	127.12
Ventas (Q)	6,000	6,900	7,935	9,125	10,494
Ingresos por Ventas (US\$)	762,712	877,119	1,008,686	1,159,989	1,333,988
Costos de producción (US\$)	251,269	289,881	335,314	388,775	451,682

Por otro lado, los gastos operativos que incluyen gastos de administración, ventas, marketing y flete de transporte se detalla en el Apéndice F4 análisis de viabilidad financiera.

Para el financiamiento del negocio se requiere US\$ 75,000 como inversión inicial, que proviene el 50% de la participación de los accionistas y el otro 50% del aporte de inversionistas externos. Este dinero se destina para la compra de activos fijos, gastos pre operativos y capital del trabajo inicial.

Finalmente, se realiza la evaluación de la rentabilidad financiera del negocio Ferticompost mediante la elaboración del flujo de caja de libre disponibilidad proyectada a

cinco años obteniendo indicadores de rentabilidad como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Según los resultados de estos indicadores, se obtiene una tasa WACC de 21.09% y un VAN de US\$ 1,008,463 significa que el proyecto evaluado a cinco años genera un adicional de US\$ 1,008,463 sobre la inversión de US\$ 75,000 destinada para el financiamiento del negocio. Además, la TIR es igual a 472% y una TIR modificada de 106.57% siendo mayor a la tasa de WACC de 21.09%. Por lo tanto, se acepta el proyecto porque los indicadores demuestran que el negocio Ferticompost es viable, ya que el VAN es mayor a uno y la TIR es mayor al coste promedio ponderado del capital (WACC).

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

Este modelo de negocio se considera escalable y exponencial debido a su capacidad para expandir la producción y la industrialización dentro de la misma zona de Ica. Además, existe la posibilidad de replicar este modelo en otras áreas agrícolas del Perú, lo cual significaría un aumento considerable del mercado para nuestro producto. (Ver apéndice C6: Cantidad de hectáreas dedicadas al cultivo por empresa).

Se considera la exponencialidad del modelo de negocio ya que consideramos una dosis de 10 toneladas por hectárea en promedio del Ferticompost. Sólo considerando los clientes potenciales identificados en las diferentes encuestas y entrevistas realizadas y la cantidad de hectáreas que tienen estas empresas. Nosotros estamos considerando iniciar el modelo de negocio con ventas anuales de 6,000 toneladas, esto correspondería a 600 a 650 has anuales. (Ver apéndice C6, Tabla 11 y Tabla 12)

**Tabla 11**

*Cantidad de hectáreas dedicadas al cultivo por empresa*

<b>Empresa</b>	<b>Cultivos</b>	<b>Hectáreas</b>
<b>San Miguel - Sede Chincha</b>	Mandarina	371.08
	Palta	285.90
<b>San Miguel - Sede Chepén</b>	Mandarina	240.90
	Palta	117.50

	Uva	336.23
<b>Vanguard - Los Olivos de Villacurí S.A.</b>	Uva	713.85
<b>Vanguard - Challapampa</b>	Uva	287.69
<b>Don Fermín S.R.L.</b>	Mandarina	60.00
	Palta	120.00
<b>Fundo San Fernando S.A.</b>	Espárrago	191.19
	Vid Flame	20.50
	Vid Ivory	20.63
	Vid Red globe	27.00
<b>Agrícola Athos - Exfrusur S.A.</b>	Dátil	40.29
	Espárrago	34.87
	Granada	297.90
<b>Agrícola Chapi S.A.</b>	Palta	240.00
	Uva	191.00
<b>Total de Hectáreas</b>		<b>3,596.53</b>

**Tabla 12**

*Ventas estimadas*

<b>Ventas anuales</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO4</b>	<b>AÑO5</b>
<b>Ton compost</b>	6,000	6,900	7,935	9,125	10,494
<b>Ton/ha en promedio</b>	<b>Has meta</b>				
<b>10 toneladas</b>	<b>600</b>	<b>690</b>	<b>794</b>	<b>913</b>	<b>1049</b>
<b>Total, Has de potenciales clientes</b>	3,596	3,596	4,000	4,500	4,500
<b>Empresas identificadas como clientes</b>	6	6	7	8	8
<b>% de área a cubrir de de empresas</b>	17%	19%	20%	20%	23%

El área total de las empresas agroexportadoras identificadas como clientes potenciales es de 3,596 has que corresponden a seis empresas , hemos estimado iniciar nuestro modelo de negocio con un 17% del área de estas empresas identificadas , solo trabajando en generar confianza sobre estas empresas tenemos una amplia capacidad de crecimiento, lo que lograremos con el establecimiento y acompañamiento técnico de los ensayos usando las empresas más referentes del sector, y seguimiento de los parámetros adecuados en los lotes ya aplicados comercialmente que nos sirvan de referente para otras empresas. Con la

experiencia de estas empresas usadas como referente y replicando los ensayos en nuevas empresas, estimamos un crecimiento a 7 y 8 empresas respectivamente a partir del 3er y 4to año. Además, pasar de 17 a 20% del área de las mismas.

Las siguientes tablas nos ayudan a reforzar que nuestro proyecto tiene escalabilidad y exponencialidad ya que muestran el uso de la materia orgánica ya en sus empresas en kilos y en inversión en dólares, esta materia orgánica que no es especializada sólo es vista como mejorador de estructura y más en suelos arenosos. Esta data se obtiene de las encuestas realizadas a los jefes de riego y fertirriego y personal técnico de las empresas agroexportadoras identificadas. (Ver Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17)

**Tabla 13**

*Uso de materia orgánica cómo parte de su programa nutricional en kg por campaña*

Empresa	Materia orgánica
San Miguel - Sede Chincha	1,855,400
San Miguel - Sede Chepén	4,870,763
Vanguard - Villacurí S.A.	5,115,475
Vanguard - Challapampa	2,013,830
Don Fermín S.R.L.	No Utiliza
Fundo San Fernando S.A.	No Utiliza
Agrícola Athos - Exfrusur	4,468,500
Agrícola Chapi S.A.	No Utiliza
Total:	16,468,568

**Tabla 14**

*Inversión en materia orgánica por campaña*

Empresa	Materia orgánica
San Miguel - Sede Chincha	\$ 129,878
San Miguel - Sede Chepén	\$ 331,212
Vanguard - Villacurí S.A.	\$ 420,492
Vanguard – Challapampa	\$ 165,537

Don Fermín S.R.L.	No Utiliza
Fundo San Fernando S.A.	No Utiliza
Agrícola Athos - Exfrusur	\$ 290,453
Agrícola Chapi S.A.	No Utiliza
<b>Total:</b>	<b>\$ 1,207,693</b>

**Tabla 15**

*Qué beneficios busca al usar materia orgánica en tu programa actual*

<b>Beneficios</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentarios</b>
Mejora de estructura de suelos	70%	30%	Importante en suelos arenosos
Mejora de sistema radicular	75%	25%	
Control sanitario	30%	70%	Sería ideal que nos ayude al control de nemátodos y enfermedades radiculares, no lo tenemos validado
Aporte de nutrientes	10%	90%	A largo plazo, usamos materias orgánicas sólo a base de guano de invernada no enriquecidas.
Bajar costos	15%	85%	El uso de materia orgánica sube nuestros costos, pero es necesaria.
Disponibilidad de nutrientes	60%	40%	Al mejorar sistema radicular
Mayor eficiencia de absorción de nutrientes	70%	30%	Al mejorar sistema radicular
Incremento de producción	75	25	Al mejorar sistema radicular
Mejorar vigor de plantación	80 %	20%	Al mejorar sistema radicular
Reducir impacto ambiental	70%	30%	Cómo agricultura sostenible

**Tabla 16**

Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas

<b>Beneficios</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentarios</b>
Mejora de estructura de suelos	90%	10%	Por su composición con microorganismos
Mejora de sistema radicular	95%	5%	Por su composición con microorganismos y Silicio
Control sanitario	85	15%	Su composición en Silicio por literatura sabemos que puede ayudar al control de nemátodos y otras enfermedades
Aporte de nutrientes	70%	30%	Al ser un compost enriquecido en nutrientes NPK, se puede probar reducir los programas.
Bajar costos	60%	40%	Si mantenemos los costos actuales y agregar las bondades del producto generaremos más eficiencias
Disponibilidad de nutrientes	80%	20%	Por la composición del producto
Mayor eficiencia de absorción de nutrientes	78%	22%	Por la composición más completa del producto
Incremento de producción	80%	20%	Al mejorar sistema radicular y composición más completa del producto
Mejorar vigor de plantación	80 %	20%	Al mejorar sistema radicular
Reducir impacto ambiental	80%	20%	Cómo agricultura sostenible

**Tabla 17**

*Empresas que consideran poder usar nuestra propuesta Ferticompost, cómo reemplazo de su materia orgánica, y que porcentaje de reducción de su plan de fertilización están dispuestos a probar*

<b>Empresa</b>	<b>SI / NO</b>	<b>15 %</b>	<b>20 %</b>
San Miguel - Sede Chíncha	SI	-	SI
San Miguel - Sede Chepén	SI	-	SI
Vanguard - Villacurí S.A.	SI	SI	-

Vanguard – Challapampa	SI	SI	-
Don Fermín S.R.L.	NO	-	-
Fundo San Fernando S.A.	SI	-	SI
Agrícola Athos - Exfrusur	SI	-	SI
Agrícola Chapi S.A.	SI	SI	-

En general, el 87.5% de los agricultores y profesionales del sector agrícola mostraron interés en adoptar fertilizantes orgánicos como una alternativa sostenible para mejorar la productividad y minimizar el impacto ambiental. La mayoría está dispuesta a probar nuevos productos que les permitan lograr una producción rentable y responsable con el medio ambiente entre ellos un 81.25% estarían dispuestos a probar Ferticompost.

#### **5.4. Sostenibilidad social del modelo de negocio**

Nuestro modelo de negocio se orienta a la sostenibilidad del proyecto porque no solamente persigue un valor económico sino también un valor con impacto ambiental, la finalidad del emprendimiento fue generar un impacto ambiental porque se trata de un producto orgánico, social porque reduce y recicla los restos vegetales de la agricultura y de la crianza de ganado vacuno en ganadería. Creamos valor porque hay un mercado por satisfacer teniendo una inversión y un retorno financiero importante. Se ha creado un modelo de negocio que sea responsable por sus consecuencias en cada proceso de sus actividades con el medio ambiente, bajo este esquema el producto aprovecha recursos que contamina el ambiente y a partir de éste empieza un negocio de desarrollo sostenible y está diseñado en los tres ejes principales; económico, social y ambiental.

Las emisiones de gases de efectos invernadero continúan aumentando y hoy son un 50% superior a los niveles de 1990. Además, el calentamiento global está provocando cambios permanentes en el sistema climático, cuyas consecuencias pueden ser irreversibles; esto nos lleva a buscar medidas urgentes o alternativas cómo nuestra propuesta en el uso de la

agricultura para producir cultivos de agroexportación de alta calidad cumpliendo con los altos estándares de calidad de los clientes sin perder niveles productivos con soluciones amigables con el medio ambiente.

Los cultivos que han sido producidos con el uso de nuestra propuesta el Ferticompost, en función a los ensayos realizados en campo demuestran ser mejores en calidad y producción por tener menor infestación de nemátodos lo que mejora su sistema radicular y por tanto mejora el vigor de los cultivos sin necesidad de usar nematicidas que son productos muy contaminantes y de largo poder residual. Al tener mejor expresión radicular y mayor eficiencia en la absorción de nutrientes y disponibilidad de los nutrientes existentes en el suelo para las plantas, cómo se ha demostrado también nos permite disminuir el uso de fertilizantes químicos en general. El uso indiscriminado de los fertilizantes químicos cómo ya hemos visto anteriormente estos tienen influencia en las emisiones de CO<sub>2</sub> y demás gases de efecto invernadero, nuestra propuesta va a ayudar a minimizar el impacto ambiental negativo que estos ocasionan además de disminuir la contaminación de aguas y degradación de suelos. La presencia de elementos pesados cómo el Cadmio en algunos alimentos son atribuidos a la contaminación por el uso de algunas fuentes de fertilizantes inorgánicos, al minimizar el uso de estos también estamos ayudando a producir alimentos más inocuos para el consumo humano.

## Capítulo VI. Solución Deseable, Factible Y Viable

### 6.1. Validación De La Deseabilidad De La Solución

Para validar la deseabilidad de la solución, se plantearon diversas hipótesis, optando por cuatro de ellas en base a la importancia y evidencia reunida. Las cuales podemos definir como los siguientes puntos:

- La fórmula de nuestro producto Ferticompost contiene el balance necesario de nutrientes orgánicos y biomasa selectiva que activa los mecanismos de absorción de nutrientes de las raíces de las plantas para reducir el uso de fertilizantes químicos convencionales al 15% en los cultivos.
- Algunas cepas de microorganismos presentes en el Ferticompost y el silicio que es parte de su composición tienen acción nematocida, lo cual genera un ecosistema saludable para las raíces de las plantas y contribuye a un manejo integrado de plagas usando fuentes orgánicas.
- El uso de nuestro producto garantiza un impacto social responsable y sostenible a las agroexportadoras orientadas a exportar sus productos a los mercados más exigentes.
- La instalación de un biorreactor con la compra de Ferticompost representa un valor agregado fundamental en el servicio de post venta para que los clientes tengan una mejor percepción sobre la marca y fortalecer su fidelidad.

Para confirmar nuestra primera hipótesis se realizó ensayos pilotos en cultivos cortos. Específicamente, se usó Ferticompost para la producción de cebollas y pimientos como objetos de prueba. Además, se hizo ensayos en el 15% de los cultivos de palta, arándanos, mandarinas y uvas, con lo cual comparar los resultados entre esta muestra donde se aplicó Ferticompost frente al resto del cultivo que se trató sin nuestro producto. En este sentido, se comparó programas de nutrición reduciendo N, P, K, Ca al 10%, 15%, 20% con respecto al programa convencional.

La medición, en este caso, se realizó mediante la comparación de la muestra en la cual se usó Ferticompost frente al testigo que representan las otras muestras con programas nutricionales diferentes, pero sin nuestro producto, lo cual generó asombro y desconcertación por parte de los testigos, que tenían la hipótesis de que nuestro producto no funcionaría, generando en ellos el deseo de aplicarlo en sus cultivos pilotos. (Ver Apéndice C15: Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas).

En el proceso de realizar las entrevistas a agricultores y profesionales del sector agrícola (usuarios) hemos encontrado una recepción positiva hacia la propuesta de uso de fertilizantes orgánicos. (Ver apéndice C19: Resultados de entrevista al usuario).

**Opinión del Producto:** (Luego de mostrarles los resultados y la ficha técnica de elaboración de Ferticompost y los nutrientes que aporta)

Estarían dispuestos a comprarlo: 81.25%

Necesitarían más información para decidir: 12.5%

Todavía no están interesados: 6.25%

En general, el 87.5% de los agricultores y profesionales del sector agrícola mostraron interés en adoptar fertilizantes orgánicos como una alternativa sostenible para mejorar la productividad y minimizar el impacto ambiental. La mayoría está dispuesta a probar nuevos productos que les permitan lograr una producción rentable y responsable con el medio ambiente entre ellos un 81.25% estarían dispuestos a probar Ferticompost.

Así, también se midió el rendimiento en kg/ha de nuestro ensayo frente al testigo. Posterior a esto se pasó a la comparación de la calidad de fruta para todas las muestras respecto a su calibre, brix, materia seca y acidez. Además, se estudió su vida post cosecha y

el costo de producción por ha. y Ca al 10%, 15% y 20% con respecto al programa convencional. (Ver Tabla 18)

**Tabla 18**

*Tarjeta de prueba (Strategyzer) A*

<b>Tarjeta de prueba (Strategyzer) A</b>	
<b>Actividad</b>	Desarrollo de Hipótesis Ferticompost
<b>Paso 1: Hipótesis 1 (Riesgo)</b>	
<b>Creemos que:</b>	La fórmula de nuestro producto Ferticompost contiene el balance necesario de fuentes de nutrientes orgánicos y una biomasa selectiva que activa los mecanismos de absorción de nutrientes de las raíces de las plantas para reducir el uso de fertilizantes químicos convencionales al 15% en los cultivos.
<b>Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos)</b>	
<b>Para verificarlo, nosotros</b>	Realizaremos ensayos pilotos en campo en cultivos cortos cómo hortalizas (cebolla, pimiento). En paralelo se harán ensayos en cultivos cómo Palta, arándanos, Mandarinas y Uva al 15% en los cultivos. Los ensayos consistirán en comparar programas de nutrición reduciendo N, P, K y Ca al 10%, 15%, 20% con respecto al programa convencional.
<b>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)</b>	
<b>Además, mediremos</b>	Análisis nutricionales en los diferentes ensayos con respecto al testigo. Rendimiento en kg/ha de los ensayos versus el testigo. Calidad de fruta (calibres, brix, materia seca, acidez). Vida post cosecha (calidad a los arribos) Costos de producción por ha reduciendo N, P, K y Ca al 10%, 15%, 20% con respecto al programa convencional.
<b>Paso 4: Criterio</b>	

---

**Estamos bien si** Los análisis nos determinan que el plan de nutrición reduciendo al 15% el N,P,K, Ca mantiene los niveles nutricionales adecuados para el cultivo, rendimiento en kg/ha y calidad permitiéndonos reducir costos, esto se puede ver en una campaña.

Si logramos al primer año generar demanda de 1,500 toneladas con un incremento anual de un 15%.

---

El resultado obtenido para todos los estudios presentados fue que el plan de nutrición en el cual se redujo al 15 % el N, P, K Ca mantuvo los niveles nutricionales adecuados para el cultivo. Además, el rendimiento en kg/ha y calidad se mantuvo dentro de lo esperado, permitiéndonos reducir costos, como se puede ver en la campaña. La meta, en este sentido, es para el primer año generar demanda de 1500 toneladas con un incremento anual del 15%.

La segunda hipótesis nos llevó a realizar ensayos pilotos en campo en cultivos susceptibles a nematodos como mandarinas y granado. Se evaluó en estos pilotos la población de nematodos antes de la aplicación de Ferticompost y posteriormente en intervalos de 30 días. El grupo anterior fue comparado frente a grupos sin aplicación del producto para ver la diferencia entre los grupos partiendo de un punto similar (primera prueba con ambas muestras sin Ferticompost). Definimos nuestras pruebas con la siguiente nomenclatura:

- T<sub>0</sub> – Testigo (sin nematicida)
- T<sub>1</sub> – 5 Toneladas por hectárea de Ferticompost
- T<sub>2</sub> – 10 Toneladas por hectárea de Ferticompost
- T<sub>3</sub> – Tratado con Nema100 (otro producto del mercado)

La medición para este experimento fue de los niveles de nematodos antes de los tratamientos y después de los tratamientos siguiendo su dinámica poblacional cada 30 días. Al final de la

campaña, además, se comparó el rendimiento en kg/ha de los ensayos y el testigo, y se estudió los costos de producción por hectárea. (Ver Tabla 19)

**Tabla 19**

*Tarjeta de prueba (Strategyzer) B*

<b>Tarjeta de prueba (Strategyzer) B</b>	
<b>Actividad</b>	Desarrollo de Hipótesis Ferticompost
<b>Paso 1: Hipótesis 1 (Riesgo)</b>	
<b>Creemos que:</b>	Algunas cepas de microorganismos presentes en el Ferticompost y su componente Silicio tienen acción nematocida generando un ecosistema saludable para las raíces de las plantas, contribuyendo a un manejo integrado de plagas usando fuentes orgánicas disminuyendo el uso de químicos que contaminan el ecosistema de los cultivos.
<b>Paso 2: Prueba (Confiable de los datos)</b>	
<b>Para verificarlo,</b>	Realizaremos ensayos pilotos en campo en cultivos susceptibles a nematodos como mandarinas y granado.
<b>Nosotros</b>	Los ensayos consistirán en evaluar las poblaciones de nematodos antes de la aplicación del Ferticompost y luego cada 30 días y establecer la dinámica poblacional del nematodo con los testigos versus los bloques de ensayo con el producto. To – Testigo (sin nematocida) T1 – 5 Ton por hectárea de Ferticompost T2 – 10 Ton por hectárea de Ferticompost T3 – Tratado con Nema 100 (otro producto del mercado)
<b>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)</b>	
<b>Además, mediremos</b>	Análisis de los niveles de nematodos antes de los tratamientos y después de los tratamientos siguiendo su dinámica poblacional cada 30 días. Rendimiento en kg/ha de los ensayos versus el testigo. (final de campaña) Costos de producción por ha. (final de campaña)

---

**Paso 4: Criterio**


---

**Estamos bien si** Los análisis nos determinan que los tratamientos con Ferticompost bajan el nivel de nematodos y mantiene los niveles adecuados en la campaña para el cultivo.

Si se logran los rendimientos en kg/ha y calidad trazados cómo objetivo permitiéndonos reducir costos.

Si logramos reducir el uso de nematicidas, sería un valor agregado a la primera hipótesis.

---

El resultado obtenido a partir de estas pruebas fue que las muestras tratadas con Ferticompost tienen un menor nivel de nematodos, manteniendo los niveles adecuados para su cultivo. Se confirma la reducción de costos a partir del rendimiento en kg/ha y calidad trazados como objetivo. Con lo hallado, podemos afirmar que la reducción del uso de nematicidas en plantaciones donde se use Ferticompost, siendo este otro valor agregado de nuestro producto, pero además se generaron las condiciones necesarias para que los usuarios presentes quieran probar el uso de nuestro compost en sus propios cultivos. (Ver Apéndice C14: Que beneficios busca al usar materia orgánica en tu programa actual) El 70% de los usuarios manifiesta que sería ideal que el producto ayude al control de nemátodos y enfermedades radiculares, pero no lo tenían validado, por lo que los ensayos mostraron mucho su interés.

(Ver Apéndice C15: Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas). El 85% de los usuarios considera que el producto puede tener control sanitario sobre nemátodos por su composición en Silicio, por literatura conocen que puede ayudar al control de estos y otras enfermedades.

Para nuestra tercera hipótesis partimos de lo hallado en la anterior prueba y su beneficio frente a otros productos de origen inorgánico. En este sentido, el uso de nuestro

producto busca reducir el uso de fertilizantes químico y agroquímicos como los nematicidas. La prueba, en este sentido, consistió en la comparación de residuos químicos y metales pesados en muestras con tratamiento convencional y muestras tratadas con Ferticompost con menor cantidad de fertilizantes y nematicidas. (Ver Apéndice C15: Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas).

La medición se hizo a través de la reducción de fuentes químicas de fertilizantes y de control de nematodos, demostrando un manejo adecuado de los suelos. Además, se hizo un análisis específico de los niveles de residuos y metales pesados en cada de una de las muestras. Por último, al igual que en las anteriores pruebas, al final de la prueba se revisó las diferencias entre el rendimiento en kg/ha de los ensayos y el testigo, y se estudió los costos de producción por ha. de producción. (Ver Tabla 20)

**Tabla 20**

*Tarjeta de prueba (Strategyzer) C*

<b>Tarjeta de prueba (Strategyzer) C</b>	
<b>Actividad</b>	Desarrollo de Hipótesis Ferticompost
<b>Paso 1: Hipótesis 1 (Riesgo)</b>	
<b>Creemos que:</b>	Que el uso de nuestro producto garantiza un impacto social, responsable y sostenible a las agroexportadoras orientadas a exportar sus productos a los mercados más exigentes contribuyendo a su reporte de sostenibilidad.
<b>Paso 2: Prueba (Confiable de los datos)</b>	
<b>Para verificarlo,</b>	El Ferticompost es un producto orgánico que busca
<b>Nosotros</b>	reducir las fuentes de fertilizantes químicos y agroquímicos cómo los nematicidas.  Análisis de residuos químicos y de metales pesados del tratamiento convencional versus los lotes tratados con Ferticompost con menor cantidad de fertilizantes y sin

---

	nematicidas.
<b>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)</b>	
<b>Además,</b>	La reducción de fuentes químicas de fertilizantes y de control
<b>Mediremos</b>	de nematodos, demostrando un manejo adecuado de suelos. Análisis de residuos y metales pesados. Rendimiento en kg/ha de los ensayos versus el testigo. (Final de campaña) Costos de producción por ha. (Final de campaña).
<b>Paso 4: Criterio</b>	
<b>Estamos bien si</b>	El uso de nuestro Ferticompost es considerado dentro de los reportes de sostenibilidad de las empresas cómo un producto que permite un manejo adecuado de suelos. Las empresas usan nuestro producto dentro de su manejo integrado para reducir las fuentes químicas de fertilizantes y nematicidas.

---

Los resultados nos indican que el uso de Ferticompost es considerado dentro de los reportes de sostenibilidad de las empresas cómo un producto que permite un manejo integrado para reducir las fuentes químicas de fertilizantes y nematicidas. Además, se confirma la reducción de costos y las mejoras en el rendimiento de las muestras donde se usó Ferticompost frente aquellas con un tratamiento usual.

Nuestra hipótesis gira en torno al servicio post venta y la relación de los clientes. Se plantea que la instalación de biorreactores con cepas de microorganismos presentes en el Ferticompost, lo cual permitirá que el cliente pueda realizar los ajustes necesarios y las cepas se mantengan activas. Esto, influye positivamente en la percepción final de los clientes sobre la marca y el producto. Por ende, para comprobar esto se hizo encuestas a clientes seleccionados, los cuales serían las principales agroexportadoras. Además, esto también se ve reflejado en los volúmenes de venta y su aumento en el tiempo de nuestro producto.

**Tabla 21***Tarjeta de prueba (Strategyzer) D*

<b>Tarjeta de prueba (Strategyzer) D</b>	
<b>Actividad</b>	Desarrollo de Hipótesis Ferticompost
<b>Paso 1: Hipótesis 1 (Riesgo)</b>	
<b>Creemos que:</b>	La satisfacción y relación con nuestros clientes mejorará dándole un valor agregado al servicio post venta, instalándoles un biorreactor en cada cliente con la finalidad que las cepas de microorganismos del Ferticompost siempre estén activas y el mismo cliente lo pueda realizar ofreciéndoles un servicio completo.
<b>Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos)</b>	
<b>Para verificarlo, Nosotros</b>	Encuestas de satisfacción de los clientes, principales agroexportadoras.
<b>Paso 3: Métrica (Tiempo requerido)</b>	
<b>Además, Mediremos</b>	El incremento de volumen de ventas.
<b>Paso 4: Criterio</b>	
<b>Estamos bien si</b>	Si se incrementa el volumen de ventas dentro de las mismas empresas. Si se incrementa el número de clientes por referencias de nuestros primeros clientes.

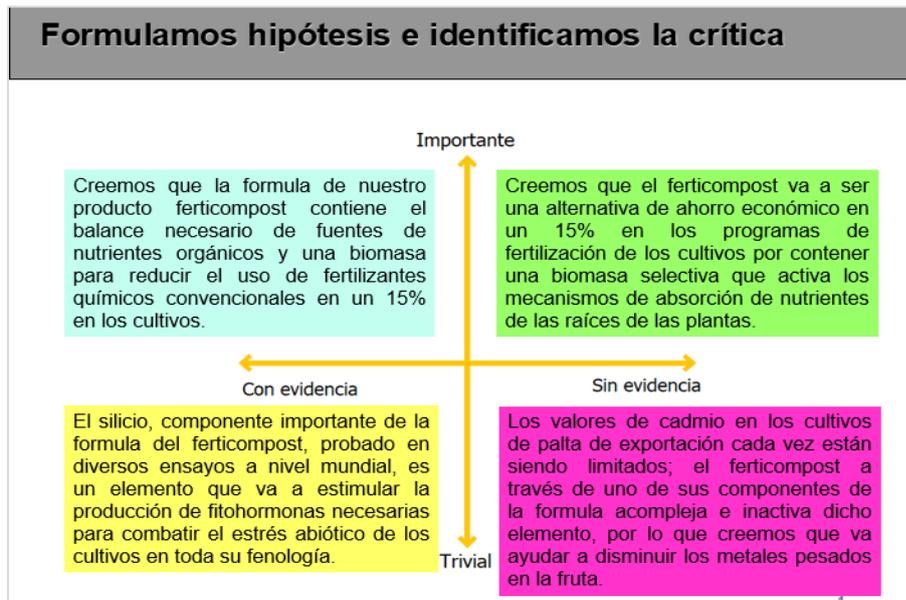
Lo hallado en este sentido fue que existen dos principales factores que explican el aumento de ventas de nuestro producto. En este sentido, dentro de las empresas ya establecidas como clientes aumentó el número y cantidad de pedidos. Además, también se registró que aquellos nuevos clientes llegaban a nuestro producto a partir de referencias de clientes previos.

Establecidas y definidas el desarrollo de las hipótesis mediante la utilización de la tarjeta de prueba, procedemos a formular la hipótesis a trabajar e identificación de las críticas.

(Ver Figura 7)

### Figura 7

#### Formulación de Hipótesis y Crítica



#### 6.1.1. Hipótesis Para Validar La Deseabilidad De La Solución

- “Creemos que la fórmula de nuestro producto Ferticompost contiene el balance necesario de fuentes de nutrientes orgánicos y una biomasa para reducir el uso de fertilizantes químicos convencionales en un 15% en los cultivos.”
- “Creemos que el Ferticompost va a ser una alternativa de ahorro económico en un 15% en los programas de fertilización de los cultivos por contener una biomasa selectiva que activa los mecanismos de absorción de nutrientes de las raíces de las plantas.”

### **6.1.2. Experimentos Empleados Para Validar**

Para validar la primera hipótesis, fue necesario realizar ensayos de prueba (Ver Apéndice F1: Ensayo en uvas y Apéndice F2: Ensayo en paltas) en dos tipos de cultivos: ensayo de Ferticompost en el cultivo de uva y ensayo de paltos.

Con el informe técnico de instalación de ensayo de Ferticompost en el cultivo de uva en la empresa agroindustrial Beta – Chulucanas – Piura el objetivo de la visita fue instalar el ensayo con Ferticompost, ya que en la campaña pasada habían incorporado guano. El objetivo era que el Ferticompost libere y ponga a disposición de la planta, en las condiciones del Fundo el Milagro de la empresa Agroindustrial Beta, los nutrientes bloqueados en el suelo por un Ph. superior a 7. Este ensayo se realizó en el cultivo de uva de mesa V. Red Globe.

Verificar el cumplimiento del protocolo de la incorporación acompañado de calicatas a los 20 y 40 días posterior a la incorporación. Para la instalación, se hicieron tres ensayos para determinar la dosis adecuada por hectárea del producto, 175, 200 y 225 sacos por hectárea de producto, donde se comprobó que las plantas estaban con elevados consumos de NPK Y Ca según programa de fertilización del fundo, haciendo calicatas se observó una capa radicular no muy activa y con pocas raicillas de color blanco indicio de una falta de absorción de nutrientes en el suelo.

La incorporación del Ferticompost se hizo en Instalación de Inversión, y Cultivos en producción 1 hectárea por ensayo. Para las Uvas, las conclusiones fueron satisfactorias, observándose raíces nuevas y más turgentes, con mayor vigor. (Ver Figura 8)

### **Figura 8**

*Comparativa de raíces de uva*



*Nota:* La imagen superior representa aquellas raíces sin el uso de Ferticompost, mientras que abajo si se usa Ferticompost. Se aprecia la diferencia entre las características de ambas raíces.

- Lo que se observa en la revisión de las calicatas, se ve que las plantas con tratamiento de Ferticompost; Se observa que aún tienen raíces nuevas y más turgentes, con mayor vigor, pero bajo los números de las mismas.
- En las plantas del testigo se observa raíces en menor cantidad, más envejecidas. Raíces nuevas de menor tamaño.
- Se observó que el tratamiento con 200 sacos por hectárea se veían mayor cantidad de raíces nuevas en comparación con los tratamientos de 175 sacos.

- Se hizo un cálculo con el personal del fundo de costo beneficio, ellos gastan 240 dólares / ha en fertilización y enmienda orgánicas, con el Ferticompost gastarían 190 dólares/ ha pero adicional le incrementa la simbiosis suelo planta al cultivo con el valor agregado de elevar su biomasa benéfica para contrarrestar los ataques de patógenos.
- Con el Silicio como insumo del Ferticompost se podría tener un adelanto de cosecha ya que la planta al tener este metal activo desarrollaría su fenología sin estrés biótico y abiótico.
- Se recomienda realizar un análisis foliar y análisis de suelo para evaluar el contenido nutricional en el área foliar y evaluar el movimiento de nutrientes del suelo.

Con el informe técnico de ensayo de enraizamiento en cultivo de paltas el objetivo del ensayo es evaluar el pick radicular en cultivos de paltas con un año de instalación evaluando la acción de las micorrizas en las raíces como componente del Ferticompost en las plantas de palto en las instalaciones de la empresa tecnologías Orgánicas Takamatsu – Trujillo.

Procedimientos para la instalación del ensayo:

- Se marcaron 40 plantas de palto de la V. HASS, y se separaron en dos grupos para dos tratamientos distintos.
- El primer tratamiento(T1) fue con guano.
- El segundo Tratamiento(T2) fue con Ferticompost y micorrizas.

En ambos casos se usó 10 sacos de 50 kilos de producto. Para el cultivo de paltos, los resultados arrojados muestran que en los 30 días del ensayo se cuenta con una mayor presencia de raíces nuevas, en cuanto a las raíces maduras, éstas se observan más blandas y con un color claro, lo que es un indicador de una regeneración radicular. (Ver Figura 9)

### **Figura 9**

*Comparativa de raíces de palto*



*Nota:* La imagen de la izquierda representa una raíz de palto sin el uso de Ferticompost y la de la derecha una donde si se usó Ferticompost.

Para validar la segunda hipótesis se realizó una encuesta (Apéndice C3: Encuestas realizadas al personal técnico y jefes de riego de las diferentes Agroexportadoras) al personal técnico de riego de los agroexportadores de provincia de Ica, el resumen de las empresas participantes se presenta en la siguiente tabla. (Ver Tabla 22)

**Tabla 22**

*Distribución de participantes en la encuesta para la validación de deseabilidad*

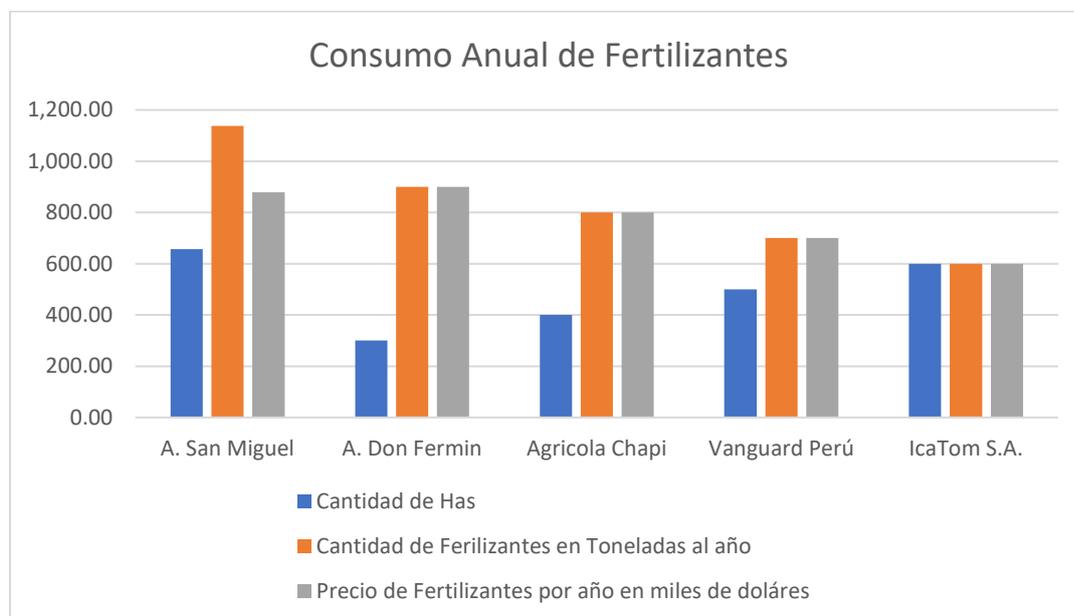
1	JESÚS BARDALES	GERENTE OPERACIONES AGRÍCOLA	AGRÍCOLA CHAPI
2	WILFREDO CHOQUE AYALA	GERENTE DE OPERACIONES AGRÍCOLA SEDE CHEPEN	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.
3	ORLANDO TITO COCCAS	JEFE DE FERTIRIEGO Y MANTENIMIENTO	VANGUARD
4	JOSE APARCANA	GERENTE DE CADENA DE ABASTECIMIENTO GLOBAL	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.
5	JHON DURAND	GERENTE AGRÍCOLA	DON FERMIN
6	VICENTE PATT	INGENIERO AGRÓNOMO AGRICULTOR	
7	WALTER JUSCAMAYTA VARGAS	SUPERVISOR DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.
8	LILIANA RIVERA APCHO	SUPERVISOR DE I + D	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.
9	NILS JIMENEZ LOPEZ	JEFE SENIOR DE CULTIVO DE PALTA	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.
10	RENZO HUAMAN COCHAS	GERENTE DE OPERACIONES AGRÍCOLA	AGRÍCOLA HUARMEY
11	DAVID LAZARTE DE LA TORRE	JEFE DE LOGÍSTICA Y ABASTECIMIENTO	FUNDO SACRAMENTO
12	MIGUEL ALTAMIZA NIETO	GERENTE GENERAL	FUNDO SAN FERNANDO

Se seleccionó potenciales cliente en donde participaron en el testeó de las pruebas con el producto Ferticompost. Al finalizar, se realizaron encuestas a su personal técnico, donde se obtuvo los datos referentes al consumo anual de fertilizantes, los precios pagados, las

hectáreas de cultivos, como puede apreciarse en la siguiente figura estadística. (Ver Figura 10)

**Figura 10**

*Consumo de fertilizantes, precio y cantidades*



Finalmente, con los datos obtenidos, y realizando los cálculos al 15%, podemos evidenciar el monto económico proyectado a ahorrarse, si las empresas utilizan Ferticompost en sus procesos de fertilización, el resultado se observa a continuación. Apartir de los datos obtenidos y realizando los cálculos necesarios al 15%, es posible evidenciar el monto económico proyectado a ahorrarse a partir del uso de nuestro producto. En este sentido, la Tabla 23 presenta los resultados por empresa resultado del uso de Ferticompost en el proceso de fertilización.

**Tabla 23**

*Inversión y ahorro en empresas del sector*

Empresa	Inversión Estándar realizada	Ahorro del 15%
San Miguel - Sede Chincha	\$ 129,878.00	\$ 19,481.70
San Miguel - Sede Chepén	\$ 331,212.00	\$ 49,681.80
Vanguard - Villacurí S.A.	\$ 420,492.00	\$ 63,073.80

Vanguard – Challapampa	\$ 165,537.00	\$ 24,830.55
Agrícola Athos - Exfrusur	\$ 290,453.00	\$ 43,567.95

## 6.2. Validación de la factibilidad de la solución

### 6.2.1. Plan De Mercadeo

Se han definido los siguientes objetivos de mercadeo:

- Reconocer el valor del uso de Ferticompost, por parte del sector agrícola de la región de Ica
- En un año como plazo, posicionar el modelo de negocio, como un producto necesario para mejorar la producción agrícola y conservación de los suelos.
- Incrementar cartera de clientes a partir del 3er año, lo cual representa captar a 6 empresas del rubro agrario y a partir del año 3 pasar a 7 y del año 4 a 8 empresas agroexportadoras del sector.
- Publicitar Ferticompost a nivel regional.
- Liderar el mercado de los COMPOST de origen natural en la provincia de Ica.

En el segmento de mercado, como se mencionó en el Lienzo del Modelo de Negocio, el segmento objetivo son las agroexportadoras de la región Ica. Según (MIDAGRI, 2022), la región Ica contó en el año 2022, con 1197,65 toneladas de fertilizantes para ser utilizados en 5343,35 hectáreas de cultivos solo para los Productores Beneficiarios. Mientras, con el análisis de competidores, a continuación, en la Tabla 24 se muestran a los principales competidores de la solución propuesta.

**Tabla 24**

*Competidores en la región Ica*

<b>Criterio</b>	<b>FOSAC PERU</b>	<b>SPOLCOM SAC</b>	<b>RENIBA SAC</b>
-----------------	-------------------	--------------------	-------------------

Descripción	Venta de compost y guano lavado sin compostar	Venta de compost premium, humus y viales	Venta de tierra negra
Ubicación	Pachacamac	Lurín	Ica
Propuesta de valor	Producción de abonos 100% orgánicos	Expertos en abonos orgánicos	Tierra agrícola para la agricultura molida y mezclada con residuos vegetales
Productos ofrecidos	Saco de guano lavado de 50Kg	Compost en sacos de 50Kg	Tierra agrícola en sacos de 50Kg

Parte del *marketing mix* son los siguientes puntos:

**Servicio.** La propuesta de valor consiste en ofrecer a las empresas del sector agrario el producto Ferticompost. Este producto permitirá una mayor nutrición de los suelos y producción, sino también al ser un producto de origen natural, ayudará a la conservación y reutilización de los suelos. Lo que generará que las empresas, reduzcan el uso de fertilizantes químicos.

**Precio.** Para el cálculo del precio se tomó en cuenta el resultado de la encuesta realizada, donde el 67.5% de los agricultores estaría dispuesto a pagar un precio entre 140 a 155 US\$/tonelada; bajo un escenario moderado, se fijó el precio en US\$ 127.12 por tonelada de Ferticompost.

**Plaza.** El producto será distribuido en la Provincia de Ica, para todos los agricultores de las 5 provincias que componen el Departamento de Ica.

**Promoción.** Se han definido las siguientes actividades:

- La participación en ferias de promoción de fertilizantes.

- Realizaremos publicidad dentro de las revistas del sector agrario para impulsar nuestro producto.
- Usando la tecnología de la informática, nos haremos presentes en la red, utilizando las principales plataformas como Facebook e Instagram, así como la elaboración de una página web para nuestro producto Ferticompost.

### **6.2.2. Plan De Operaciones**

Al ser una empresa cuyo objetivo es la producción de COMPOST enriquecido con Silicio se requiere de infraestructura y maquinaria que soporte un proceso constante de producción en función a los requerimientos. Por ello, para la elaboración del producto se alquilará un terreno en Lurin-Lima ya que está ubicado estratégicamente cerca a los proveedores de materia orgánica (guano de invernada) quienes se dedican a la crianza de ganado vacuno y relativamente cerca de Ica donde se ubica la mayoría de los fundos de las empresas agroexportadoras identificadas como potenciales clientes. La dimensión del terreno identificado tiene un metraje de 8200 metros; con una ubicación estratégica que facilite el traslado de la mercadería. La distribución del terreno debe permitir la correcta realización de las actividades de producción y también las actividades administrativas.

Por otro lado, en el diseño de procesos, considerando un terreno de 8200 metros el *layout* de la planta de producción tendrá 9 ambientes distintos:

- Ingreso de Materias Primas: Puerta de ingreso para los camiones que traerán la materia prima.
- Depósito de Materias Primas: Lugar donde quedará almacenada la materia prima hasta su paso en la producción de Ferticompost,
- Elaboración: Zona de gran metraje ideal para las actividades de producción.
- Zona de Empaquetado: Ambiente donde se realizará el empaquetado, para mantener un proceso productivo limpio y eficiente se debe trabajar de forma independiente.

- Almacén del Producto listo para la venta: Será el lugar desde donde se apilarán los productos terminados y listos para su entrega a los clientes.
- Servicios higiénicos: Disponibles para el personal y clientes.
- Zona de receso: Lugar para el descanso y consumo de alimentos del personal.
- Oficina administrativa: Ambiente exclusivo para las actividades de cotización, ventas, facturación, cobranzas, etc.
- Ingreso y Salida: Entrada para vehículos de transporte del producto, clientes y recurso humano de la empresa. (Ver Figura 11)

**Figura 11**

*Layout de las instalaciones*



Respecto a la gestión de la cadena de suministros, esta inicia en la selección de los proveedores de la materia prima principal que es la materia orgánica, las maquinas volteadoras éstas son necesarias para el proceso productivo y además se debe considerar el mantenimiento constante que asegure la vida útil de las máquinas. Asimismo, se tendrá en cuenta a proveedores de los demás insumos necesarios para toda la puesta en operación, entre ellos se seleccionarán proveedores para las principales materias primas. Y, en cuanto a las

licencias, para el inicio de operaciones se gestionará la licencia de funcionamiento a la Municipalidad de Lurín. (Ver Apéndice F3: Flujograma de Proceso de compost)

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

Se realiza la evaluación de la viabilidad del negocio Ferticompost en un periodo de cinco años. El tipo de moneda es en dólares. Visualice mayores detalles en el Apéndice F4:

Validación de la viabilidad.

#### **6.3.1. Presupuesto de inversión**

Con respecto a la inversión, el aporte de los accionistas de Ferticompost corresponde al 50% que equivale a US\$ 37,500 y el saldo de 50% (US\$ 37,500) proviene del aporte de los inversionistas externos, totalizando US\$ 75,000, de los cuales el 25% será destinado a la compra de activos fijos, tales como máquina volteadora, biorreactor, termómetro digital, entre otros necesarios para la producción. Otros 54% se destina al capital de trabajo requerido para sostener las operaciones del día a día del negocio debido a las ventas al crédito de 15 y 30 días en promedio, a la vez que los ingresos por ventas crecen mes a mes. Por último, el 21% restante será utilizado para cubrir los gastos preoperativos necesarios previo al inicio de la actividad económica, tales como inventario inicial, constitución de empresa, gastos por acondicionamiento de inmueble, etc.

En este apartado, también se elabora el punto de equilibrio en toneladas vendidas (ver Tabla 25). En este caso, el punto de equilibrio es cuando los ingresos por las ventas de Ferticompost son iguales a los costos y gastos efectuados en el mismo periodo. Según los resultados, la empresa alcanza el punto de equilibrio cuando venda 1,655 toneladas de compost durante el primer año de operaciones (punto de equilibrio en dólares es US\$ 210,354), lo cual significa que la empresa obtendrá ganancias cuando las ventas superen el punto de equilibrio.

**Tabla 25***Punto de equilibrio*

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>
Precio promedio de venta por tonelada	\$127.12
Costo Variable unitario	\$36.45
Costos fijos anuales	\$150,036
P.E (Q) Ingresos = $Cft / (1 - Cvu / Pvu)$	\$ 210,354
P.E (Q) toneladas. = P.E (Q) ingresos / Pvu	1,655 toneladas

**6.3.2. Análisis Financiero**

En este punto se presenta el estado de resultados anual proyectado para los cinco años (Ver Tabla 26). Según el análisis vertical, la utilidad bruta representa el 67% para el primer año y se mantiene dentro de ese promedio para los siguientes años. Así mismo, se observa que el modelo de negocio genera una utilidad neta positiva en cada periodo y es de 36% en promedio anual (año 1 es US\$ 271,088), lo que significa que la empresa tendrá un buen desempeño en el horizonte de tiempo (cinco años).

Los ingresos anuales del modelo de negocio (US\$ 762,712 + IGV para el año 1) consideran un volumen de ventas de 6 mil toneladas en el primer año y el precio unitario de US\$ 127.12 (incluido IGV). Dicho volumen vendido se encuentra dentro del promedio de ventas de los competidores, un ejemplo de esto es la empresa FOSAC, este competidor provee, tan solo al cliente “Vanguard Fresh”, un total de 6mil toneladas anuales de compost convencional, lo que representa el 60% de la necesidad total de ese cliente, los 40% restantes son atendidos por otros dos proveedores (entrevista con personal de Vanguard).

En cuanto al costo de ventas, se determinó un total de US\$ 251,269 más IGV para el año 1, siendo el margen bruto de 67%, este margen de ganancia soportará los demás gastos como son: gastos de transporte, distribución, ventas, marketing y administración. Emprendimientos similares también tienen un margen bruto similar, por ejemplo, la empresa AQUAFLEX de

Chile tiene un margen de ganancia bruta entre 70% a 100% en la venta de un compost o enmiendas orgánicas sofisticadas con características parecidas a Ferticompost, ya que este porcentaje le permite sostener a los demás gastos del negocio .

Cabe indicar que el modelo de negocio de Ferticompost contempla la optimización de los costos de producción a partir de la implantación del centro de transformación (compostera) en un punto estratégico, al costado de los ganaderos de Lurín para obtener los precios más económicos con respecto a los insumos principales como es el guano, además está cerca de los clientes principales a atender.

Por otra parte, los gastos de ventas y marketing representan en promedio el 3% de las ventas anuales (US\$ 23,094), lo cual es adecuado para Ferticompost, ya que solo requiere de un vendedor (ingeniero agrónomo), ensayos, análisis de laboratorio, muestras, ferias y eventos agrícolas, entre otros menores, por ende, no requiere de tiendas físicas para vender ni tener una red de vendedores. Según investigaciones previas, este porcentaje también se encuentra dentro del gasto promedio del rubro de fertilizantes (Carrión et al., 2019).

**Tabla 26**

*Estado de Resultados (\$)*

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	
Ingresos por ventas	762,712	877,119	1,008,686	1,159,989	1,333,988	
Costo de ventas	251,269	33%	289,881	335,314	388,775	451,682
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>511,443</b>	<b>587,238</b>	<b>673,372</b>	<b>771,215</b>	<b>882,306</b>	
<b>% Margen Bruto</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>66%</b>	<b>66%</b>	
Gastos de Administración	18,105	2.4%	18,370	18,641	18,919	19,203
Gastos de Ventas y Marketing	23,094	3%	23,118	23,143	23,169	23,195
Gastos de transporte y distribución	76,271	10%	87,712	100,869	115,999	133,399
Deprec. y amortiz.	1,560		1,560	1,560	1,560	1,560
<b>Utilidad Operativa (EBIT)</b>	<b>392,413</b>	<b>456,478</b>	<b>529,160</b>	<b>611,568</b>	<b>704,949</b>	
<b>% Margen EBIT</b>	<b>51%</b>	<b>52%</b>	<b>52%</b>	<b>53%</b>	<b>53%</b>	
Gastos Financieros	7,891	5,320	2,068	0	0	
<b>Utilidad Antes De Impuestos</b>	<b>384,522</b>	<b>451,158</b>	<b>527,092</b>	<b>611,568</b>	<b>704,949</b>	
Impuesto a la Renta	113,434	133,092	155,492	180,413	207,960	
<b>Utilidad Neta</b>	<b>271,088</b>	<b>318,066</b>	<b>371,600</b>	<b>431,156</b>	<b>496,989</b>	

<b>% Margen Neto</b>	<b>36%</b>	<b>36%</b>	<b>37%</b>	<b>37%</b>	<b>37%</b>
----------------------	------------	------------	------------	------------	------------

En la Tabla 27 se presenta el flujo de caja, cuyo resultado muestra saldos positivos en los cinco años. Cabe mencionar, que la empresa se mantendrá con recursos propios a lo largo de este tiempo (cinco años), por ello, los socios no solicitarán nuevos préstamos a entidades bancarias. Al analizar la proyección del flujo de caja, se obtienen indicadores como VAN de US\$ \$1,008,463 y TIR de 472%, cuyo resultado evidencia que el proyecto Ferticompost es viable para llevar a cabo.

**Tabla 27**

*Flujo de caja anual (expresado en dólares americanos)*

<b>Concepto</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Utilidad Operativa (EBIT)</b>		<b>392,413</b>	<b>456,478</b>	<b>529,160</b>	<b>611,568</b>	<b>704,949</b>
-Impuesto a la renta		13,769	236,654	156,102	180,413	207,960
+ depreciación y amortización		1,560	1,560	1,560	1,560	1,560
<b>Flujo de Caja Operativo</b>		<b>380,204</b>	<b>221,384</b>	<b>374,617</b>	<b>432,716</b>	<b>498,549</b>
- Activo fijo	-18,407				0	8,050
- Gastos pre-operativos	-16,076					
- Capital de trabajo	-40,517	-6,078	-6,989	-8,038	-9,243	70,865
Ingreso por crédito fiscal IGV de Activos Fijos		3,676	0	0	0	0
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE PROYECTADO</b>	<b>-75,000</b>	<b>377,803</b>	<b>214,394</b>	<b>366,580</b>	<b>423,472</b>	<b>577,464</b>
Valor Actual Neto (VAN)	\$1,008,463					
Costo Prom. Ponderado de Capital (WACC)	21.09%	Tasa de Reinversión				
Tasa Interna de Retorno (TIR)	472%	Tasa de Financiamiento				

Asimismo, la evaluación económica demuestra que una inversión de US\$ 75,000 genera un flujo de caja positivo para todos los inversionistas de Ferticompost (accionistas y terceros). A nivel financiero también se aprecian importes positivos como saldos de caja para los socios accionistas que aportan un capital de US\$ 37,500. (Ver Tabla 28)

**Tabla 28***Evaluación económica y financiera a cinco años*

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Evaluación económica</b>						
Inversión inicial	-75,000					
Flujo anual		377,803	214,394	366,580	423,472	577,464
WACC	21.09%					
VAN económica (VANE)	US\$ 1,008,463					
TIR económica (TIRE)	472%					
PRI periodo de recuperación	0.2	Años				
TIR económica Modificada	106.57%					
<b>Evaluación financiera</b>						
Inversión inicial	-37,500					
Flujo anual		362,538	198,371	349,597	423,472	577,464
Tasa de descuento accionistas	23.50%					
VAN financiera (VANF)	US\$ 954,804					
TIR financiera (TIRF)	928%					

**6.3.3. Simulaciones Empleadas Para Validar Las Hipótesis**

Se realizó la simulación de Montecarlo considerando una distribución probabilística normal, con 1000 escenarios posibles para validar el VAN estimado, de los datos obtenidos tenemos como resultado un VAN mínimo \$ 333,518 y un VAN máximo de 1,226,945, con un promedio de US\$ 786,256 y una desviación estándar de US\$142,740. Asimismo, contamos con un 95% de probabilidad, de que el valor presente neto del proyecto se encuentre dentro del rango de un límite inferior de US\$ 504,096 y un límite superior de US\$ 1,087,532 en consideración a las 1000 simulaciones realizadas del comportamiento del VAN (Ver Tabla 29 y Tabla 30).

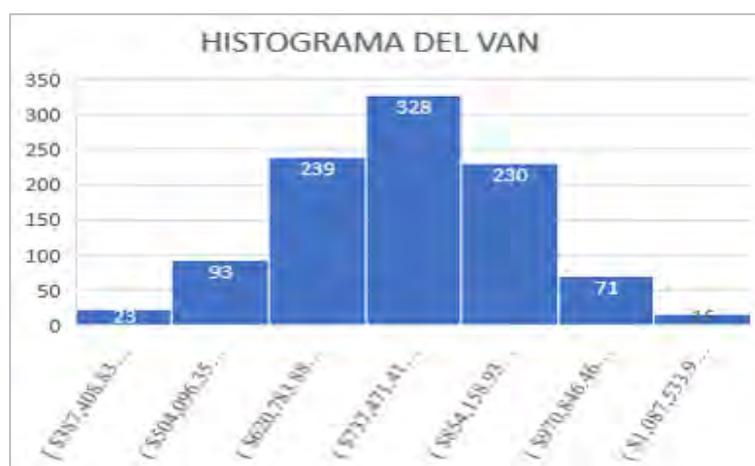
**Tabla 29***Límites mínimos y máximos del proyecto*

Límite Inferior	Límite Superior	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa en %
\$ 300,000.00	\$ 400,000.00	5	1%
\$ 400,000.00	\$ 500,000.00	28	3%
\$ 500,000.00	\$ 600,000.00	115	12%

\$ 600,000.00	\$ 700,000.00	208	21%
\$ 700,000.00	\$ 800,000.00	304	30%
\$ 800,000.00	\$ 900,000.00	219	22%
\$ 900,000.00	\$ 1,000,000.00	96	10%
\$ 1,000,000.00	\$ 1,100,000.00	21	2%
\$ 1,100,000.00	\$ 1,200,000.00	4	0%
<b>Total Simulaciones</b>		<b>1000</b>	

**Figura 12**

*Simulación Montecarlo*



**Tabla 30**

*Estadísticas de la simulación*

Estadísticos de la simulación	
Media	\$ 786,256.75
Error típico	\$ 4,513.85
Mediana	\$ 787,139.00
Moda	
Desviación estándar	\$ 142,740.51
Varianza de la muestra	20374853141
Curtosis	0.057148123
Coefficiente de asimetría	-0.035477421
Rango	893427.0324
Mínimo	\$ 333,518.09
Máximo	\$ 1,226,945.12
Suma	786256748.9
Cuenta	1000
Nivel de confianza (95.0%)	\$ 8,857.72

## Capítulo VII. Solución Sostenible

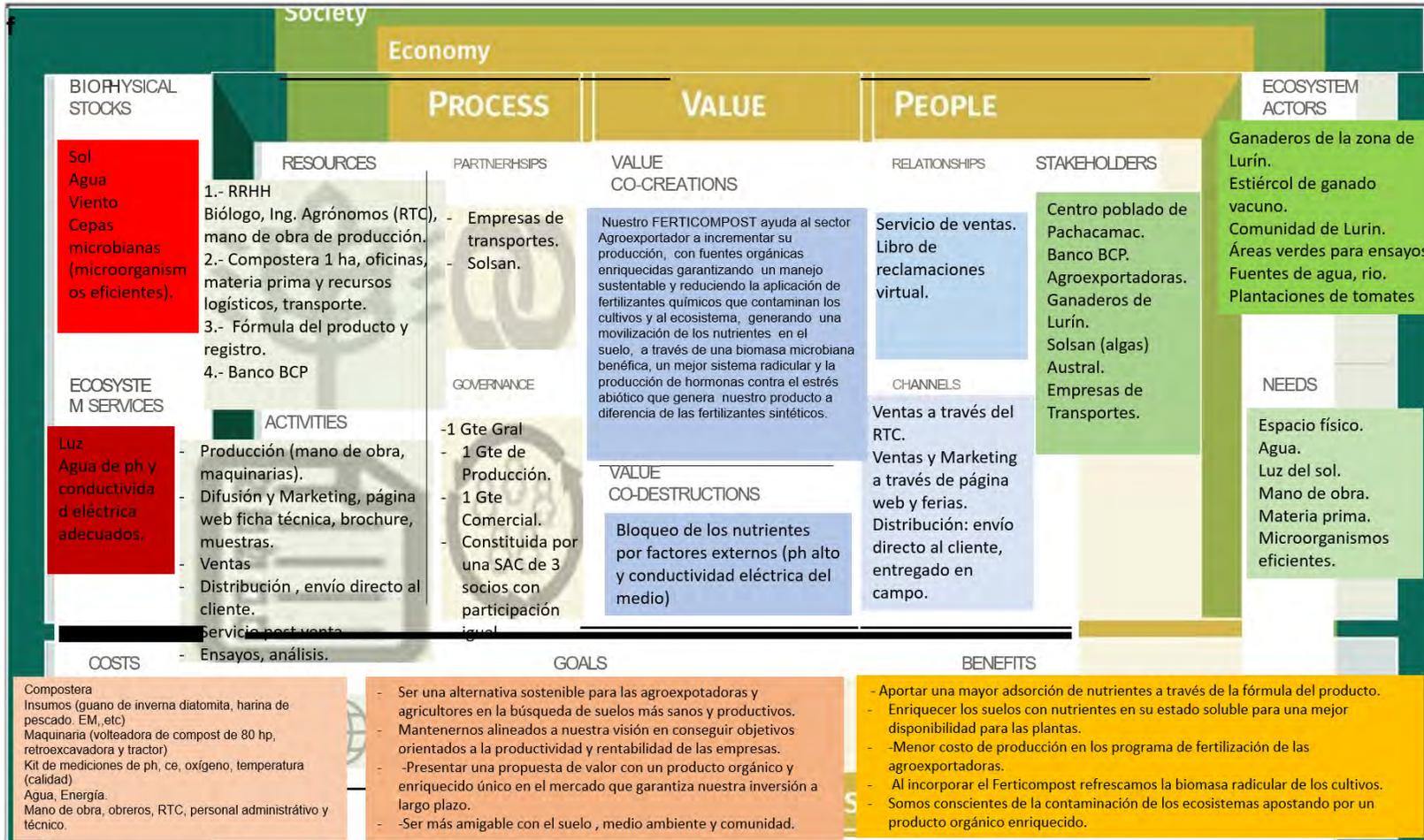
En este capítulo se estudiará la importancia social de nuestra solución y su rentabilidad en términos sociales. Para lograrlo, fue importante elaborar el Lienzo del Modelo de Negocio Próspero o Flourishing Business Canvas (Ver Tabla 31), que permite incorporar en el modelo de negocio los componentes económicos, ambientales y sociales, con el objetivo de obtener una visión completa de la solución propuesta y generar valor compartido, se mostró importante incluir las existencias biofísicas en la sección de Medio Ambiente del lienzo. Esto nos permite tener una comprensión integral de los impactos ambientales y trabajar en la creación de valor durante todo el proceso productivo que involucra las diferentes partes de este.

Dentro de la sección de Medio Ambiente del lienzo, se incorporan las existencias biofísicas, que comprenden las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por las maquinarias volteadoras y los tractores, así como el vehículo de transporte. Además, en el componente de servicios ecológicos se consideran las políticas de bajo consumo de energía durante nuestro proceso.

En lo relacionado con lo social, se incluyen a los actores del ecosistema, entre los cuales se encuentran listados la Municipalidad de Lurín, empresas dedicadas a la agroexportación, empresas dedicadas a la pequeña y mediana agricultura, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, quienes realizan actividades en el sector agrícola.

Tabla 31

Lienzo del modelo de negocio próspero



### 7.1. Relevancia Social De La Solución

En consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cuyo objetivo principal es brindar una oportunidad para que los países y las sociedades mejoren la calidad de vida de todos, sin dejar a nadie rezagado, se ha identificado una serie de Objetivos en los cuales nuestro producto puede generar un efecto positivo sobre el medio ambiente, la producción y las comunidades que lo utilicen. En este sentido, encontramos especial relación con los ODS #3: Salud y bienestar, #8: Trabajo decente y crecimiento económico, #12: Producción y consumo responsable, #13: Acción por el clima y #15: Vida de ecosistemas terrestres. Los cuáles serán desarrollados brevemente.

El primero de los ODS que se plantea apoyar con nuestro producto es el #3 Salud y bienestar. Aquellos productos donde se haya usado Ferticompost, a través de las pruebas hechas para el capítulo anterior, demuestran ser mejores en calidad general de la plantación, eliminándose nematodos y metales pesados del ambiente, y de forma específica de los productos resultantes de esta, como la mayor calidad de los frutos o eliminación de nematodos de la planta. En este sentido, se plantea que aquellas plantaciones donde se utilice nuestro producto son mejores nominalmente que aquellas que usan fertilizantes inorgánicos usuales.

Respecto al ODS #8 Trabajo decente y crecimiento económico, nuestro producto representa, como se planteó al inicio de la investigación, una solución frente al progresivo aumento que se ha registrado en los fertilizantes y abonos del mercado nacional. En este sentido, la reducción de costos demostrados en la comprobación de nuestras hipótesis nos permite dar un precio menor al de la competencia, además de un servicio post venta significativo para que el producto mantenga sus cualidades en el tiempo. Esto no solo permite una disminución en el costo de producción de nuestros

consumidores, sino también una mejora en el producto, permitiendo mantener los precios acordes al mercado.

El ODS #12 Producción y consumo responsable también representa una prioridad de nuestro producto. En este sentido, la eliminación de fertilizantes inorgánicos representa una ventaja en la producción agroindustrial al permitir un producto de características similares sin la necesidad de dañar el suelo. Además, el uso de Ferticompost permite la reducción de nematocidas, que pueden afectar de forma indirecta a las características del suelo y de producciones posteriores. El silicio, componente principal de nuestro producto, también permite una mejora de los productos, haciendo que estos sean más resistentes ante el estrés hídrico cada vez más frecuente debido a los cambios en el clima mundial.

Otro ODS con el cual nuestro producto se encuentra comprometido es el #13 Acción por el clima. Como se planteó con anterioridad en este trabajo, los fertilizantes inorgánicos tienen especial influencia en las emisiones de CO<sub>2</sub> y demás gases de efecto invernadero. Frente a esto, el uso de fertilizantes orgánicos como nuestro producto Ferticompost permiten un mejor cuidado del suelo y de la producción indirecta de gases de efecto invernadero. Esto, si bien en un momento a pequeña escala, mediante el incremento progresivo de nuestro producto dentro del mercado permitirá una disminución progresiva y significativa respecto a la generación actual de dichos gases.

El último ODS que se relaciona con nuestro producto es el #15 Vida de ecosistemas terrestres. El uso de materia animal y vegetal en la composición del Ferticompost permiten una mayor capacidad de regeneración de los nutrientes del suelo. Ello, permite tener un mejor manejo y preservación del medio usado para la producción y la perdurabilidad de la calidad del suelo para cultivos posteriores.

El Índice de Relevancia Social (IRS) es una medida que nos permite analizar de forma cuantitativa la importancia de nuestro producto dentro de los objetivos antes mencionados.

En este sentido, nos muestra de forma clara y exacta el impacto real de nuestro producto sobre este tipo de actividades. Para determinar el Índice de Relevancia Social (IRS), se analizó las metas de la ODS y cómo Ferticompost aporta de forma positiva junto con su impacto e indicador para medir su implementación. (Ver Tabla 32)



Tabla 32

## Evaluación de impacto e indicadores de la ODS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN META	IMPACTO	INDICADOR
	<p>Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. La calidad de vida, salud y bienestar de las personas se ve directamente relacionada a las condiciones en las que vive.</p>	<p>El uso de Ferticompost representa una mejor calidad de los productos y un menor riesgo de efectos colaterales debido al uso de fertilizantes inorgánicos. De forma comparativa los productos que utilizan nuestro compost poseen mejores características sanitarias que aquellos que no los usan</p>	<p>Mejor calidad en los productos de aquellos que usan fertilizantes inorgánicos.</p>
	<p>La economía mundial se recupera lentamente, las desigualdades económicas y la falta de empleo se agravan. El desempleo se muestra como uno de los problemas más importantes a futuro.</p>	<p>El abaratamiento de costos y mejoramiento de la producción consecuencia del uso de nuestro producto representa una mejora para los agricultores y sus formas de vida en las zonas rurales del país.</p>	<p>El incremento en el número de ventas de nuestro producto representa su mayor presencia en el mercado y su beneficio comparativo para nuestros clientes frente a otros productos.</p>
	<p>Para lograr crecimiento económico y desarrollo sostenible, es urgente reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos. La agricultura es el principal consumidor de agua en el mundo y el riego representa hoy casi el 70 % de toda el agua dulce disponible para el consumo humano.</p>	<p>El compost enriquecido debido a su alta biomasa microbiana mantiene la armonía de los ecosistemas naturales evitando el consumo y desgaste excesivo de los suelos que garanticen la productividad para las generaciones futuras,</p>	<p>Los beneficios del silicio al incluirse en programas de fertilización son: mayor crecimiento vegetal, plantas más fortalecidas y compactas, hojas más fuertes, mayor fotosíntesis, mayor tolerancia a condiciones de baja luminosidad, y tolerancia a estrés hídrico y térmico.</p>



Las emisiones de gases de efecto invernadero continúan aumentando y hoy son un 50 % superior al nivel de 1990. Además, el calentamiento global está provocando cambios permanentes en el sistema climático, cuyas consecuencias pueden ser irreversibles si no se toman medidas urgentes ahora.

El silicio componente del compost enriquecido encapsula a los nutrientes como el nitrógeno evitando la volatilización de los mismos reduciendo las emisiones de dióxido de carbono.

Reducción de las emisiones de dióxido de carbono.



La vida humana depende de la tierra tanto como del océano para su sustento y subsistencia. La flora provee el 80 % de la alimentación humana y la agricultura representa un recurso económico y un medio de desarrollo importante.

La composición del Ferticompost es de origen orgánico manteniendo la viabilidad y la armonía entre suelo, clima y planta.

Las materias primas utilizadas son de origen animal y vegetal

Se calculó el Índice de Relevancia Social (IRS), el mismo que se calcula en base a todas las ODS impactadas y están explicitadas al inicio de este capítulo. El cálculo se presenta a continuación:

ODS impactada número 8; IRS de Ferticompost igual a Tres metas movilizadas / Diez metas total ODS # 8 IRS de Ferticompost igual al 30%.

La otra ODS impactada es la número 12, en esta movilizamos en total 4 metas lo que nos lleva a tener un índice de responsabilidad social con esta meta de 36%, lo cual se obtiene a partir de :

$$\text{IRS} = 4/11 * 100\% = 36\%$$

La siguiente ODS impactada es la número 3, de esta solo movilizamos una meta de un total de 7 que tiene la ODS, por ende, el Índice de Responsabilidad Social, sería de 14% para esta ODS.

La otra ODS impactada por nuestro proyecto es la numero 13, en esta nuestro impacto se centra básicamente en 2 de las 5 metas de esta ODS, por ende, el Índice de Relevancia Social sería del 40%.

Por último, en el caso de la ODS 15 tenemos en esta un total de 12 metas nuestro proyecto impacta directamente en 5 de ellas, lo que nos da como resultado un Índice de Relevancia Social de 47%, que como podemos apreciar es el mayor obtenido entre todas las ODS mencionadas como impactadas por nuestro proyecto.

## **7.2. Rentabilidad Social De La Solución**

Para calcular la rentabilidad social se identificó como principal contribución el cuidado del medio ambiente, teniendo las siguientes aportaciones sociales:

- Aumentan la cantidad de nutrientes para el suelo

- Son más amigables con el medio ambiente
- Producen alimentos no tóxicos
- Mejoran la fertilidad del suelo

Es de suma importancia calcular el valor actual de la proyección de los beneficios sociales. En este sentido, se destaca como el principal beneficio la mejora en la productividad de los cultivos donde se lleva a cabo la siembra y cultivo.

El proyecto exportador contribuye a la formación de los agricultores mediante capacitaciones y asesorías y ofrece mejores técnicas de buenas prácticas agrícolas y probar alternativas de fertilizantes que permitan el crecimiento de los campos de cultivos, prevención de enfermedades del medioambiente de tierra agrícola y reducción de residuos sólidos en sus campos fértiles como en sus cultivos, aumentando así el comercio entre sus productos en las regiones.

Además, las capacitaciones brindadas a los agricultores durante las visitas o instalación y seguimientos de ensayos contribuyen a mejorar el manejo de sus cultivos de una forma más eficiente y responsable en términos de uso y consumo de fertilizantes naturales. Esto se debe a que el manejo adecuado de los fertilizantes puede representar hasta un 40% de aumento en el rendimiento de los cultivos. Actualmente en la zona rural la producción por hectárea promedio es de 12.6 TM/ha de cultivo de uva (Banco Central de Reserva, 2018), con la inversión de preparación de terreno y tratamiento de menos residuos sólidos. Según los valores de uso de fertilizantes, la propuesta abarca un uso efectivo de 400kg de compost por hectárea, con un alcance de 375,000 ha impactadas. El cual empleando el crecimiento del 40% en productividad adicional a la producción de cultivo de 12.6 TM/ha gracias al desarrollo y aplicación de alternativas de compost más sostenibles y a la inversión previa en

el desarrollo de programas invertidos lo cual representa un ahorro social de S/ 6384,878 como utilidad económica para los agricultores que usen este programa. (Ver Tabla 33)

**Tabla 33**

*Impacto de programa para agricultores*

<b>Impacto de Programa para agricultores</b>		
Rentabilidad de cultivo TM/ha		12.6
Rentabilidad (porcentaje)		40.00%
Ganancia anual programa	S/	384,878
Beneficio producción	S/	384,878
Beneficio programa Agricultura	S/	384,878
	\$	96,220

El uso de compost en las hectáreas de la región de Ica emplea un ahorro de material orgánico que es reciclado y evita que se genera emisiones de CO<sub>2</sub> en el medio ambiente, por cada kilo de basura orgánica no utilizado, se emiten 700gr de CO<sub>2</sub> (BBVA,2021). Entonces, con un alcance de 375,000 ha impactadas. Se observa un beneficio de 1,049 toneladas de materia orgánica reciclada. Por otro lado, la Unión Europea, emite un cargo de emisión de 18.18 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> emitida. En relación con lo mencionado, al emplear dicha cantidad de materia orgánica para el modelo de negocio, se genera un beneficio equivalente de S/. 74,054 soles anuales por la reducción de emisiones de Co<sub>2</sub> en el medio ambiente. (Ver Tabla 34)

**Tabla 34**

*Impacto de emisiones CO<sub>2</sub>*

<b>Impacto de Emisiones Co<sub>2</sub></b>	
Material orgánico reciclado kg	1500000
CO <sub>2</sub> por kg de basura	0.7
Emisión de CO <sub>2</sub> ton/\$ millones	18.18
Emisión de CO <sub>2</sub> ton/añual	19086.16
Costo social CO <sub>2</sub> añual	S/ 74,054

	\$
<u>Costo social CO2 anual</u>	<u>19,086</u>

Para calcular la tasa social en porcentaje, necesitamos determinar la relación entre el costo social del CO2 anual y las emisiones de CO2 anuales. La fórmula para calcular la tasa social en porcentaje sería la siguiente:

$$\text{Tasa social (\%)} = (\text{Costo social CO2 anual} / \text{Emisión de CO2 anual}) * 100$$

Por ello, obtendríamos una tasa social de 8% para este proyecto con impacto social. Se obtiene un VANS social de S/ 1,931.130, equivalente a \$ 495,162 para la solución propuesta, lo cual demuestra su viabilidad, sostenibilidad y además que es beneficioso para la sociedad en el marco de la gestión de sus operaciones.

Se concluyó que el VANS cumplió y logró las metas planteadas, demostrando ser sostenible y factible como solución social. (Ver Tabla 35)

**Tabla 35**

*VAN Social*

	2024	2025	2026	2027	2028
Beneficio programa	S/	S/	S/	S/	S/
Agricultura	384,878	396,425	408,317	420,567	433,184
Costo social CO2 anual	S/ 74,054	S/ 75,535	S/ 77,046	S/ 78,587	S/ 80,159
Beneficio social Incremental	S/ 458,933	S/ 471,960	S/ 485,364	S/ 499,154	S/ 513,343
Flujo efectivo social	S/ 458,933	S/ 471,960	S/ 485,364	S/ 499,154	S/ 513,343
Tasa social	8.00%				
VANS	S/ 1,931,130	\$ 495,162			

## Capítulo VIII. Decisión E Implementación

### 8.1. Plan De Implementación Y Equipo De Trabajo

El equipo considera comenzar la ejecución de la idea de negocio de Ferticompost, para así poder garantizar que el lanzamiento e inicio de operaciones sea exitoso.

Por otro lado, el equipo de trabajo estará integrado por los socios y autores de la presente investigación: Leonor Lazarte De La Torre (LL), Juan Carlos Muñoz Moron (JC) e Ysabel Soplá Villanueva (YS). Se considerará, además de los socios, una serie de técnicos y desarrolladores del sector como soporte externo contratados según el requerimiento de cada fase del inicio de operaciones de nuestro producto con el fin de agilizar la implementación de este.

En el siguiente diagrama de Gantt se presenta los plazos estimados en los cuales se hará la ejecución, monitoreo, control y gestión del plan de implementación de nuestro producto. (Ver Tabla 36)

Tabla 36

Diagrama de Gantt

N°	Actividad	Equipo Responsable	Mes 1				Mes 2				Mes 3		
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3
<b>1 Fase Inicial</b>													
1.1	Constitución de la empresa	Todos	X	X									
1.2	Gestión de aportes	Todos	X	X	X	X							
1.3	Registro de la marca	LL			X	X							
1.4	Obtención de licencias	YS			X	X							
<b>2 Planta</b>													
2.1	Alquiler de local	JC / YS						X					
2.2	Compra de maquinaria	JC						X					
2.3	Traslado de maquinaria a la zona	JC							X				
2.4	Instalación de maquinaria	JC / LL								X	X		
2.5	Puesta en marcha de la maquinaria	JC / YS								X	X		
2.6	Compra e instalación de ofimática	YS								X	X		
<b>3 Operaciones</b>													
3.1	Plan de marketing	YS / LL						X	X				
3.2	Publicidad	YS / LL						X	X				
3.3	Lanzamiento de Marca	YS / LL						X	X				
3.4	Sección y reclutamiento personal	LL/ JC						X	X				
3.5	Selección y compra de materias primas	LL/ JC							X	X	X		
<b>4 Inicio de Operaciones</b>												X	

## 8.2. Conclusiones

Nuestra propuesta de valor entrará al mercado nacional de abono orgánico o compost enriquecido mediante la estrategia de diferenciación, una solución a base de compost enriquecido con algas fosilizadas, harina de pescado, microorganismos eficientes y silicio biogénico en una presentación de fácil aplicación direccionando al sector agrícola. Además, nuestra propuesta se suma a la necesidad por la escasez y aumento de precios que suelen tener los últimos años los fertilizantes químicos, pero, básicamente, tiene un escenario más directo porque inicia y termina en el usuario mediante uso de metodologías ágiles, que no existe una similar en el mercado y que compite con abonos a granel.

El modelo de negocio, representado en el lienzo BMC, responde únicamente al segmento actual, determinado. Se tuvo que ajustar a las características del mismo; y en este caso, para atender a un perfil que busca es la reducción de fuentes de fertilizantes en los programas de fertilización de las agroindustrias, adelantar cosechas en los cultivos para entrar a mejores ventanas comerciales y tener mejores precios y conseguir una mejor calidad de fruta exportable que sea más viajera. Si las características del segmento cambian, todo el modelo de negocio debe ajustarse en cada uno de los bloques, para poder atender un nuevo tipo de necesidades del usuario.

A nivel de impacto ambiental, el modelo es potente en pro de una agricultura sustentable y desarrollo de la economía circular al aprovechar, transformar la materia orgánica, insumo en abundancia en el entorno, en un recurso sostenible en la mejora de suelos y en sus nutrientes. Así como, la gestión de los residuos sólidos aliviana los gases de efecto invernadero y cambio climático.

Planteado el modelo de negocio bajo el lienzo Canvas en sus 3 perspectivas económica, ambiental y social y después de realizar los cálculos de costos e ingresos dentro de un flujo de caja proyectado a 5 años, se determinó que la propuesta es económicamente viable, dado

que, es financieramente rentable y sostenible en el tiempo, dando como resultado un VAN de \$ 1,008,463, una tasa de reinversión del 21.09%, una tasa interna de retorno (TIR) del 472%, un punto de equilibrio en 1,655 toneladas producidas y una TIR modificada del 106.57%.

Se concluye que la propuesta de valor se encuentra en el punto justo de la innovación, porque atiende a tres factores importantes para la inserción en el mercado y son la deseabilidad, viabilidad y factibilidad, contribuyendo con la actividad agrícola y la sustentabilidad del medio ambiente.

### **8.3. Recomendaciones**

Como primera recomendación, planteamos participar en concursos organizados por el CONCYTEC con el objetivo de lograr beneficios tributarios mediante una constante investigación realizada en la cadena de producción y calidad del producto.

También se plantea participar en el Programa Pro Innóvate para la Cofinanciación de proyectos de innovación empresarial, desarrollo productivo, emprendimiento e instituciones del ecosistema.

A partir del segundo año se plantea invertir 5% de las ventas en la investigación de los beneficios del producto en distintos cultivos, a fin de que se logre que el producto esté considerado en el mercado general agrícola.

Como consecuencia de la proyección de crecimiento se deben instalar otras plantas procesadoras de compostaje en ciudades importantes y de gran producción agrícola del Perú; por ejemplo, Trujillo, Piura, Arequipa, Moquegua y Cuzco, los que a su vez pueden ofrecer materia prima para la producción.

## Referencias

- ADEX DATA TRADE (2022). Importaciones peruanas de fertilizantes del primer semestre durante el periodo de 2018-2022. [adexdatatrade-com.up.idm.oclc.org](http://adexdatatrade-com.up.idm.oclc.org).
- Agraria.pe (2022, 10 de junio). Perú importó urea por más de US\$ 51 millones entre enero y mayo. Agraria.pe. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/peru-importo-urea-por-mas-de-us-51-millones-entre-enero-y-ma-28269>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). *Reporte de inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2023-2024*. Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2023/setiembre/reportede-inflacion-setiembre-2023.pdf>
- Carrión, J., Guanilo, J., & López, C. (2019). *Plan de marketing para aumentar la rentabilidad operacional de FOSAC en la región Ica* [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico]. Repositorio Académico UP. [https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2432/Jesus\\_Tesis\\_maestria\\_2019.pdf?sequence=1](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2432/Jesus_Tesis_maestria_2019.pdf?sequence=1)
- Congreso de la República. (2021). Periodo Parlamentario 2021-2026. Congreso de la República. Obtenido de <https://www.congreso.gob.pe/comisiones2022/Agraria/#:~:text=Periodo%20Parlamentario%202021%2D2026&text=Durante%20los%20%C3%BAltimos%20a%C3%B1os%2C%20el,restricciones%20que%20supuso%20la%20pandemia.>
- ComexPerú. (2021, 03 de septiembre). El sector agrícola en el país es un sólido pilar de empleo e ingresos, pero con carencias que limitan su desarrollo. ComexPerú. Obtenido de

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-sector-agricola-en-el-pais-es-un-solido-pilar-de-empleo-e-ingresos-pero-con-carencias-que-limitan-su-desarrollo>

ComexPerú. (2022a, 29 de abril). Escasez De Fertilizantes En El Perú: Amenaza Para Nuestra Agricultura. ComexPerú. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/escasez-de-fertilizantes-en-el-peru-amenaza-para-nuestra-agricultura>

ComexPerú. (2022b, 19 de agosto). La producción Agrícola y el empleo rural caen. ComexPerú. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/la-produccion-agricola-y-el-empleo-rural-caen>

ComexPerú. (2022, 13 de mayo). *Comexperu.org.pe*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/agroexportaciones-no-tradicionales-crecieron-un-171-en-el-primer-trimestre-de-2022>

DiarioCorreo. (27 de Septiembre de 2022). *diariocorreo.pe*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/edicion/ica/tercer-fracaso-en-compra-de-urea-pondria-en-riesgo-la-produccion-agricola-en-ica-noticia/>

Dongo, D. (2022, 11 de abril). Guerra en Ucrania: Precios de transporte y alimentos mantendrán tendencia al alza en el Perú. Gestión. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/guerra-en-ucrania-precios-de-transporte-y-alimentos-mantendran-tendencia-al-alza-en-el-peru-noticia/?ref=gesr>

ElPeruano. (6 de Setiembre de 2022). *elperuano.pe*. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia/188169-sector-agropecuario-crecio-35-hasta-julio-del-2022>

FAO. (2015). Estimación de gases de efecto invernadero en la agricultura. FAO.

Feliz-Herrán, J., Sañudo-Torres, R., Rojo-Martínez, G. Martínez-Ruiz, R. y Olalde-Portugal, V. (2008). Importancia de los abonos orgánicos.

Ferraris, G. C. (2016). *Pérdidas de nitrógeno por volatilización y su implicación en el rendimiento del cultivo de maíz en Pergamino*. Buenos Aires. *Ra Ximhai*, vol. 4, núm. 1, pp. 57-67.

Gestión. (02 de noviembre de 2022). Alza de precios de fertilizantes tendrá impacto directo en productos de canasta básica, señala Conveagro. Gestión.

IICA. (03 de febrero de 2023). Aumenta 137% el valor de las importaciones de fertilizantes químicos de América Latina y el Caribe en 2022. Blog de IICA.

L., M., Caracas, J., Montilla, F., & Fernández, O. (2022). *Eficiencia agronómica relativa de tres abonos orgánicos en plantas de maíz*. Chachapoyas: Agricultura Andina. Volumen 13, 27-38,

Méndez, C., & Vallejo, M. (2019). Mecanismos de respuesta al estrés abiótico: hacia una perspectiva de las especies forestales. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 10(56).  
<https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i56.567>

MIDAFGRI (2022). Panorama Nacional e internacional del mercado de fertilizantes inorgánicos. Midagri

ONU (2022). Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos. ONU.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023).

Alimentación y agricultura sostenibles. Obtenido de

<https://www.fao.org/sustainability/es/>

Tayade, R., Ghimire, A., Khan, W., Lay, L., Attipoe, J. Q., & Kim, Y. (2022). Silicon as a smart fertilizer for sustainability and crop improvement. *Biomolecules*, 12(8), 1027.

<https://doi.org/10.3390/biom12081027>

Valdivia, R. (2022). Desarrollo del mercado peruano de fertilizantes bajo un enfoque global y sostenible [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Veritrade (2023). Comercio exterior importaciones y exportaciones de FERTILIZANTES

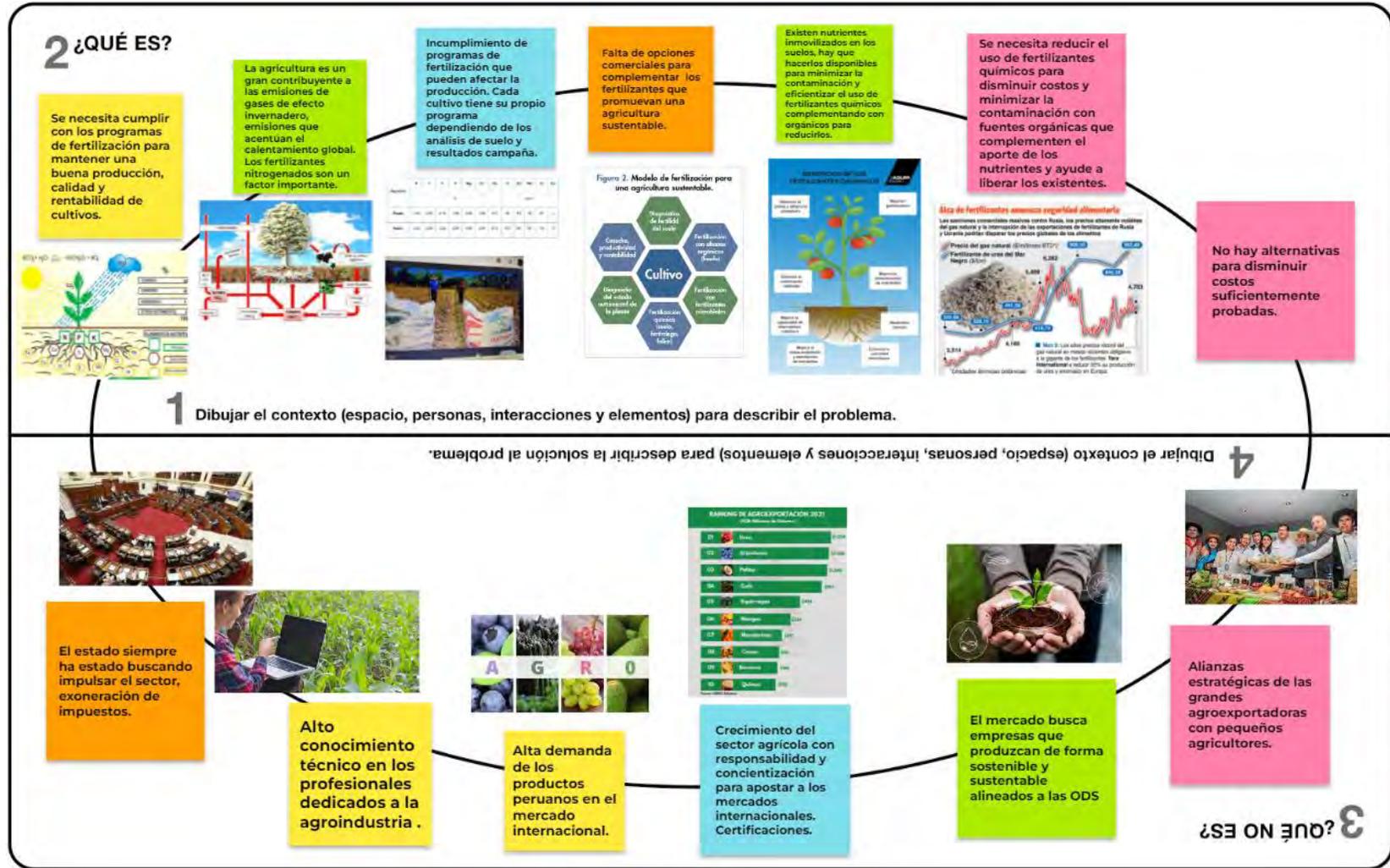
QUIMICOS DEL PERU S.R.L. Veritrade. Obtenido de

<https://www.veritradecorp.com/es/peru/importaciones-y-exportaciones-fertilizantes-quimicos-del-peru-srl/ruc-20390157143>

Zermeno, A. (2022, 13 de mayo). La agricultura, la primera afectada por la guerra en Ucrania en la industria alimentaria. Euronews. Obtenido de <https://es.euronews.com/2022/05/13/la-agricultura-la-primer-afectada-por-la-guerra-en-ucrania-en-la-industria-alimentaria>



Apéndice A2: Lienzo de dos dimensiones



### Apéndice A3 : Maqueta del Problema (Pensamiento Creativo)

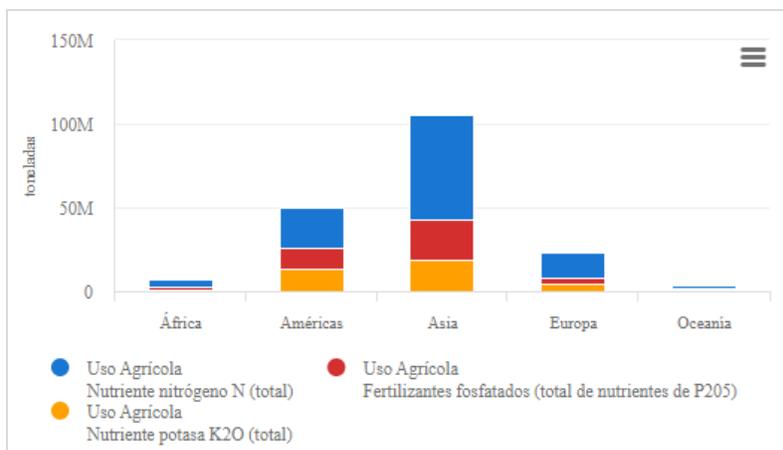
Mediante esta metodología tratamos de plantear el problema que queremos resolver, se plasma la contaminación de los suelos , agua y ambiente por el uso excesivo de los fertilizantes químicos cómo el Nitrógeno lo que podemos resolver disminuyendo el uso de esta fuente con abonos orgánicos que permitan mayor movilización de los nutrientes y mitiguen el impacto ambiental al reducir el uso de estos. Se representó a través de una maqueta.

**Figura 2 : Contaminación de suelos por el Nitrógeno**



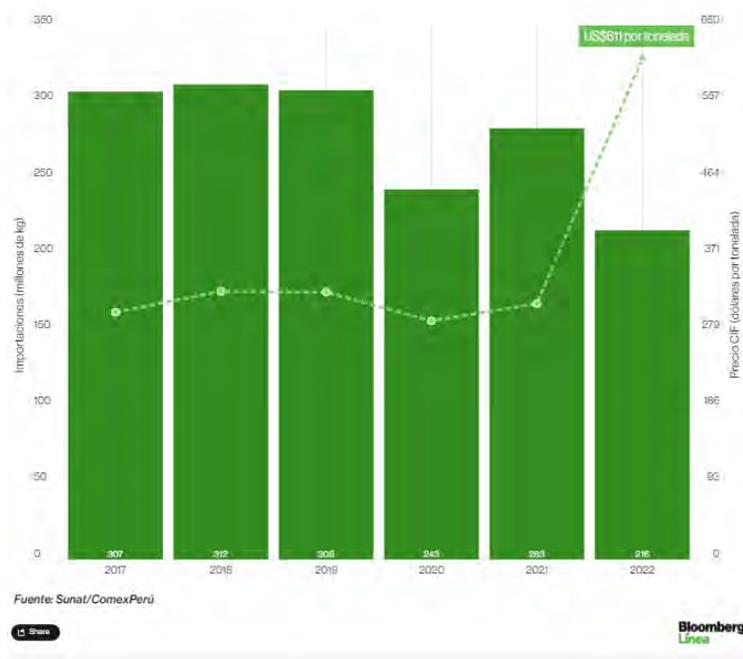
## Apéndice B – Análisis del Mercado

### Apéndice B1: Consumo de fertilizantes en nutrientes, 2019



Fuente: FAO, 2018

### Apéndice B2: Perú, evolución del precio y volumen de importaciones de fertilizantes (enero-marzo)

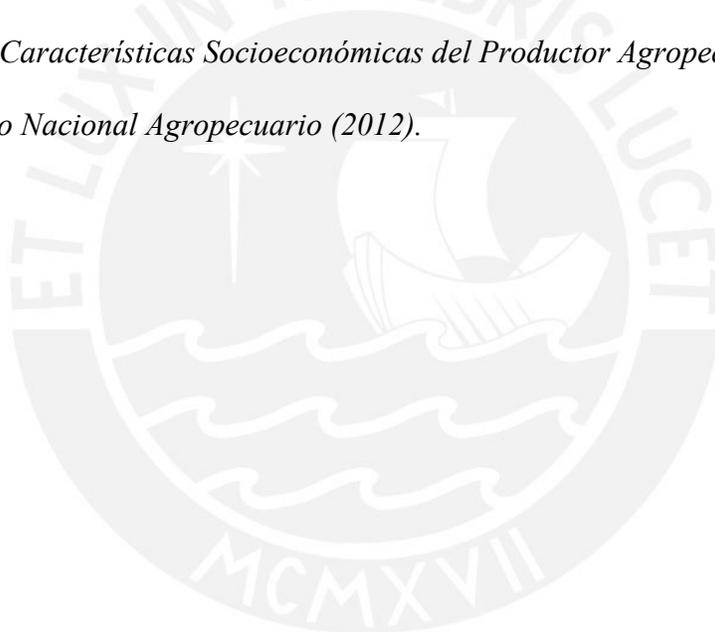


Fuente : Blomberg en línea /Sunat/Comex Perú

**Apéndice B3: Productores agropecuarios que aplican guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos, según región natural, 2012**

Región natural y departamento	Total	Aplica guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos		
		En cantidad suficiente	En poca cantidad	No aplica
<b>Total</b>	<b>(2 199 243)</b>	<b>15,6</b>	<b>46,4</b>	<b>38,0</b>
<b>Región natural</b>				
Costa	(347 235)	19,4	34,6	45,9
Sierra	(1 398 166)	18,6	58,0	23,5
Selva	(453 842)	3,3	19,9	76,7

Fuente: *Características Socioeconómicas del Productor Agropecuario en el Perú - IV Censo Nacional Agropecuario (2012).*



## Apéndice C – Investigación del Usuario

### Apéndice C1: Lista de personas entrevistadas

#### Distribución de participantes en la encuesta para la validación de deseabilidad

1	JESÚS BARDALES	GERENTE OPERACIONES AGRÍCOLA	AGRÍCOLA CHAPI	<a href="mailto:Jesus.bardalez@chapi.com.pe">Jesus.bardalez@chapi.com.pe</a>
2	WILFREDO CHOQUE AYALA	GERENTE DE OPERACIONES AGRÍCOLA SEDE CHEPEN	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.	<a href="mailto:wchoque@safrescoglobal.com">wchoque@safrescoglobal.com</a>
3	ORLANDO TITO COCCAS	JEFE DE FERTIRIEGO Y MANTENIMIENTO	VANGUARD	<a href="mailto:Otitotoccas@gmail.com">Otitotoccas@gmail.com</a>
4	JOSE APARCANA	GERENTE DE CADENA DE ABASTECIMIENTO GLOBAL	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.	<a href="mailto:japarcana@sanmiguelglobal.com">japarcana@sanmiguelglobal.com</a>
5	JHON DURAND	GERENTE AGRÍCOLA	DON FERMIN	
6	VICENTE PATT	INGENIERO AGRÓNOMO AGRICULTOR		
7	WALTER JUSCAMAYTA VARGAS	SUPERVISOR DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.	<a href="mailto:wjuscamayta@safrescoglobal.com">wjuscamayta@safrescoglobal.com</a>
8	LILIANA RIVERA APCHO	SUPERVISOR DE I + D	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.	<a href="mailto:lrivera@safrescoglobal.com">lrivera@safrescoglobal.com</a>
9	NILS JIMENEZ LOPEZ	JEFE SENIOR DE CULTIVO DE PALTA	SAN MIGUEL FRUITS PERÚ S.A.	<a href="mailto:njimenez@safrescoglobal.com">njimenez@safrescoglobal.com</a>
10	RENZO HUAMAN COCHAS	GERENTE DE OPERACIONES AGRÍCOLA	AGRÍCOLA HUARMEY	
11	DAVID LAZARTE DE LA TORRE	JEFE DE LOGÍSTICA Y ABASTECIMIENTO	FUNDO SACRAMENTO	<a href="mailto:dlazarte@sacramentograp.es.com">dlazarte@sacramentograp.es.com</a>
12	MIGUEL ALTAMIZA NIETO	GERENTE GENERAL	FUNDO SAN FERNANDO	

### Apéndice C2 : Guía de Entrevista para Identificar al Usuario

#### Guía de entrevista para identificar al usuario:

Introducción y motivos de la entrevista: Buenas ..... (días o tarde) soy ..... (nombre y apellido), estudiante de Centrum de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Estoy realizando un estudio acerca de la aceptación de los abonos orgánicos. Gracias por tomarse el tiempo de participar en esta entrevista. Sus respuestas serán de mucha ayuda para nuestra investigación y para comprender mejor el perfil del cliente al que está orientado nuestro producto. Su participación es fundamental para entender las necesidades y desafíos que enfrentan los negocios agrícolas.

**Perfil del Entrevistado:**

- a. ¿Cuál es su nombre?
- b. ¿Cuál es su ocupación y en qué área se desempeña dentro del contexto agrícola?
- c. ¿Cuál es su nivel de experiencia o conocimiento sobre el uso de fertilizantes en la agricultura?
- d. ¿Trabaja en una empresa agroexportadora o es un pequeño agricultor? (En caso de ser pequeño agricultor, se puede preguntar sobre la ubicación de su finca o cultivos)

**Conocimiento sobre el problema:**

- a. ¿Está familiarizado con los impactos ambientales asociados al uso excesivo de fertilizantes químicos en la agricultura?
- b. ¿Qué desafíos enfrenta en relación con el uso de fertilizantes orgánicos en su actividad agrícola?
- c. ¿Ha considerado la incorporación de fuentes de origen orgánico para complementar el uso de fertilizantes químicos y mejorar la sostenibilidad de su producción?

**Experiencias y obstáculos en la implementación:**

- a. ¿Ha intentado utilizar fertilizantes orgánicos en su agricultura? Si es así, ¿cuáles han sido los resultados y desafíos que ha enfrentado?
- b. ¿Qué factores le han motivado o desmotivado a considerar el uso de fertilizantes orgánicos?
- c. ¿Considera que la falta de información o capacitación sobre fertilizantes orgánicos ha sido un obstáculo para su implementación?

**Responsabilidad ambiental y sostenibilidad:**

- a. ¿Qué importancia le otorga a la responsabilidad ambiental en su práctica agrícola?
- b. ¿Ha experimentado presiones o demandas adicionales en su trabajo relacionadas con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente?
- c. ¿Qué medidas ha tomado o considera tomar para mejorar la sostenibilidad de su producción agrícola?

**Soluciones y perspectivas:**

- a. ¿Qué tipo de soluciones o alternativas considera que podrían ayudar a equilibrar la productividad agrícola con la responsabilidad ambiental?
- b. ¿Qué aspectos o características buscaría en un producto con fuentes orgánicas para mejorar la fertilización de sus cultivos?
- c. (Luego de mostrarles la ficha técnica de elaboración de Ferticompost y explicarle los nutrientes que aporta al entrevistado) ¿Estaría dispuesto a comprar Ferticompost?

**Cierre de la entrevista:**

- a. ¿Hay algo más que le gustaría compartir o agregar sobre el tema de fertilizantes y su impacto en la agricultura?
- b. Agradecimiento y despedida.

Nota. Durante la entrevista, escuche atentamente las respuestas del entrevistado y permita que la conversación fluya de manera natural. Respete la privacidad y confidencialidad de la información proporcionada y asegúrese de agradecer al entrevistado por su tiempo y colaboración al finalizar la entrevista.

**Apéndice C3 : Encuestas realizadas a los Gerentes Agrícolas y Jefes de Riego de las principales Agroexportadoras**

Nombres y Apellidos:

Cargo:

Empresa:

1. ¿Qué tipo de productos cultivan y que cantidad de Ha's destinan a dichos cultivos?

Cultivos:	Hectáreas

2. ¿Qué tipo de fertilizantes usan?

Fertilizante:

3. ¿Qué fórmula de nutrición por hectárea usa en sus cultivos?

Cultivo	N	P	K	Ca	Mg	Otros

4. ¿Cuáles son los fertilizantes que más usa por ha en el programa nutricional de sus cultivos?

Cultivo	Nitrato de Amonio	Ácido Fosfórico	Sulfato de Potasio	Nitrato de Potasio	Nitrato de Calcio	Sulfato de Magnesio	Materia orgánica

5. ¿Cuál es la Inversión en los principales fertilizantes por campaña?

Tipo de Fertilizante	Inversión por Campaña

6. ¿Usan de materia orgánica cómo parte de su programa nutricional?

SI	
NO	

7. ¿De cuánto es la inversión en materia orgánica por campaña?

--

8. ¿Qué beneficios buscan al usar materia orgánica?

--

9. Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost ¿Cuáles son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas?

--

10. ¿Consideran usar nuestra propuesta Ferticompost, cómo reemplazo de su materia orgánica, y qué porcentaje de reducción de su plan de fertilización están dispuestos a probar?

SI / NO	PORCENTAJE A USAR

**Resultado de las encuestas realizada a los Gerentes Agrícolas y Jefes de Riego de las  
principales Agroexportadoras**

**Apéndice C4 : Clientes Potenciales a tener en consideración**

---

San Miguel - Sede Chincha

---

San Miguel - Sede Chepén

---

Vanguard - Los Olivos de Villacurí S.A.

---

Vanguard – Challapampa

---

Don Fermín S.R.L.

---

Fundo San Fernando S.A.

---

Agrícola Athos - Exfrusur S.A.

---

Agrícola Chapi S.A.

---

**Apéndice C5: Principales Productos Agrícolas Producidos por nuestros  
potenciales clientes**

---

Uva

---

Mandarina

---

Palta

---

Espárragos

---

Dátil

---

Granada

---

**Apéndice C6: Cantidad de hectáreas dedicadas al cultivo por empresa**

<b>Empresa</b>	<b>Cultivos</b>	<b>Hectáreas</b>
<b>San Miguel - Sede Chíncha</b>	Mandarina	371.08
	Palta	285.90
<b>San Miguel - Sede Chepén</b>	Mandarina	240.90
	Palta	117.50
	Uva	336.23
<b>Vanguard - Los Olivos de Villacurí S.A.</b>	Uva	713.85
<b>Vanguard - Challapampa</b>	Uva	287.69
<b>Don Fermín S.R.L.</b>	Mandarina	60.00
	Palta	120.00
<b>Fundo San Fernando S.A.</b>	Espárrago	191.19
	Vid Flame	20.50
	Vid Ivory	20.63
	Vid Red globe	27.00
<b>Agrícola Athos - Exfrusur S.A.</b>	Dátil	40.29
	Espárrago	34.87
	Granada	297.90
<b>Agrícola Chapi S.A.</b>	Palta	240.00
	Uva	191.00
<b>Total de Hectáreas</b>		<b>3,596.53</b>

**Apéndice C7: Que fórmula de nutrición por hectárea usa en sus cultivos**

	N	P	K	Ca	Mg
Palta	300	109	300	90	32
Mandarina	183	80	309	83	117
Uva	100	65	385	54	132
Espárrago	130	60	150	20	40
Granada	200	150	400	100	150

**Apéndice C8: Inversión por ha por cultivo en fertilización química y en materia orgánica**

EMPRESAS AGROEXPORTADORAS	Cultivo	Costo US\$ x ha cultivo	Costo US\$ x ha cultivo
		Fertilizantes químicos	Materia orgánica
San Miguel - Sede Chincha	Mandarina	1284	0
	Palta	1942	0
San Miguel - Sede Chepén	Mandarina	2296	378
	Palta	2444	0
	Uva	2338	714
Vanguard - Los Olivos de Villacurí S.A. Vanguard – Challapampa	Uva	1771	589
	Uva	1845	575
Don Fermin S.R.L.	Mandarina	1219	0
	Palta	1551	0
Fundo San Fernando S.A.	Espárrago	2289	0
	Vid Flame	1511	
	Vid Ivory	1030	
	Vid Red globe	1777	0
Agrícola Athos - Exfrusur S.A.	Datil	1956	0
	Espárrago	965	0
	Granada	2458	975
Agrícola Chapi S.A.	Palta	2312	0
	Uva	1869	0

**Apéndice C9: Cuáles son los fertilizantes que más usa por ha en el programa nutricional de sus cultivos**

	Nitrato de Amonio	Ácido Fosfórico	Sulfato de Potasio	Nitrato de Potasio	Nitrato de Calcio	Sulfato de Magnesio	Materia orgánica
Palta	410	158	0	835	365	201	0
Mandarina	398	132	588	32	320	733	6000
Uva	30	36	550	200	160	640	8000
Espárrago	291	98	150	164	77	250	
Granada	246	245	400	439	384	937	15000

**Apéndice C10: Principales fertilizantes usados por campaña en Kilogramos a base de NPK**

Empresa	Nitrato de Amonio	Ácido Fosfórico	Sulfato de Potasio
San Miguel - Sede Chincha	350,999	89,331	220,793
San Miguel - Sede Chepén	147,799	92,966	457,005
Vanguard - Villacurí S.A.	50,341	63,168	376,140
Vanguard - Challapampa	25,892	27,618	158,230
Don Fermín S.R.L.	36,300	No Utiliza	6,000
Fundo San Fernando S.A.	146,206	30,706	201,080
Agrícola Athos - Exfrusur	96,004	83,289	36,478
Agrícola Chapi S.A.	84,211	62,787	183,654
<b>Total:</b>	<b>937,752</b>	<b>449,865</b>	<b>1,739,379</b>

**Apéndice C11: Inversión en principales fertilizantes por campaña**

<b>Empresa</b>	<b>Nitrato de Amonio</b>	<b>Ácido Fosfórico</b>	<b>Sulfato de Potasio</b>
San Miguel - Sede Chincha	\$ 210,600	\$ 151,862	\$ 198,713
San Miguel - Sede Chepén	\$ 119,717	\$ 257,516	\$ 584,967
Vanguard - Villacurí S.A.	\$ 38,909	\$ 132,653	\$ 510,384
Vanguard – Challapampa	\$ 20,012	\$ 57,998	\$ 214,702
Don Fermín S.R.L.	\$ 27,225	No Utiliza	\$ 6,900
Fundo San Fernando S.A.	\$ 103,806	\$ 64,483	\$ 233,253
Agrícola Athos - Exfrusur	\$ 65,283	\$ 158,249	\$ 174,691
Agrícola Chapi S.A.	\$ 50,526	\$ 113,016	\$ 159,779
<b>Total:</b>	<b>\$ 636,078</b>	<b>\$ 935,777</b>	<b>\$ 2,083,389</b>

**Apéndice C12: Uso de materia orgánica como parte de su programa nutricional en kg por campaña.**

<b>Empresa</b>	<b>Materia orgánica</b>
San Miguel - Sede Chincha	1,855,400
San Miguel - Sede Chepén	4,870,763
Vanguard - Villacurí S.A.	5,115,475
Vanguard - Challapampa	2,013,830
Don Fermín S.R.L.	No Utiliza
Fundo San Fernando S.A.	No Utiliza
Agrícola Athos - Exfrusur	4,468,500

Agrícola Chapi S.A.	No Utiliza
Total:	16,468,568

### Apéndice C13: Inversión en materia orgánica por campaña

Empresa	Materia orgánica
San Miguel - Sede Chincha	\$ 129,878
San Miguel - Sede Chepén	\$ 331,212
Vanguard - Villacurí S.A.	\$ 420,492
Vanguard – Challapampa	\$ 165,537
Don Fermín S.R.L.	No Utiliza
Fundo San Fernando S.A.	No Utiliza
Agrícola Athos - Exfrusur	\$ 290,453
Agrícola Chapi S.A.	No Utiliza
<b>Total:</b>	<b>\$ 1,207,693</b>

### Apéndice C14: Que beneficios busca al usar materia orgánica en tu programa actual

Beneficios	SI	NO	Comentarios
Mejora de estructura de suelos	70%	30%	Importante en suelos arenosos
Mejora de sistema radicular	75%	25%	
Control sanitario	30%	70%	Sería ideal que nos ayude al control de nemátodos y enfermedades radiculares, no lo tenemos validado

Aporte de nutrientes	10%	90%	A largo plazo, usamos materias orgánicas sólo a base de guano de invertebrados no enriquecidas.
Bajar costos	15%	85%	El uso de materia orgánica sube nuestros costos, pero es necesaria.
Disponibilidad de nutrientes	60%	40%	Al mejorar sistema radicular
Mayor eficiencia de absorción de nutrientes	70%	30%	Al mejorar sistema radicular
Incremento de producción	75	25	Al mejorar sistema radicular
Mejorar vigor de plantación	80 %	20%	Al mejorar sistema radicular
Reducir impacto ambiental	70%	30%	Cómo agricultura sostenible

**Apéndice C15: Una vez explicada las bondades de nuestra propuesta Ferticompost cuales son las que consideras que más generaría impacto en tu organización a diferencia de las alternativas de materia orgánica que utilizas.**

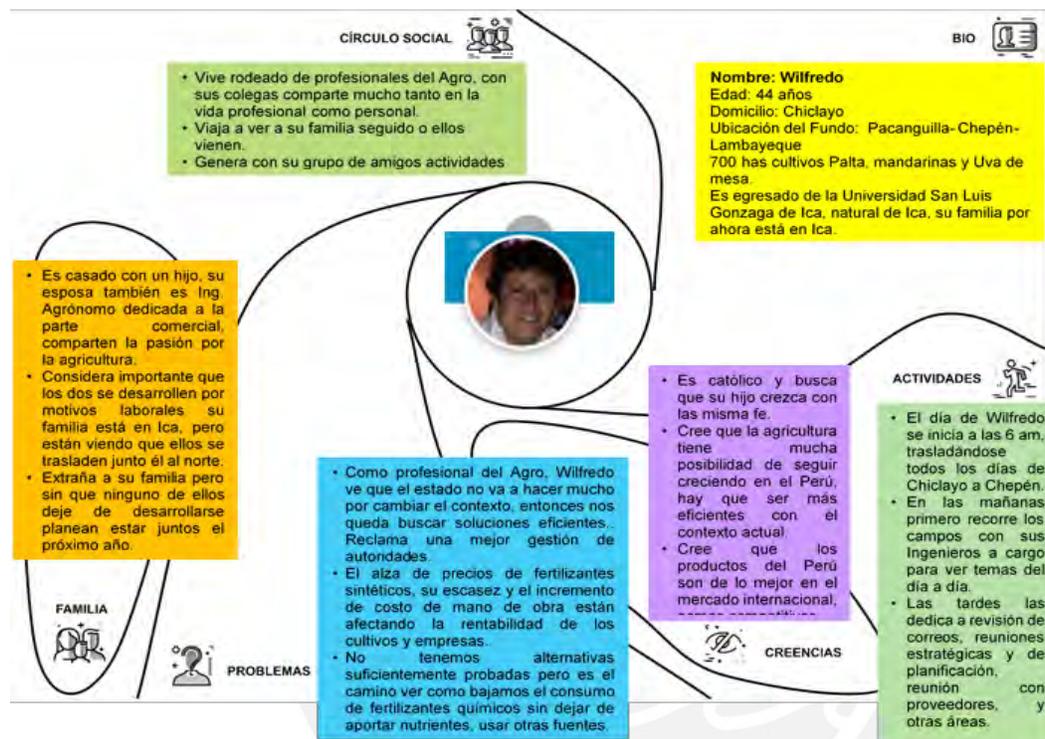
<b>Beneficios</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentarios</b>
Mejora de estructura de suelos	90%	10%	Por su composición con microorganismos
Mejora de sistema radicular	95%	5%	Por su composición con microorganismos y Silicio
Control sanitario	85	15%	Su composición en Silicio por literatura sabemos que puede ayudar al control de nemátodos y otras enfermedades
Aporte de nutrientes	70%	30%	Al ser un compost enriquecido en nutrientes NPK , se puede probar reducir los programas.

Bajar costos	60%	40%	Si mantenemos los costos actuales y agregar las bondades del producto generariamos más eficiencias
Disponibilidad de nutrientes	80%	20%	Por la composición del producto
Mayor eficiencia de absorción de nutrientes	78%	22%	Por la composición más completa del producto
Incremento de producción	80%	20%	Al mejorar sistema radicular y composición más completa del producto
Mejorar vigor de plantación	80 %	20%	Al mejorar sistema radicular
Reducir impacto ambiental	80%	20%	Cómo agricultura sostenible

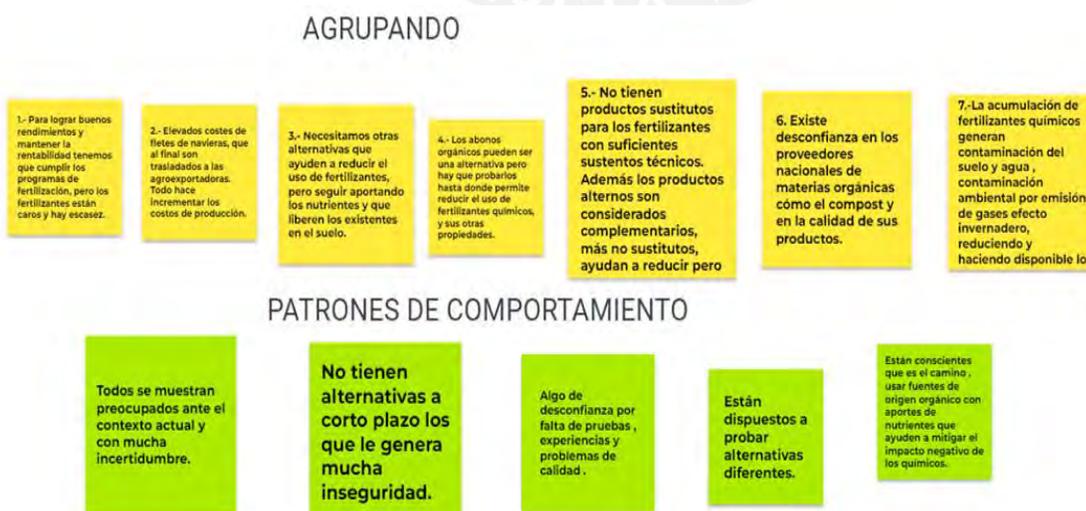
**Apéndice C16: Empresas que consideran poder usar nuestra propuesta Ferticompost, cómo reemplazo de su materia orgánica, y que porcentaje de reducción de su plan de fertilización están dispuestos a probar.**

Empresa	SI / NO	15 %	20 %
San Miguel - Sede Chincha	SI	-	SI
San Miguel - Sede Chepén	SI	-	SI
Vanguard - Villacurí S.A.	SI	SI	-
Vanguard – Challapampa	SI	SI	-
Don Fermín S.R.L.	NO	-	-
Fundo San Fernando S.A.	SI	-	SI
Agrícola Athos - Exfrusur	SI	-	SI
Agrícola Chapi S.A.	SI	SI	-

### Apéndice C17: Lienzo Meta Usuario



### Apéndice C18: Agrupando resumen de Entrevistas



## Apéndice C19: Resultados de entrevista al usuario

En el proceso de realizar las entrevistas a agricultores y profesionales del sector agrícola, hemos encontrado una recepción positiva hacia la propuesta de negocio de fertilizantes orgánicos. A continuación, presentamos un resumen de los resultados agrupados:

### Conocimiento y Experiencia:

a) Nivel de conocimiento y experiencia sobre el uso de fertilizantes en la agricultura:

Alto: 50%

Moderado: 37.5%

Bajo: 12.5%

b) Experiencia previa con fertilizantes orgánicos:

Sí: 62.5%

No: 37.5%

### Necesidades y Desafíos:

Preocupación por el impacto ambiental en la agricultura: 87.5%

### Desafíos principales: (Puede elegir más de una)

Mantener la producción rentable y sostenible: 68.75%

Mantener la salud del suelo: 56.25%

Evitar la degradación ambiental: 43.75%

### Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad: (Puede elegir más de una)

Importancia otorgada a la responsabilidad ambiental en la agricultura: 93.75%

Experiencia de presiones adicionales relacionadas con la sostenibilidad: 81.25%

Disposición a tomar medidas para mejorar la sostenibilidad: 75%

**Experiencias y Obstáculos en la Implementación: (Puede elegir más de una)**

a) Beneficios reportados por aquellos que han usado fertilizantes orgánicos:

Mejora de la calidad del suelo: 68.75%

Reducción de impactos negativos: 56.25%

Mejora en la calidad de los cultivos: 43.75%

b) Obstáculos en la implementación de fertilizantes orgánicos:

Falta de información confiable: 50%

Falta de capacitación adecuada: 43.75%

Resistencia al cambio en prácticas agrícolas: 37.5%

Perspectivas y Expectativas:

c) Características valoradas en una propuesta de fertilizantes orgánicos:

Efectividad del producto: 81.25%

Alta calidad del producto: 75%

Rentabilidad del uso: 68.75%

**Opinión del Producto:** (Luego de mostrarles la ficha técnica de elaboración de Ferticompost y los nutrientes que aporta)

Estarían dispuestos a comprarlo: 81.25%

Necesitarían más información para decidir: 12.5%

Todavía no están interesados: 6.25%

En general, el 87.5% de los agricultores y profesionales del sector agrícola mostraron interés en adoptar fertilizantes orgánicos como una alternativa sostenible para mejorar la productividad y minimizar el impacto ambiental. La mayoría está dispuesta a probar nuevos

productos que les permitan lograr una producción rentable y responsable con el medio ambiente entre ellos un 81.25% estarían dispuestos a probar Ferticompost.





## Apéndice D : Diseño del Producto o Servicio

### Apéndice D1 : Lienzo 6x6

 <b>OBJETIVO</b> ¿Cuál es el problema más relevante que queremos solucionar? Las agroexportadoras necesitan cumplir con los programas de nutrición con alternativas de origen orgánico que aporten macro y micronutrientes y movilicen los nutrientes existentes en el suelo reduciendo los químicos que generan contaminación.		 <b>NECESIDADES</b> ¿Cuáles son las necesidades específicas del usuario? Utilizar el siguiente esquema: El usuario _____ necesita _____ (colocar un verbo) porque _____ (justificar la necesidad). 1.- Las agroexportadoras necesitan bajar los costos de producción sin dejar de fertilizar. 2.- Las agroexportadoras necesitan datos para aportar solo lo que la planta necesita. 3.- Se necesita encontrar productos alternativos como complemento del programa nutricional como los abonos orgánicos. 4.- Las agroexportadoras además de que el negocio sea rentable necesita que el negocio sea sustentable por ello busca productos de menor impacto ambiental que aporten y liberen nutrientes. 5.- Se necesita tener buena producción de los cultivos y cumplir con los más altos estándares de calidad. 6.- Se necesita mantener la rentabilidad de los cultivos generando eficiencias en todo el proceso productivo.			
 <b>PREGUNTAS GENERADORAS</b>		A partir de las necesidades plantear 6 preguntas generadoras*, utilizando el siguiente esquema: ¿Cómo podríamos _____? *Evitar que sean muy cerradas (solución evidente) o muy abiertas (fuera del objetivo).			
1.- Cómo podríamos hacer para bajar los costos de producción?	2.- Cómo podríamos hacer para obtener la data suficiente?	3.- Cómo podríamos encontrar productos alternativos?	4.- Cómo podríamos encontrar alternativas que sean amigables con el medio ambiente y sustentables.	5.- Cómo podríamos mantener la producción de los cultivos y la calidad de los mismos.	6.- Cómo podríamos generar eficiencias para mantener la rentabilidad de los cultivos y a la vez ser sustentables con el medio ambiente?
1.- Cómo podríamos hacer para bajar los costos de producción?	2.- Cómo podríamos hacer para obtener la data suficiente?	3.- Cómo podríamos encontrar productos alternativos?	4.- Cómo podríamos encontrar alternativas que sean amigables con el medio ambiente y sustentables.	5.- Cómo podríamos mantener la producción de los cultivos y la calidad de los mismos.	6.- Cómo podríamos generar eficiencias para mantener la rentabilidad de los cultivos y a la vez ser sustentables con el medio ambiente?
Identificando que variables puede manejar, y cuales de ellas tienen mayor impacto en el costo de producción.	Realizar análisis de suelo, agua y foliares para aplicar solo lo necesario, considerando todos los aportes.	Buscar las empresas productoras de compost para tener la materia prima	Buscando productos orgánicos enriquecidos con nutrientes de origen orgánico.	Productos alternativos que cuenten con los diversos controles de calidad desde la selección de insumos hasta el producto final.	Comparar los costos de fertilización actuales versus la alternativa
Si la variable de mayor impacto en los costos de producción es la fertilización, hay que buscar alternativas para disminuir el uso de fertilizantes químicos que son los de mayor uso.	Ensayos de los productos alternativos realizados en los mismos campos.	Tomando como referencia los contenidos nutricionales de los fertilizantes sintéticos para enriquecer el producto y obtener valores nutricionales superiores.	Además de productos orgánicos enriquecidos con nutrientes podemos agregarles microorganismos beneficios que nos permitan mejorar la condición de suelo.	Realizando argumentos nutricionales a los cultivos tratados con la fertilización convencional y con los productos orgánicos enriquecidos.	Análisis de rentabilidad.
Generando eficiencias en todos los procesos, llevar a pago por productividad todas las actividades para reducir el costo de mano de obra.	Orientar los ensayos a cultivos, ensayos y gerencias para ampliar al mercado.	Empresas proveedoras de insumos orgánicos del exterior	Aportando nutrientes con fuentes orgánicas enriquecidas nutrientes y liberamos los ya existentes en el suelo de campañas anteriores.	Realizar pilotos en los diferentes cultivos, como complemento entre del programa nutricional, validar los ensayos con análisis.	Manteniendo los niveles de producción y calidad con complementos que permitan reducir el uso de los fertilizantes químicos y que a la vez generen menor impacto ambiental.
Validación a través de la difusión de resultados de ensayos de corto plazo en los cultivos	Análisis físico químico del producto	Productores de compost orgánico en el interior del país.	Mejorando las condiciones del suelo, mejoramos la condición radicular para una mejor absorción de nutrientes y disponibilidad de los ya existentes.	Se tiene que bajar costos sin dejar de aportar lo que la planta necesita, los alternativos tienen que ser complementarios no sustitutos que ayuden a reducir la necesidad de fertilizantes sintéticos.	Generando eficiencias y buscando alternativas en los procesos de mayor impacto en los costos de producción.
Se ha estimado que un 25 % de fertilizantes quedan inmovilizados durante una campaña de fertilización, el fertilizante podría reducir este valor	Los pilotos planteados se realizarán previo análisis de rentabilidad.	Identificando las fuentes principales de nutrientes que nuestros clientes desean incorporar, buscamos enriquecer con ellos nuestra fuente de materia orgánica.	Buscando productos complementarios que ayuden a reducir el uso de químicos.	Los productos alternativos pueden ser complementarios no sustitutos, si probamos reduciendo el programa convencional hasta en un 20 a 30%.	Que las alternativas tengan un mayor aporte de nutrientes y otros beneficios como mejora del suelo, actividad radicular y vigor de la planta.
El producto alternativo puede ser un abono orgánico enriquecido con nutrientes.	Mediante los análisis y ensayos sistema resultados de corto y mediano plazo orientados al uso de fertilizantes orgánicos enriquecidos.	A través de fuentes orgánicas y extractos vegetales que aporten valores nutricionales altos y cubren las fuentes básicas de micronutrientes en las plantas.	Al reducir el uso de fertilizantes químicos tenemos menor contaminación de suelos, generando impacto verde y desarrollo de economía circular.	Los productos complementarios o alternativa pueden reducirse al programa convencional en un 20 a 30%, mejorando plazos de cultivo con sistemas nutricionales y mejor resultados de producción y calidad.	Evaluar alternativas viables económicamente y sustentables que generen impacto verde, que aporten nutrientes y permitan reducir costos.
<b>6 IDEAS SELECCIONADAS</b>					

## Apéndice D2 : Ficha Técnica del Ferticompost

INGREDIENTES: Guano de invertebrados, carbohidratos y proteínas residuales, complejo ruminal, Proteínas, enzimas gástricas, microorganismos eficientes melaza de caña, algas marinas, harina de pescado, algas diatomeas, micorrizas.

NOMBRE COMERCIAL:

Ferticompost

Compost Enriquecido con fuentes orgánicas para suelos agrícolas.

MÉTODO DE ELABORACIÓN

Biooxidación aeróbica continua con volteos y riegos controlados, mediciones progresivas de parámetros de temperatura, conductividad eléctrica, humedad y PH.

RECOMENDACIÓN DE USO:

- Acondicionador de raíces
- Movilizador de nutrientes
- Enmienda orgánica para todo tipo de suelos
- Fertilizante orgánico
- Bioestimulante radicular

ASPECTO: gránulos finos ( partículas de 3 mm de diámetro).

COLOR: ligeramente de color gris

.AROMA: Petrichor (tierra húmeda)

PRESENTACIONES: -Sacos de polipropileno de 50 Kg

PROPIEDADES DEL PRODUCTO.

**Propiedades Químicas:**

- Acondicionamiento y proliferación de raíces.
- Ayuda a la mineralización del nitrógeno, solubilización del potasio y fosforo.
- Elevada carga microbiana que ayuda a movilizar los nutrientes bloqueados por sales en el suelo.
- Fertilizante orgánico
- Sustrato aeróbico y pasteurizado libre de patógenos para los cultivos
- Incrementa el intercambio catiónico en el suelo, acelerando la síntesis iónica de las plantas.

**Propiedades Biológicas:**

- Elevada población de microorganismos eficientes que a través de su metabolismo segregan nutrientes disponibles para las plantas.
- Incrementa el número de raíces secundarias, la floración, síntesis de clorofila debido a su elevada biomasa aeróbica
- Bioestimulante radicular a través de las fitohormonas segregadas por los microorganismos.
- Inactiva parcialmente residuos por pesticidas debido a los metabolitos segregados por la carga microbiana.

### **Principales Microorganismos del Ferticompost:**

- *Trichoderma Harzianum*: Segregación de fitohormonas induciendo la proliferación de raíces y desarrollo de pelos radiculares y la fosfatasa para la solubilización del fósforo.
- *Azospirillum brasiliense*: Rizobacteria fijadora de nitrógeno, producen giberelinas promotora del crecimiento vegetal productor de auxinas para la división celular de las raíces.
- *Pseudomonas fluorescens*: bacterias promotoras del crecimiento que produce diversas fitohormonas como auxinas de crecimiento.
- *Paecilomyces fumosoroseus*: grupo de microorganismos que actúan de manera efectiva combatiendo nematodos nocivos del suelo.  $\beta$  *Bacillus Thuriensis*. Controlador biológico por excelencia para plagas y enfermedades.
- *Bacillus Subtilis*: Controlador efectivo contra *phytophthora* y antracnosis.
- *Saccharomyces cerevisiae*: Levadura que metaboliza carbohidratos y proteínas necesarias para las plantas.
- *Actinomyces sp*: aporta metabolitos enzimas y hormonas que son sintetizadas por las raíces.

### **Propiedades Físicas:**

- Incremento del complejo arcillo húmico en el suelo
- Aumento de la retención positiva de nutrientes en el suelo
- Mejora la porosidad dando permeabilidad y ventilación a los suelos
- Contiene una gran cantidad de sustancias húmicas

**Tabla 1***Parámetros Físico Químicos:*

<b>Características</b>	<b>valores</b>	<b>unidad</b>	<b>Tipo análisis</b>
<b>físico químicas</b>			
Conductividad eléctrica	60-0	ds/m	Pasta saturada
PH	7,5 – 8,5		
Relación C/N	19/21		
humedad	15-20	%	
Materia Orgánica	28-32	%	

**Tabla 2***Parámetros Microbiológico:*

<b>Biomasa</b>	<b>Valores</b>	<b>Unidad</b>	<b>Tipo de análisis</b>
Microorganismos aeróbicos mesófilos	$2.8 \times 10^5$	Ufc/gr	
Mohos y levaduras	$1.7 \times 10^4$	Ufc/gr	
Actinomicetos	$2.2 \times 10^3$	Ufc/gr	
Microorganismos anaeróbicos	$0.7 \times 10^2$	Ufc/gr	
Carga Microbiana promedio	1.025	mg/CO/gr/hora	

La biomasa benéfica del Ferticompost es elevada lo que garantiza una óptima actividad microbiana en la síntesis y liberación de nutrientes para las raíces de los cultivos

Consideraciones: Por ser un producto dinámico los valores de esta ficha técnica es de un producto estabilizado con 5 meses de proceso de compostaje, la biomasa activa está en constante actividad lo cual es posible que estos valores cambien según el tiempo y forma de almacenaje del producto.

**Tabla 3**

*Cantidad Recomendadas en Cultivos*

<b>Cultivo</b>	<b>Etapa</b>	<b>valor</b>	<b>unidad</b>	<b>aplicación</b>
Paltas	Instalación	15-20	Ton/Ha	Línea o Surco
	Post Cosecha	15-20	Ton/Ha	línea de plantación
Vid	Instalación	20-25	Ton/Ha	Línea o Surco
	Post Cosecha	15-20	Ton/Ha	línea de plantación
Granado	Instalación	12-15	Ton/Ha	Línea o Surco
	Post Cosecha	10-15	Ton/Ha	línea de plantación
Citricos	Instalación	15-20	Ton/Ha	Surco
	Post Cosecha	15-20	Ton/Ha	línea de plantación
Esparrago	Instalación	10-15	Ton/Ha	Línea
	Post Cosecha	8-10	Ton/Ha	línea de plantación
Arandano	Instalación	30-40	Ton/Ha	Bolsa/ Camellones
	Post Cosecha	20-25	Ton/Ha	Bolsa/ Camellones

Papikra	Instalación	12-15	Ton/Ha	Línea
	post cosecha	10-12	Ton/Ha	Línea
Cebolla	Instalación	10-12	Ton/Ha	Línea o Surco

---

### Apéndice D3: Hoja de Seguridad del Ferticompost

#### *Condiciones De Seguridad Para Un Correcto Uso:*

---

Riesgo	Producto no presenta toxicidad al usarlo
Almacenamiento	Ambiente fresco y bajo sombra
Manipulación	Sin precauciones de riesgo
Toxicidad	Toxicidad oral: no considera
	Irritación cutánea : NO
	Irritación cutánea : NO
Bioecología	Potencial toxico: NO
	Toxicidad acuática: NO
	Acumulación de productos tóxicos : NO
Transporte	No es considerado mercancía peligrosa.
Reglamentación	No se requiere.

---

Apéndice D4: Sprint 1

Prototipos, Lienzo Blanco de Relevancia

PROTOTIPO	LIENZO	ANÁLISIS																																																																																																																			
<p><b>Sprint 1</b></p>  <p>INFORME DE ANÁLISIS DE ENMIENDA ORGÁNICA SÓLIDA - NUTRICIONAL MUESTRA: COMPOST HUMIFICADO</p> <table border="1" data-bbox="260 808 806 1279"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>RESULTADO</th> <th>UNIDAD</th> <th>METODO</th> <th>TÉCNICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH a Temp 18.5 °C (E.S)</td> <td>7.19</td> <td></td> <td>MCO0 - 01</td> <td>Electrométrica</td> </tr> <tr> <td>Conductividad Eléctrica a 25 °C (E.S.)</td> <td>3.17</td> <td>dS/m</td> <td>MCO0 - 02</td> <td>Electrométrica</td> </tr> <tr> <td>Carbono de Calcio</td> <td>1.85</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 03</td> <td>Gravimétrico</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>47.51</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 04</td> <td>Gravimétrico</td> </tr> <tr> <td>Materia Orgánica</td> <td>27.88</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 05</td> <td>Gravimétrico</td> </tr> <tr> <td>Carbono Orgánico</td> <td>15.71</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Concéntr Solubles (*)</td> <td>7.72</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 06</td> <td>Gravimétrico</td> </tr> <tr> <td>Impurezas</td> <td>15.84</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 07</td> <td>Gravimétrico</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno Total (N + I)</td> <td>1.04</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 08</td> <td>Distorsión</td> </tr> <tr> <td>Fósforo Total (FAOS)</td> <td>1.06</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 09</td> <td>Colorimétrico</td> </tr> <tr> <td>Potasio Total (KAO)</td> <td>3.88</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 10</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Calcio Total (CAO)</td> <td>2.02</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 11</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Magnesio Total (MAO)</td> <td>1.05</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 12</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Azúfre Total (S)</td> <td>8.99</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 13</td> <td>Turbidimétrico</td> </tr> <tr> <td>Sodio Total (NA)</td> <td>8.51</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 14</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Cloro Total (Cl)</td> <td>8.09</td> <td>%</td> <td>MCO0 - 15</td> <td>Argentométrico</td> </tr> <tr> <td>Cobre Total (Cu)</td> <td>15.36</td> <td>ppm</td> <td>MCO0 - 16</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Zinc Total (Zn)</td> <td>88.46</td> <td>ppm</td> <td>MCO0 - 17</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Manganeso Total (Mn)</td> <td>231.25</td> <td>ppm</td> <td>MCO0 - 18</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Hierro Total (Fe)</td> <td>1884.80</td> <td>ppm</td> <td>MCO0 - 19</td> <td>FAAS</td> </tr> <tr> <td>Boro Total (B)</td> <td>74.80</td> <td>ppm</td> <td>MCO0 - 20</td> <td>Colorimétrico</td> </tr> <tr> <td>C/N</td> <td>15.11</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO	TÉCNICA	pH a Temp 18.5 °C (E.S)	7.19		MCO0 - 01	Electrométrica	Conductividad Eléctrica a 25 °C (E.S.)	3.17	dS/m	MCO0 - 02	Electrométrica	Carbono de Calcio	1.85	%	MCO0 - 03	Gravimétrico	Humedad	47.51	%	MCO0 - 04	Gravimétrico	Materia Orgánica	27.88	%	MCO0 - 05	Gravimétrico	Carbono Orgánico	15.71	%			Concéntr Solubles (*)	7.72	%	MCO0 - 06	Gravimétrico	Impurezas	15.84	%	MCO0 - 07	Gravimétrico	Nitrógeno Total (N + I)	1.04	%	MCO0 - 08	Distorsión	Fósforo Total (FAOS)	1.06	%	MCO0 - 09	Colorimétrico	Potasio Total (KAO)	3.88	%	MCO0 - 10	FAAS	Calcio Total (CAO)	2.02	%	MCO0 - 11	FAAS	Magnesio Total (MAO)	1.05	%	MCO0 - 12	FAAS	Azúfre Total (S)	8.99	%	MCO0 - 13	Turbidimétrico	Sodio Total (NA)	8.51	%	MCO0 - 14	FAAS	Cloro Total (Cl)	8.09	%	MCO0 - 15	Argentométrico	Cobre Total (Cu)	15.36	ppm	MCO0 - 16	FAAS	Zinc Total (Zn)	88.46	ppm	MCO0 - 17	FAAS	Manganeso Total (Mn)	231.25	ppm	MCO0 - 18	FAAS	Hierro Total (Fe)	1884.80	ppm	MCO0 - 19	FAAS	Boro Total (B)	74.80	ppm	MCO0 - 20	Colorimétrico	C/N	15.11				<p><b>Blanco de relevancia</b></p> <p><i>Cosas Interesantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor absorción de nutrientes para la planta.</li> <li>- Nos garantiza una mayor producción y mejor calidad de fruta.</li> <li>- Propuesta de valor diferenciación en el mercado.</li> </ul> <p><i>Interrogantes del Proyecto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los compost enriquecidos son específicos para cada tipo de cultivo?</li> </ul> <p><i>Críticas constructivas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitaciones y resultados de ensayos que prueben el producto.</li> <li>- Elaboración de protocolos de ensayo para determinar una eficacia en la aplicación de productos</li> <li>- La idea puede ser copiada por los comercializadores de guano.</li> </ul> <p><i>Nuevas ideas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producir un tipo de <b>FERTICOMPOST</b> para cada tipo de cultivo</li> <li>- Demostrar que el <b>FERTICOMPOST</b> sea eficaz en el control biológico contra nematodos.</li> </ul>	<p>Se obtuvo tres puntos críticos directamente relacionados con temas estructurales de la propuesta, efectivamente, ya existen en el mercado abonos enriquecidos orgánicos a base de materia orgánica de origen animal, aunque, es preciso aclarar que existe una escasa oferta de la misma en productos enriquecidos.</p> <p>En base ello, por lo tanto la formulación del <b>FERTICOMPOST</b> se hizo de la siguiente manera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se añadió a la composición guano de invernada que es nuestra materia prima de elección silicio proveniente de una alga fosilizada llamada diatomitas para incrementar la capacidad de intercambio catiónico, rúmen del ganado vacuno como activador de biomasa benéfica y harina de pescado para incrementar los niveles de nitrógeno La fórmula se mantuvo dentro los márgenes de lo orgánico al 100%.</li> </ul> <p>Al finalizar se creó una única fórmula de Compost enriquecido y potenciado que aporte fuentes de macro y micronutrientes iguales que un fertilizante sintético</p>
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO	TÉCNICA																																																																																																																	
pH a Temp 18.5 °C (E.S)	7.19		MCO0 - 01	Electrométrica																																																																																																																	
Conductividad Eléctrica a 25 °C (E.S.)	3.17	dS/m	MCO0 - 02	Electrométrica																																																																																																																	
Carbono de Calcio	1.85	%	MCO0 - 03	Gravimétrico																																																																																																																	
Humedad	47.51	%	MCO0 - 04	Gravimétrico																																																																																																																	
Materia Orgánica	27.88	%	MCO0 - 05	Gravimétrico																																																																																																																	
Carbono Orgánico	15.71	%																																																																																																																			
Concéntr Solubles (*)	7.72	%	MCO0 - 06	Gravimétrico																																																																																																																	
Impurezas	15.84	%	MCO0 - 07	Gravimétrico																																																																																																																	
Nitrógeno Total (N + I)	1.04	%	MCO0 - 08	Distorsión																																																																																																																	
Fósforo Total (FAOS)	1.06	%	MCO0 - 09	Colorimétrico																																																																																																																	
Potasio Total (KAO)	3.88	%	MCO0 - 10	FAAS																																																																																																																	
Calcio Total (CAO)	2.02	%	MCO0 - 11	FAAS																																																																																																																	
Magnesio Total (MAO)	1.05	%	MCO0 - 12	FAAS																																																																																																																	
Azúfre Total (S)	8.99	%	MCO0 - 13	Turbidimétrico																																																																																																																	
Sodio Total (NA)	8.51	%	MCO0 - 14	FAAS																																																																																																																	
Cloro Total (Cl)	8.09	%	MCO0 - 15	Argentométrico																																																																																																																	
Cobre Total (Cu)	15.36	ppm	MCO0 - 16	FAAS																																																																																																																	
Zinc Total (Zn)	88.46	ppm	MCO0 - 17	FAAS																																																																																																																	
Manganeso Total (Mn)	231.25	ppm	MCO0 - 18	FAAS																																																																																																																	
Hierro Total (Fe)	1884.80	ppm	MCO0 - 19	FAAS																																																																																																																	
Boro Total (B)	74.80	ppm	MCO0 - 20	Colorimétrico																																																																																																																	
C/N	15.11																																																																																																																				

## Apéndice D5 : Sprint 2

<p><b>Sprint 2</b></p> 	<p><b>Blanco de relevancia 2</b></p> <p><i>Cosas interesantes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El empackado del FERTICOMPOST se da de acuerdo a dosis señalada por planta por el usuario.</li> <li>- La optimización en la agricultura intensiva nos exige presentaciones que minimicen los tiempos y los ratios de aplicación.</li> </ul> <p><i>Interrogantes del proyecto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dada las características del FERTICOMPOST enriquecido se puede aplicar para todo tipo de cultivo.</li> <li>- Como se puede dar fe de la calidad y eficiencia del producto en los cultivos.</li> </ul> <p><i>Críticas constructivas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compost enriquecido vs proliferación de raíces y aumento de producción.</li> <li>- Las fuentes de N,P,K silicio y la carga microbiana benéfica determinan el valor agregado del producto.</li> </ul> <p><i>Nuevas ideas.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociar el uso de te de compost para mantener activo el compost enriquecido.</li> </ul>	<p>En la retroalimentación no se tocó de qué manera vamos a solucionar una necesidad con nuestros clientes, el producto es un sustrato orgánico enriquecido con fuentes ya identificadas y seleccionadas en base a análisis de laboratorios, la propuesta de valor la orientamos a un producto sostenible, de bajo costo y con mejores alternativas de nutrición para las plantas Para subsanar en el prototipado consideramos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de análisis radiculares a través de imágenes de rizotrones. para asegurar absorción de nutrientes y, optimizar proceso productivo.</li> <li>- La presentación del FERTICOMPOST se ajusta a las necesidades de los cultivos en sacos de 50 kilos para la cantidad de plantas sembradas por hectáreas.</li> </ul>
--	---	--

Apéndice D6: Lienzo Propuesta de Valor



Apéndice E: Modelo de Negocio

Apéndice E1: Lienzo business model canvas

Business Model Canvas		Empresa	Grupo N° 07	DD/MM/AAAA	X.Y
<p><b>Socios clave</b> </p> <p>8.- Ganaderos de la zona de Lurin y Pachacamac. Empresas de transportes. Proveedores de insumos de la fórmula. Pobladores de la zona (obreros de producción). Certificadora Control Union Municipalidad de Lurin. Entidaddes bancarias BCP.</p>	<p><b>Actividades clave</b> </p> <p>7.- Compra de materia prima. Producción del ferticompost. Bioreactor para producción de microorganismos. Homologarse como proveedores.. Participar en licitaciones. Marketing difusión del Ferticompost. Certificación orgánica Participación en ferias. Transporte, ventas, post venta</p> <p><b>Recursos clave</b> </p> <p>6.- Planta de producción de compost. Mano de obra de producción. Biólogos, RTC (Ing. Agron) Materia orgánica (guano de inverna). Otros insumos (diatomitas, harina de pescado, algas marinas, EM), componentes de la fórmula del producto. Ferticompost (ficha técnica) Tecnoagro, pagina web. Luz, agua.</p>	<p><b>Propuestas de valor</b> </p> <p>1.- Nuestro FERTICOMPOST ayuda al sector Agroexportador a mantener buenos niveles productivos, con fuentes orgánicas enriquecidas garantizando un manejo sustentable y reduciendo la aplicación de fertilizantes químicos que contaminan los cultivos y al ecosistema, generando una movilización de los nutrientes en el suelo, a través de una biomasa microbiana benéfica, un mejor sistema radicular y la producción de hormonas contra el estrés abiótico que genera nuestro producto a diferencia de las fertilizantes sintéticos.</p>	<p><b>Relación con clientes</b> </p> <p>4.-Relaciones a largo plazo con las agroexportadoras Capacitaciones. Estrategia : ensayos Pilotos en empresas de prestigio que nos sirvan de recomendación. Ferias y eventos agrícolas (Tecnoagro). RTC (Ing. Agr)para la promoción y servicio post venta.</p> <p><b>Canales</b> </p> <p>3.- Presentación de la empresa y producto al las agroexportadoras, Pedir los requisitos para homologarse como proveedores y poder participar en las licitaciones. Entrevistas directas con el área de producción en campo generando ensayos y afianzando relaciones , participando en algunas ferias.</p>	<p><b>Segmentos de clientes</b> </p> <p>2.-Clientes : Empresas Agroexportadoras orientadas a la sustentabilidad y responsabilidad social.</p> <p>Usuarios : Gerentes Agrícolas. Jefes de riego y Fertiliriego.</p> <p>Especialistas : Gerentes de Logística y abastecimiento.</p> <p>Los usuarios generan el requerimiento. Los especialistas cotizan , invitan a licitaciones a diferentes proveedores. Se presentan dos a tres propuestas finales a los usuarios quienes finalmente deciden la compra tomando como referencia precios y calidad de productos.</p>	
<p><b>Estructura de costos</b> </p> <p>9 Compostera Insumos (guano de inverna diatomita, harina de pescado. EM, etc) Maquinaria (volteadora de compost de 80 hp, retroexcavadora y tractor) Kit de mediciones de ph, ce, oxígeno, temperatura (calidad) Agua, Energía. Mano de obra, obreros, RTC(Ing.Agr), personal administrativo y técnico. Transporte (fletes)</p>		<p><b>Fuente de ingr</b></p> <p>10 Crédito de 15 hasta días. Letras a descontar. Contra entrega cuando son cantidades mínimas.</p>			

## **Apéndice F: Solución deseable, factible y viable**

### **Apéndice F1 – Ensayo en Uvas**

Informe técnico de instalación de ensayo de Ferticompost en el cultivo de uva en la empresa agroindustrial Beta – Chulucanas - Piura

**OBJETIVO:** el objetivo de la visita fue instalar el ensayo con Ferticompost, ya que en la campaña pasada habían incorporado Guano , el objetivo era que el Ferticompost libere y ponga a disposición de la planta los nutrientes bloqueados en el suelo por un Ph superior a 7, este ensayo se realizó en el cultivo de uva de mesa V. Red Globe: en las condiciones del Fundo el Milagro de la empresa Agroindustrial Beta.

Verificar el cumplimiento del protocolo de la incorporación acompañado de calicatas a los 20 y 40 días posterior a la incorporación.

#### **PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACION DEL ENSAYO:**

Se hicieron tres ensayos para determinar la dosis adecuada por hectárea del producto, 175, 200 y 225 sacos por hectárea de producto, donde se comprobó que las plantas estaban con elevadas consumo de NPK Y Ca según programa de fertilización del fundo, haciendo calicatas se observó una capa radicular no muy activa y con pocas raicillas de color blanco indicio de una falta de absorción de nutrientes en el suelo. La incorporación del Ferticompost se hizo en Instalación de Inversión, y Cultivos en producción 1 hectárea por ensayo.

*Imágenes de las raíces en la zona del tratamiento inicio del ensayo - 14/01/2023*



*Imágenes de las raíces en la zona del testigo al inicio del tratamiento -14/01/2023*



## Primera Revisión De Raíces Del Ensayo De Feerticompost En Cultivo De Uva De Mesa V. Red Globe

### Imágenes De Las Raíces En La Zona Del Tratamiento Del Ensayo Al 02/02/2023

*Planta n°01*



**Figura E4**

*Planta n°02*



**Imágenes De Las Raices En La Zona Del Testigo Al 02/02/2023***Planta n°01***Figura E6***Planta n°02*

## Segunda Revisión De Raíces Del Ensayo De Ferticompost En Cultivo De Uva De Mesa V.

### Red Globe

*Imágenes De Las Raíces En La Zona Del Tratamiento Del Ensayo Al 16/02/2023*



### Tabla E8

*Imágenes De Las Raíces En La Zona Del Testigo Del Ensayo Al 16/02/2023*



### **Conclusion De La Primera Evaluacion.**

- Lo que se observa en la revisión de las calicatas, se ve que las plantas con tratamiento de Ferticompost; Se observa que aún tienen raíces nuevas y más turgentes, con mayor vigor, pero bajo los números de las mismas.
- En el las plantas del testigo se observa raíces en menor cantidad, más envejecidas. Raíces nuevas de menor tamaño
- Se observo que el tratamiento con 200 sacos por hectárea se veían mayor cantidad de raíces nuevas en comparación con los tratamientos de 175 sacos
- Se hizo un calculo con el personal del fundo de costo beneficio, ellos gastan 240 dolares / ha en fertilización y enmienda orgánicas, con el Ferticompost gastarían 190 dolares/ Ha pero adicional le incrementa la simbiosis suelo planta al cultivo con el valor agregado de elevar su biomasa benéfica para contrarrestar los ataques de patógenos.
- Con el Silicio como insumo del Ferticompost se podría tener un adelanto de cosecha ya que la planta al tener este metal activo desarrollaría su fenología sin estrés biótico y abiótico.
- Se recomienda realizar un análisis foliar y análisis de suelo para evaluar el contenido nutricional en el área foliar y evaluar el movimiento de nutrientes del suelo.

## Apéndice F2: Ensayo en Paltos

### Informe Técnico De Ensayo De Emraizamiento En Cultivo De Paltas

**OBJETIVO:** el objetivo del ensayo es evaluar el pick radicular en cultivos de paltas con un año de instalación evaluando la acción de las micorrizas en las raíces como componente del Ferticompost en las plantas de palto en las instalaciones de la empresa tecnologías Orgánicas Takamatsu – Trujillo.

### PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACION DEL ENSAYO:

- Se marcaron 40 plantas de Palto de la V. HASS, y se separaron en dos grupos para dos tratamientos distintos.
- El primer tratamiento(T1) fue con guano
- El segundo Tratamiento(T2) fue con Ferticompost y micorrizas
- En ambos casos se usó 10 sacos de 50 kilos de producto

### Figura F1

*Imágenes De Las Plantas En La Zona Del Ensayo T1 Al 09/02/2023*



**Figura F2**

*Control De Raices Con El Tratamiento T1 Al Dia 20/02/2023 (Ferticompost)*



**Imágenes De Las Plantas En La Zona Del Tratamiento Con Guano Al 17/03/2023**

**Figura F3**

*Imágenes De Las Plantas T1*



Conclusión de evaluación a los 30 días.

- Lo que se observa al revisar las plantas con el tratamiento t1, con Ferticompost se observó mayor presencia de raíces nuevas a los 30 días del ensayo, también observamos que las raíces maduras estaban más blandas y con un color claro, síntoma de una regeneración radicular
- En la evaluación a los 30 días con el tratamiento con guano se observó raíces viejas, necrosadas con algunos nódulos de nematodos, aun no se observa el incremento de la población
- Las micorrizas y el silicio componentes del Ferticompost aceleran el metabolismo bacteriano y la capacidad de intercambio catiónico en el suelo aportando una mayor síntesis de nutrientes de liberación lenta como el fósforo y el calcio.
- Se está buscando realizar calicatas a los 180 días para determinar la absorción del sustrato por la planta, sabido es que por los componentes del Ferticompost su absorción, movilización y asimilación de nutrientes es mucho más rápida por el consorcio bacteriano que contiene.

**Figura F4**

*Observacion De Las Raices Del Ensayo De Micr rizas Y Compost En Cultivo De Caña De Azucar*





## Apéndice F3– Flujograma del proceso

### Flujograma De Proceso De Produccion De Ferticompost

#### Compost Enriquecido

El compost es considerado como una enmienda y reestructurador de suelos agrícolas gracias a su elevada carga microbiana benéfica que actúa de manera eficaz, otorgándole al suelo materia orgánica descompuesta apta para la síntesis de nutrientes de las plantas.

#### ACOPIO DE MATERIA PRIMA

1.- Luego de una selección de los establos de ganado de invernada conocidos de la alimentación balanceada del ganado con la finalidad de no encontrar trazas de elementos perjudiciales para las plantas.



2.- Mediante volquetes se acopia el guano hacia la base compostera para el inicio del proceso.



#### TRATAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA.

**RIEGO.** - Se realizan al inicio del proceso riegos de machaco de 48 a 60 horas y luego riegos de mantenimiento de 3 a 5 horas para mantener viable la masa microbiana del compost.

**VOLTEOS.** - con la ayuda de un cargador frontal se realizan volteos cada 8 días con la finalidad de oxigenar el medio dándole condiciones ambientales a los grupos de bacterias descomponedores, y acelerar el proceso eliminando el amoniaco producido por el metabolismo bacteriano, así como también proporcionarle oxígeno al medio para convertirlo en medio aeróbico.



**ZARANDEADO.** -el compost se zarandea, esta práctica se realiza con la finalidad que el tamaño de las partículas sea uniforme y llegue en condiciones óptimas a los clientes.



### 3.- PROCESO DE COMPOSTAJE

**FASE MESÓFILA.**- De (10°C A 20°C) Riego de machaco de 60 horas con la finalidad de bajar las sales del guano de 20 ms/cm a 10ms/cm

**FASE TERMÓFILA.**-( De 25°C a 65°C) volteos y riegos controlados cada 8 días con la finalidad de eliminar el amoniaco producto del metabolismo acelerado microbiano.

Se realizan mediciones de PH, Conductividad, Humedad para monitorear el proceso de descomposición de la materia orgánica. En esta fase la temperatura alcanza los 58 °C por un lapso de 15 a 20 días, el PH baja a ligeramente alcalino y la conductividad alcanza valores de 6 a 8 ms/cm

**FASE DE MADURACIÓN** (la temperatura desciende a 20°C, y se incorpora EM para enriquecer el compost. Una vez que la temperatura llegue a temperatura ambiente se procede al ensacado y apilado del producto terminado.

**ENFRIAMIENTO DEL COMPOST.-** El compost alcanza temperatura ambiente después de 90 días de proceso, luego el producto para por el proceso de zarandeo , se ensaca para el despacho.

#### FUNDAMENTO DEL PROCESO

• El fundamento del proceso se orienta a elegir la materia prima de elección que tenga una buena relación carbono nitrógeno dándole las condiciones necesarias como Agua, Aire y Bacterias que aceleran la degradación microbiana. (Bacterias, hongos y actinomicetos) • Son diversas cepas de bacterias y hongo EM que actúan en las diferentes fases del proceso para degradar moléculas grandes en moléculas de fácil síntesis para la planta.

El compost es un producto aeróbico dinámico donde los microorganismos siempre están en actividad por lo que se recomienda siempre tenerlo con 25 a 35 % de humedad para conservar la biomasa original del producto

#### ACOPIO DE MATERIA PRIMA SELECTIVAS

- Silicio.- El silicio biogénico se compra a la empresa **Solsan** que tiene la beta en Arequipa, las algas diatomeas contiene 95% de silicio asimilable para las plantas.
- Micorrizas.- Cepa seleccionada proveniente de Colombia, garantiza una viabilidad elevada en el contenido microbiológico del compost.
- Harina de Pescado.- confiere a la mezcla la cantidad necesaria de aminoácidos l- libres necesarios para el metabolismo de las plantas.
- Microorganismos Eficientes.- consorcio de bacterias seleccionadas que mantienen la biomasa del Fertilizante activas con la finalidad de segregar metabolitos que son vehículos de nutrientes entre el suelo y planta.
- Melaza de Caña.- Fuente de carbohidratos elementales para que los microorganismos adquieran la energía necesaria y puedan realizar sus funciones con más actividad y por más tiempo.

#### MEZCLAS DEL PRODUCTO.

Las proporciones de la mezcla se hicieron en base al resultado de los análisis de laboratorio, a través del cual se llegaba a las cantidades buscadas para un producto que sirva como alternativa orgánica en la fertilización de base de los cultivos, esta proporción quedo de la siguiente manera;

Compost Humificado: 90%

Silicio : 2.8%

Harina de pescado : 2%  
 Micorrizas : 1.2 %  
 Melaza de Caña : 2%  
 Microorganismos : 2%  
 Eficientes cepas liquidas

### Apéndice F4 – Validación de la Viabilidad

#### Activos fijos

Descripción	P.U (sin IGV)	Cantid ad	Subtot al (sin IGV)	Afecto a IGV	IGV \$	Total pagado	Deprec. Anual (%)	Vida Útil Años	Deprecia ción Anual	Dep. Mensu al (\$)
Maquina Volteadora	12,711.86	1	12,712	SI	2,288	15,000	10%	10	1,271	106
Bioreactor	1,525.42	1	1,525	SI	275	1,800	10%	10	153	13
Equipos de mediciones (Termómetro digital)	695	1	695	SI	125	820	10%	10	69	6
Estante para almacén de MP y PT	333	2	667	SI	120	787	10%	10	67	6
<b>Total Tangibles</b>			<b>15,599</b>		<b>2,808</b>	<b>18,407</b>			<b>1,560</b>	<b>130</b>

#### Gastos preoperativos

Descripción	Subtotal (sin IGV)	Afecto a IGV	IGV Dólares	Total pagado
Preoperativos personal administración y ventas	4,500	NO	0	4,500
Preoperativos personal producción para la fabricación del inventario inicial	2,952	NO	0	2,952
Preoperativos Adm. Ventas afectas con IGV	653	SI	117	770
Preoperativos Adm. Ventas NO afectos con IGV	0	NO	0	0
Costo por inventario inicial	2,446	NO	0	2,446
Certificaciones en el mes cero (Certificación orgánica emitida por Control Unión, Certificación FSMA microbiológico para variedades patentadas de uva)	1,017	SI	183	1,200
Sillas para personal (6 un)	235	SI	42	277
Sillas para visitantes	98	SI	18	115

Escritorios para personal (3 un)	117	SI	21	138
Impresora EPSON	196	SI	35	231
Armario para archivos de oficina	109	SI	20	128
Pago por Licencia municipal de funcionamiento	174	SI	31	205
Constitución de empresa	231	NO	0	231
Registro de marca en Indecopi	256	NO	0	256
Gastos por acondicionamiento de inmueble	1,086	SI	196	1,282
Palas como material de producción	52	SI	9	62
Gastos de marketing en etapa preoperativa (ensayos, análisis de laboratorio, muestras, merchandising, página web, entre otros)	1,086	SI	196	1,282
<b>Total Gastos Preoperativos</b>	<b>15,208</b>		<b>868</b>	<b>16,076</b>

### Determinación del capital de trabajo

Tasa impositiva	29.5%
Periodo Promedio de Cuentas por Cobrar	20 días para cobrar
Periodo Promedio de Cuentas por Pagar	15 días por pagar

Concepto	Año 1
Cuentas por Cobrar	50,000
Cuentas por Pagar	9,483
Capital de Trabajo	40,517
Inversiones en Capital de Trabajo inicial	40,517

### INCREMENTOS DE CAPITAL DE TRABAJO

Método de variación de las ventas para el incremento del capital de trabajo

Incrementos de capital de trabajo	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Ingresos por ventas		900,000	1,035,000	1,190,250	1,368,788	1,574,106
(CT / Ingresos)	4.50%					
Capital de trabajo anual		40,517	46,595	53,584	61,621	70,865
Capital de Trabajo inicial	\$40,517					
Incrementos anuales	-	6,078	6,989	8,038	9,243	
Devolución						70,865

### Gastos administrativos, ventas, marketing y flete de transporte

Descripción	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-------------	-------	-------	-------	-------	-------

Alquiler de compostera	6,000	6,144	6,291	6,442	6,597
Alquiler de equipos cómputo para empleados (3 un)	2,340	2,396	2,454	2,513	2,573
Luz	600	614	629	644	660
Agua	300	307	315	322	330
Pago de líneas móviles (3)	462	473	484	496	507
Pago de Internet + teléfono fijo	400	410	419	429	440
útiles de oficina	185	189	194	198	203
Servicios de contabilidad	369	378	387	396	406
Artículos de limpieza	185	189	194	198	203
Pago por mantenimiento de cta. bancaria (mantenimiento, portes, Mant. Tarjeta, envío EECC)	154	158	161	165	169
Gastos por gestión humana (Almuerzos, canasta navideña, pavo, exámenes médicos ocupacionales, canasta navideña, capacitaciones)	1,108	1,134	1,161	1,189	1,218
Ropa de trabajo e implementos de seguridad para operarios	513	525	538	551	564
Alquiler de camionetas para ingeniero (1). Camioneta donada por parte del gerente general.					
Combustible para vehículo del ingeniero	410	420	430	441	451
Gastos de flete: transporte desde la planta hasta el cliente	90,000	103,500	119,025	136,879	157,411
Gastos en merchandising (agendas, polos, tomatodos, cuadernos, mochila, etc.)	308	315	323	330	338
Gastos de publicidad (anuncios en revistas agrícolas especializadas Red agrícola \$50 mensual, 200 dólares cercanas a la cosecha)	769	788	807	826	846
Costos por muestras para ensayos en clientes	124	127	130	133	136
<b>Total de Gastos afectos a IGV</b>	<b>104,226</b>	<b>118,067</b>	<b>133,942</b>	<b>152,153</b>	<b>173,052</b>

### Cálculo de COK

Beta desapalancada del sector <b>bu</b>	<b>0.91</b>
Impuesto a la Renta Perú	29.50%
Dproy	50.00%
Eproy	50.00%
Beta apalancada	1.55
Tasa libre de Riesgo <b>rf</b>	4.422%
Prima Riesgo de mercado ( <b>rm - rf</b> )	11.16%
Riesgo País <b>RP</b>	1.76%
<b>COK proy US\$=</b>	<b>23.50%</b>

### Determinación del WACC

	\$	%	%	
	Participación	Participación	Costo	WACC
Financiamiento Terceros	37,500	50.00%	18.68%	9.34%
Financiamiento Accionistas	37,500	50.00%	23.50%	11.75%
Inversión Total	75,000	100.00%		<b>21.09%</b>

