



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

**INFORME DE INVESTGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES**

TEMA:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE
DISTRIBUCIÓN DE POLLINAZA COMO ABONO ORGÁNICO EN LA PROVINCIA DE
PASTAZA

AUTORA:

JENNY PAULINA RUIZ SEPA

DOCENTE TUTOR:

MGS. ALEX EDWIN GUILLEN BONILLA

Milagro, 2025

DERECHOS DE AUTOR

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, JENNY PAULINA RUIZ SEPA, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este ensayo académico, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor, que fue realizada como requisito previo para la obtención del título de Magister en Agronegocios Sostenibles , modalidad en línea, como aporte a la Línea de Investigación Modelos de desarrollo local y empresarial/desarrollo Productivo /Desarrollo Sostenible de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos._Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Informe de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 20 de febrero del 2026

Jenny Paulina Ruiz Sepa

C.I. 1600635005

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Alex Edwin Guillen Bonilla, en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por Jenny Paulina Ruiz Sepa, cuyo tema es “Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de distribución de pollinaza como abono orgánico en la Provincia de Pastaza, Cantón Puyo.” Línea de Investigación Modelos de desarrollo local y empresarial/desarrollo Productivo /Desarrollo Sostenible.

Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, un enfoque cualitativo aplicando la información documental y descriptiva, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Titulación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 05 de noviembre de 2025.

Alex Edwin Guillen Bonilla

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veinte días del mes de febrero del dos mil veintiseis, siendo las 09:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, ING RUIZ SEPA JENNY PAULINA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE POLLINAZA COMO ABONO ORGÁNICO EN LA PROVINCIA DE PASTAZA**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Msc BASTIDAS SANCHEZ CARLOS JAMIL, Presidente(a), Mgs PEREZ SALAZAR JAZMIN ALEXANDRA en calidad de Vocal; y, Mgs MORENO CASTRO DENNY WILLIAM que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	58.80
DEFENSA ORAL	38.67
PROMEDIO	97.47
EQUIVALENTE	EXCELENTE

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 10:00 horas.



**CARLOS JAMIL
BASTIDAS SANCHEZ**

**Msc BASTIDAS SANCHEZ CARLOS JAMIL
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



**JAZMIN ALEXANDRA
PEREZ SALAZAR**

**Mgs PEREZ SALAZAR JAZMIN ALEXANDRA
VOCAL**



**DENNY WILLIAM
MORENO CASTRO**

**Mgs MORENO CASTRO DENNY WILLIAM
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**



**JENNY PAULINA RUIZ
SEPA**

**ING RUIZ SEPA JENNY PAULINA
MAGISTER**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo amor y gratitud a mis padres, quienes con su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional me han guiado en cada paso de este camino. A ustedes, que me enseñaron el valor de la educación, la perseverancia y la humildad.

A mis hermanos, por su compañía, palabras de aliento y por recordarme siempre que no estoy sola en los desafíos.

Y a todos aquellos que, de una u otra manera, creyeron en mí cuando más lo necesitaba. Esta meta es también suya.

Jenny Paulina Ruiz Sepa

RESUMEN

Este estudio técnico evalúa la factibilidad de implementar un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, con el objetivo de promover prácticas agrícolas sostenibles, optimizar la fertilidad del suelo y reducir el impacto ambiental. La investigación abarca tres ejes: fundamentos técnicos del uso de la pollinaza como biofertilizante, diseño logístico del centro de distribución (layout) y viabilidad económica mediante indicadores financieros (VAN y TIR).

El análisis de encuestas y entrevistas evidencia una aceptación significativa del producto: el 56 % de los agricultores lo utilizaría como insumo principal y el 32 % lo considera viable bajo condiciones de acceso seguro y tratamiento adecuado. Las principales barreras identificadas son el olor, dudas sobre su rendimiento, asociadas al manejo empírico y ausencia de procesos de compostaje estandarizados.

Actualmente, la adquisición de abonos se realiza mediante canales informales, generando variabilidad en precios y falta de trazabilidad. La creación del centro permitiría formalizar el mercado, garantizar calidad, estandarizar procesos y optimizar la logística de distribución.

Esta propuesta se enmarca en los principios de economía circular y producción limpia, posicionando a Pastaza como referente nacional en agricultura regenerativa con impacto social, económico y ambiental positivo.

Palabras Claves: Pollinaza, Abono, Sostenibilidad, Campo, Cultivo

ABSTRACT

This technical study evaluates the feasibility of implementing a poultry manure-based organic fertilizer distribution center in the province of Pastaza, with the goal of promoting sustainable agricultural practices, optimizing soil fertility, and reducing environmental impact. The research covers four axes: technical foundations for using poultry manure as a biofertilizer, regulatory analysis, logistical design of the distribution center (layout), and economic viability using financial indicators (NPV and IRR).

The analysis of surveys and interviews shows significant acceptance of the product: 56% of farmers would use it as their main input, and 32% consider it viable under safe access and proper treatment conditions.

Currently, fertilizers are purchased through informal channels, generating price variability and a lack of traceability. The creation of the center would formalize the market, guarantee quality, standardize processes, and optimize distribution logistics.

This proposal is framed within the principles of the circular economy and clean production, positioning Pastaza as a national benchmark in regenerative agriculture with a positive social, economic, and environmental impact.

Keywords: Poultry Manure, Fertilizer, Sustainability, Field, Crop

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1 MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 Antecedentes	5
1.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación	6
1.2.1 Importancia del compostaje del estiércol de pollo.....	6
1.2.2 La pollinaza y la sostenibilidad.....	7
1.2.3 Beneficios de la pollinaza	8
1.2.4 Viabilidad logística para el transporte y distribución de pollinaza.....	9
1.2.5 Reducción de patógenos y seguridad microbiana	10
1.2.6 Mejora del suelo y productividad de los cultivos	11
1.2.7 Beneficios ambientales y económicos	11
1.2.8 Efectos sobre la fertilidad del suelo	13
1.2.9 Incremento en la actividad biológica	13
1.2.10 Modificación en la comunidad microbiana.....	14
1.3 Conceptos claves.....	14
1.3.1 Pollinaza.....	14
1.3.2 Gestión de nutrientes.....	14
1.3.3 Impacto ambiental.....	14
1.3.4 Participación de los agricultores	15
1.3.5 Comercialización	15
1.4 Revisión de literatura	15
Gestión de nutrientes	15
Impacto ambiental	15
2.3.1 Gestión de nutrientes.....	17
1.4.1 Comercialización	17

1.4.2	Estrategias de Comercialización (4P)	17
1.5	Estrategias de Alianzas	19
2	DISEÑO METODOLÓGICOS	1
2.1	Enfoque del estudio.....	1
2.1.1	Cuantitativo.....	1
2.1.2	Cualitativo.....	1
2.2	Tipo de estudio.....	1
2.2.1	Descriptivo.....	1
2.2.2	Exploratorio	1
2.3	Población y muestra.....	2
2.4	Población.....	2
2.5	Muestra	2
2.5.1	Agricultores.....	2
2.5.2	Expertos	3
2.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	3
2.6.1	Encuesta estructurada.....	3
2.6.2	Entrevistas semiestructuradas a expertos.....	3
2.6.3	Recolección de datos.....	3
2.6.4	Análisis de datos	3
3	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	5
3.1	Análisis de resultados encuestas	16
3.2	Análisis de resultados expertos	17
4	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
5	PRESUPUESTO	28
6	CONCLUSIONES	36
7	RECOMENDACIONES	37
8	Bibliografía.....	38

9	ANEXO.....	42
----------	-------------------	-----------

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: ¿Usted utiliza abonos o fertilizantes para sus cultivos?	5
Figura 2: ¿Qué abono o fertilizante de preferencia utiliza para sus cultivos?	5
Figura 3: ¿Conoce usted qué es un abono orgánico?	6
Figura 4: ¿Ha utilizado abonos orgánicos en su cultivo en los últimos 12 meses?	7
Figura 5: ¿Conoce o ha usado la pollinaza como abono?	7
Figura 6: ¿Qué tan satisfecho está con los resultados del uso de abonos orgánicos?	8
Figura 7: Al momento de comprar un abono o fertilizante, ¿qué considera más importante? ..	9
Figura 8: ¿Dónde adquiere los abonos orgánicos para sus cultivos?	9
Figura 9: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un saco de 50 kg abono orgánico?	10
Figura 10: ¿Por qué medio de comunicación se informa de los insumos agropecuarios?	11
Figura 11: ¿Compraría abono orgánico mediante un sistema de distribución organizado?	11
Figura 12: ¿Con qué frecuencia adquiere insumos agrícolas?	12
Figura 13: ¿Factores que influye en su decisión de adoptar abonos orgánicos?	13
Figura 14: ¿Si tuviera acceso fácil y seguro a pollinaza, ¿la usaría como abono principal? ...	14
Figura 15: ¿En qué cultivos generalmente utiliza el abono orgánico?	14
Figura 16: Centro de distribución	42
Figura 17: Vista de centro de distribución	42
Figura 18: Recepción de centro de distribución	43
Figura 19: Zona de almacenamiento	43
Figura 20: Vista lateral del centro de distribución	44
Figura 21: Zona de recepción	44
Figura 22: Entrevista a Experto del MAGAP	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Manejo eficiente y adecuado de los residuos sólidos	13
Tabla 2: Análisis del costo de oportunidad del capital o (TMAR)	28
Tabla 3: Activos fijos.....	29
Tabla 4: Capital de trabajo.....	30
Tabla 5: Cronograma de inversiones	30
Tabla 6: Beneficios Netos.....	32
Tabla 7: Beneficios netos actualizados (TMAR 13,96%)	33
Tabla 8: Valores de flujo de caja	35

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las pautas internacionales promovidas por la Organización de las Naciones Unidas y siguiendo las recomendaciones de la FAO, se reconoce que tanto la agricultura como la industria alimentaria enfrentan desafíos significativos para avanzar hacia un desarrollo sostenible. A nivel mundial, se vuelve cada vez más urgente garantizar el acceso a alimentos que sean seguros, nutritivos y saludables, mientras se adaptan los métodos de producción agrícola a las nuevas realidades impuestas por el cambio climático.

En la provincia de Pastaza, cantón Puyo, se ha evidenciado una mayor aceptación hacia el uso de fertilizantes naturales elaborados a partir de pollinaza. Esta tendencia responde tanto al impulso de programas gubernamentales como al interés de los propios productores en ofrecer alimentos que respondan a criterios de sostenibilidad y salud. Sin embargo, el desconocimiento generalizado sobre las ventajas de estos productos, sumado a la limitada accesibilidad y al bajo nivel de participación de los agricultores, ha frenado en gran medida su implementación efectiva en el territorio, como señalan diversos estudios recientes.

Una propuesta que ha comenzado a dar frutos es la impulsada por el gobierno local de Pastaza, que promueve una alianza entre actores estratégicos para facilitar el acceso a fertilizantes orgánicos. Esta iniciativa tiene como propósito mejorar la competitividad del sector agrícola mediante una producción centrada en la calidad. Parte de esta transformación incluye el paso de una lógica tradicional de ventas dispersas hacia un modelo más estructurado, donde se ofrecen productos nativos y tradicionales que no solo cumplen con estándares nutricionales y medicinales, sino que también cuentan con certificaciones de origen y calidad. Este enfoque abre la posibilidad de desarrollar un nicho comercial enfocado en alimentos orgánicos, un segmento que, aunque aún limitado a nivel local, muestra un notable crecimiento tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Desde el punto de vista ecológico, el uso de compost representa una alternativa con múltiples beneficios. Este tipo de abono permite conservar los suelos, mejorar su estructura y reducir el uso de agroquímicos como pesticidas o fertilizantes sintéticos, los cuales están directamente relacionados con la degradación ambiental y con riesgos para la salud. Fomentar el uso responsable de compost no solo protege el ecosistema, sino que también impulsa una agricultura más consciente, orientada al cuidado de la vida humana y del entorno natural.

El presente proyecto propone analizar la factibilidad de establecer un centro que permita la distribución organizada de abono orgánico a base de pollinaza, y para ello, se han definido cuatro ejes de análisis: el manejo técnico eficiente de nutrientes, los efectos ambientales derivados de su uso, la participación activa de los productores locales y las estrategias que podrían aplicarse para su comercialización efectiva.

Se busca resaltar los beneficios concretos que trae consigo el uso de fertilizantes orgánicos, tales como la mejora en la productividad del suelo, la disminución de emisiones contaminantes y el acceso a un insumo de bajo costo que puede traducirse en mayores ingresos para las familias del sector rural. En segundo lugar, desde el punto de vista social, se destaca la contribución de este modelo a una agricultura regenerativa, que protege la biodiversidad del suelo, conserva los microorganismos necesarios para su equilibrio y previene el deterioro progresivo de las tierras agrícolas.

En los últimos años, organizaciones internacionales como la ONU y la FAO han estado trabajando arduamente para impulsar la transición hacia modelos agrícolas sostenibles. Su objetivo es garantizar que toda la población mundial tenga acceso a alimentos saludables, nutritivos y seguros. Estas entidades coinciden en que es crucial cambiar las prácticas de producción agropecuaria, incorporando criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia económica y resiliencia ante el cambio climático. En este sentido, el uso de insumos orgánicos, como los fertilizantes hechos a partir de residuos de origen animal, se presenta como una alternativa viable y necesaria.

A nivel local, en la provincia de Pastaza, específicamente en el cantón Puyo, se ha notado un creciente interés por parte de algunos productores y autoridades municipales en fomentar el uso de abonos orgánicos, especialmente aquellos que provienen de la pollinaza (estiércol de pollos). Este interés ha crecido gracias a políticas de apoyo impulsadas por las entidades públicas y a la creciente conciencia de algunos agricultores sobre los daños que el uso intensivo de agroquímicos puede causar tanto en la salud humana como en los ecosistemas. Sin embargo, a pesar de estos avances, la adopción masiva de estas prácticas sigue siendo limitada.

La problemática radica en varios factores: el desconocimiento generalizado sobre los beneficios del abono orgánico entre los pequeños y medianos productores, las dificultades logísticas para

acceder a este tipo de insumo, y la falta de infraestructura adecuada para su distribución en zonas rurales. Además, los productos agrícolas cultivados con métodos orgánicos no logran posicionarse adecuadamente en los mercados locales e internacionales debido a la ausencia de canales de comercialización diferenciados y de mecanismos de certificación que garanticen su calidad. Esta situación impide que los agricultores puedan mejorar su rentabilidad y mantenerse competitivos frente a las exigencias del mercado actual. Por ello, se vuelve urgente evaluar la posibilidad de implementar un centro de distribución que facilite el acceso a abono orgánico procesado y, con ello, impulsar una agricultura más limpia, rentable y sostenible en la región amazónica.

Este informe de investigación tiene como objetivo principal analizar la viabilidad de establecer un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, específicamente en el cantón Puyo. La meta es promover prácticas agrícolas sostenibles, aumentar la productividad y cuidar la conservación del suelo. Entre los objetivos específicos se encuentran: investigar los fundamentos teóricos y técnicos sobre el uso de abonos orgánicos, especialmente los que provienen de la pollinaza, para mejorar la fertilidad del suelo y minimizar el impacto ambiental. También se busca diseñar un layout para el centro de distribución de pollinaza que optimice el flujo de las operaciones logísticas en la provincia de Pastaza, cantón Puyo. Además, se llevará a cabo un análisis económico completo del proyecto de implementación de este centro.

Este estudio responde a una necesidad real en la provincia de Pastaza, cantón Puyo: promover el uso responsable y generalizado de abonos orgánicos, en particular los derivados de la pollinaza, como una estrategia integral para mejorar la calidad del suelo, reducir la dependencia de fertilizantes sintéticos y crear nuevas oportunidades económicas para los agricultores. Desde un enfoque técnico, la investigación busca demostrar que establecer un centro de distribución de este tipo de abono podría fortalecer significativamente los sistemas agrícolas sostenibles, disminuir la huella ambiental de la producción, mejorar la estructura del suelo y aumentar la biodiversidad microbiana, lo que se traduce en cultivos más sanos y resistentes a plagas.

Desde una perspectiva económica, el uso de compost orgánico representa una opción accesible y de bajo costo para los pequeños productores, quienes muchas veces no pueden adquirir fertilizantes industriales. Esta alternativa no solo permite reducir costos de producción, sino también mejorar la calidad del producto final, lo cual abre la posibilidad de acceder a mercados

especializados en productos orgánicos, donde el precio por unidad suele ser más alto. Por otro lado, el estudio posee una dimensión social importante, ya que promueve el uso de prácticas agrícolas que respetan la salud humana y la integridad del entorno, al minimizar el uso de plaguicidas y herbicidas químicos. Además, contribuye a generar conciencia ambiental en las comunidades rurales sobre el manejo adecuado de los residuos orgánicos, convirtiéndolos en un recurso valioso para la producción agrícola.

En definitiva, la creación de un centro de distribución de abono orgánico no solo responde a una necesidad productiva, sino también a una estrategia para el desarrollo local agrícola sostenible, con impacto positivo en la salud, la economía rural y la conservación ambiental.

1.1 Hipótesis General (HG)

La implementación de un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, es viable técnica, económica y socialmente, debido a la alta predisposición de los agricultores hacia el uso de fertilizantes orgánicos, siempre que se garantice calidad, precio competitivo y asistencia técnica.

1.2 Hipótesis Específicas

- H1: Existe una predisposición significativa de los agricultores a adoptar la pollinaza como abono principal si cuentan con acceso seguro y regulado.
- H2: El precio, la calidad y la disponibilidad son factores determinantes en la decisión de compra de abonos orgánicos.
- H3: La falta de capacitación técnica constituye una barrera para la adopción adecuada de la pollinaza.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En un estudio sobre los sistemas de labranza del suelo y su impacto en cuatro variedades de algodón en Armero, Colombia, se compararon los efectos de la labranza mínima frente a la labranza tradicional. El objetivo era determinar cuál de estas prácticas agrícolas proporciona mejores condiciones para el crecimiento y rendimiento de las plantas. La evaluación se enfocó en aspectos morfo-fisiológicos y productivos, analizando parámetros como la altura de las plantas, el número de cápsulas y las características del suelo (Toledo, Rojas, Osorio , Viciado, & Lizcano , 2022)

Los resultados mostraron que la labranza mínima mejora notablemente la fertilidad del suelo, aumentando el contenido de materia orgánica y nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y azufre. Esta mejora está íntimamente ligada a los beneficios que aporta el uso de enmiendas orgánicas, como la pollinaza, un abono natural rico en estos mismos elementos que favorece la actividad biológica del suelo. Al incorporar pollinaza en un sistema de labranza mínima, se potencia la regeneración y productividad del suelo, lo que promueve un desarrollo vegetal más robusto y sostenible. Por lo tanto, establecer centros de distribución de pollinaza representa una oportunidad clave para fortalecer prácticas agrícolas eficientes y responsables con el medio ambiente en regiones como Pastaza. (Toledo, Rojas, Osorio , Viciado, & Lizcano , 2022).

En el estudio sobre, Estrategias de uso de abonos orgánicos en agricultura familiar: caso de estudio en comunidades andinas. Lima, Perú. Se evaluó el impacto socioeconómico del uso de abonos orgánicos en comunidades rurales dedicadas a la agricultura de subsistencia y de pequeña escala, enfocándose en el costo-beneficio y acceso a mercados. La investigación concluyó que el uso de abonos orgánicos, incluyendo compost y estiércoles avícolas, redujo en un 35% los costos de producción, disminuyó la dependencia de insumos químicos importados y mejoró la calidad de los productos agrícolas. Esto permitió a los agricultores acceder a ferias ecológicas y mercados orgánicos donde los precios eran entre un 20% y 30% superiores. Además, se observó un aumento en la conciencia ambiental y sanitaria entre los productores. Este antecedente destaca cómo la accesibilidad al abono orgánico y una correcta estrategia de comercialización pueden transformar positivamente la economía de las familias rurales. Para el proyecto en Pastaza, cantón Puyo, representa una guía sobre cómo una red de distribución bien implementada puede generar impacto social y económico, además de fomentar la sostenibilidad (Vega , Cervantes, Alava, Prado , & Luna , 2021).

En el estudio realizado por; Andrea del Cisne Vega; Abrahan Cervantez; Eveligh Prado; Ángel Eduardo Luna, sobre análisis del mercado para la comercialización de abono orgánico a partir de heces fecales en el cantón Machala. El propósito central consistió en examinar el comportamiento del mercado relacionado con la comercialización de abonos orgánicos producidos a partir de heces fecales en el cantón Machala. La investigación se desarrolló mediante un enfoque descriptivo y no experimental, aplicando encuestas a productores de banano, con el fin de conocer sus percepciones, hábitos de consumo y criterios de compra respecto a este tipo de fertilizante. Los hallazgos revelaron que, aunque los atributos más valorados por los productores son el aporte de nutrientes y la facilidad de acceso al producto, existe una baja frecuencia de compra, principalmente por desconocimiento y falta de información. Además, los resultados evidencian que muchos productores no utilizan herramientas de mercadotecnia ni cuentan con estrategias claras para la toma de decisiones comerciales. A pesar de esto, se determinó que el mercado presenta oportunidades de crecimiento, pero aún se encuentra en una etapa inicial, por lo que es fundamental realizar una gestión adecuada del mercado, identificando segmentos específicos, canales de distribución apropiados y una política de precios adecuada para lograr una inserción efectiva del producto (Sánchez & Pulamarin , 2024).

2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación

2.2.1 Importancia del compostaje del estiércol de pollo

El compostaje del estiércol de pollo es una alternativa efectiva y sostenible para convertir un residuo que podría ser contaminante en un valioso fertilizante orgánico. Esta técnica no solo mejora la calidad del suelo, sino que también incrementa el rendimiento de los cultivos, al mismo tiempo que ayuda a reducir los riesgos ambientales y de salud que pueden surgir del uso directo del estiércol fresco. Aunque el excremento de pollo es rico en nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, aplicarlo directamente en los cultivos puede ser contraproducente. Esto se debe a que su alto contenido de nitrógeno puede provocar desequilibrios nutricionales en las plantas, además de contener microorganismos patógenos que representan un riesgo tanto para la salud humana como para la de los animales (Domínguez & Cruz, 2024).

El compostaje se presenta como una solución técnica eficaz para estos problemas, ya que permite estabilizar los nutrientes del estiércol, eliminando o reduciendo significativamente la carga microbiana dañina. Además, esta técnica mejora las propiedades físicas, químicas y

biológicas del suelo, promoviendo su regeneración y conservación a largo plazo. Un aspecto importante del compostaje es que favorece la formación de sustancias húmicas, que son fundamentales para mantener una estructura del suelo saludable y fomentar la actividad microbiana beneficiosa (Rojas, Arce, & Poore, 2021)

Durante el compostaje, el estiércol de pollo se somete a un proceso de descomposición controlado, donde factores como la temperatura, la humedad, la aireación y la relación carbono-nitrógeno se ajustan adecuadamente para obtener un producto final de alta calidad. Esta transformación da lugar a un abono orgánico con un perfil nutricional más equilibrado y seguro para su aplicación en la agricultura. Investigaciones recientes han demostrado que, mediante el compostaje, el contenido de carbono orgánico puede incrementarse entre un 1% y 1,5%, mientras que el nitrógeno total puede elevarse entre un 0,1% y 0,2% (Semënov et al., 2023), lo que evidencia una mejora en la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Biomasa y Economía Circular, 2024).

Además, se ha identificado que este proceso aumenta la presencia de ácidos húmicos, compuestos que desempeñan un papel clave en la fertilidad del suelo, ya que mejoran su capacidad de retención de agua, su estructura y su actividad biológica. Las tecnologías más recientes aplicadas al compostaje permiten optimizar estas condiciones, generando fertilizantes con altos niveles de sustancias húmicas, que a su vez impulsan un crecimiento más vigoroso de los cultivos y una mayor resistencia ante enfermedades y condiciones adversas (Balanda et al., 2021).

2.2.2 La pollinaza y la sostenibilidad.

En los últimos años, la preocupación por la sostenibilidad agrícola ha crecido, impulsando la búsqueda de alternativas naturales que mejoren la productividad del suelo sin poner en riesgo la salud del medio ambiente (MAGAP, 2022). Una de las opciones más prometedoras y efectivas es el uso de fertilizantes orgánicos, y la pollinaza, un subproducto de las granjas avícolas, ha ganado relevancia gracias a su alto contenido de nutrientes. En este sentido, la provincia de Pastaza, específicamente el cantón Puyo, con su gran potencial agrícola y biodiversidad, se presenta como un lugar ideal para establecer un centro de distribución de este tipo de insumo (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco, 2021).

La pollinaza, que se compone principalmente de excremento de ave mezclado con restos de alimento y materiales de cama como aserrín o cáscara de arroz, contiene niveles significativos de nitrógeno, fósforo y potasio, nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. A

diferencia de los fertilizantes químicos, este tipo de abono no solo preserva la estructura del suelo, sino que también protege la microbiota benéfica, fomentando la regeneración de suelos que han sido agotados. Su uso frecuente en sistemas agroecológicos ha demostrado mejorar la retención de humedad, la aireación y la fertilidad de los cultivos, lo cual es especialmente relevante en una provincia donde las condiciones climáticas y topográficas exigen prácticas agrícolas sostenibles (Federación Nacional de Avicultores de Colombia, 2023).

Este estudio de factibilidad tiene como propósito evaluar la viabilidad técnica, económica, ambiental y social de establecer un centro de acopio y distribución de pollinaza que proporcione a los agricultores de la zona un producto orgánico accesible y de calidad. Se parte del análisis de la oferta local de granjas avícolas que actualmente no gestionan adecuadamente los residuos que generan, lo que representa tanto un problema ambiental como una oportunidad para un aprovechamiento productivo (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. , 2022)

En el ámbito económico, se realizará un análisis de costos de inversión inicial, gastos operativos, logística de distribución y retorno esperado de la inversión. Se tomará en cuenta el tamaño del mercado potencial, conformado por pequeños y medianos productores agrícolas que buscan alternativas económicas a los fertilizantes industriales. Asimismo, se evaluará la disposición de pago del consumidor final, las posibles subvenciones estatales y las oportunidades de financiamiento por parte de entidades de desarrollo rural. La implementación del centro no solo busca generar rentabilidad, sino también dinamizar la economía local y ofrecer empleo en actividades de acopio y transporte (Ali & Farooq, 2021).

Socialmente, el proyecto pretende fomentar la educación agroecológica en las comunidades rurales mediante talleres y capacitaciones sobre el uso adecuado de la pollinaza, sus beneficios y su impacto en la productividad agrícola. Este componente es clave para asegurar la aceptación del producto, crear conciencia sobre el manejo responsable de residuos orgánicos y fortalecer la participación comunitaria en iniciativas sostenibles (Castro, 2021).

2.2.3 Beneficios de la pollinaza

El uso de pollinaza como fertilizante en la agricultura trae consigo una serie de beneficios tanto para los agricultores como para el medio ambiente. Este subproducto de la avicultura es una fuente abundante de macro y micronutrientes esenciales que las plantas necesitan para crecer, destacándose por su alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Estos nutrientes son clave para la floración, el desarrollo de raíces y el aumento del rendimiento de las cosechas. Al

aplicarlo regularmente, se mejora la estructura del suelo, se incrementa la retención de humedad, se reduce la compactación y se fomenta la actividad biológica positiva, especialmente de los microorganismos que ayudan a descomponer la materia orgánica ((Báez & Mendoza, 2023).

Además, la pollinaza se presenta como una opción económica en comparación con los fertilizantes químicos, que pueden resultar costosos para los pequeños productores. Esto promueve una agricultura más accesible y competitiva, especialmente en áreas rurales como la provincia de Pastaza, cantón Puyo. Desde una perspectiva ambiental, su uso ayuda a gestionar adecuadamente los residuos avícolas, que de no ser utilizados, podrían causar contaminación en fuentes de agua y generar malos olores. En resumen, este tipo de abono no solo potencia la productividad agrícola, sino que también respalda la economía circular y la sostenibilidad ecológica de la región (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP). , 2022)

2.2.4 Viabilidad logística para el transporte y distribución de pollinaza

Uno de los aspectos más complejos a considerar para establecer un centro de distribución de fertilizantes orgánicos como la pollinaza en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, es la logística del transporte hacia las zonas agrícolas más apartadas. La región presenta una geografía difícil, con caminos sin pavimentar, alta pluviosidad y terrenos montañosos, lo que representa un obstáculo para el traslado de productos que requieren cuidados especiales por su volumen, olor o forma física. En este escenario, es crucial plantear una estrategia de distribución bien pensada, que responda a las limitaciones locales sin comprometer la eficiencia (Gobierno Autónomo Descentralizado., 2022).

La pollinaza, al ser un residuo avícola que puede estar en diferentes presentaciones (seca, suelta o compactada), debe transportarse bajo condiciones que eviten su descomposición, malos olores o pérdida de nutrientes. Por eso, una medida clave es el uso de empaques adecuados. Los sacos de polipropileno con cierre hermético resultan una alternativa efectiva, ya que protegen el contenido de la humedad y son reutilizables. Además, su fácil manipulación los hace ideales para zonas rurales donde no siempre se dispone de maquinaria para cargar o descargar (Vega , Cervantes, Alava, Prado , & Luna , 2021).

En cuanto al transporte, es recomendable emplear vehículos livianos con tracción 4x4, como camionetas o pequeños camiones adaptados para caminos en mal estado. Para optimizar las rutas, podría pensarse en puntos intermedios de acopio que conecten el centro principal con las fincas ubicadas en zonas remotas. Estos puntos estratégicos servirían para disminuir los costos de distribución y facilitar tiempos de entrega más cortos.

Dada la variabilidad del clima en Pastaza, que puede presentar lluvias intensas en cualquier momento, conviene establecer rutas con horarios flexibles que se ajusten a las condiciones meteorológicas (Báez & Mendoza, 2023). Para ello, se puede recurrir a herramientas como mapas satelitales, aplicaciones móviles de rutas y sistemas de localización en tiempo real. Además, trabajar de la mano con actores comunitarios, como asociaciones de agricultores o redes locales de transporte, permitiría una mejor articulación y aprovechamiento de los recursos disponibles.

Por otro lado, conectar la logística con los ciclos agrícolas es clave. Si el abono llega en el momento justo de la siembra, se evita la necesidad de almacenarlo por mucho tiempo, lo cual puede afectar su calidad o provocar pérdidas. Un sistema de pedidos anticipados ayudaría a ordenar las entregas, hacer más eficiente el uso del transporte y reducir viajes innecesarios. Este modelo también contribuiría a fortalecer la relación comercial con los agricultores, que verían en el centro de distribución un aliado confiable y oportuno (Báez & Mendoza, 2023).

2.2.5 Reducción de patógenos y seguridad microbiana

El compostaje del estiércol de pollo representa una estrategia efectiva para disminuir la presencia de agentes patógenos, haciendo que el producto final sea más seguro para el uso agrícola. Durante este proceso, la temperatura alcanza los niveles elevados ayudan a eliminar microorganismos que podrían poner en riesgo la salud tanto de los humanos como de los animales. Aunque muchos patógenos son eliminados en esta etapa, algunos podrían desarrollar resistencia al calor, por lo que resulta fundamental seguir investigando métodos complementarios que aseguren una desinfección más completa (Ali & Farooq, 2021).

Entre las alternativas tecnológicas, se destacan métodos de fermentación que incorporan hongos de descomposición, como los de podredumbre blanca. Estos organismos tienen la capacidad de degradar compuestos antibióticos presentes en el estiércol, lo cual no solo reduce el riesgo de resistencia microbiana, sino que también disminuye la carga patógena en el abono resultante. Este tipo de tratamiento mejora sustancialmente la calidad sanitaria del compost y contribuye a la sostenibilidad de su uso agrícola.

La pollinaza o gallinaza, si se aplica directamente al suelo sin un tratamiento adecuado, puede ser un serio riesgo para la salud pública. Varios estudios han demostrado que patógenos como *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp. pueden sobrevivir en las camas avícolas y contaminar cultivos de hortalizas como espinaca, lechuga y tomate, especialmente cuando se consumen crudos. La transferencia de microorganismos desde el estiércol mal tratado hacia los alimentos

es una vía directa de exposición para los seres humanos (Cedeño, Vera, Tacuri , & Mejía , 2023).

Por ello, el compostaje no solo mejora las condiciones agronómicas del abono, sino que también actúa como una medida de bioseguridad clave para evitar brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, reafirmando su importancia como tratamiento obligatorio previo a su uso agrícola.

2.2.6 Mejora del suelo y productividad de los cultivos

El uso de estiércol de pollo compostado tiene un impacto muy positivo en las características físicas y biológicas del suelo, lo que se traduce en un aumento notable de la productividad agrícola (Molina & & Silva, 2022). En términos de propiedades físicas, el compost mejora la estructura del suelo, aumentando su porosidad y facilitando la circulación del aire, así como la adecuada retención de humedad. Esto es crucial para que las raíces de las plantas puedan desarrollarse en un entorno óptimo. Además, el compost fortalece la resistencia del suelo a la erosión hídrica, ya que los materiales añadidos ayudan a que las partículas del suelo se mantengan unidas, lo que se traduce en una mejora del 5% al 10% en la capacidad del suelo para resistir el desgaste por agua (González, Ríos, & Camacho, 2020)

Desde una perspectiva biológica, el compost estimula la actividad microbiana y enzimática del suelo, fomentando un ecosistema microbiano saludable y diverso. Estos microorganismos son fundamentales en la descomposición de la materia orgánica y en la liberación de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Una mayor actividad microbiana también apoya el ciclo natural de nutrientes, mejorando la disponibilidad de elementos como nitrógeno, fósforo y potasio (Molina & & Silva, 2022).

Esta mejora en las condiciones del suelo se traduce directamente en un mayor rendimiento y calidad de los cultivos. Al proporcionar nutrientes de manera equilibrada y sostenible, el estiércol compostado ayuda a que los cultivos alcancen su máximo potencial, resultando en frutos y vegetales más saludables. Estudios recientes han demostrado que el uso de este tipo de abono orgánico no solo incrementa la cantidad cosechada, sino que también mejora características como el sabor y la resistencia a plagas y enfermedades (Ortega & Castillo, 2024).

2.2.7 Beneficios ambientales y económicos

El compostaje del estiércol de pollo no es solo una técnica agrícola; también trae consigo una serie de beneficios tanto ambientales como económicos. Desde el punto de vista ambiental, el compostaje ayuda a reducir el impacto negativo que puede causar la aplicación directa de

estiércol fresco. Esto se traduce en una menor lixiviación de nutrientes hacia las fuentes de agua y en una disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, como el metano y el óxido nítrico, que son grandes responsables del cambio climático. Al transformar los residuos orgánicos en un fertilizante equilibrado y estabilizado, se fomenta un manejo más responsable de los desechos agropecuarios, lo que a su vez contribuye a la conservación de los ecosistemas y al cuidado del medio ambiente. (Cedeño, Vera, Tacuri , & Mejía , 2023).

En el aspecto económico, el compostaje ofrece una solución rentable para la producción de fertilizantes orgánicos, ya que aprovecha subproductos que normalmente serían considerados residuos, como los restos de plantas y los excrementos de animales. Esto permite reducir los costos de producción al disminuir la necesidad de insumos químicos costosos y fomenta prácticas agrícolas más sostenibles. La producción de compost también abre la posibilidad de generar valor agregado a estos subproductos, transformándolos en productos comercializables que pueden ser una fuente adicional de ingresos para los agricultores (Vargas & Fernández, 2021).

La pollinaza, en particular, es un residuo orgánico abundante que, si se maneja adecuadamente mediante procesos de tratamiento y compostaje, puede convertirse en un recurso valioso para la agricultura. Por el contrario, un manejo inadecuado puede generar problemas ambientales y de salud pública debido a la contaminación microbiológica y la liberación de malos olores. Por estas razones, la transformación de la pollinaza a través del compostaje no solo es una forma de reducir el impacto ambiental, sino también una estrategia para potenciar la economía rural y promover sistemas agrícolas que respeten y preserven el entorno natural (PNUMA, 2020).

Un manejo responsable de estos materiales contribuye a minimizar los impactos negativos sobre el entorno, evitando la generación de olores desagradables y el aumento de plagas que podrían afectar tanto a las aves como a las comunidades cercanas. Además, una disposición adecuada de los residuos es clave para que las granjas puedan permanecer en su ubicación actual sin generar conflictos con los vecinos por problemas ambientales. De esta manera, los avicultores garantizan un ambiente más saludable para sus animales y para las personas que viven en zonas aledañas, lo que resulta esencial para la sostenibilidad del sector (Polo, 2021).

Tabla 1: Manejo eficiente y adecuado de los residuos sólidos

Cama o heces	Serotipo	Tiempo de supervivencia	Referencia
Cama de pollo 70 °C a 20-30-40-50 % de humedad	<i>Salmonella</i> spp.	>6 horas	(Chen <i>et al.</i> , 2013)
Cama de pollo nueva 50 °C	<i>Salmonella</i> spp.	< 50 horas	(Biswas <i>et al.</i> , 2019)
Cama de pollo nueva 60 °C	<i>Salmonella</i> spp.	< 1 hora	(Biswas <i>et al.</i> , 2019)
Cama de pollo nueva 50 °C	<i>Escherichia coli</i>	>66 horas	(Biswas <i>et al.</i> , 2019)
Cama de pollo nueva 60 °C	<i>Escherichia coli</i>	< 3 horas	(Biswas <i>et al.</i> , 2019)
Cama de pollo almacenada profundidad (50 cm) en invierno	<i>Escherichia coli</i> (BLEE)	48 horas	(Siller <i>et al.</i> , 2020)
Superficie de cama de pollo almacenada en invierno	<i>Escherichia coli</i> (BLEE)	>72 horas	(Siller <i>et al.</i> , 2020)
Superficie de cama de pollo almacenada en verano	<i>Escherichia coli</i> (BLEE)	>72 horas	(Chen and Jiang, 2014)
Heces de gallina ponedora inoculadas artificialmente 20 °C a 40-60 % de humedad relativa	<i>C. jejuni</i>	72-96 horas	(Ahmed <i>et al.</i> , 2013)
Heces de gallina ponedora	<i>C. jejuni</i>	120 -144 horas	(Bell-cohn <i>et al.</i> , 2019)
Heces de pollo inoculadas en microaerofilia	<i>C. jejuni</i>	72 horas	(Smith <i>et al.</i> , 2016)
Heces de pollo inoculados en condiciones aerobias	<i>C. jejuni</i>	48 horas	(Smith <i>et al.</i> , 2016)
Cama de pollo	<i>C. jejuni</i>	4 horas	(Smith <i>et al.</i> , 2016)

Nota: Para los productores avícolas, uno de los desafíos más importantes radica en el manejo eficiente y adecuado de los residuos sólidos que se generan diariamente en las granjas, los cuales están compuestos mayormente por materia orgánica. Estos desechos incluyen la gallinaza o pollinaza, restos de animales fallecidos, cáscaras y bandejas de huevos, entre otros.

2.2.8 Efectos sobre la fertilidad del suelo

El estiércol de pollo y los abonos que provienen de este material son considerados fertilizantes orgánicos muy valiosos, ya que pueden mejorar la calidad y fertilidad del suelo, además de aumentar el rendimiento de los cultivos. Sin embargo, usar estiércol fresco directamente puede causar un desequilibrio en los niveles de nitrógeno y otros nutrientes, y también puede representar un riesgo debido a la posible presencia de patógenos que son perjudiciales para la salud de las personas y los animales. Por eso, es recomendable compostar el estiércol antes de aplicarlo en la agricultura (Vega , Cervantes, Alava, Prado , & Luna , 2021).

2.2.9 Incremento en la actividad biológica

La incorporación de estiércol de pollo compostado al suelo favorece notablemente la actividad biológica y la diversidad de microorganismos presentes. Se ha observado un aumento significativo en el carbono contenido en la biomasa microbiana, con incrementos que varían entre el 25% y el 75%. Asimismo, se potencia la actividad de enzimas clave para los procesos del suelo, como las fosfatasa y catalasa, que pueden elevarse entre cinco veces, y las ureasa, con un aumento de tres a cinco veces. Este ambiente promueve el crecimiento de bacterias

pertenecientes a los grupos Firmicutes, Bacteroidetes y Actinobacteria, cuya población puede multiplicarse entre dos y cuatro veces (World Bank. , 2023)s.

2.2.10 Modificación en la comunidad microbiana

El uso de estiércol de pollo y sus derivados aporta una gran cantidad de materia orgánica y microorganismos al suelo, lo que tiene un efecto directo en la comunidad microbiana nativa. Este proceso puede activar microorganismos que estaban inactivos y cambiar la composición del microbioma en la rizosfera, que es la parte del suelo que está en contacto con las raíces de las plantas. Estos cambios tienen un impacto positivo en la calidad del suelo y ayudan a que los cultivos crezcan de manera saludable y adecuada. (Castro, 2021).

2.3 Conceptos claves

2.3.1 Pollinaza

La pollinaza es una mezcla de excretas producidas por las aves de engorda junto con el material que se utiliza como cama para los pollos, que puede incluir aserrín de madera, cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, paja, entre otros. También se suma a esto los restos de la premezcla del alimento que se les proporciona, plumas y otras partículas. Todo esto da como resultado un producto que es abundante y económico (Castro, 2021).

2.3.2 Gestión de nutrientes

El manejo de nutrientes se refiere a la práctica de aplicar diversas fuentes de nutrientes, tanto orgánicos como inorgánicos, a la producción de cultivos de manera equilibrada. Su objetivo es satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas mientras se mantiene la salud y fertilidad del suelo. Una gestión eficaz de los nutrientes ayuda a minimizar las pérdidas, mejora la funcionalidad de la biosfera del suelo y aborda problemas como la sobrecarga y el agotamiento de nutrientes. El manejo integrado de nutrientes (INM) es un enfoque clave que combina prácticas para optimizar el rendimiento de los cultivos y la sostenibilidad en la producción de frutas (Báez & Mendoza, 2023)

2.3.3 Impacto ambiental

El impacto ambiental se refiere a cómo las actividades humanas, principalmente en construcción, movilización, producción y consumo, afectan al medio ambiente natural. Esto abarca una amplia gama de factores que van más allá de los aspectos ecológicos. Mientras que el impacto ecológico se centra en los ecosistemas, el impacto ambiental considera efectos más

amplios en el aire, el agua, la tierra, la biodiversidad, así como en los aspectos sociales y económicos (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco, 2021).

2.3.4 Participación de los agricultores

La participación de los agricultores se refiere a su involucramiento activo en el proceso de innovación, aportando información de primera mano, experiencias y comentarios que son esenciales para el diseño e implementación del proyecto. Esto fomenta la cooperación y el trabajo en equipo, lo que resulta en un proceso más efectivo y enriquecedor (FAO, 2022).

2.3.5 Comercialización

La comercialización se refiere al proceso mediante el cual una empresa u organización desarrolla estrategias para promocionar y vender productos o servicios, asegurándose de que lleguen al consumidor de manera efectiva. En un sentido más detallado, esta metodología se centra en la creación de estrategias para comercializar productos y servicios, analizando el comportamiento de los consumidores y cómo se relacionan con la oferta de bienes y servicios que la empresa les presenta (Castro, 2021).

2.4 Revisión de literatura

Gestión de nutrientes

La correcta gestión de los nutrientes en la agricultura es clave para mantener la productividad de los cultivos y cuidar la salud del suelo a largo plazo. Utilizar abonos de manera eficiente, especialmente los orgánicos, ayuda a equilibrar los niveles de nutrientes esenciales como el nitrógeno, fósforo y potasio, que son vitales para el crecimiento de las plantas. Los fertilizantes orgánicos, que provienen de residuos animales o vegetales, aportan materia orgánica que mejora la estructura del suelo y favorece la retención de agua y nutrientes, lo que a su vez estimula la actividad microbiana beneficiosa. Para aprovechar al máximo sus ventajas y evitar problemas como la contaminación o el desequilibrio nutricional, es crucial aplicar estos insumos de forma controlada y según las necesidades específicas de cada cultivo y tipo de suelo. Así, la gestión integrada de nutrientes ayuda a reducir la dependencia de fertilizantes químicos y fomenta prácticas agrícolas más sostenibles (Martínez & Torres, 2021).

Impacto ambiental

La agricultura orgánica juega un papel crucial en la lucha contra el cambio climático, ya que ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que provienen de la producción

de alimentos. Según la FAO (2017), el sector agrícola es responsable de alrededor del 20% de las emisiones globales de estos gases, principalmente por el uso de fertilizantes sintéticos a base de nitrógeno y fósforo. Adoptar métodos agrícolas que sean amigables con el medio ambiente, evitando o reduciendo el uso de estos insumos, puede disminuir significativamente la contaminación del aire. Además, la producción orgánica generalmente requiere menos insumos externos y fomenta técnicas agroecológicas que ayudan a conservar la biodiversidad. Este enfoque no solo mantiene ecosistemas equilibrados, sino que también asegura sistemas alimentarios sostenibles y mejora la calidad de vida en las áreas rurales, estableciendo un compromiso social y ambiental para las empresas agrícolas (FAO, 2022)

El estiércol de pollo fresco, aunque es muy nutritivo, puede causar problemas en los cultivos. Su riqueza en nutrientes genera tanto calor durante la descomposición que puede quemar las raíces tiernas de las plantas. Más importante aún, el estiércol fresco puede contener patógenos y parásitos que son perjudiciales para los humanos, como *Salmonella* spp. y *E. coli*. Sin embargo, el compostaje a altas temperaturas o simplemente dejarlo expuesto a los elementos durante un tiempo puede eliminar estos organismos dañinos, haciendo que el estiércol de pollo sea más seguro para su uso en cultivos.

Los patógenos, como bacterias y virus, pueden estar presentes en la arena para gallinas. Muchos de ellos afectan solo a las aves de corral, pero algunos también pueden ser peligrosos para los humanos. La mayoría de estos organismos son frágiles y no sobrevivirían en los pastos durante el período de retención de tres semanas que se recomienda entre la aplicación de la arena para gallinas y el ganado (Federación Nacional de Avicultores de Colombia, 2023)

Participación de los agricultores

En Ecuador, la demanda y distribución del abono orgánico aún no se encuentra estandarizada ni regulada a nivel nacional, lo que genera fluctuaciones en la disponibilidad y el uso de estos productos por parte de los agricultores. Las estadísticas muestran que la demanda de abonos orgánicos varía de año en año, evidenciando una inconsistencia en el mercado (Magap, 2018). En cuanto a la agricultura orgánica, solo cerca del 1% de la superficie cultivada en el país se dedica a esta práctica, destacándose cultivos como cacao, banano, café, quinoa, hortalizas y hierbas aromáticas que cuentan con certificación orgánica. También se certifican productos derivados como aceite de palma, panela y chocolate orgánico. Aunque existen partidas

exclusivas para la producción orgánica, en algunos casos los productos exportados utilizan las mismas categorías que los convencionales, basándose principalmente en la certificación otorgada por Agrocalidad sin mayor diferenciación comercial (Toledo, Rojas, Osorio, Viciado, & Lizcano, 2022).

En la provincia de Pastaza, cantón Puyo, la adopción del compostaje y uso de abonos orgánicos ha tenido impactos positivos en la calidad y productividad de cultivos tradicionales como la yuca, papa china, caña de azúcar y verduras. Un ejemplo destacado es el caso de Marina Piñuela, quien ha mejorado la dulzura y tamaño de sus productos tras comenzar a producir su propio compost. Este proyecto ha sido promovido por el cabildo local y ha involucrado a más de 100 agricultores distribuidos en alrededor de doce comunidades, lo que refleja un creciente interés y participación de los productores en prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente (Biomasa y Economía Circular, 2024).

2.3.1 Gestión de nutrientes

La gallinaza ha sido valorada durante mucho tiempo como uno de los fertilizantes naturales más eficaces, gracias a su elevado contenido de nitrógeno. Además, este abono proporciona otros nutrientes esenciales que enriquecen el suelo, mejorando la retención de nutrientes y agua. Por eso, hoy en día es fundamental en la agricultura sostenible (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco, 2021).

La calidad del compost de guano de pollo es superior en comparación con el compost hecho de estiércol de otras especies, especialmente en lo que respecta a los productos nitrogenados. Según Castro y Chirinos (2008), las dietas inicial y final de los pollos contienen un 22.5% y un 19.5% de proteína total, mientras que las dietas de los vacunos oscilan entre un 12% y un 16%. El guano también aporta varios minerales, lo que aumenta la disponibilidad de estos nutrientes para las plantas, además de mejorar la retención de humedad. (MAGAP, 2022).

2.4.1 Comercialización

2.4.2 Estrategias de Comercialización (4P)

Producto

El producto principal es un abono orgánico procesado, elaborado a partir de pollinaza compostada, diseñado para mejorar la fertilidad y salud del suelo de manera sostenible. Este abono se presenta en formatos sólidos y prácticos, facilitando su transporte y aplicación en

distintos tipos de cultivos. Las presentaciones estándar son sacos de 25 y 50 kilogramos, adaptándose a las necesidades tanto de pequeños agricultores como de medianos productores (Vargas & Fernández, 2021).

Precio

El establecimiento del precio del abono orgánico se ha realizado tomando en cuenta la realidad económica de los agricultores locales y la necesidad de incentivar su adopción.

- El saco de 25 kg se ofrece a un precio competitivo de 3,5 dólares.
- El saco de 50 kg tiene un valor de 6.5\$ dólares.

Para fomentar la compra en volúmenes mayores y fortalecer la cooperación entre agricultores, se aplican descuentos especiales para compras grupales o realizadas por asociaciones de productores. Además, se contemplan planes de pago flexibles que facilitan el acceso al producto para pequeños agricultores con limitaciones financieras (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP). , 2022).

Plaza (Distribución)

La estrategia de distribución busca asegurar que el abono orgánico llegue de manera eficiente a los productores agrícolas, especialmente en zonas rurales de difícil acceso. Para ello, se contempla la participación activa en ferias agrícolas tanto provinciales como cantonales, espacios estratégicos para la difusión y comercialización directa del producto.

Asimismo, se establecen alianzas con asociaciones de agricultores y organizaciones comunitarias en la provincia de Pastaza, facilitando la logística y la coordinación para la entrega en puntos clave, garantizando una cobertura más amplia y cercana al usuario final.

Promoción

La promoción del abono orgánico se basa en generar confianza y demostrar la eficacia del producto a través de actividades de campo y comunicación directa con los agricultores. Se organizan demostraciones en fincas piloto donde se aplican y monitorean resultados, permitiendo que los productores observen de primera mano los beneficios del abono en sus cultivos (Castro, 2021).

Para alcanzar un público más amplio, se utiliza publicidad en medios locales, incluyendo radioemisoras de Puyo, Shell y Mera, que son espacios de alta audiencia en la región. Además, se colocan afiches informativos en parroquias, mercados y centros agrícolas para reforzar el mensaje. El uso de redes sociales como Facebook y WhatsApp Business permite crear una comunicación más dinámica y directa, compartiendo testimonios, consejos y noticias relacionadas con la agricultura orgánica y el producto (González, Ríos, & Camacho, 2020).

2.5 Estrategias de Alianzas

Ministerio de Agricultura (MAG)

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) cumple un papel fundamental en el apoyo técnico y la difusión del proyecto. Su participación se centra en brindar asesoría especializada sobre prácticas agrícolas sostenibles, asegurar que el abono orgánico cumpla con los estándares de calidad y promover su uso mediante programas de extensión rural. Además, el MAG facilita la capacitación a los agricultores, fortaleciendo sus capacidades para adoptar nuevas tecnologías y técnicas de manejo de nutrientes, lo que contribuye a la viabilidad y éxito del centro de distribución (Aguilar & Pérez, 2020).

Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Provinciales y Parroquiales

Los GAD tanto a nivel provincial como parroquial son actores estratégicos para la promoción, organización y ejecución de actividades de comercialización y capacitación. Su rol principal incluye la coordinación y realización de ferias agrícolas locales, donde se puede exhibir y vender el abono orgánico directamente a los productores. Además, facilitan la formación técnica y sensibilización ambiental en sus comunidades, apoyando la difusión de los beneficios del producto y fomentando la participación activa de los agricultores en el proyecto (Cedeño, Vera, Tacuri, & Mejía, 2023).

Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) Ambientales

Las ONGs especializadas en temas ambientales representan un aliado clave para el financiamiento y la visibilidad del proyecto. Aportan recursos económicos a través de cofinanciamientos que permiten fortalecer la infraestructura del centro de distribución, mejorar la calidad del producto y ampliar las campañas de promoción. Asimismo, las ONGs contribuyen con su experiencia en la sensibilización sobre prácticas agrícolas responsables y sostenibles, ayudando a posicionar el abono orgánico dentro de un marco de desarrollo ambientalmente responsable (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco, 2021)

Tabla 2: *Tabla operalización de variables*

Objetivo	Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento
<i>Analizar la viabilidad de establecer un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, cantón Puyo.</i>	Viabilidad de mercado	Uso actual de fertilizantes	Porcentaje de productores que utilizan fertilizantes	Escala Likert
		Tipo de fertilizante utilizado	Preferencia por tipo de abono (químico/orgánico/pollinaza)	Escala Likert
		Conocimiento sobre abonos orgánicos	Nivel de conocimiento	Escala Likert
		Uso reciente de abonos orgánicos	Frecuencia de uso en últimos 12 meses	Escala Likert
		Conocimiento y uso de pollinaza	Nivel de familiaridad y experiencia	Escala Likert
		Satisfacción con resultados	Grado de satisfacción	Escala Likert
		Criterios de compra	Factores prioritarios (precio, calidad, disponibilidad)	Escala Likert
		Canales de adquisición	Lugar de compra	Escala Likert
		Disposición de pago	Valor monetario aceptado por saco de 50 kg	Escala Likert
		Medios de información	Canales de comunicación utilizados	Escala Likert

		Intención de compra organizada	Aceptación de sistema de distribución	Escala Likert
		Frecuencia de compra	Periodicidad de adquisición de insumos	Escala Likert
		Factores de adopción	Variables que influyen en decisión de uso	Escala Likert
		Potencial de adopción de pollinaza	Intención de uso si existe acceso seguro	Escala Likert
		Aplicación por tipo de cultivo	Cultivos donde se utiliza abono orgánico	Escala Likert
<i>Investigar fundamentos teóricos y técnicos sobre el uso de pollinaza para mejorar fertilidad del suelo</i>	Beneficios técnicos y ambientales	Impacto en fertilidad del suelo	Percepción de mejora productiva	Escala Likert
<i>Diseñar layout del centro de distribución</i>	Organización logística	Preferencia por sistema organizado	Nivel de aceptación del centro	Escala Likert
<i>Realizar análisis económico del proyecto</i>	Factibilidad económica	Disposición de pago	Precio máximo aceptado	Escala Likert
		Demanda potencial	Frecuencia de compra e intención de uso	Escala Likert

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

3 DISEÑO METODOLÓGICOS

3.1 Enfoque del estudio

3.1.1 Cuantitativo

Se basa en la recopilación de datos numéricos mediante encuestas aplicadas a diferentes actores involucrados, como agricultores y comerciantes, lo que permite obtener información precisa, medible y estadísticamente analizable sobre aspectos como la demanda, precios, volumen de producción y participación en el mercado.

3.1.2 Cualitativo

Complementa esta información mediante entrevistas en profundidad con expertos del sector agrícola, ambiental y comercial, quienes aportan perspectivas más detalladas sobre los retos técnicos, normativos y estratégicos que afectan la implementación del centro de distribución. Estas entrevistas permiten explorar opiniones, experiencias y recomendaciones que no pueden ser captadas solo con números, enriqueciendo así el análisis y facilitando la identificación de oportunidades y riesgos asociados al proyecto (Ali & Farooq, 2021).

3.2 Tipo de estudio

El estudio se clasifica como descriptivo y exploratorio, ya que tiene como objetivo principal identificar y detallar la situación actual relacionada con la producción, distribución y uso de pollinaza en la región.

3.2.1 Descriptivo

Describe con precisión las características del mercado local, incluyendo la percepción y el nivel de participación de los agricultores en el uso de abonos orgánicos. Además, se exploran los factores técnicos como la calidad del producto, almacenamiento y transporte y logísticos como la infraestructura y canales de distribución que afectan la factibilidad del proyecto.

3.2.2 Exploratorio

Se justifica porque, aunque existe información general sobre el tema, aún no se conoce con profundidad el contexto específico de Pastaza, cantón Puyo, lo que hace necesario investigar nuevas variables y posibles desafíos que podrían surgir al desarrollar el centro de distribución. Así, el estudio aporta un diagnóstico claro y fundamentado que servirá de base para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

3.3 Población y muestra

3.4 Población

Agricultores de la provincia de Pastaza dedicados a cultivos agrícolas donde se podría utilizar pollinaza como abono, y expertos en agricultura orgánica, gestión de residuos orgánicos y desarrollo rural.

3.5 Muestra

3.5.1 Agricultores

Se seleccionará una muestra representativa de aproximadamente 100 agricultores pertenecientes a diferentes comunidades rurales de la provincia, cantón puyo, considerando criterios de diversidad en tipo de cultivo y tamaño de la finca.

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

$$n = \frac{135 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 (135 - 1) + 0.05^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{135(3.8416)(0.25)}{0,0025(135) + 0.9604}$$

$$n = \frac{129.654}{1.2979}$$

$$n = 99,89$$

$$n = 100$$

$N = 135$ trabajadores

Nivel de confianza 95% – 1.96

Margen de error = 0,5

$p = 0,5$

3.5.2 Expertos

Se realizarán entrevistas semiestructuradas a 3 especialistas en temas agrícolas, ambientales y de desarrollo territorial, seleccionados mediante muestreo por conveniencia.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Encuesta estructurada

Se diseñará un cuestionario con preguntas cerradas y algunas abiertas, que será aplicado directamente a los agricultores seleccionados. Los temas abordados incluirán:

- Conocimiento y uso actual de abonos orgánicos, especialmente pollinaza.
- Percepción sobre beneficios y limitaciones del abono orgánico.
- Necesidades y preferencias en la adquisición y uso de insumos agrícolas.
- Disposición para participar en un sistema de distribución organizado.
- Factores económicos y sociales que influyen en su adopción.

3.6.2 Entrevistas semiestructuradas a expertos

Estas entrevistas permitirán profundizar en aspectos técnicos, económicos y estratégicos del proyecto, como:

- Viabilidad técnica del uso de pollinaza en cultivos locales.
- Impacto ambiental y beneficios de la agricultura orgánica.
- Estrategias óptimas para la distribución y comercialización.
- Retos y oportunidades en la implementación del centro de distribución.

3.6.3 Recolección de datos

- La encuesta será aplicada en campo.
- Las entrevistas a expertos se realizarán de forma presencial o virtual, grabándose con consentimiento para su posterior análisis.

3.6.4 Análisis de datos

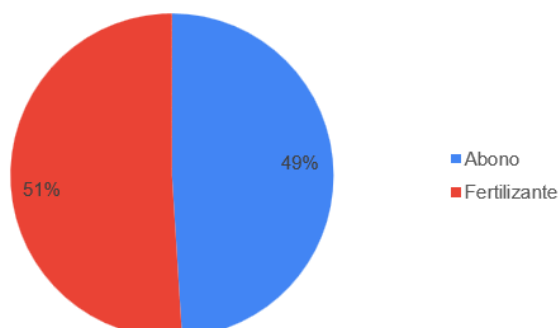
- Los datos cuantitativos de las encuestas serán procesados mediante software estadístico (Excel), utilizando análisis descriptivos (frecuencias, porcentajes, medias) y gráficos para presentar los resultados.
- La información cualitativa obtenida en las entrevistas será analizada mediante codificación temática, identificando patrones, categorías y conclusiones relevantes.

3.7 Validez y confiabilidad del instrumento

La validez del instrumento se garantizó gracias a la revisión de expertos en el ámbito agrícola y metodológico, lo que asegura que haya una buena alineación entre los objetivos del estudio y las preguntas formuladas. Además, el cálculo estadístico de la muestra, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, refuerza la validez externa del estudio. La confiabilidad se garantizó mediante la realización de una prueba piloto y la estandarización del cuestionario.

4 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

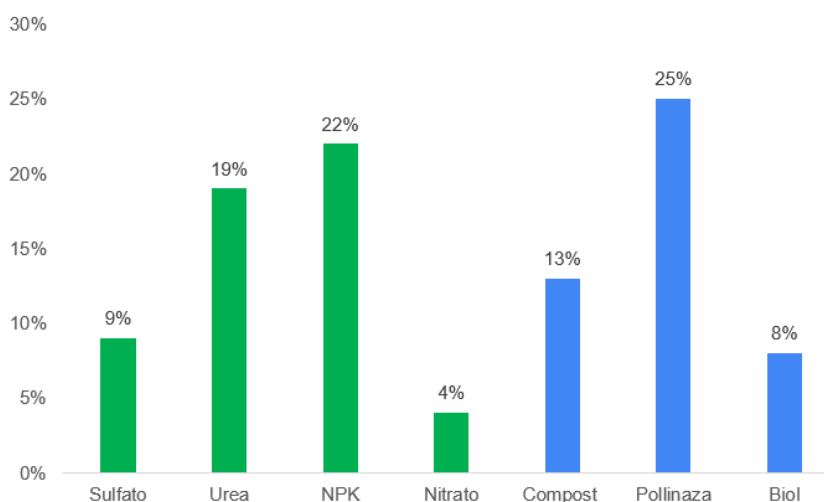
Figura 1: ¿Usted utiliza abonos o fertilizantes para sus cultivos?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 51 % de los encuestados (51 personas) indicaron que utilizan fertilizantes, mientras que el 49 % restante (49 personas) optan por abonos. Esto evidencia una división casi equitativa en la preferencia de insumos agrícolas, lo que sugiere una coexistencia entre la agricultura convencional y prácticas más sostenibles. Este dato es relevante, ya que muestra una apertura hacia el uso de abonos orgánicos y representa una oportunidad para fomentar el uso de alternativas como la pollinaza. El porcentaje relativamente alto de uso de abonos indica que existe una base sólida para introducir fertilizantes orgánicos, siempre que se garantice disponibilidad, calidad y asesoría técnica.

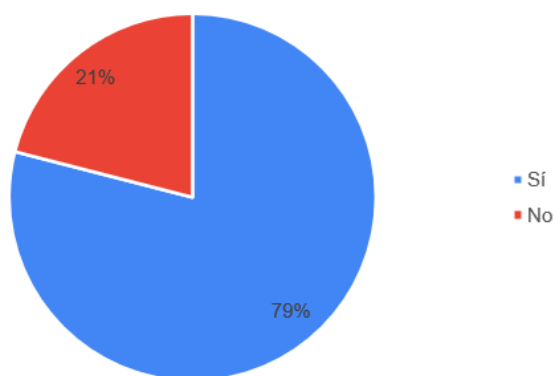
Figura 2: ¿Qué abono o fertilizante de preferencia utiliza para sus cultivos?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

De las personas encuestadas el 25% (25 personas) usa pollinaza, seguido por un 22 % (22 personas) que emplean NKP, un 19 % (19 personas) que utilizan urea, mientras que un 13% (13 personas) utilizan compost, en menor proporción por sulfato 9%, biol 8% y nitrato con un 4%. Estos resultados muestran una preferencia por productos orgánicos. Esto fortalece la viabilidad del uso de la pollinaza en la zona. También se evidencia que existe un nicho importante de agricultores que combinan o prefieren fertilizantes químicos, lo cual plantea la necesidad de estrategias de educación técnica y validación en campo para fomentar la transición hacia opciones más sostenibles.

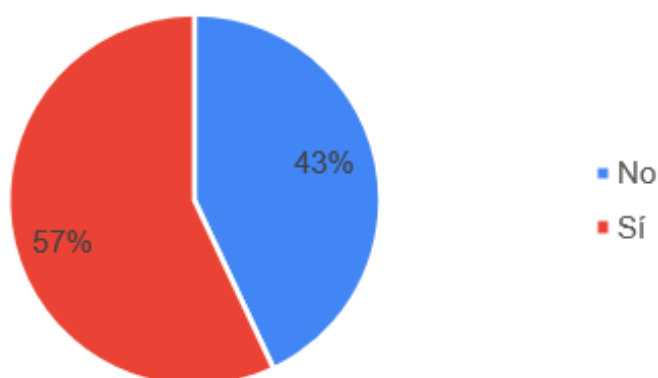
Figura 3: ¿Conoce usted qué es un abono orgánico?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 79 % de los encuestados (79 personas) manifestaron que sí conocen qué es un abono orgánico, frente al 21 % (21 personas) que no lo conocen. Este alto nivel de conocimiento es un indicador positivo, ya que sugiere que gran parte de los agricultores tienen nociones básicas sobre la importancia y el uso de fertilizantes orgánicos. Este dato es clave para el estudio de factibilidad, porque demuestra que el mercado objetivo está al tanto del producto que se quiere impulsar. No obstante, todavía hay una porción significativa que requiere procesos de formación para reducir barreras cognitivas y asegurar un uso adecuado del producto.

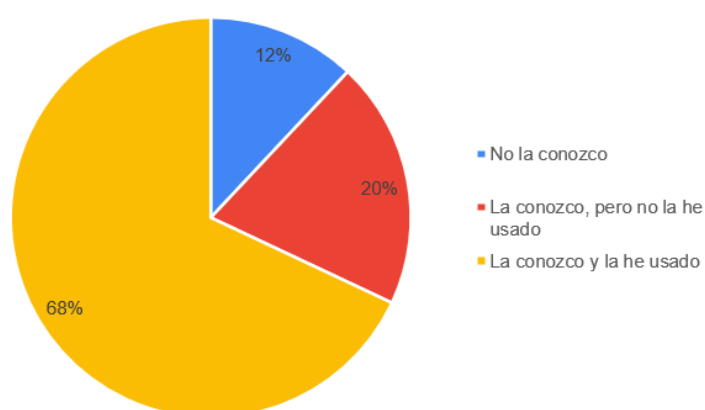
Figura 4: ¿Ha utilizado abonos orgánicos en su cultivo en los últimos 12 meses?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 43 % de los agricultores (43 personas) no ha utilizado abonos orgánicos en el último año, mientras que el 57 % (57 personas) si lo ha hecho. Aunque más de la mitad de los encuestados ha usado este tipo de insumo recientemente, este dato también puede interpretarse como una oportunidad de expansión. Es decir, existe un segmento del mercado con potencial para adoptar abonos orgánicos como la pollinaza, especialmente si se ofrecen bajo condiciones accesibles, de calidad garantizada y con apoyo técnico. El hecho de que una porción considerable ya los haya usado indica que no es un producto ajeno al contexto agrícola local.

Figura 5: ¿Conoce o ha usado la pollinaza como abono?

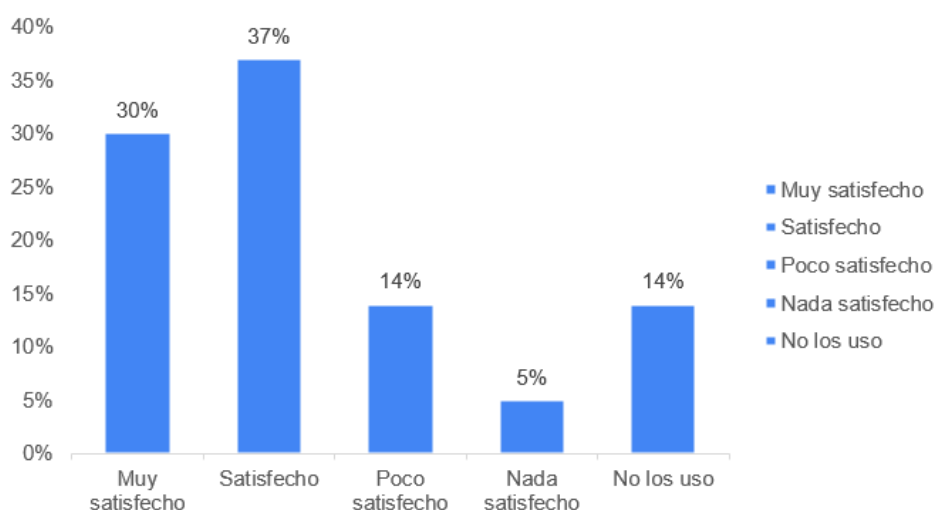


Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 12 % (12 personas) de los encuestados indicó que no conoce la pollinaza, el 20 % (20 personas) afirmó que la conoce, pero no la ha utilizado, y el 68 % (68 personas) señaló que la

conoce y que la ha usado. Esto revela que la mayoría de los agricultores tienen algún nivel de conocimiento sobre la pollinaza, solo una minoría no la conoce y no las ha usado. Esta situación indica un alto potencial de crecimiento, siempre que se trabaje en sensibilización, pruebas de campo y campañas demostrativas.

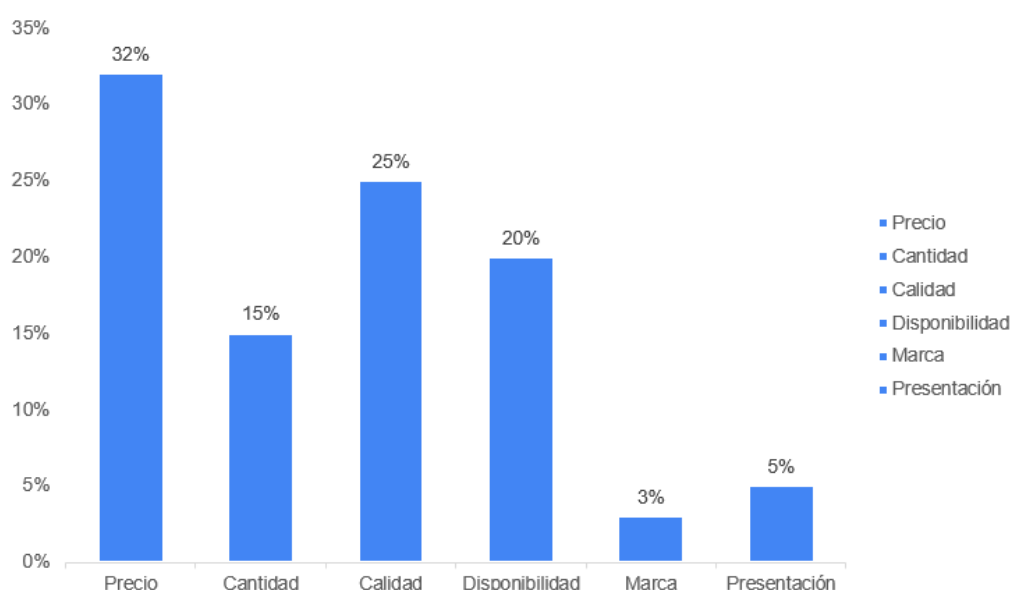
Figura 6: ¿Qué tan satisfecho está con los resultados del uso de abonos orgánicos?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Del total de 100 personas encuestadas sobre el uso de productos orgánicos en sus actividades productivas, los resultados evidencian percepciones variadas entre los agricultores. Un 37% expresó sentirse satisfecho con los resultados obtenidos, mientras que un 30% manifestó estar muy satisfecho, lo que refleja que más de la mitad de los encuestados reconoce las ventajas de emplear estos insumos, especialmente en términos de mejora de la calidad de los cultivos y conservación del suelo. Por otro lado, un 14% indicó sentirse poco satisfecho, lo que podría estar relacionado con la falta de información sobre su correcta aplicación o con expectativas no cumplidas. Otro 14% declaró no hacer uso de productos orgánicos, lo que revela que aún existe un sector de productores que depende principalmente de fertilizantes y químicos tradicionales. Finalmente, un 5% manifestó estar nada satisfecho, lo que evidencia cierto nivel de desconfianza hacia estas prácticas. Esto destaca la importancia de implementar un sistema de distribución que garantice calidad, asesoramiento y seguimiento técnico para mejorar la satisfacción del agricultor.

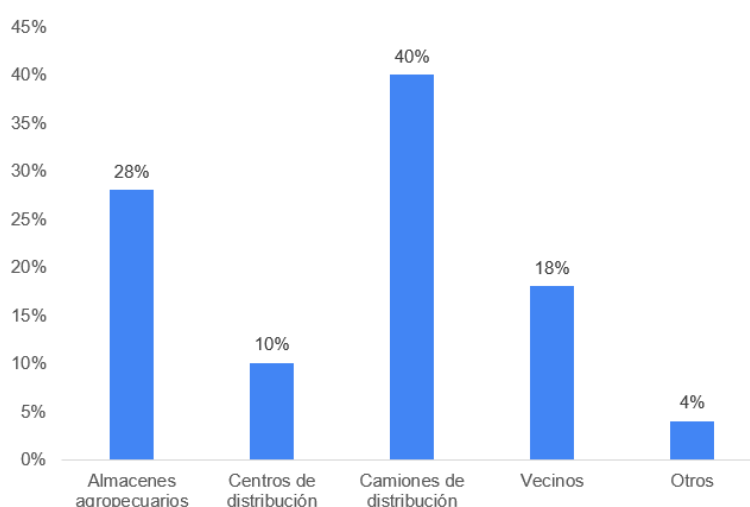
Figura 7: Al momento de comprar un abono o fertilizante, ¿qué considera más importante?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Los agricultores priorizan el precio (32 %), seguida por la calidad (25 %), disponibilidad (20%) y cantidad (13%). En menor proporción consideran la marca (3 %) y la presentación (5%). Este resultado indica que los agricultores valoran principalmente el precio del producto, calidad y disponibilidad. Por lo tanto, el proyecto de centro de distribución debe centrarse en garantizar una oferta estable y confiable, con productos compostados y de calidad controlada. El precio, si bien importante, no es el factor determinante para la mayoría, lo que sugiere que los productores están dispuestos a pagar más por insumos eficaces y de fácil acceso.

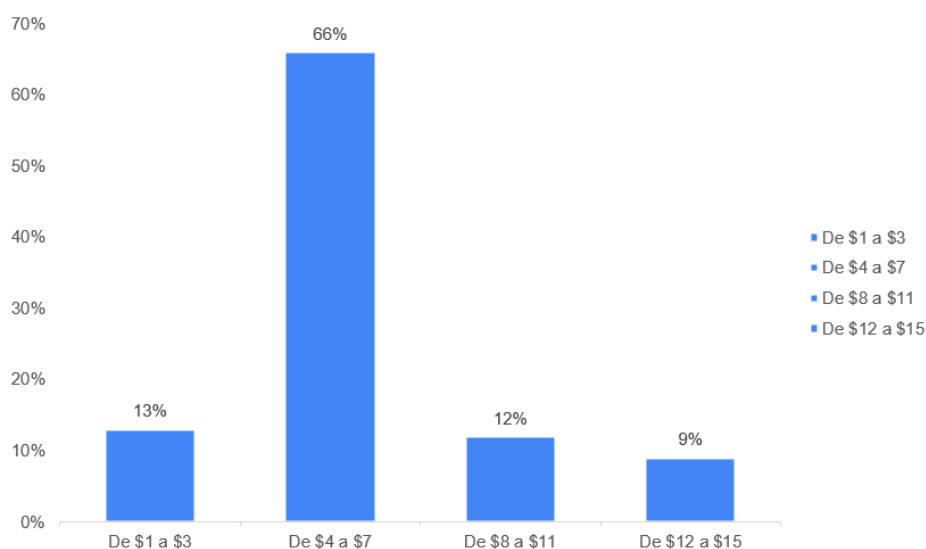
Figura 8: ¿Dónde adquiere los abonos orgánicos para sus cultivos?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 40 % de los agricultores obtiene abonos orgánicos de los camiones de distribución, un 28 % en almacenes agropecuarios, un 18 % a través de vecinos , un 10 % en centros de distribución, solo un 4 % mencionó a través de plataformas online o encomiendas. Esto evidencia que hay una diversidad de canales de adquisición, aunque predomina el comercio local informal y el autoabastecimiento entre productores. La existencia de un porcentaje significativo que depende de vecinos sugiere limitaciones en la cobertura comercial de los abonos orgánicos. Esto representa una oportunidad clara para implementar un centro de distribución organizado, que permita mejorar el acceso, estandarizar la calidad del producto y ofrecer asesoría técnica directa.

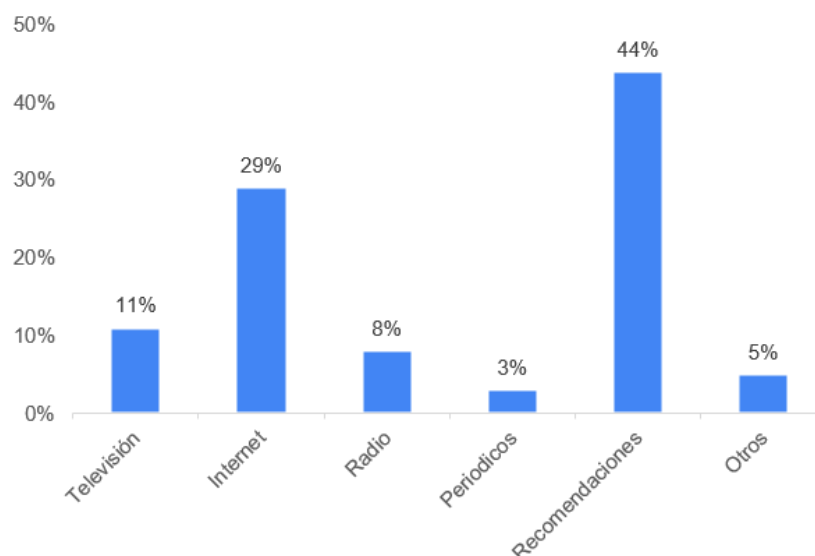
Figura 9: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un saco de 50 kg abono orgánico?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Los resultados evidenciaron que el 66% de los encuestados estaría dispuesto a pagar entre \$4 y \$7, lo que representa el rango de precio más aceptado. Un 13% pagaría entre \$1 y \$3, mientras que el 12% optaría por precios entre \$8 y \$11. Finalmente, solo el 9% consideraría pagar entre \$12 y \$15. Estos datos reflejan una clara preferencia por precios accesibles, lo cual es un factor clave para definir la estrategia de comercialización y establecer un precio competitivo que asegure la viabilidad económica del proyecto en la zona.

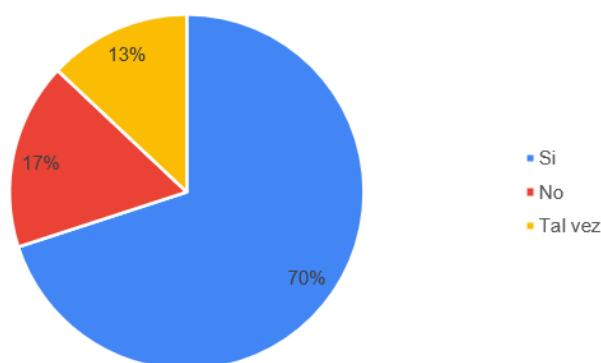
Figura 10: ¿Por qué medio de comunicación se informa de los insumos agropecuarios?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Los principales medios utilizados son las recomendaciones directas, con un 44%, seguido del internet con un 29% y televisión local con un 11%. La radio (8%), otros medios (5%) y periódicos (3%) tienen una presencia menor. Esto sugiere que los agricultores aún confían mucho en la comunicación boca a boca. Cualquier estrategia de difusión del centro de distribución deberá apoyarse en pruebas de campo en parcelas demostrativas, también en campañas audiovisuales y redes sociales, sin descuidar la comunicación interpersonal a través de técnicos de campo y agricultores líderes, quienes tienen un rol clave como multiplicadores de información.

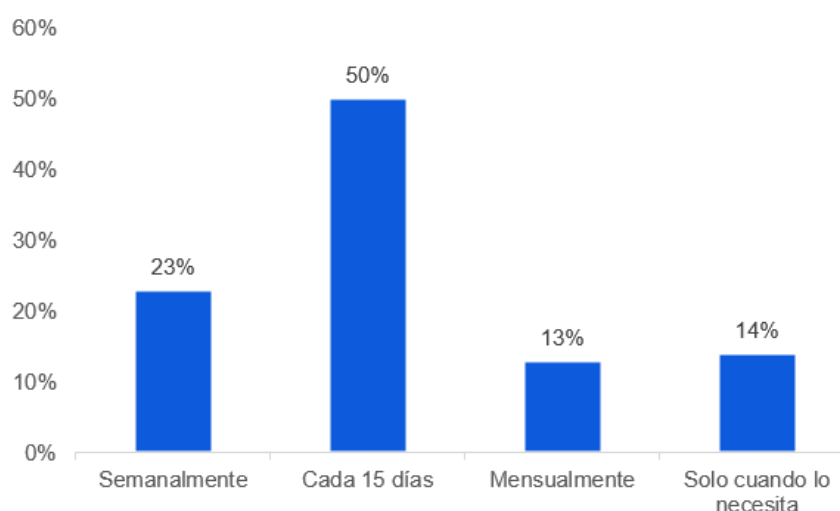
Figura 11: ¿Compraría abono orgánico mediante un sistema de distribución organizado?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 70 % (70 personas) respondió si, mientras que el 17 % (17 personas) dijo que no y un 13 % (13 personas) tal vez. La elevada proporción de respuestas positivas refleja un mercado potencial considerable para implementar un modelo de distribución organizado. El grupo indeciso representa una oportunidad de conversión, ya que, con campañas de información, demostraciones de efectividad o promociones podría inclinarse hacia la compra. Por su parte, el segmento que no compraría podría estar influenciado por falta de información, preferencia por alternativas diferentes o percepciones erróneas sobre el producto. Aunque su peso es menor, identificar sus motivos ayudaría a ajustar estrategias.

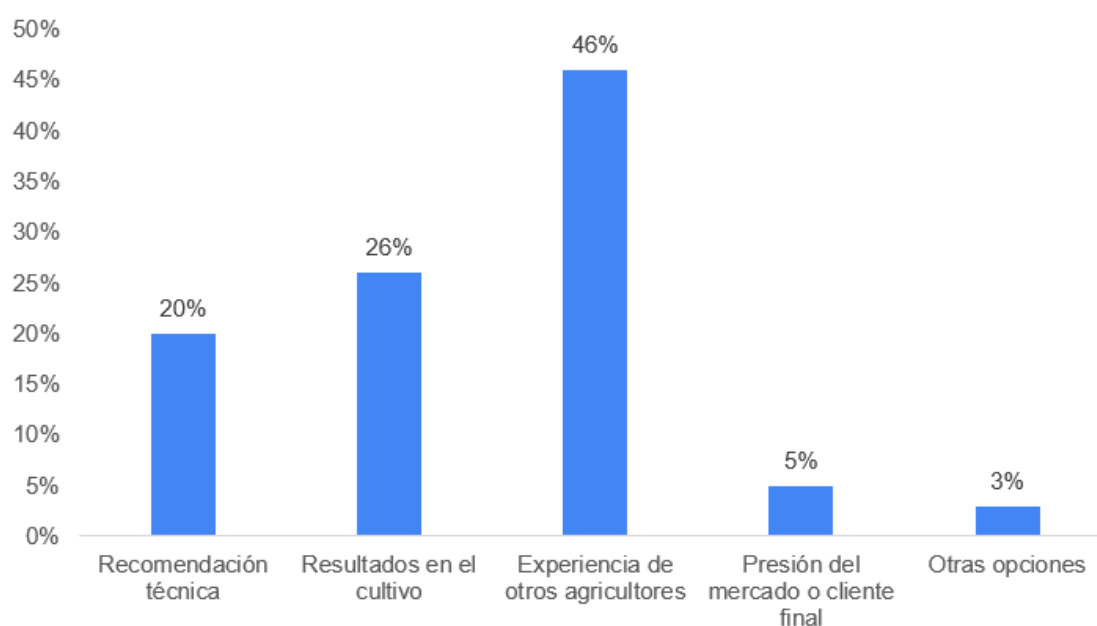
Figura 12: ¿Con qué frecuencia adquiere insumos agrícolas?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

En relación con la pregunta “¿Con qué frecuencia adquiere insumos agrícolas?”, los resultados muestran que el 50 % de los encuestados (50 personas) realiza compras cada 15 días, mientras que el 23 % (23 personas) lo hace de manera semanal. Un 14 % (14 personas) adquiere insumos únicamente cuando surge la necesidad, y el 13 % restante (13 personas) lo hace mensualmente. Estos datos indican que la mayoría mantiene un patrón de compra quincenal, lo que podría responder a ciclos productivos o necesidades de reposición periódica. La compra semanal, aunque menos frecuente, refleja un segmento con alta rotación de insumos, posiblemente vinculado a cultivos de manejo intensivo. El grupo que compra solo por necesidad sugiere una demanda más irregular, dependiente de factores externos como clima o precios.

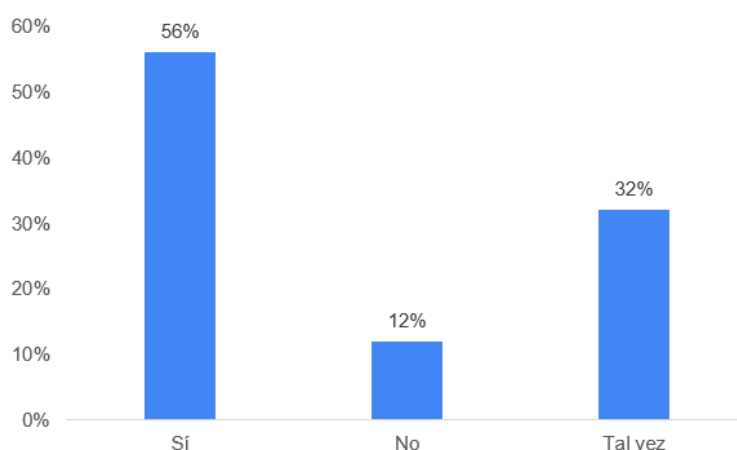
Figura 13: ¿Factores que influye en su decisión de adoptar abonos orgánicos?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Los resultados de la encuesta sobre los criterios que influyen en la adquisición de insumos agrícolas, el 46 % de los participantes (46 personas) señaló que se orienta principalmente por la experiencia de otros agricultores, lo que evidencia el peso de la confianza y la transmisión de conocimiento en el sector. Un 26 % (26 personas) basa sus decisiones en los resultados obtenidos en sus propios cultivos, mostrando un enfoque práctico y empírico. El 20 % (20 personas) indicó que sigue recomendaciones técnicas, lo que refleja un grupo receptivo a la asesoría profesional y al respaldo científico. En menor proporción, un 5 % se guía por la presión del producto en el mercado o por requerimientos del cliente final, y un 3 % se apoya en fuentes diversas como redes sociales, ferias académicas o revistas especializadas. Estos resultados sugieren que la experiencia y la confianza interpersonal son los principales motores de decisión, aunque existe un nicho abierto a influencias técnicas y de mercado.

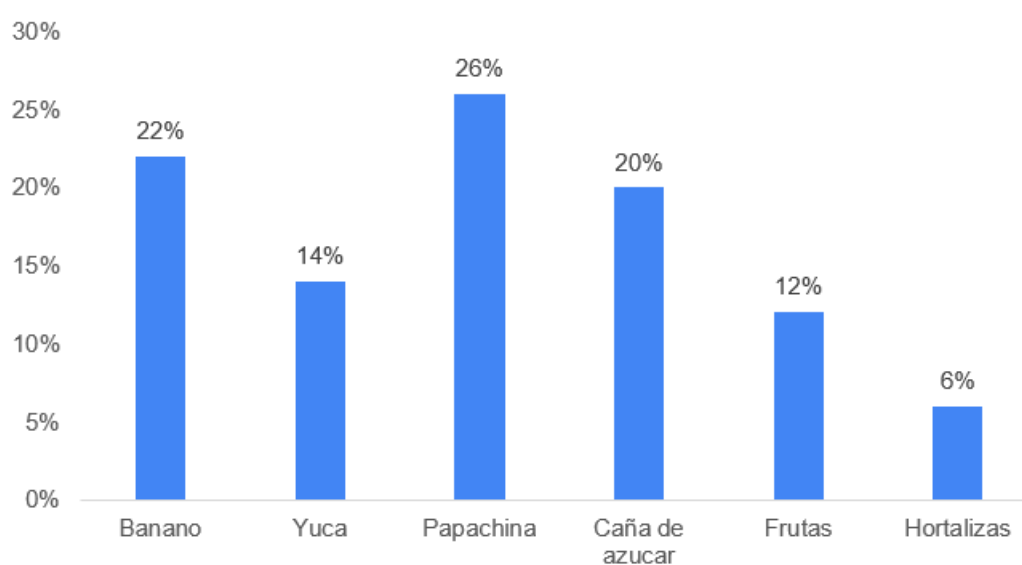
Figura 14: ¿Si tuviera acceso fácil y seguro a pollinaza, ¿la usaría como abono principal?



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

El 56 % de los encuestados (56 personas) respondió sí, mientras que un 32 % (32 personas) dijo tal vez y solo un 12 % (12 personas) respondió no. Este resultado refleja un alto nivel de interés y aceptación potencial hacia el uso de pollinaza como abono principal, siempre que se garantice su calidad y acceso. Este dato refuerza la pertinencia del proyecto del centro de distribución, dado que 88 % de los agricultores estaría dispuesto, o al menos abierto, a adoptar este producto. El desafío estará en brindar un producto bien procesado, accesible y con respaldo técnico, que convierta esa intención en práctica habitual.

Figura 15: ¿En qué cultivos generalmente utiliza el abono orgánico?



Los agricultores señalan que utilizan los abonos orgánicos principalmente para los cultivos de papachina con una predominancia del 26%, seguido de banano con 22%, seguido de caña de azúcar (20%) y en menor proporción yuca (14%), frutas (12%) y hortalizas (6%).

4.1 Análisis de resultados encuestas

Los resultados obtenidos a partir de las 100 encuestas aplicadas a agricultores de la provincia de Pastaza, cantón Puyo, permiten obtener una visión clara sobre el nivel de conocimiento, uso, percepción y disposición hacia la utilización de abonos orgánicos, en particular, de la pollinaza. el 51 % de los encuestados (51 personas) utiliza fertilizantes químicos, mientras que el 49 % (49 personas) emplea abonos. Dentro de los fertilizantes, el NKP (22%) y urea (19%) destaca como el más utilizados como fertilizantes químicos con un 41%, mientras que los abonos orgánicos más utilizados son la pollinaza y compost con un 13%, seguida por el sulfato con un 9%, biol con un 8% y los nitratos con un 4 %.

El conocimiento sobre abonos orgánicos es alto, ya que el 79 % sabe qué son, frente a un 21 % que no. Sin embargo, el 43 % no los ha usado en el último año, mientras que el 57 % sí lo ha hecho. Respecto a la pollinaza, el 68 % la conoce y la ha utilizado, el 20 % la conoce, pero no la ha usado, y el 12 % no tiene conocimiento sobre ella. El abono orgánico lo utilizan para los cultivos de papachina (26%), banano (22%), caña de azúcar (20%), yuca (14%), frutas (12%) y hortalizas (6%).

En cuanto a la percepción sobre productos orgánicos es mixta, un 30 % se declaró muy satisfecho y un 37 % satisfecho, lo que representa un 67 % de opiniones favorables. Un 14 % está poco satisfecho, otro 14 % no los usa y un 5 % está nada satisfecho.

Los criterios de compra se centran principalmente en el precio (32 %), seguido por la calidad (25 %) y la disponibilidad (20 %), quedando la cantidad (15 %), presentación (5 %) y marca (3 %) en menor relevancia.

En términos de canales de adquisición de abonos orgánicos, el 40 % recurre a camiones de distribución, el 28% en almacenes agropecuarios, el 18 % a vecinos, el 10% centros de distribución. Solo un 4 % utiliza plataformas en línea.

Respecto a la disposición de compra, el 70 % adquiriría abono orgánico mediante un sistema organizado, un 13 % tal vez lo haría y un 17 % no. En el uso potencial de pollinaza como abono principal, el 56 % está seguro de que sí lo usaría, el 32 % considera la posibilidad y solo el 12 % lo rechaza.

La frecuencia de compra de insumos se distribuye en un 50 % quincenal, 23 % semanal, 14 % ocasional y 13 % mensual. Además, las decisiones de compra se basan principalmente en la experiencia de otros agricultores (46 %), resultados en los cultivos (26 %) y recomendaciones técnicas (20 %).

Estos resultados confirman que existe un mercado amplio y predispuesto a adoptar abonos orgánicos, siempre que se cumplan condiciones de precio competitivo, calidad garantizada y apoyo técnico constante.

4.2 Análisis de resultados expertos

Los tres expertos entrevistados están de acuerdo en que la pollinaza tiene un gran potencial como fertilizante orgánico para los cultivos de la región, destacando su riqueza en nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. Sin embargo, advierten que su uso adecuado requiere procesos de compostaje previos, estandarización en las dosis y una mayor capacitación para los agricultores sobre cómo aplicarla correctamente. Uno de los expertos enfatizó que el uso indiscriminado sin compostar puede causar problemas de salud en las plantas y contaminación, mientras que otro mencionó que ciertos cultivos, como las hortalizas, requieren un manejo más técnico.

A pesar de estos desafíos, la implementación técnica es posible si se cuenta con asistencia técnica y protocolos claros de uso. Desde una perspectiva ambiental, los entrevistados subrayan que el uso de pollinaza puede ofrecer múltiples beneficios, como mejorar la estructura del suelo, aumentar la retención de agua y reducir la dependencia de fertilizantes químicos, lo que a su vez disminuye el riesgo de contaminación de cuerpos de agua por nitratos. Uno de los expertos incluso la considera una herramienta contra el cambio climático, ya que puede aumentar la captura de carbono y fomentar la economía circular al transformar un residuo avícola en un insumo agrícola valioso.

Sin embargo, también advierten sobre riesgos ambientales significativos si la pollinaza no se gestiona adecuadamente. Entre los principales riesgos se encuentran la lixiviación de nutrientes hacia cuerpos de agua, la emisión de gases contaminantes como amoníaco y metano, y el potencial de salinización del suelo por aplicaciones excesivas.

También se mencionó el riesgo de propagación de enfermedades si no se realiza un compostaje adecuado, así como el posible desequilibrio del microbioma del suelo, lo que podría afectar su fertilidad y salud a largo plazo. Este aspecto resalta la necesidad de contar con un centro técnicamente capacitado que maneje correctamente el abono antes de su distribución. Se observa que los agricultores vinculados a asociaciones o con mayor acceso a formación presentan mejor manejo técnico, lo que sugiere que el éxito del proyecto también dependerá de estrategias de capacitación y extensión agrícola.

Estas barreras pueden superarse con alianzas estratégicas público-privadas, subsidios iniciales, o esquemas cooperativos que permitan a los agricultores acceder al abono a precios competitivos.

Los entrevistados sugieren una variedad de indicadores técnicos, económicos y ambientales para medir el éxito del centro de distribución:

- Volumen de pollinaza procesada y distribuida.
- Número de agricultores atendidos y frecuencia de compra.
- Reducción en el uso de fertilizantes químicos en la zona.
- Incremento de la materia orgánica en los suelos.
- Rentabilidad y sostenibilidad financiera del centro.
- Nivel de satisfacción de los usuarios.
- Impacto ambiental positivo en cuerpos de agua y biodiversidad del suelo.

A partir del análisis cualitativo realizado mediante entrevistas a expertos en producción agrícola, fertilización orgánica y manejo ambiental, se evidencia que la implementación de un centro de distribución de pollinaza como abono orgánico en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, posee un alto grado de factibilidad técnica y ambiental, siempre que se gestionen adecuadamente las variables críticas identificadas.

Desde la dimensión técnica, los expertos coinciden en que la pollinaza representa un recurso valioso para mejorar la fertilidad de los suelos de la región, especialmente por su alto contenido de nutrientes. Se reconoce que existen condiciones favorables en el entorno agrícola local que permiten su uso, aunque también se subraya que es indispensable realizar un proceso adecuado de compostaje antes de su aplicación para garantizar su inocuidad y evitar efectos adversos en el suelo y los cultivos. Además, se destaca la necesidad de establecer protocolos estandarizados de manejo y fomentar el conocimiento técnico entre los productores.

En cuanto a los beneficios ambientales, el uso de fertilizantes orgánicos como la pollinaza contribuye significativamente a la reducción de la contaminación de fuentes hídricas, a la mitigación del cambio climático mediante la captura de carbono en los suelos, y a la promoción de prácticas agroecológicas sostenibles. Sin embargo, los expertos también alertan sobre los riesgos asociados a un mal manejo, como la lixiviación de nutrientes, la generación de olores, la emisión de gases contaminantes y el desequilibrio biológico del suelo. Esto refuerza la importancia de que el centro no solo actúe como un espacio de distribución, sino también como un núcleo técnico de procesamiento, monitoreo y capacitación.

En relación con el conocimiento técnico de los agricultores, el análisis muestra que existen brechas importantes, especialmente en pequeños productores que aún manejan la pollinaza de forma empírica. No obstante, también se percibe un interés creciente por parte del sector agrícola en adoptar prácticas más sostenibles, lo cual representa una oportunidad para implementar programas de formación continua, transferencia de tecnología y asesoría técnica a través del centro de distribución.

Desde la perspectiva económica, se identifican barreras importantes como la alta inversión inicial requerida, los costos logísticos de transporte en zonas rurales y la percepción de bajo valor comercial de los abonos orgánicos frente a los fertilizantes químicos convencionales. Estas barreras podrían ser superadas mediante estrategias como alianzas público-privadas, subsidios iniciales, organización cooperativa entre productores y generación de modelos de negocio sostenibles. Asimismo, se destaca que una adecuada estructuración del centro podría generar importantes beneficios económicos, tanto directos como indirectos, incluyendo la creación de empleo, la reactivación de la economía rural y la reducción de costos a largo plazo para los agricultores.

Socialmente, el proyecto tiene un alto potencial de impacto positivo. Los expertos identifican que, más allá de la distribución de abono, el centro puede convertirse en un espacio de formación, innovación y cohesión comunitaria, promoviendo una cultura de manejo responsable de residuos orgánicos y de producción agrícola sostenible. Además, puede posicionar a la provincia de Pastaza, cantón Puyo, como una referencia regional en prácticas agroecológicas, fomentando redes de colaboración entre agricultores, instituciones y organizaciones.

4.2.1 Comparación de Resultados con la Hipótesis

Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis general. Un impresionante 88 % de los encuestados indicó que sí utilizaría o consideraría la pollinaza como su abono principal si tuviera un acceso fácil y seguro, lo que demuestra que hay una demanda potencial sólida. Además:

- El 70 % estaría dispuesto a comprar a través de un sistema organizado.
- El 67 % se muestra satisfecho con los abonos orgánicos.
- El 68 % está familiarizado con la pollinaza y la ha utilizado.

Estos datos son coherentes con la hipótesis sobre la viabilidad social y comercial. Desde el punto de vista técnico, los expertos aseguran que la pollinaza es viable siempre que se realice

un compostaje adecuado y se sigan los protocolos de manejo, lo que valida la hipótesis sobre la factibilidad técnica condicionada.

4.2.2 Evolución del Comportamiento Agrícola

La evolución del comportamiento agrícola está mostrando un cambio interesante en la forma en que se fertiliza:

- El 51 % de los agricultores todavía recurre a fertilizantes químicos como el NPK y la urea.
- Mientras tanto, el 49 % ya ha comenzado a utilizar abonos orgánicos.
- Además, un 57 % ha incorporado estos abonos orgánicos en el último año.

Esto sugiere que el sistema agrícola local se encuentra en una etapa intermedia, moviéndose entre el modelo convencional y uno más sostenible. La notable influencia de la experiencia compartida entre agricultores, que representa un 46 %, resalta cómo la adopción de nuevas prácticas se da a través del aprendizaje colectivo y la evidencia práctica.

4.2.3 Resultados de hipótesis

H_1

La implementación de un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, es viable técnica, económica, social y ambientalmente, debido a la alta predisposición (88 %) de los agricultores a adoptar su uso, la aceptación de un sistema de distribución organizado (70 %) y los niveles favorables de satisfacción (67 %).

H_0

La implementación de un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, no es viable técnica, económica ni socialmente.

$$\alpha = 0.05$$

$$Si p \leq \alpha \rightarrow Se rechaza H_0$$

$$Si p > \alpha \rightarrow No se rechaza H_0$$

Se acepta la hipótesis alternativa **H_1**

5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación revelan un escenario interesante en cuanto a la adopción de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción agrícola, destacando una ligera preferencia por los fertilizantes químicos, especialmente NKP y urea, debido a su efectividad inmediata sobre el rendimiento de los cultivos (Pérez & Ramírez, 2022). Sin embargo, también se observa una presencia significativa de insumos orgánicos, principalmente pollinaza y compost, lo que evidencia que los agricultores reconocen los beneficios de prácticas más sostenibles. Este hallazgo sugiere que los productores se encuentran en un proceso de transición, en el cual conviven dos tendencias: la búsqueda de resultados rápidos a través de insumos convencionales y el creciente interés por alternativas más compatibles con la conservación del suelo y del medio ambiente.

De acuerdo con (Castro, 2021) la adopción de prácticas agrícolas sostenibles está influenciada por diversos factores como la experiencia previa, la formación técnica, el respaldo institucional y el contacto con otros productores. Los hallazgos de esta investigación coinciden con esa perspectiva, ya que los agricultores muestran un alto nivel de conocimiento sobre el uso de fertilizantes orgánicos, en especial de la pollinaza, y una proporción significativa de ellos ya la ha implementado en sus sistemas de cultivo. Esto constituye un escenario favorable para fortalecer las estrategias de manejo sostenible, pues demuestra que existe un terreno fértil para ampliar la utilización de insumos que mejoren la fertilidad del suelo y reduzcan el impacto ambiental. Sin embargo, para que esta adopción sea masiva, Castro enfatiza la necesidad de contar con programas de acompañamiento técnico, ya que la falta de capacitación y asesoría especializada podría limitar los beneficios de los fertilizantes orgánicos o incluso derivar en aplicaciones inadecuadas que afecten el desarrollo de los cultivos.

En relación con la importancia del aprendizaje colectivo y la transferencia de conocimientos, los resultados de este estudio muestran que la experiencia de otros productores influye de forma significativa en la toma de decisiones agrícolas. Muchos agricultores adoptan prácticas innovadoras después de observar resultados positivos en parcelas vecinas o recibir recomendaciones directas de colegas con quienes mantienen contacto constante. Este hallazgo se encuentra alineado con los planteamientos de (González, Ríos, & Camacho, 2020), quienes destacan que las redes de aprendizaje y los programas de extensión agraria son fundamentales para promover la innovación en el campo. Según estos autores, la información transmitida entre

agricultores genera confianza y reduce la percepción de riesgo, lo que facilita la implementación de métodos como el uso de compost y pollinaza. De este modo, el papel de las comunidades rurales y de los mecanismos de socialización resulta determinante para fortalecer la adopción de biofertilizantes y otras tecnologías agrícolas sostenibles.

Por otra parte, la investigación identifica que la pollinaza emerge como uno de los insumos orgánicos con mayor potencial, debido a su alto contenido de nutrientes y a su bajo costo en comparación con los fertilizantes químicos. Sin embargo, los resultados también indican que su efectividad depende del tratamiento adecuado y de la aplicación controlada, aspectos que requieren conocimientos técnicos específicos. En este sentido, los hallazgos coinciden con lo planteado por (Rodríguez & Vargas, 2021) quienes afirman que la implementación exitosa de biofertilizantes no solo depende de la disponibilidad de información, sino también de factores como la asistencia técnica personalizada, la validación de resultados en campo y la accesibilidad económica. Los agricultores no adoptan nuevas tecnologías únicamente porque existan en el mercado; requieren evidencia concreta de su eficacia, acompañamiento experto y garantías de que los beneficios superarán los costos. De ahí que las instituciones agrícolas, los centros de distribución y los programas de extensión jueguen un papel crucial al actuar como enlaces entre el conocimiento científico y la práctica productiva.

Un aspecto adicional identificado en los resultados es que el precio constituye el criterio más determinante en la elección de fertilizantes, seguido por la cantidad y la calidad del producto. Aunque la sostenibilidad ambiental es un tema en creciente discusión, los productores priorizan insumos que se ajusten a sus posibilidades económicas. En este sentido, las conclusiones de (Toledo, Rojas, Osorio , Viciado, & Lizcano , 2022) respaldan la idea de que los incentivos económicos y la disponibilidad de productos a costos accesibles son condiciones indispensables para fomentar la adopción de tecnologías orgánicas. Si los abonos como la pollinaza y el compost se ofrecen a precios competitivos y con un suministro constante, la probabilidad de que los agricultores los adopten aumenta considerablemente. De lo contrario, aunque los beneficios ambientales sean evidentes, la transición hacia sistemas de fertilización sostenible se verá limitada.

Además, los resultados de esta investigación permiten proyectar un modelo de centro de distribución que funcione como facilitador estratégico en la promoción de prácticas sostenibles. Estos centros podrían encargarse no solo de comercializar productos orgánicos tratados y certificados, sino también de brindar información técnica actualizada, ofrecer capacitaciones

periódicas y coordinar programas de promoción activa en comunidades agrícolas. Tal enfoque permitiría generar un puente efectivo entre la ciencia y la práctica, asegurando que los productores tengan acceso a tecnologías probadas y a asesoramiento oportuno, lo que potenciaría los beneficios tanto económicos como ambientales.

Así mismo en la investigación realizada por (Ali & Farooq, 2021) muestran una panorámica interesante sobre las dinámicas de consumo, percepción y adopción de abonos orgánicos en el sector agrícola, evidenciando tanto oportunidades como desafíos para su implementación efectiva. Las distintas frecuencias de adquisición reportadas, como compras semanales, quincenales o según necesidad, revelan la existencia de segmentos de consumidores con comportamientos diferenciados, lo que coincide con el análisis de (Martínez & Torres, 2021), quienes sostienen que la identificación de patrones de compra permite optimizar las estrategias de suministro y ajustar la oferta a las demandas reales de los agricultores. Este hallazgo resulta relevante para diseñar modelos logísticos más eficientes, especialmente en contextos donde los productores enfrentan limitaciones de acceso y disponibilidad.

En relación con la percepción sobre el uso de abonos orgánicos, los datos muestran una distribución heterogénea: un 28 % de los agricultores se declara muy satisfecho, 37 % satisfecho, 14 % poco satisfecho, 14 % no los utiliza y 5 % se encuentra insatisfecho. Esta diversidad de opiniones sugiere que, si bien existe una aceptación considerable, también persisten dudas sobre su eficacia y beneficios reales. Los expertos consultados atribuyen esta situación a la falta de asesoramiento técnico y a la aplicación incorrecta de los productos, ya que en muchos casos los agricultores utilizan abonos sin compostar, en dosis inadecuadas o en momentos inapropiados del ciclo del cultivo, lo que genera resultados deficientes y, en ocasiones, experiencias negativas. En esta línea, (Pérez & Ramírez, 2022), advierten que la aplicación inadecuada de la pollinaza puede ocasionar problemas de salinización del suelo y afectaciones fitosanitarias, reafirmando que la eficacia de los abonos orgánicos depende directamente de su tratamiento previo y correcta dosificación (Vargas & Fernández, 2021).

Otro hallazgo relevante del estudio es que los canales de adquisición de abonos orgánicos presentan una marcada dependencia de redes informales. Los datos muestran que el 40 % de los agricultores compra a camiones de distribución, 28 % en almacenes agropecuarios y 18 % a través de vecinos o contactos directos. Esta tendencia evidencia que la compra informal sigue siendo predominante, lo que trae consigo problemas de estandarización, variabilidad en precios, calidad inconsistente y disponibilidad irregular. Los expertos entrevistados señalaron que esta

informalidad limita el acceso a productos certificados, incrementa el riesgo de adquirir insumos de baja eficacia y puede afectar la reputación de los abonos orgánicos frente a los productores que han tenido experiencias negativas. Estos resultados coinciden con los planteamientos de (Cedeño, Vera, Tacuri , & Mejía , 2023) quienes sostienen que la creación de redes de distribución organizadas es clave para mejorar la trazabilidad de los productos, garantizar regulaciones sanitarias y facilitar el monitoreo de calidad. Por lo tanto, avanzar hacia modelos de distribución más estructurados y controlados podría convertirse en un factor decisivo para fortalecer la confianza en los biofertilizantes.

En cuanto a los factores que influyen en la adopción de abonos orgánicos, los resultados revelan que la experiencia de otros agricultores representa el principal elemento motivador, con un 46 % de influencia, seguido de los resultados observados (26 %) y las recomendaciones técnicas (20 %). Este hallazgo confirma que, si bien la asistencia técnica es relevante, el factor social y las pruebas de campo reales tienen un peso mayor en la toma de decisiones. En otras palabras, los agricultores tienden a replicar prácticas exitosas cuando observan efectos positivos en parcelas vecinas o reciben testimonios confiables de productores con quienes tienen contacto directo. Este comportamiento encuentra respaldo en (Molina & & Silva, 2022), quienes destacan que el aprendizaje entre pares es un catalizador esencial para la adopción de prácticas agroecológicas, ya que permite generar confianza y reducir la percepción de riesgo.

Ante estos hallazgos, los expertos proponen implementar estrategias participativas como el desarrollo de parcelas demostrativas, visitas técnicas entre comunidades y la difusión de casos de éxito. Estas iniciativas pueden fortalecer los procesos de transferencia de conocimientos y servir como evidencia tangible de los beneficios de los abonos orgánicos. Además, se sugiere que los centros de distribución no solo actúen como proveedores, sino que asuman un rol activo en la capacitación de productores, proporcionando información técnica confiable, recomendaciones sobre tratamiento adecuado y asesoramiento personalizado sobre dosificaciones y tiempos de aplicación. Esto no solo mejoraría los resultados productivos, sino que también aumentaría la credibilidad de los insumos orgánicos y estimularía su adopción a mayor escala (Aguilar & Pérez, 2020).

Por último, es importante considerar que la aceptación de los abonos orgánicos también está vinculada a factores económicos y de acceso. Aunque existe un interés creciente por parte de los agricultores, el precio, la disponibilidad y la confianza en el proveedor son elementos que

condicionan la decisión final. En este sentido, resulta crucial regular la oferta, establecer mecanismos de control de calidad y diseñar estrategias de financiamiento que permitan democratizar el acceso a productos certificados y eficaces. Una transición exitosa hacia un modelo agrícola más sostenible solo será posible si se integra un enfoque multidimensional, que combine educación técnica, redes de distribución formalizadas, mecanismos de aprendizaje colaborativo y políticas de apoyo institucional (Pérez & Ramírez, 2022).

Además, los resultados obtenidos revelan que el 56 % de los encuestados manifestó que sí utilizaría la pollinaza como abono principal si existiera un acceso sencillo, seguro y regulado. Por su parte, un 32 % indicó que “tal vez” consideraría incorporarla en sus prácticas productivas. Esto significa que, en conjunto, el 88 % de la población encuestada muestra una clara disposición potencial hacia la adopción del producto, lo que representa una oportunidad significativa para el desarrollo de estrategias orientadas a fortalecer la transición hacia modelos de producción agrícola más sostenibles. No obstante, aprovechar esta predisposición no solo implica garantizar la disponibilidad del producto, sino también establecer mecanismos sólidos que aseguren calidad certificada, respaldo técnico especializado y el cumplimiento de normas sanitarias vigentes, lo que generaría un ambiente de confianza y credibilidad entre los potenciales usuarios.

De la misma manera según lo indicado por (Castro, 2021) detalla que; la disposición al cambio se encuentra presente, pero aún necesita ser canalizada adecuadamente. Los resultados demuestran que, aunque existe conocimiento previo sobre los abonos orgánicos, persisten barreras relacionadas con la desconfianza hacia la efectividad del producto, la ausencia de información técnica y la limitada experiencia práctica en su aplicación.

Según lo detallado por los autores (Vega , Cervantes, Alava, Prado , & Luna , 2021), los procesos de adopción de nuevas tecnologías agrícolas en zonas rurales están fuertemente condicionados por factores como el nivel de acceso a información confiable, la percepción de riesgos asociados, la influencia de líderes comunitarios y la presencia de asistencia técnica continua. Por lo tanto, no basta con ofrecer la pollinaza como un producto disponible en el mercado, sino que resulta esencial acompañar a los agricultores en todo el proceso de transición, brindando capacitaciones prácticas, demostraciones en campo y asesoramiento permanente que les permitan comprobar la efectividad y los beneficios reales del producto.

Al mismo tiempo, el análisis de la información recolectada evidencia que, aunque la dependencia de fertilizantes químicos sigue siendo considerablemente alta, existe una apertura creciente hacia alternativas más sostenibles. Este hallazgo resulta particularmente relevante en

un contexto en el que la demanda por productos agrícolas menos contaminantes y con menor impacto ambiental está en constante aumento. Tal como señalan (Domínguez & Cruz, 2024), el nivel educativo, la experiencia previa, la participación en redes sociales de productores y el acceso a apoyo institucional son elementos clave que facilitan la transición hacia prácticas agroecológicas. La adopción de la pollinaza como fertilizante orgánico puede verse acelerada cuando los productores reciben información clara, evidencia científica y resultados comprobables, ya que estos elementos fortalecen su percepción de seguridad y reducen la resistencia al cambio.

Por otra parte, la implementación de estrategias integradas de intervención se vuelve un factor determinante para alcanzar resultados sostenibles. Es necesario diseñar un plan que combine distintos componentes, entre ellos:

- Programas de formación y educación técnica dirigidos a los productores, con el objetivo de mejorar su conocimiento sobre los beneficios y las aplicaciones correctas de la pollinaza.
- Demostraciones en campo y ensayos prácticos, que permitan a los agricultores observar resultados reales en comparación con los fertilizantes químicos tradicionales.
- Canales de distribución confiables y accesibles, que garanticen el abastecimiento continuo, evitando retrasos o desabastecimientos que puedan generar desconfianza.
- Políticas de incentivo que fomenten el uso de abonos orgánicos mediante subsidios, créditos o certificaciones de sostenibilidad, las cuales pueden incrementar la competitividad de los productores en el mercado.

La participación comunitaria también juega un papel central en este proceso. Diversos estudios, como el de (Pérez & Ramírez, 2022), destacan que la adopción tecnológica en el ámbito rural es más efectiva cuando se fortalece el sentido de pertenencia y colaboración entre los miembros de la comunidad agrícola. En este sentido, la creación de espacios de intercambio de experiencias y la formación de grupos de productores que compartan resultados puede contribuir a disminuir la percepción de riesgo y aumentar la confianza colectiva en el uso de la pollinaza como alternativa sostenible.

Por eso es importante considerar que la transición hacia el uso de fertilizantes orgánicos no debe plantearse únicamente desde una perspectiva técnica, sino también social, económica y

ambiental. En el ámbito social, implica empoderar a los agricultores mediante la entrega de conocimientos que les permitan tomar decisiones informadas. En el plano económico, el uso de la pollinaza puede reducir costos de producción a mediano y largo plazo, siempre que se implemente de manera eficiente y planificada. Desde la perspectiva ambiental, representa una oportunidad estratégica para disminuir la dependencia de fertilizantes químicos que generan impactos negativos, como la contaminación de suelos, fuentes hídricas y emisiones de gases de efecto invernadero (Rodríguez & Vargas, 2021).

Así mismo se identifica un reto clave: convertir la disposición potencial del 88 % de los encuestados en adopción real y sostenida. Para ello, el centro de distribución debe posicionarse como un referente confiable, ofreciendo no solo un producto de calidad, sino también información científica, acompañamiento técnico y programas de seguimiento que permitan evaluar los avances de manera continua. De acuerdo con (Sánchez & Pulamarin , 2024), el éxito de los programas de transición hacia prácticas sostenibles depende de la capacidad de generar evidencia empírica que respalde la eficacia de las nuevas tecnologías. En este caso, la pollinaza no debe presentarse únicamente como un insumo, sino como parte de una estrategia integral de sostenibilidad que involucra innovación, educación y participación de los productores.

Finalmente, el panorama identificado en la encuesta refleja un escenario altamente favorable para fomentar la adopción de la pollinaza como abono principal, siempre que se implementen estrategias articuladas, inclusivas y técnicamente fundamentadas. Existe un terreno fértil para avanzar hacia un modelo agrícola más sostenible, pero alcanzar este objetivo exige acciones coordinadas entre productores, centros de distribución, instituciones académicas y entes reguladores. Si se logra consolidar una red de apoyo integral, es posible no solo reducir la dependencia de fertilizantes químicos, sino también impulsar la productividad, mejorar la rentabilidad y contribuir a la protección del medio ambiente, respondiendo así a las demandas actuales de sostenibilidad y competitividad en el sector agrícola.

6 PRESUPUESTO

Análisis del costo de oportunidad del capital o (TMAR)

El costo de oportunidad del capital, que también se conoce como la tasa mínima aceptable de rendimiento, es el porcentaje que un proyecto necesita superar para ser considerado financieramente viable. Esta tasa está relacionada con un riesgo moderado y se compara con la rentabilidad que se podría obtener si el capital se invirtiera en opciones más seguras, como depósitos a plazo o instrumentos financieros de bajo riesgo, que no requieren el mismo nivel de recursos ni implican la misma exposición que un emprendimiento.

- Según el Banco Central del Ecuador, la tasa efectiva referencial para el segmento comercial de PYMES (colocación de créditos) en febrero de 2022 es del 11,26%.
- La tasa pasiva referencial del Banco Central del Ecuador (captación de fondos) para febrero de 2025 se sitúa en 4,81%, para un plazo de entre 91 y 120 días.

El cálculo del Costo de Oportunidad del Capital o TMAR se realiza multiplicando la tasa activa por el porcentaje de la inversión que se financiará mediante crédito, y sumando la multiplicación de la tasa pasiva por el porcentaje de capital que aportarán los accionistas. A este resultado se le añade la tasa beta de riesgo, que se estima en función del riesgo país, y que para febrero de 2025 alcanza los 768 puntos, junto con el porcentaje marginal correspondiente a la inflación mensual, que se sitúa en 4,16%.

Tabla 3: Análisis del costo de oportunidad del capital o (TMAR)

	Financiamiento del Proyecto	Tasa Activa BCE 2025	Tasa Pasiva BCE 2025	TOTAL
Aporte de Accionistas	100%	-	4.53%	4.81%
Préstamo Bancario	-	11.26%	-	-
Tasa Primaria de Oportunidad				4.81%
Índice Marginal de Inflación				1.47%
Tasa de Riesgo (Beta y RP)				7.68%
TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR) – COSTO DE OPORTUNIDAD				13.96%

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Activos fijos

Los activos fijos corresponden a bienes que una empresa adquiere con el propósito de usarlos de manera continua en sus operaciones y no para su comercialización inmediata. Normalmente se incorporan en las etapas iniciales del funcionamiento empresarial y tienen una vida útil extendida. Estos activos conforman el capital permanente de la entidad y se clasifican en tangibles o intangibles, dependiendo de si poseen o no una forma física.

Tabla 4: Activos fijos

ACTIVOS FIJOS (USD)				
DETALLE ACTIVOS FIJOS	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	SUMA
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN				1.240,00
Laptops	600,00	2	1.200,00	
Impresora Multifunción	120,00	1	120,00	
EQUIPOS DE OFICINA				1.245,00
Copiadora Hp	1.100,00	1	1.100,00	
Teléfono de oficina	145,00	1	145,00	
MUEBLES DE OFICINA				1.456,00
Mesa Ovalada para trabajo	236,00	1	236,00	
Sillas grafitos con brazos	35,00	6	210,00	
Anaquele aéreo	180,00	1	180,00	
Escritorio Gerencial	210,00	1	210,00	
Silla visitante magistral	135,00	2	270,00	
Counter evolución	350,00	1	350,00	
TOTAL, ACTIVOS FIJOS				4.621,00

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Activos intangibles

Las inversiones diferidas hacen referencia a los desembolsos efectuados por una empresa para adquirir servicios o derechos indispensables en la etapa previa al inicio de sus operaciones o a la prestación de sus servicios.

AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES (USD)						
DETALLE ACTIVO INTANGIBLE	VALOR	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Patente.	90,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Diseño: Marca y Logotipo.	70,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Estudio de Factibilidad.	800,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
TOTAL	960,00	192,00	192,00	192,00	192,00	192,00

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Capital de trabajo.

El capital de trabajo se ha calculado tomando como referencia un período de dos meses, considerando los egresos correspondientes a sueldos y salarios. Además, se contemplan los gastos relacionados con la promoción publicitaria planificada para ese mismo tiempo, el servicio de internet, el arriendo del local y el consumo de servicios básicos. Todos estos rubros se detallan en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 5: Capital de trabajo.

CAPITAL DE TRABAJO (2 MESES)	VALOR (USD)
Sueldos y Salarios	2.900,00
Propaganda	200,00
Internet	48,00
Arriendo	500,00
Servicios Básicos	60,00
TOTAL, CAPITAL DE TRABAJO	3.708,00

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Cronograma de inversiones

Tabla 6: Cronograma de inversiones

CRONOGRAMA DE INVERSIONES (USD)									
DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	INVERSIONES					
				AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVOS FIJOS									
Equipos de Computación			1.920,00						
Laptops	2	600,00	1.200,00	1.200,00	0	0	1.200,00	0	0

Impresora Multifunción	1	120,00	720,00	720,00	0	0	720,00	0	0
Equipos de Oficina			1.245,00						
Copiadora Xerox	1	1.100,00	1.100,00	1.100,00	0	0	0	0	0
Teléfono – Fax	1	145,00	145,00	145,00	0	0	0	0	0
Muebles de Oficina			1.456,00						
Mesa Ovalada para trabajo	1	236,00	236,00	236,00	0	0	0	0	0
Sillas grafitos con brazos	6	35,00	420,00	420,00	0	0	0	0	0
Anaquele aéreo	1	180,00	180,00	180,00	0	0	0	0	0
Escritorio Gerencial	1	210,00	210,00	210,00	0	0	0	0	0
Sillas visitante magistral	2	135,00	270,00	270,00	0	0	0	0	0
Counter evolución	1	350,00	350,00	350,00	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVOS FIJOS			4.621,00						
ACTIVOS INTANGIBLES									
Patente			90,00	90,00	0	0	0	0	0
Diseño: Marca y Logotipo			70,00	70,00	0	0	0	0	0
Estudio de Factibilidad			800,00	800,00	0	0	0	0	0
TOTAL, ACTIVOS INTANGIBLES			960,00						
CAPITAL DE TRABAJO			3.708,00						
TOTAL, INVERSIONES			9.289,00		0	0	1.920,00	0	0

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Presupuesto de ingreso

PRESUPUESTO DE INGRESOS (USD)					
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sacos de 50 kg	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Precio (USD)	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
TOTAL, INGRESOS	26.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Presupuesto de egresos

PRESUPUESTO DE EGRESOS (USD)						
DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN INICIAL	9.289,00	0	0	0	0	0
COSTOS FIJOS	0	4.333,82	4.333,82	4.333,82	4.333,82	4.333,82
COSTOS VARIABLES	0	6.500,74	6.500,74	6.500,74	6.500,74	6.500,74
Participación a trabajadores		1.986,34	1.986,34	1.986,34	1.986,34	1.986,34
Impuesto a la Renta 22%		2.476,30	2.476,30	2.476,30	2.476,30	2.476,30

Reinversión				1.920,00		
TOTAL	9.289,00	15.297,20	15.297,20	17.217,20	15.297,20	15.297,20

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Evaluación financiera

La evaluación financiera de un proyecto implica analizar su viabilidad económica, teniendo en cuenta la inversión inicial, los ingresos que se esperan y los costos operativos. Este proceso nos ayuda a estimar si el proyecto podrá generar suficientes beneficios para que valga la pena llevarlo a cabo, además de medir su rentabilidad a lo largo del tiempo.

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) se refiere a la diferencia entre la inversión inicial y el valor presente de los flujos de caja futuros. Esta herramienta es útil para determinar si los ingresos proyectados superan los costos estimados, al trasladar todos los valores al momento cero del análisis. Para hacer este cálculo, se utiliza una tasa de descuento que corresponde al costo de capital, también conocida como Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). A continuación, se detalla la fórmula utilizada:

$$VAN = \frac{FNF_1}{(1+i)^1} + \frac{FNF_2}{(1+i)^2} + \frac{FNF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNF_n}{(1+i)^n} - INV$$

- VAN = Flujo Neto de Fondos (Ingresos – Egresos)
- i = Tasa de Interés (TMAR Global)

Beneficios netos de ingresos y egresos.

Tabla 7: Beneficios Netos

BENEFICIOS NETOS			
AÑO	INGRESOS	EGRESOS	BENEFICIOS NETOS
0	0	9.289,00	-9.289,00
1	26.000,00	15.297,20	10.702,80
2	26.000,00	15.297,20	10.702,80
3	26.000,00	15.297,20	10.702,80
4	26.000,00	15.297,20	10.702,80

5	26.000,00	15.297,20	10.702,80
---	-----------	-----------	-----------

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Beneficios netos actualizados

Tabla 8: Beneficios netos actualizados (TMAR 13,96%)

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	BENEFICIOS NETOS	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS NETOS ACTUALIZADOS
0	0	9.289,00	-9.289,00	0	9.289,00	-9.289,00
1	26.000,00	15.297,20	10.702,80	21.127,41	13.423,13	7.704,28
2	26.000,00	15.297,20	10.702,80	18.707,69	11.885,94	6.821,75
3	26.000,00	15.297,20	10.702,80	16.268,27	11.633,36	4.634,91
4	26.000,00	15.297,20	10.702,80	14.275,42	9.069,89	5.205,53
5	26.000,00	15.297,20	10.702,80	12.526,69	7.958,84	4.567,85
TOTAL				82.905,48	63.260,16	19.645,32

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Para determinar el Valor Actual Neto (VAN), se aplica la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum Total \text{ Ingresos Actualizados} - \sum Total \text{ egresos Actualizados}$$

$$VAN = 82.905,48 - 63.260,16$$

$$VAN = 19.645,32$$

El resultado obtenido, un VAN positivo de 19.645,32 dólares, indica que el proyecto no solo es viable desde el punto de vista financiero, sino que también genera una utilidad neta una vez que se ha recuperado la inversión inicial. En otras palabras, este valor representa el excedente económico que obtendrá el inversionista al finalizar el proyecto, después de haber cubierto todos los costos y gastos involucrados. Un VAN positivo como este refleja que el proyecto es rentable y contribuye a la creación de valor, siendo por tanto una opción recomendable para su implementación.

Tasa Interna de Retorno – TIR

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es el porcentaje que nos indica la rentabilidad necesaria para que el valor presente de los ingresos futuros se iguale con la inversión inicial, logrando que el Valor Actual Neto (VAN) sea cero. En otras palabras, es la tasa que balancea los costos del

proyecto con los beneficios que se esperan a lo largo del tiempo. Se le llama “interna” porque toma en cuenta que las ganancias generadas en cada periodo se reinvierten en el mismo proyecto. Para calcularla, se seguirá el siguiente procedimiento:

$$F_0 = -9.289$$

$$F_1 = 10.702,80$$

$$F_2 = 10.702,80$$

$$F_3 = 10.702,80$$

$$F_4 = 10.702,80$$

$$F_5 = 10.702,80$$

$$VAN = 0$$

$$TIR = -9.289,00 + \frac{10.702,80}{(1+r)^1} + \frac{10.702,80}{(1+r)^2} + \frac{10.702,80}{(1+r)^3} + \frac{10.702,80}{(1+r)^4} + \frac{10.702,80}{(1+r)^5}$$

Si $(1 + r) = 2$ interpolación con el 100%

$$TIR = \frac{10.702,80}{2} + \frac{10.702,80}{4} + \frac{10.702,80}{8} + \frac{10.702,80}{16} + \frac{10.702,80}{32}$$

$$TIR = 5.351,4 + 2.675,7 + 1.337,85 + 668,93 + 334,46$$

$$TIR = 10.368,34 - 9.289 = 1.079,34$$

Si $(1 + r) = 2,20$ interpolación con el 120%

$$TIR = \frac{10.702,80}{2,2} + \frac{10.702,80}{4,84} + \frac{10.702,80}{10,64} + \frac{10.702,80}{23,42} + \frac{10.702,80}{51,53}$$

$$TIR = 4.865 + 2.211 + 1.005 + 457 + 208$$

$$TIR = 8.746 - 9.289 = -543$$

El van ahora es negativo

Entonces el TIR esta entre 100 % y 120%

Resultados de interpolar

$$TIR = R_1 + \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} (r_2 - r_1)$$

Donde r_1 es 100% y $VAN_1 = 1.709$

Donde r_2 es 120% y $VAN_2 = -543$

$$TIR = 1 + \frac{1079}{1079 - (-573)} (0,20)$$

$$TIR = 1 + (0,665)(0,20)$$

$$TIR = 1 + 0,133$$

$$TIR \approx 113$$

$$TIR \approx 113\% \text{ Y } 115\%$$

El 115% sale de encontrar la tasa que hace que el VAN sea exactamente cero mediante prueba, error e interpolación financiera.

En donde:

Tabla 9: Valores de flujo de caja

Año	Flujo de Caja (\$)
0	-9.289,00
1	10.702,80
2	10.702,80
3	10.702,80
4	10.702,80
5	10.702,80

Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz, 2025.

Relación costo/beneficio.

El indicador de relación costo-beneficio permite evaluar cuánto beneficio puede aportar un proyecto en términos de progreso y calidad de vida para una comunidad. Este análisis facilita la comparación entre los recursos invertidos y los resultados obtenidos. Para calcular este indicador, se utilizará la siguiente fórmula:

$$RCB = \frac{\sum \text{Ingresos Actualizados}}{\sum \text{Egresos Actualizados}}$$

$$RCB = \frac{82.905,48}{63.260,16}$$

$$RCB = 1,31$$

Si verificamos: $82.905,48 - 63.260,16 = 19.645,32$ Es el valor del VAN.

Cuando hablamos de la Tasa Interna de Retorno, podemos entender que por cada dólar que se invierte en el proyecto, se espera ganar 0,31 centavos. Este resultado muestra claramente que la inversión es no solo rentable, sino también viable para llevar a cabo esta actividad.

7 CONCLUSIONES

- El uso de abonos orgánicos, como la pollinaza, no solo mejora la calidad del suelo y disminuye la dependencia de fertilizantes químicos, sino que también ofrece una alternativa para la gestión de residuos avícolas. Este enfoque, que se alinea con los principios de economía circular y producción limpia, podría posicionar a la provincia de Pastaza, cantón Puyo, como un modelo en prácticas agrícolas sostenibles, integrando beneficios económicos, sociales y ambientales.
- El análisis combinado de encuestas y entrevistas evidencia que existe una alta aceptación potencial del uso de la pollinaza como abono orgánico. Un 56 % de los agricultores afirmaron que la utilizarían como su abono principal si tuvieran acceso fácil y seguro, mientras que un 32 % expresó que lo consideraría. Además, los expertos validan su valor técnico como biofertilizante, siempre que sea adecuadamente compostado. Esto refleja que, en términos sociales y agronómicos, el entorno es favorable para implementar un centro de distribución.
- El estudio muestra que la adquisición de abonos se realiza en gran parte por medios informales, esta situación genera incertidumbre sobre la calidad del producto y limita el acceso a abonos seguros. La creación de un centro de distribución representa una oportunidad para formalizar este mercado, garantizar trazabilidad, estandarizar precios y mejorar el servicio al agricultor.
- Los resultados muestran que la decisión de optar por abonos orgánicos está muy influenciada por la experiencia de otros agricultores, esto refuerza la idea de que la implementación debe incluir estrategias comunitarias de validación, como parcelas demostrativas, intercambios de visitas y testimonios reales, para generar confianza y facilitar una adopción más rápida.
- Los hallazgos de la investigación nos llevan a concluir que establecer un centro de distribución de abono orgánico a base de pollinaza en la provincia de Pastaza, específicamente en el cantón Puyo, es una opción viable desde varias perspectivas: técnica, económica, social y ambiental. Los agricultores expresaron su disposición a utilizarlo como su principal abono, siempre y cuando haya un acceso seguro y regulado.

Además, están dispuesto a comprarlo a través de un sistema organizado. Por otro lado, el análisis realizado por expertos respalda que la pollinaza tiene un alto valor nutricional y un gran potencial para mejorar la fertilidad del suelo, siempre que se lleve a cabo un proceso de compostaje adecuado y se ofrezca capacitación técnica. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, lo que demuestra que hay condiciones favorables para desarrollar este proyecto y ayudar a la transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles en la región.

8 RECOMENDACIONES

- Es necesario diseñar campañas educativas en las comunidades agrícolas para informar sobre los beneficios, usos correctos y manejo de la pollinaza. Se deben desarrollar materiales didácticos accesibles y realizar talleres prácticos. Esto ayudará a reducir las barreras perceptivas (olor, bajo rendimiento) y fomentará un cambio de actitud frente al abono orgánico.
- Para generar confianza, es recomendable establecer parcelas demostrativas que muestren los beneficios reales del uso de la pollinaza en distintos tipos de cultivo. Estas experiencias permitirán observar mejoras en rendimiento, estructura del suelo y ahorro en insumos, convirtiéndose en referentes prácticos para otros agricultores interesados.
- Es fundamental que el centro cuente con una logística de distribución que se adapte a los hábitos de consumo de los agricultores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

9 Bibliografía

- Aguilar, M., & Pérez, R. (12 de Mayo de 2020). *Uso de abonos orgánicos en la agricultura sostenible: efectos en la calidad del suelo*. Obtenido de Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas,: <https://doi.org/10.17584/rcch.2020v14i1.10272>
- Ali, A., & Farooq, M. (10 de Abril de 2021). Chicken manure composting: effects on soil nutrient dynamics and crop productivity. . *Journal of Environmental Management*, , 20(12), 250-252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109501>
- Castro, J. (10 de Abril de 2021). *Manual técnico para la producción y uso de abonos orgánicos*. Obtenido de Asociación de Agricultura Orgánica: <https://www.agriculturaorganica.org/manuales/abonos>
- Báez, L., & Mendoza, S. (10 de Junio de 2023). Evaluación de la fertilidad del suelo utilizando abonos orgánicos derivados de estiércol avícola. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(5), 981-990. doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v9i5.981>
- FAO. (05 de Junio de 2021). The future of food and agriculture – Trends and challenges. Roma, . *Food and Agriculture Organization (FAO)*., 2(4), 10-35. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado. (12 de Junio de 2022). *GAD Provincial de Pastaza*. Recuperado el 10 de Junio de 2025, de Plan de desarrollo agrícola sostenible para la provincia de Pastaza. Puyo, Ecuador: <https://puyo.gob.ec/>
- González, A., Ríos, J., & Camacho, F. (10 de Mayo de 2020). Uso de pollinaza como enmienda orgánica para la recuperación de suelos agrícolas degradados. *Revista Científica Agronómica*, 24(2), 45-56.
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP). . (32 de Enero de 2022). *Guía técnica para el uso de compost y abonos orgánicos en cultivos andinos*. Obtenido de El INIAP fortalece la producción de semilla de papa certificada en el Ecuador: <https://www.iniap.gob.ec/?p=13168>
- MAGAP. (23 de Septiembre de 2022). *Informe sobre demanda y oferta de abonos orgánicos en Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería.: <https://www.mag.gob.ec/informes/abonos-organicos-2018.pdf>

- Martínez, D., & Torres, F. (2021). Factibilidad técnica y económica del compostaje en zonas rurales de Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencias Ambientales.*, 2(15), 23-35. Obtenido de <https://doi.org/10.29065/reca.v15i1.2020.23>
- Molina, C., & Silva, P. (2022). Impacto ambiental de la agricultura orgánica: reducción de gases de efecto invernadero. *Revista Latinoamericana de Ciencias Ambientales.*, 122-134.
- FAO. (12 de Abril de 2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Organic agriculture and climate change.: <https://www.fao.org/organicagriculture-climate-change>
- Ortega, M., & Castillo, R. (11 de Mayo de 2024). Comercialización de productos orgánicos en Ecuador, análisis de mercado y oportunidades. *Revista de Economía Rural*, 11(2), 120.
- Pérez, J., & Ramírez, L. (5 de Marzo de 2022). Evaluación del potencial del estiércol de pollo en la agricultura sostenible. . *Revista Agroecológica*, 8(4), 112-119.
- PNUMA. (11 de Octubre de 2020). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido de Sistemas agroalimentarios sostenibles. : <https://www.unep.org/resources/report/sistemas-agroalimentarios-sostenibles>
- Rodríguez, S., & Vargas, L. (22 de Noviembre de 2021). Estrategias de promoción y distribución para productos agrícolas orgánicos en la Amazonía ecuatoriana. *Revista de Estudios Regionales.*, 5(1), 45-59.
- SENPLADES. (12 de Julio de 2021). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025: <https://www.planificacion.gob.ec/plan-de-desarrollo-para-el-nuevo-ecuador-2024-2025/>
- Vargas, E., & Fernández, C. (12 de Enero de 2021). Participación comunitaria en proyectos de agricultura orgánica: estudio de caso en Pastaza, Ecuador. . *Revista de Desarrollo Rural*, 12(3), 89-103.
- World Bank. . (27 de Julio de 2023). *Ecuador agriculture and rural development*. Obtenido de World Bank Group.: <https://documents.worldbank.org/curated/en/667951558870401867/Ecuador-Agriculture-and-Rural-Development-Review>
- Toledo, R. L., Rojas, D. G., Osorio, J. F., Viciado, D. O., & Lizcano, M. V. (Enero de 2022). Sistemas de labranza del suelo y su efecto sobre cuatro variedades de algodón en Armero. *Investigación Agraria*, 24(1), 22-38. Obtenido de <https://www.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/693>

- Vega , A., Cervantes, Alava, A., Prado , E., & Luna , A. E. (2021). Análisis del mercado para la comercialización de abono orgánico a partir de heces fecales en el cantón Machala. *Dialnet*, 7(5), 637-657. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383808>
- Sánchez, F. E., & Pulamarin , A. A. (12 de Mayo de 2024). *Efecto de la aplicación de pollinaza semidescompuesta y compostada en una mezcla forrajera en el cantón Cayambe*. Obtenido de Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12023>
- Domínguez, J. M., & Cruz, D. A. (10 de Junio de 2024). *Comercialización de pollinaza como abono orgánico para diferentes cultivos en el Ecuador y otros posibles usos*. Obtenido de DSpace en ESPOL : <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/61821>
- Rojas, A., Arce, J., & Poore, M. (2021). Efecto de la adición de pollinaza sobre las características nutricionales y fermentativas del ensilado de subproductos agroindustriales de yuca (*Manihot esculenta*). *Agroonomía Costarricense*, 12(1), 12-25. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_serial&pid=0377-9424&lng=en&nrm=iso
- Biomasa y Economía Circular. (24 de Septiembre de 2024). *Aprovechamiento integral de la pollinaza para la mejora de la sostenibilidad y competitividad del sector agrícola* . Obtenido de <https://www.residuosprofesional.com/aproavi-aprovechamiento-pollinaza/>
- Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco. (30 de Enero de 2021). *La pollinaza como fuente de minerales para rumiantes*. Obtenido de Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco: https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=306&Itemid=140
- Federación Nacional de Avicultores de Colombia. (2 de Mayo de 2023). *Manejo de los residuos del proceso productivo avícola*. Obtenido de https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/cartilla_estab_suelo_a_partir_de_gallinaza_pollinaza_dic2014.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. . (12 de Abril de 2022). *La pollinaza como fuente de fósforo para rumiantes en pastoreo*. Obtenido de Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.: <http://www.lrrd.org/lrrd12/2/cas122.htm>

Cedeño, J., Vera, D. N., Tacuri , E. T., & Mejía , K. F. (1 de Enero de 2023). *Efecto de la pollinaza como nitrógeno no proteico (NNP) en la ganancia de peso de toros de engorde*. Obtenido de <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1072>

10 ANEXO

Figura 16: Centro de distribución



Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz en SketchUp, 2025.

Figura 17: Vista de centro de distribución



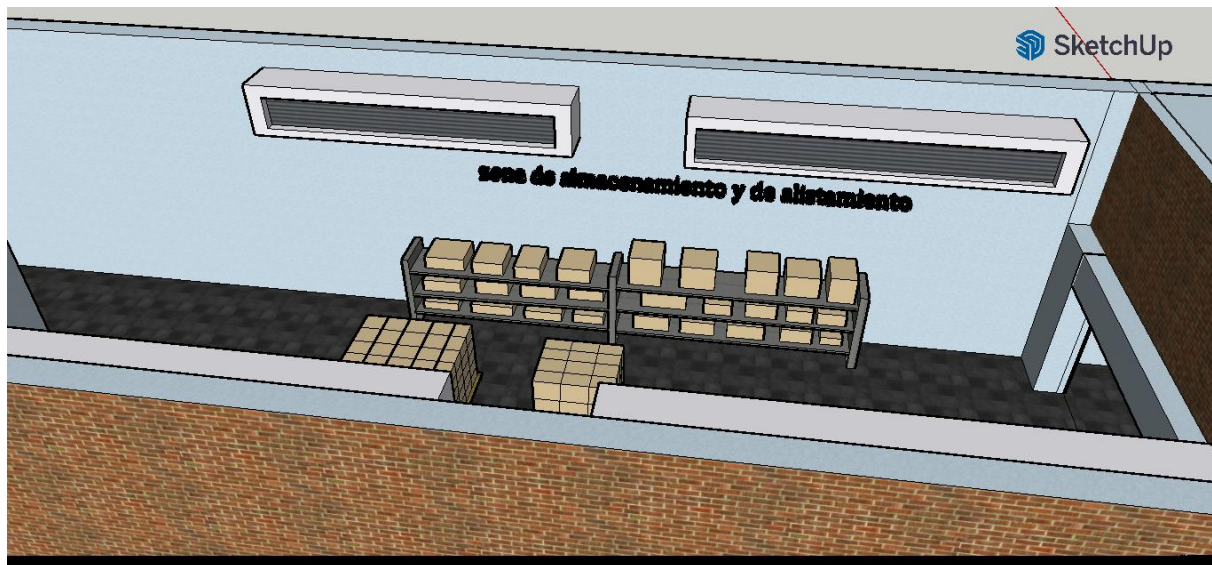
Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz en SketchUp, 2025.

Figura 18: Recepción de centro de distribución



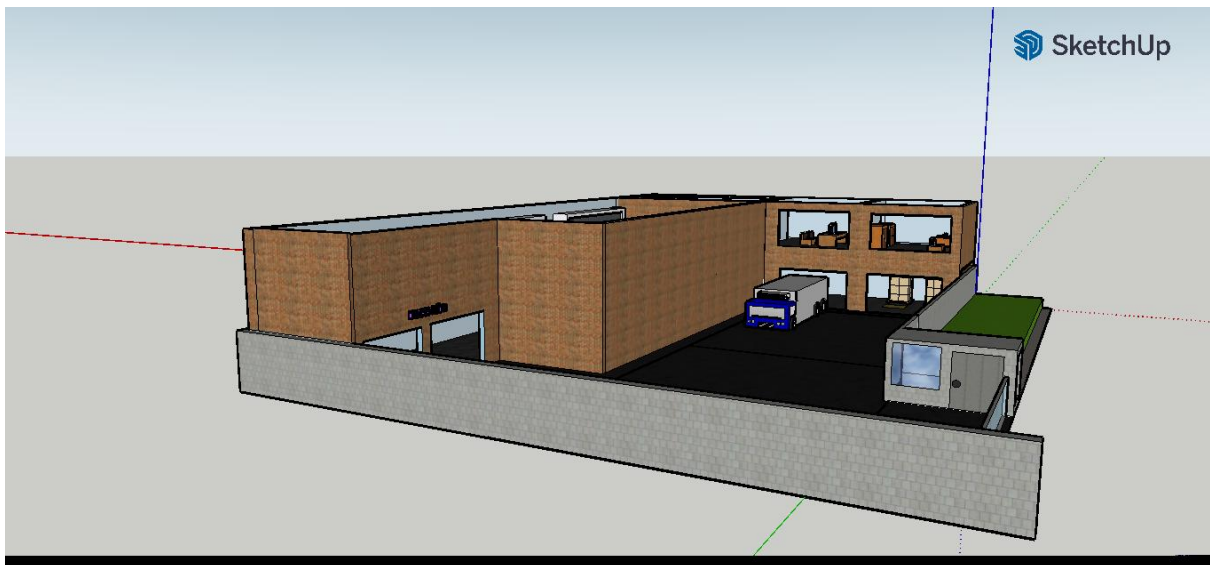
Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz en SketchUp, 2025.

Figura 19: Zona de almacenamiento



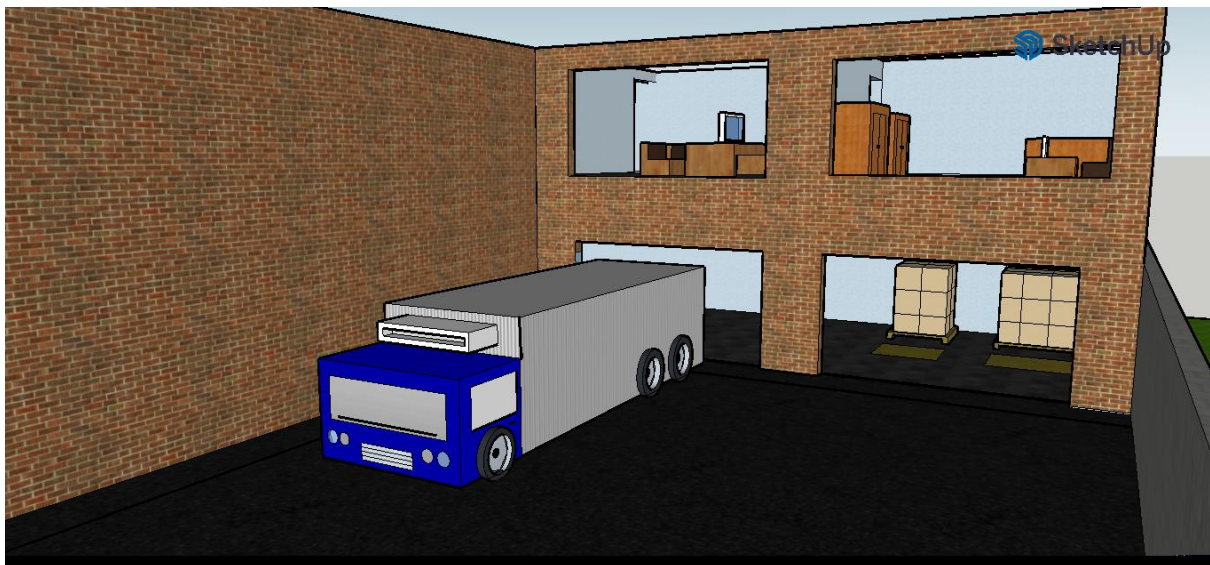
Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz en SketchUp, 2025.

Figura 20: Vista lateral del centro de distribución



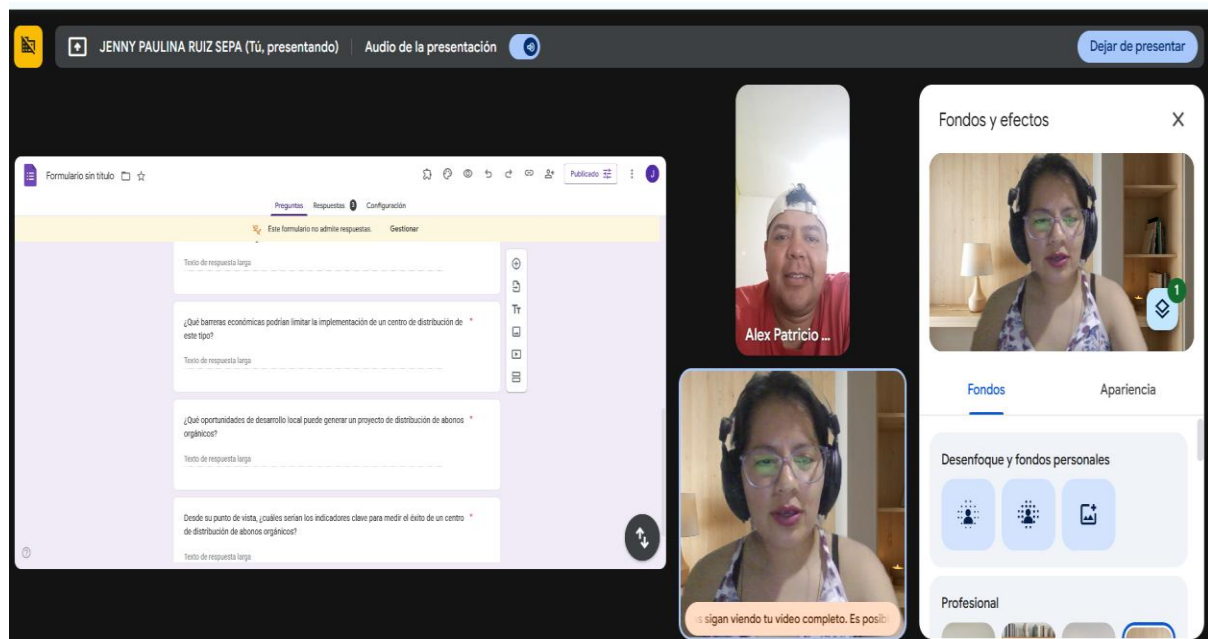
Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz en SketchUp, 2025.

Figura 21: Zona de recepción

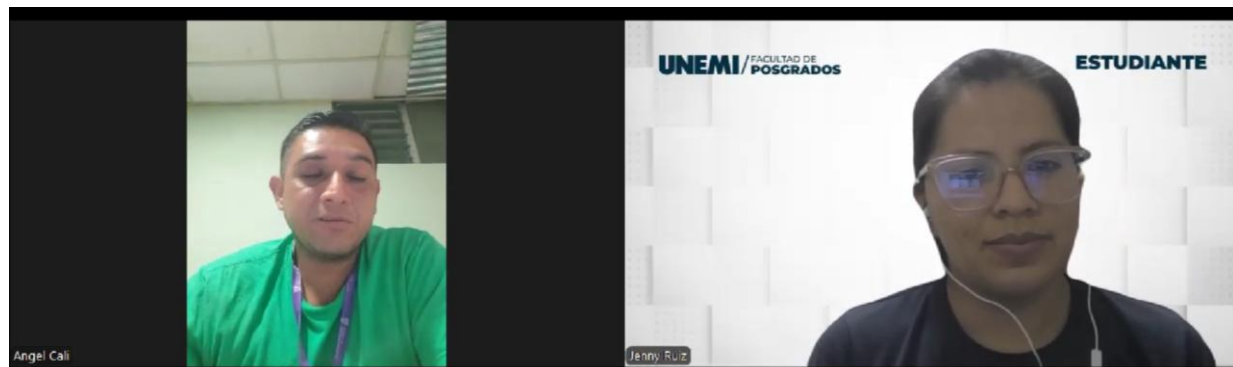


Fuente: Elaborado por Jenny Ruiz en SketchUp, 2025.

Figura 22: Entrevista a Experto del MAGAP



Fuente: Capturado desde google meet, 2025.



Fuente: Capturado desde zoom, 2025.