

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS



T E S I S

**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN CONDICIONES DE
MICROTÚNELES Y AL AIRE LIBRE EN TRES CENTROS PRODUCTIVOS DEL
DISTRITO DE BAMBAMARCA PROVINCIA DE HUALGAYOC-CAJAMARCA**

Para obtener el Título Profesional de:

INGENIERO EN AGRONEGOCIOS

Presentado por el Bachiller:

JHON DALTON RAMOS RUIZ

Asesores:

Msc. Ing. MAX EDWIN SANGAY TERRONES

Dr. Ing. ALDO MICHEL PISCO CUEVA

Cajamarca – Perú

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:

JHON DALTON RAMOS RUIZ

2. DNI: N° 70480918

Escuela Profesional/Unidad UNC:

DE INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS

3. Asesor:

Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones

Facultad/Unidad UNC:

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

4. Grado académico o título profesional

Bachiller

Título profesional

Segunda especialidad

Maestro

Doctor

5. Tipo de Investigación:

Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

6. Título de Trabajo de Investigación:

7. **COSTOS DE PRODUCCIÓN DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN CONDICIONES DE MICROTÚNELES Y AL AIRE LIBRE EN TRES CENTROS PRODUCTIVOS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA PROVINCIA DE HUALGAYOC-CAJAMARCA**

8. Fecha de evaluación: 21/08/2025

9. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)

10. Porcentaje de Informe de Similitud: 16%

11. Código Documento : oid::3117:485478347

12. Resultado de la Evaluación de Similitud:

APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 25/08/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>

Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones DNI: 10492305

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los doce días del mes de agosto del año dos mil veinticinco, se reunieron en el ambiente 2C - 202 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 323-2025-FCA-UNC, de fecha 16 de junio del 2025**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la TESIS titulada: "**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN CONDICIONES DE MICROTÚNELES AL AIRE LIBRE EN TRES CENTROS PRODUCTIVOS DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA PROVINCIA DE HUALGAYOC - CAJAMARCA**", realizada por el Bachiller **JHON DALTON RAMOS RUIZ** para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN AGRONEGOCIOS**.

A las diecisiete horas y cero minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO EN AGRONEGOCIOS**.

A las dieciocho horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Dr. Marcial Hidelso Mendo Velásquez
PRESIDENTE

Dra. Mary Jhanina Llamo Burga
SECRETARIO

Ing. José Lizandro Silva Mego
VOCAL

Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones
ASESOR

Dr. Aldo Michel Pisco Cueva
ASESOR

Dedicatoria

A mis padres, este logro es un reflejo de su inmenso amor y dedicación. Agradezco mucho las enseñanzas y valores que me han impartido, mi agradecimiento a ustedes es muy difícil de expresar completamente; por lo que esta tesis es un tributo al esfuerzo que hicieron día a día para poder apoyarme.

A mi hermano, gracias por enseñarme que la vida es más bonita cuando la compartes con alguien que verdaderamente se alegra por tus triunfos, nunca olvides cuanto te amo.

Y sobre todo a mí mismo, por siempre soñar en grande por más imposible que sean las cosas, pero sobre todo por creer en mí mismo y este es uno de los miles de sueños que me faltan por cumplir.

Agradecimiento

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mis padres, cuyo amor y dedicación han sido el pilar de mis logros. Su apoyo incondicional me ha guiado en cada paso de este camino.

A mi hermano, gracias por estar a mi lado y celebrar mis triunfos. Tu alegría y compañía hacen que todo sea más especial.

También quiero agradecerme a mí mismo por seguir soñando en grande y por la fe que tengo en mis capacidades. Este logro es solo un paso más en el camino de muchos sueños que aún tengo por cumplir.

Índice

Índice	vi
Lista de Tablas	vii
Lista de Figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Descripción del Problema.....	13
1.2. Formulación del Problema.....	14
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problema Específicos	14
1.3. Justificación	15
1.4. Objetivos.....	18
1.5. Objetivo General.....	18
1.6. Objetivos Específicos.....	18
CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA	19
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	19
2.2. Bases Teóricas	24
2.3. Definición de términos básicos.....	49
CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS	51
3.1. Ubicación geográfica de la investigación.....	51
3.2. Materiales	52
3.3. Metodología.....	52
CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
4.1. Resultados.....	57
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1. Conclusiones.....	87
5.2. Recomendaciones	88
Lista de Referencias.....	89
Anexos	92

Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Datos generales</i>	57
<i>Tabla 2 Insumos agrícolas</i>	58
<i>Tabla 3 Materiales de envasado primario</i>	60
<i>Tabla 4 Materiales de acondicionamiento y sobre - empaque</i>	62
<i>Tabla 5 Labores culturales y de manejo agronómico</i>	64
<i>Tabla 6 Transporte</i>	67
<i>Tabla 7 Mano de obra especializada</i>	69
<i>Tabla 8 Alquiler del terreno</i>	71
<i>Tabla 9 Implementos e infraestructura</i>	73
<i>Tabla 10 Depreciación de infraestructura productiva</i>	76
<i>Tabla 11 Costos variable y fijo (precio/kg)</i>	79
<i>Tabla 12 Punto de equilibrio</i>	82
<i>Tabla 13 Correlaciones</i>	85

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Costo fijo total Costo fijo total</i>	27
Figura 2 <i>Costo fijo por unidad</i>	28
Figura 3 <i>Costo variable total</i>	38
Figura 4 <i>Costo variable por unidad</i>	39
Figura 5 <i>Mapa de ubicación del distrito de Bambamarca</i>	51

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar los costos de producción de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. Se utilizó un diseño no experimental, con enfoque cuantitativo y método descriptivo de corte transversal. Los resultados mostraron que el modelo de microtúneles bajo invernadero tuvo el menor costo total por kilogramo S/ 2.69 kg, pese a su mayor inversión en costos fijos S/ 79 118.00. En contraste, en microtúneles tradicionales, con la menor inversión en costos fijos S/ 17 776.00, presentó el mayor costo variable unitario S/ 2.16 kg, elevando su costo total a S/ 2.87 kg. El microtúnel al aire libre representó un equilibrio entre inversión y costos operativos, con un costo fijo de S/ 40 252.00, un costo variable de S/ 1.90 kg y un costo total de S/ 2.81 kg. Se encontró una relación directa entre costos y punto de equilibrio, siendo necesario producir 9 645 kg en el sistema tradicional, 19 204 kg en el microtúnel al aire libre y 31 741 kg en el microtúnel bajo invernadero para cubrir costos. Se concluye que el uso de tecnologías adecuadas optimiza costos y mejora la sostenibilidad, destacando el modelo de microtúneles bajo invernadero como el más eficiente, a pesar de su mayor inversión inicial.

Palabras clave: costos, producción, fresa y rentabilidad.

Abstract

The study aimed to determine the production costs of strawberries (*Fragaria vesca*) in greenhouses across three production centers in the Bambamarca district, Hualgayoc province, Cajamarca. A non-experimental design with a quantitative approach and a cross-sectional descriptive method was used. Results showed that the low tunnel greenhouse model had the lowest total cost per kilogram S/ 2.69 kg, despite its higher fixed cost investment S/ 79 118.00. In contrast, the traditional system, with the lowest fixed cost investment S/ 17 776.00, had the highest variable cost per unit S/ 2.16 kg, raising its total cost to S/ 2.87 kg. The open-field low tunnel model represented a balance between investment and operational costs, with a fixed cost of S/ 40 252.00, a variable cost of S/ 1.90 kg, and a total cost of S/ 2.81 kg. A direct relationship between costs and the break-even point was identified, requiring 9 645 kg in the traditional system, 19 204 kg in the open-field low tunnel, and 31 741 kg in the low tunnel greenhouse to cover costs. It is concluded that the use of appropriate technologies optimizes costs and enhances sustainability, with the low tunnel greenhouse model being the most efficient despite its higher initial investment.

Key words: costs, production, strawberry, and profitability.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

La fresa ha alcanzado un notable nivel de aceptación a nivel mundial, y su creciente popularidad en el continente americano no es una excepción (Abad et al., 2020). En este contexto, se buscó analizar los costos de producción vinculados al cultivo de esta fruta. Según Bernal y Cipriano (1976), el concepto de costos en la agricultura implica una herramienta esencial para la toma de decisiones. Estos autores subrayan que un análisis riguroso y basado en la realidad de los costos de producción permite sustentar decisiones agrícolas de manera precisa y efectiva.

Aunque gran parte de la producción de fresas se realiza al aire libre, esta modalidad enfrenta desafíos importantes debido a su vulnerabilidad a factores bióticos y abióticos, los cuales generan pérdidas considerables en la producción (Abad et al., 2020). Un estudio llevado a cabo por Groso (2018), con una muestra de 70 familias, estimó el costo de producción de fresas en S/. 0.60 por kilogramo, equivalente a S/. 7,954.07 por hectárea, con costos máximos de S/. 13,682.3 y mínimos de S/. 4,923.4. Este análisis también reveló que, considerando un rendimiento promedio de 13,283 kg/ha, el costo de producción por tonelada fue de S/. 598.80. Este valor es consistente con el precio promedio nacional al productor, que en 2018 fue de S/. 1.72 por kilogramo (Groso, 2018).

En términos de precio, la fresa alcanzó un valor aproximado de US\$ 1.85 por kilogramo, mostrando una disminución del 9% en comparación con el año 2021. Aunque anteriormente la producción de fresas generaba una rentabilidad atractiva que incentivó a nuevos productores en Perú, esta tendencia ha cambiado en los últimos años (Fresh Data, 2023). Según el Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, en 2023 el rendimiento promedio nacional por hectárea fue de 333.64

toneladas, con una cosecha de 109 hectáreas y una producción total de 36,367.18 toneladas. Sin embargo, no se dispone de datos estadísticos específicos para el departamento de Cajamarca.

En el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, la producción de fresas ha experimentado un cambio significativo desde 2017, cuando se inició en el centro poblado de La Hualanga. Inicialmente, las familias rurales practicaban la agricultura tradicional, pero con el tiempo abandonaron cultivos como el maíz para enfocarse en la producción de fresas. Esta transición quedó formalizada con la creación de la asociación "Agroecológicos de Bambamarca" en 2019, lo que marcó el inicio de un enfoque más organizado y expansivo de esta actividad agrícola.

El cultivo de fresas se ha extendido a otras localidades del distrito, como Pampa Grande, Ahijadero, Llaucán, Chanchiloma y La Colpa. La variedad más utilizada es Sabrina, seleccionada por su capacidad de adaptación a las condiciones de la región quechua, ubicada entre los 2500 y 3500 metros sobre el nivel del mar. No obstante, el crecimiento de la producción plantea la necesidad de evaluar los costos asociados a este cultivo en condiciones específicas, como el uso de microtúneles al aire libre.

La importancia de esta investigación radica en proporcionar un análisis detallado de los costos de producción de fresas en microtúneles al aire libre en el distrito de Bambamarca. La falta de información precisa sobre este tema puede limitar la toma de decisiones estratégicas por parte de los agricultores, afectando la sostenibilidad de esta actividad emergente. Este estudio no solo busca llenar este vacío de conocimiento, sino también ofrecer herramientas para mejorar la eficiencia y rentabilidad del cultivo de fresas en la región.

1.1. Descripción del Problema

En el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, Cajamarca, la producción de fresas ha cambiado de forma significativa desde 2017. Las familias rurales, que anteriormente cultivaban productos tradicionales como el maíz, comenzaron a dedicarse al cultivo de fresas. Este cambio se consolidó en 2019 con la creación de la asociación "Agroecológicos de Bambamarca", marcando el inicio de una producción más organizada y con una mayor expansión hacia otras localidades como Pampa Grande, Ahijadero, Llaucán, Chanchiloma y La Colpa. En estas zonas, los agricultores han optado principalmente por la variedad Sabrina, conocida por adaptarse bien a las condiciones climáticas de la región quechua, situada entre los 2500 y 3500 metros sobre el nivel del mar.

A pesar del aumento en la producción, los agricultores enfrentan desafíos importantes, siendo uno de los principales la falta de información detallada sobre los costos de producción, especialmente en sistemas como el uso de microtúneles al aire libre. Esta limitación dificulta la toma de decisiones estratégicas que les permitan optimizar recursos y mejorar su rentabilidad. En este sentido, Luna (2023), en su estudio *“Análisis de la Cadena Productiva de la Fresa (Fragaria) en el Distrito de Bambamarca, 2022”*, analizó únicamente el cultivo tradicional de la fresa, sin abordar sistemas más innovadores. A pesar de esta limitación, su investigación concluye que la inversión en este tipo de cultivo es económicamente viable y representa una opción atractiva para los agricultores locales, ya que permite generar ingresos significativos a lo largo del año. Esto sugiere que, con un análisis más detallado de los costos y beneficios de tecnologías avanzadas, los productores podrían mejorar aún más su rentabilidad y sostenibilidad.

Otro desafío significativo es el acceso limitado al crédito formal. Los agricultores suelen encontrar barreras como requisitos difíciles de cumplir debido al tamaño reducido de sus parcelas o a su falta de experiencia con el sistema financiero. Esta dificultad limita su capacidad para realizar inversiones importantes, como la implementación de microtúneles, que podrían mejorar la eficiencia y los ingresos de sus cultivos.

Actualmente, Bambamarca se ha posicionado como un líder regional en la producción de fresas, logrando abastecer tanto al mercado local como a otras regiones. Sin embargo, para asegurar que esta actividad siga siendo sostenible, es fundamental investigar los costos asociados al cultivo de fresas en condiciones de microtúneles al aire libre. Este análisis proporcionará herramientas útiles para que los agricultores puedan mejorar su eficiencia y rentabilidad.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuáles son los costos de producción de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc -Cajamarca?

1.2.2. Problema Específicos

- ¿Cuáles son los elementos del costo, como materia prima e insumos, recursos humanos, maquinaria y equipo, y capital de trabajo en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc - Cajamarca?

- ¿Cómo se determinan los costos de producción utilizando la metodología del Costo Volumen Utilidad (punto de equilibrio) en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc - Cajamarca?
- ¿Cuál es la relación o correlación entre los elementos del costo y el punto de equilibrio en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc - Cajamarca?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación Teórica

La presente investigación se fundamentó en el enfoque de análisis económico aplicadas a la producción agrícola, especialmente en el enfoque del costo-volumen-utilidad (CVU), que permite entender la relación entre los costos fijos, variables, el volumen de producción y la rentabilidad. Este modelo resulta altamente pertinente para evaluar diferentes sistemas de producción de fresa, ya que permite identificar el punto de equilibrio, es decir, el nivel de producción necesario para cubrir los costos totales sin incurrir en pérdidas.

Asimismo, se consideró el enfoque de gestión de costos agroindustriales, el cual propone una clasificación detallada de los elementos del costo, permitiendo analizar de forma separada los costos, así como fijos y variables. Esta perspectiva facilitó la evaluación comparativa entre los tres sistemas productivos (tradicional, microtúneles al aire libre y microtúneles bajo invernadero), resaltando cómo la incorporación de tecnología puede influir en la estructura de costos y en la eficiencia económica del cultivo.

Desde un enfoque técnico-productivo, se incorporaron conceptos relacionados con la eficiencia operativa y optimización de recursos, los cuales permiten analizar cómo las decisiones en infraestructura, manejo agronómico y uso de insumos impactan directamente en los costos y la rentabilidad. Este marco teórico no solo permitió estructurar el análisis económico, sino también identificar oportunidades de mejora y sostenibilidad en la producción de fresa en el distrito de Bambamarca.

1.3.2. Justificación Académica

La presente investigación encuentra su justificación académica en la necesidad de profundizar el estudio del concepto de costo en el contexto de la actividad agrícola, específicamente en la producción de fresas: tradicionales, microtúneles al aire libre y bajo invernadero. Comprender el costo va más allá del simple registro contable de los insumos o gastos involucrados; implica una mirada integral que considera tanto los recursos materiales y humanos utilizados, como los sacrificios u oportunidades que se dejan de lado al optar por una actividad productiva en lugar de otra. En esa línea, Velásquez (2019) sostiene que el costo no solo representa el consumo de recursos, sino también las renunciaciones inherentes al proceso de alcanzar un objetivo económico.

Desde este enfoque, la investigación permitió identificar no solo los componentes técnicos del proceso productivo, sino también analizar las decisiones estratégicas que enfrentan los productores agrícolas al invertir en un cultivo como la fresa, en detrimento de otras alternativas. De esta manera, el estudio contribuye significativamente al análisis económico del sector, proporcionando herramientas conceptuales y prácticas que permiten una mejor planificación, control y evaluación de la gestión de costos. Esto resulta fundamental para que los agricultores, investigadores y responsables de políticas públicas puedan tomar

decisiones informadas que optimicen el uso de los recursos disponibles y mejoren la rentabilidad de la actividad agrícola.

1.3.3. Justificación Social

Desde una perspectiva social, esta investigación tuvo gran relevancia al contribuir al desarrollo de las comunidades rurales del distrito de Bambamarca. El cultivo de fresas se convirtió en una importante fuente de empleo y sustento para muchas familias, ayudándolas a mejorar su calidad de vida. Además, al impulsar una actividad económica más rentable, se promovió la estabilidad de las familias en sus comunidades de origen, reduciendo la necesidad de migración hacia zonas urbanas en busca de mejores oportunidades. De esta forma, el estudio aportó conocimientos valiosos para fortalecer el tejido social y fomentar el bienestar de la población.

1.3.4. Justificación Económica

Económicamente, esta investigación resultó fundamental al proporcionar un análisis detallado de los costos asociados a la producción de fresas en condiciones específicas, como los microtúneles al aire libre. Esto permitió a los productores identificar áreas de mejora y optimización en el uso de sus recursos, aumentando así la rentabilidad de sus cultivos. Al fortalecer la economía agrícola del distrito de Bambamarca, el estudio no solo benefició directamente a los agricultores, sino que también generó un impacto positivo en los mercados locales y regionales, garantizando un suministro estable y de calidad para los consumidores.

1.4. Objetivos

1.5. Objetivo General

Determinar los costos de producción de fresa (*Fragaria vesca*) en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc – Cajamarca.

1.6. Objetivos Específicos

- ✓ Establecer los elementos del costo: materia prima e insumos, recursos humanos, maquinaria y equipo; capital de trabajo en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc – Cajamarca.
- ✓ Determinar los costos de producción a través de la metodología del Costo Volumen Utilidad (PUNTO DE EQUILIBRIO) en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc – Cajamarca.
- ✓ Establecer la correlación entre los elementos del costo y el punto de equilibrio en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc – Cajamarca.

CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Internacionales

Abad et al. (2020), en su artículo científico titulado “Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (*Fragaria vesca*) en el sector Cajanuma, cantón Loja”, publicado en la revista La Granja y anexo a Scielo, llevaron a cabo un estudio con un diseño experimental para evaluar el impacto de los microtúneles en la productividad de las variedades de fresa Monte Rey y Albión. Los resultados obtenidos en el análisis de costo-beneficio mostraron que, para el tratamiento a campo abierto, el índice de costo-beneficio fue de 1.57 para ambas variedades. En contraste, el tratamiento con microtúnel registró un índice de 1.59, lo que indica una ligera superioridad en términos económicos. El estudio concluye que, aunque la inversión inicial en el sistema de microtúnel es mayor en comparación con el sistema a campo abierto, los microtúneles ofrecen beneficios adicionales como una mejor productividad, facilidad de manejo, y mayor durabilidad de la infraestructura. Estos factores, a mediano y largo plazo, se traducen en mayores beneficios económicos para el productor, lo que justifica la inversión en este tipo de tecnología agrícola.

Bolda et al. (2019) en su investigación titulada “Muestra de costos para producir y cosechar fresas orgánicas”, Universidad de California. La metodología aplicada, los resultados costos totales por acre fue de \$ 70,012.00 dólares americanos, inversión total \$ 21,816.00 dólares americanos, costos de operación totales /acre \$ 62,951.00 dólares americanos. Estos resultados destacan la alta inversión necesaria para la producción orgánica de fresas, lo que sugiere que los productores deben considerar cuidadosamente la gestión eficiente de recursos y la rentabilidad a largo plazo para asegurar el éxito económico de este tipo de cultivo.

Delgado (2019), en su tesis titulada “Vigilancia Tecnológica de la cadena productiva de la fresa (*Fragaria vesca*) en el Municipio de Pamplona, Norte de Santander”, presentada en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), se propuso diagnosticar la competitividad y los avances tecnológicos en la cadena productiva de la fresa en esa región. Para ello, se analizaron 189 artículos sobre tecnología, seleccionando 55 palabras clave que fueron esenciales para el desarrollo de un mapa tecnológico. Este mapa identificó tecnologías alternativas aplicables a la producción de fresas, agrupadas en nueve categorías: invernaderos, macrotúneles, control fitosanitario mediante métodos biológicos, mejoramiento genético de semillas, reducción de patógenos por medios biológicos, conservación de semillas con agentes orgánicos, uso de hidroponía y cultivos in vitro, polinización, uso de biopreparados, y manejo de temperaturas controladas para mejorar la poscosecha. La investigación concluyó que la vigilancia tecnológica es fundamental para identificar y aplicar estas innovaciones, mejorando así la competitividad y eficiencia en la producción de fresas en el municipio de Pamplona.

Rubio et al. (2014), en su investigación titulada "Determinación de los costos de producción de la fresa cultivada a campo abierto y bajo macrotúnel", publicada en la revista Ciencias Hortícolas y anexada a Scielo, utilizaron una metodología experimental para analizar los costos variables asociados a las diferentes fases del cultivo de 1,620 plantas de fresa desde el aprestamiento hasta las 56 semanas de su trasplante. Los resultados se obtuvieron mediante el registro diario y cronológico de los costos en un libro de campo a lo largo de 56 semanas. La investigación concluye que es recomendable que los productores inviertan en el uso de macrotúneles (MT), debido a su bajo costo y larga vida útil. Además, se resalta que las pérdidas causadas por *Botrytis cinerea* son significativamente mayores en el cultivo a campo abierto (CA) en comparación con el cultivo bajo macrotúnel, lo que representa un costo más elevado en su manejo frente a otras enfermedades y plagas.

Nacionales

Cabanillas Santa Cruz y Laurencio (2022), en su investigación titulada “Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de fresa en el distrito de Chontabamba – Pasco”, tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. La Metodología de la investigación, de tipo básica y nivel descriptivo, detalló que los costos fijos tangibles alcanzaron los US\$ 44,987.25 (incluyendo alquiler de terreno, maquinarias y materiales), mientras que los costos intangibles sumaron US\$ 2,173.41 (gastos de organización y estudios). El capital de trabajo se estimó en US\$ 204,874.89, elevando la inversión total a US\$ 251,945.58. El proyecto fue financiado en un 40% por COFIDE y en un 60% por los beneficiarios. Los ingresos anuales proyectados fueron de US\$ 269,565.22. Además, se concluyó que el proyecto satisface las necesidades sociales del grupo involucrado, haciéndolo viable tanto económicamente como socialmente.

Morales y Valdivia (2020), en su tesis titulada “El costo de producción de la fresa y su influencia en la rentabilidad de la empresa ‘Crops Quito S.A.C’ - Nuevo Chimbote 2020”, presentada en la Universidad César Vallejo, realizaron un estudio con un diseño no experimental y de corte transversal para analizar la estructura de costos y su impacto en la rentabilidad de la empresa. Los resultados mostraron que los activos netos de la empresa ascendieron a S/ 302,285.00, el total de pasivos a S/ 197,085.00, y el patrimonio a S/ 105,200.00. El costo total de producción fue de S/ 78,500.86. Concluyeron que la empresa no tiene un control adecuado sobre la estructuración y distribución de costos, como la materia prima, mano de obra, y costos indirectos de fabricación. No utilizan registros financieros durante el proceso productivo, lo que lleva a un desconocimiento del costo unitario y total. Además, se excluyen costos importantes como la mano de obra indirecta y algunas actividades de fabricación. Los costos más relevantes son los de materia prima, fertilizantes, y materiales

de riego, siembra, y cosecha, determinando un costo unitario de S/. 1.76 por kilogramo de fresa.

Saba Alvitres (2019), en su investigación titulada "Costo de producción de la Fresa y su incidencia en la rentabilidad por hectárea de los Agricultores Individuales de Chepén – 2018", presentada como tesis de pregrado en la Universidad Nacional de Trujillo, utilizó una metodología inductivo-deductiva con un enfoque descriptivo para analizar la rentabilidad del cultivo de fresa en esa región. La investigación reveló que el costo total de producción por hectárea es de S/.25,000, generando una rentabilidad de S/.35,000. La productividad promedio de la fresa se estimó en 40,000 kg/ha, con un rango que oscila entre un máximo de 45,000 kg/ha y un mínimo de 35,000 kg/ha, y un margen de error del 5%. Aunque si la producción desciende a 20,000 kg/ha, el agricultor no incurre en pérdidas, tampoco obtiene las ganancias esperadas. Además, se concluyó que la plantación de fresa, especialmente en las variedades California y Aroma, es una opción rentable a largo plazo, ya que la rentabilidad se mantiene alta en los siguientes cinco años, mientras que los costos de conservación y mantenimiento son significativamente menores en comparación con la inversión inicial del primer año, consolidándose, así como una alternativa viable para los agricultores individuales.

Sarazú (2018), en su investigación “Acopio y comercialización de fresas”, realizó un proyecto de plan de negocios para el acopio de fresas en la ciudad de Lima, con el objetivo de generar valor agregado para su comercialización interna. Esta tesis de posgrado fue presentada en la Universidad Tecnológica del Perú. La metodología aplicada fue no experimental. Entre los resultados, se destacan unos costos anuales variables de S/ 375,350.00, costos variables unitarios de S/ 3.13, y costos fijos de S/ 270,143.00. El promedio de venta por kilogramo fue de S/ 10.00, y se determinó que el punto de equilibrio es de 39,310 kg. La conclusión a la que

se llegó es que la producción y comercialización de fresas ofrece un amplio margen de rentabilidad. Esto se debe a la gran cantidad de toneladas cosechadas en Lima, que concentra el 95.7% de la producción nacional; de esta cantidad, muchas fresas son utilizadas en la agroindustria.

Locales

Luna (2023), en su investigación titulada "Análisis de la Cadena Productiva de la Fresa (Fragaria) en el Distrito de Bambamarca, 2022", presentada como tesis de pregrado en la Universidad Nacional de Cajamarca, empleó una metodología descriptiva. Los resultados revelaron una producción anual de 308,760 kg de fresa, con un 84% del cultivo realizado bajo sombra y un 16% a pleno sol. El precio de venta promedio por kilogramo osciló entre S/. 5 y S/. 6. El costo total de producción por hectárea fue de S/. 67,260.46, mientras que el ingreso neto alcanzó S/. 142,985.54 por hectárea anual, lo que resultó en un beneficio/costo de S/. 3.13, reflejando una ganancia de S/. 2.68 por cada sol invertido. En conclusión, el estudio demuestra que el cultivo de fresa en Bambamarca es altamente rentable, particularmente bajo el sistema de cultivo bajo sombra. Con una producción anual considerable y una relación beneficio/costo favorable, se concluye que la inversión en este tipo de cultivo puede ser económicamente sostenible y una opción atractiva para los agricultores locales, generando ingresos significativos durante el año.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Enfoque Costo volumen utilidad

Westreicher (2024) “es un modelo que te ayuda a entender cómo los ingresos, los costos y el volumen de ventas afectan las ganancias de una empresa” para dicho autor en su explicación nos explica cómo se relacionan las ventas, costos y ganancias. Este modelo distingue entre costos fijos y variables: los costos fijos permanecen constantes, sin importar cuánto vendas, mientras que los costos variables fluctúan según tu nivel de actividad o volumen de ventas.

Para Lalangui at al. (2017) nos manifiesta que el análisis costo-volumen-utilidad es una herramienta sencilla de aplicar, aunque no siempre se utiliza de la manera que podría aprovecharse. Ofrece beneficios significativos, ya que ayuda a la toma de decisiones gerenciales relacionadas con la planificación y el control. Se basa en la técnica del punto de equilibrio, que mide la relación entre los costos y las ganancias en función de los resultados económicos de un proyecto productivo, permitiendo así evaluar su rentabilidad.

El análisis de costo-volumen-beneficio, es aplicado por medio un modelo o estructura que encierra un conjunto de variables entre ellas: costos fijos, costos variables y costos totales; además de precio de ventas, margen de ganancia, utilidad, números de venta y beneficios deseados (Gómez 2012, citado por Lalangui at al., 2017).

2.2.2. Costos

La noción de costo ha sido abordada de diversas formas en la literatura. Según Velásquez (2019), este término puede entenderse desde dos perspectivas principales. La primera se relaciona con el esfuerzo y los recursos empleados para producir algo útil, lo que

supone una inversión de tiempo o dedicación. Por ejemplo, en la frase: "Su examen le costó dos días de estudio", se evidencia el tiempo invertido en preparación. La segunda perspectiva alude al sacrificio o renuncia que se realiza para obtener algo, como en: "Su examen le costó no ir a la fiesta", reflejando que, para priorizar el examen, se dejó de lado la diversión. El primer enfoque destaca los aspectos técnicos e intelectuales vinculados a la producción, mientras que el segundo enfatiza las implicancias de elegir una opción en detrimento de otra.

Menesby (2015) describe el costo como la cuantificación monetaria de los recursos utilizados para lograr un objetivo o propósito específico, como la producción de un bien o la realización de un proyecto. Según este autor, dichos recursos abarcan desde materias primas, mano de obra, insumos, salarios y suministros, hasta servicios adquiridos y capital invertido en infraestructura, terrenos y equipos. De este modo, el costo no se limita únicamente al valor monetario de los insumos, sino que también incluye los esfuerzos y recursos que permanecen comprometidos durante el proceso productivo.

Por su parte, Baker (1988) complementa esta definición al afirmar que los costos pueden entenderse como los desembolsos iniciales de dinero o los compromisos financieros asumidos, lo que implica no solo gastos inmediatos, sino también obligaciones futuras asociadas a la adquisición de activos o servicios.

Características y tipos de costos: En términos más específicos, Sandoval (2019) describe diferentes tipos de costos y sus características. Define, por ejemplo:

- ✓ **Costo activo** como aquel que, al ser incurrido, tiene el potencial de generar ingresos en el futuro, como en el caso de la compra de mercaderías.

- ✓ **Costo gasto**, que son aquellos desembolsos que contribuyen a la generación de ingresos, como los sueldos o la depreciación de maquinaria.
- ✓ **Costo pérdida**, que se refiere a aquellos gastos que no resultaron en los ingresos esperados, como el caso de una mercancía obsoleta o un bien dañado no asegurado.

Fines e importancia de los costos: Además, Sandoval (2019) señala que el costo tiene varios fines importantes. Entre estos se destaca su capacidad para analizar las actividades de producción, proveer información crucial para la toma de decisiones gerenciales y facilitar cambios en la política empresarial. Su importancia radica en que permite determinar el valor de adquisición, producción o servicio, lo que a su vez facilita la fijación de precios de venta y el cálculo de las utilidades o pérdidas respectivas.

2.2.3. Costos fijos

Los costos fijos son aquellos que no dependen del nivel o volumen de producción y se mantienen constantes en el corto plazo, según Marulanda (2009). Esto significa que, independientemente de cuánto se produzca, estos costos no fluctúan. Sin embargo, Sapan Shain et al. (2014) destacan que, aunque estos costos permanezcan constantes, pueden variar bajo ciertas condiciones, como las decisiones de mezcla de productos, o si se implementa un segundo turno de trabajo. Estos costos, entonces, se mantienen fijos solo bajo ciertas suposiciones, pero podrían cambiar si las operaciones varían significativamente.

De acuerdo con Ramírez et al. (2010), los costos fijos se causan de manera periódica y permanecen constantes durante el período contable, sin depender del volumen de

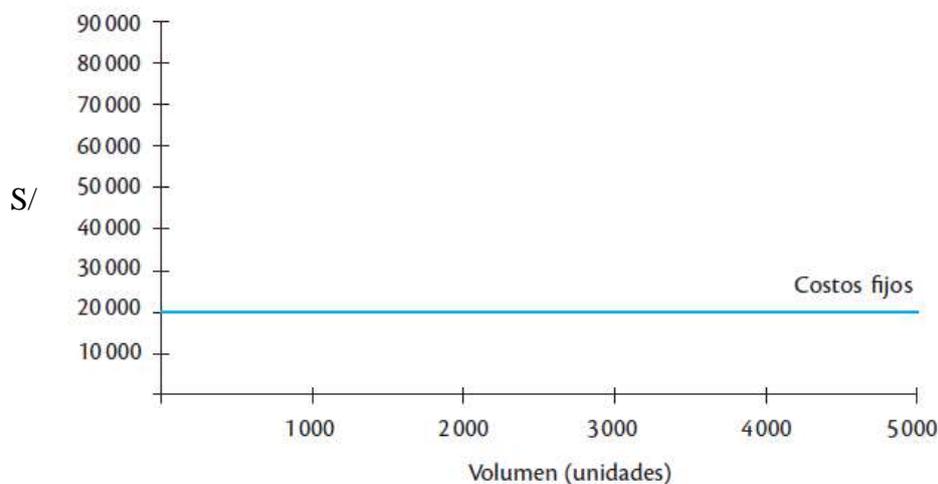
producción. No obstante, aunque se mantengan estables en términos totales, pueden variar en el nivel unitario a medida que se producen más o menos unidades.

En el contexto del cultivo de fresas, los costos fijos son aquellos gastos que deben asumirse incluso si no se produce o se cultivan pocas fresas. Estos costos incluyen elementos como el alquiler del terreno, la depreciación de los microtúneles, los seguros y los sueldos fijos del personal administrativo y de supervisión (ChatGPT, 2024). Estos gastos son indispensables para mantener las operaciones, pero no están relacionados directamente con el número de fresas producidas.

García (2008) define los costos fijos como aquellos que permanecen constantes en magnitud dentro de un período determinado, independientemente de los cambios que se presenten en el volumen de operaciones realizadas. Esto refuerza la idea de que los costos fijos son independientes de la producción, pero necesarios para sostener la continuidad operativa.

Figura 1

Costo fijo total

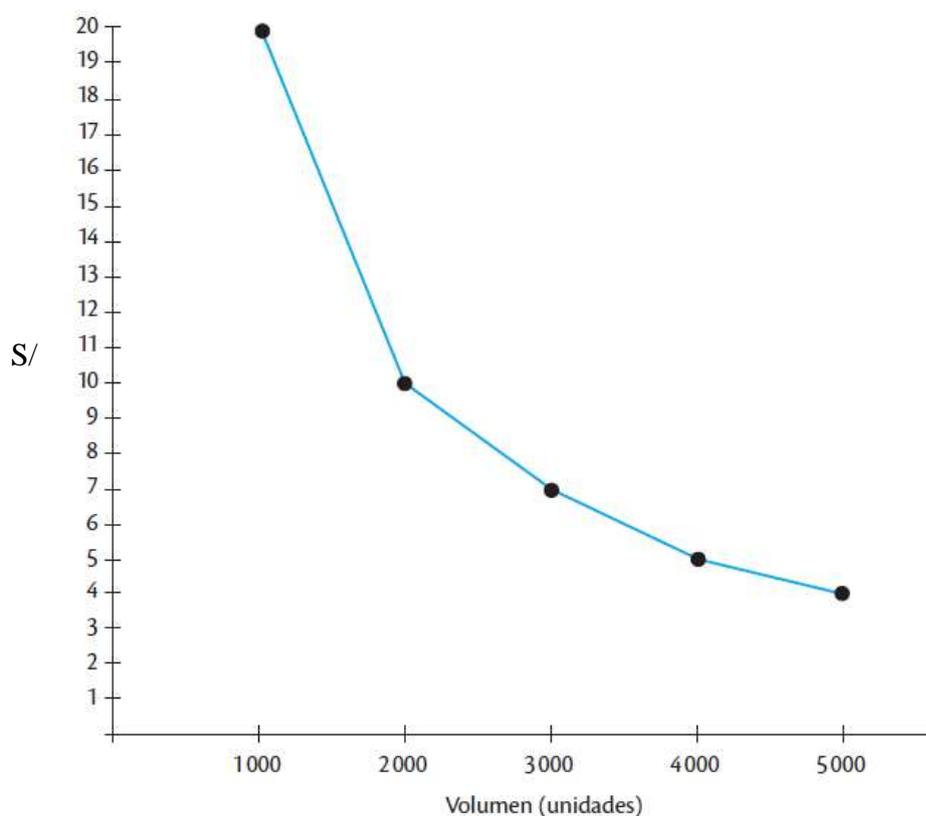


Nota: En la figura en las ordenadas se encuentra el valor monetario, y en las abscisas el volumen en unidades, adaptado de García (2008, p. 251).

Costos fijos de producción: son aquellos costos que permanecen constantes en su magnitud dentro de un periodo determinado, independientemente de los cambios registrados en el volumen de producción; por ejemplo, los sueldos y prestaciones de los directores de la planta fabril (García, 2008, p. 250).

Figura 2

Costo fijo por unidad



Nota: En la figura en las ordenadas se encuentra el valor monetario, y en las abscisas el volumen en unidad, tomado de García (2008, p. 251).

Balanda (2005) son aquellos cuyo comportamiento resulta absolutamente independiente e indiferente del nivel de actividad (p. 20).

2.2.3.1 Costo de Instalación de Microtúneles (infraestructura)

Se refiere a los gastos asociados con la construcción e instalación de microtúneles, estructuras destinadas a resguardar los cultivos. Estos microtúneles generan un entorno

controlado que resulta particularmente beneficioso en la agricultura, ya que favorecen el desarrollo de las plantas. Los costos abarcan la adquisición de materiales como plástico, tubos, mallas y alambres, así como los gastos relacionados con la mano de obra, las herramientas y el equipo requerido para su montaje (Sandoval, 2019).

Concepto de microtúneles: Los microtúneles son estructuras simples, generalmente de tamaño reducido y fabricadas con materiales livianos, que se instalan sobre los cultivos para protegerlos de condiciones climáticas adversas como heladas, lluvias fuertes o vientos, además de ayudar a prevenir plagas. Representan una solución económica y efectiva, especialmente en la producción de hortalizas y frutos como las fresas, ya que permiten prolongar las temporadas de cultivo y aumentar la productividad (Sandoval, 2019).

Componentes del costo de instalación

Miserendino (2011) señala algunos componentes para la elaboración de los microtúneles en el cultivo de fresa:

- ✓ **Materiales:** Incluyen plástico polietileno (para la cubierta), arcos de metal o PVC, estacas o soportes, alambres y mallas de protección.
- ✓ **Mano de obra:** Se refiere al trabajo requerido para la instalación, el mantenimiento y el eventual reemplazo de materiales (como el plástico) en los microtúneles.
- ✓ **Transporte:** Costos relacionados con el traslado de los materiales hasta el sitio de instalación.
- ✓ **Equipos y herramientas:** Gastos en herramientas y equipos específicos necesarios para la construcción y montaje de los microtúneles.

- ✓ **Mantenimiento:** Aunque no forma parte del costo inicial de instalación, el mantenimiento regular de los microtúneles es importante para garantizar su durabilidad a largo plazo.

Fórmula para calcular el costo de instalación

El costo total de la instalación de microtúneles se puede estimar sumando todos los costos directos e indirectos relacionados con el proceso. La fórmula general es la siguiente:

Costo total de instalación=Costo de materiales+Costo de mano de obra+Transporte+Equipos y herramientas+Mantenimiento inicial

Importancia: El uso de microtúneles permite una protección efectiva del cultivo a bajo costo, lo que hace que los costos de instalación sean una inversión inicial significativa, pero recuperable con el incremento en la producción, mejora de la calidad del producto y protección contra riesgos climáticos (ChatGPT, 2024).

Es crucial que los agricultores consideren no solo el costo de instalación inicial, sino también el rendimiento adicional que estos túneles pueden proporcionar a largo plazo, dado que la inversión tiende a ser rentable al mejorar las condiciones de cultivo y reducir las pérdidas por factores ambientales adversos (ChatGPT, 2024).

2.2.3.2 Costo de maquinaria y equipo (adquisición y mantenimiento)

Se refiere a los gastos relacionados con la compra, instalación y el cuidado continuo de las máquinas y equipos utilizados en el proceso productivo, agrícola o industrial. En el contexto de la producción agrícola, como en el cultivo de fresas, este concepto abarca el costo inicial de la maquinaria, su mantenimiento regular y los posibles gastos de reparación (Sandoval, 2019).

Concepto.

-Los costos de adquisición de maquinaria y equipo incluyen el precio de compra de las herramientas y equipos necesarios para las operaciones agrícolas, como tractores, sembradoras, sistemas de riego, motocultores, y otros equipos auxiliares que ayudan a mejorar la eficiencia y la calidad del proceso de producción. Además, estos costos incluyen el transporte, instalación y configuración de dichos equipos (Sandoval, 2019).

-El costo de mantenimiento, por otro lado, se refiere a los gastos recurrentes necesarios para mantener los equipos en buen estado de funcionamiento, evitar fallos operativos y alargar su vida útil. Estos costos pueden incluir la compra de repuestos, lubricantes, ajustes, mano de obra especializada para reparaciones, entre otros.

Componentes del costo.

Miserendino (2011) indica algunos componentes para la elaboración de los microtúneles en el cultivo de fresa:

1. Costo de adquisición:

- ✓ ***Maquinaria principal.*** Como tractores, motocultores, pulverizadores, sistemas de riego, etc.
- ✓ **Equipo secundario.** Herramientas de menor tamaño o equipos complementarios que son esenciales para las actividades.
- ✓ ***Transporte e instalación.*** Gastos relacionados con la entrega y puesta en funcionamiento de los equipos en el sitio de producción.

2. Costo de mantenimiento:

- ✓ **Repuestos.** Componentes y piezas que necesitan ser reemplazados debido al desgaste.
- ✓ **Lubricación y consumibles.** Aceites, lubricantes, y otros materiales necesarios para el correcto funcionamiento de la maquinaria.
- ✓ **Mano de obra.** Gastos por personal técnico especializado en reparaciones y mantenimiento.
- ✓ **Mantenimiento preventivo.** Gastos planificados para asegurar que las máquinas operen de manera óptima y evitar paradas inesperadas.

Fórmula para calcular el costo de maquinaria y equipo:

El costo total de maquinaria y equipo puede calcularse mediante la suma de los costos de adquisición y mantenimiento. La fórmula general sería:

Costo total de maquinaria y equipo=Costo de adquisición + Costo de mantenimiento

Costo de adquisición = Precio de compra + Transporte e instalación

Costo de mantenimiento = Repuestos + Lubricantes + Mano de obra + Mantenimiento preventivo

Importancia: el costo de maquinaria y equipo es crucial para la rentabilidad y la eficiencia de cualquier operación agrícola. Si bien la adquisición de maquinaria representa una inversión inicial considerable, la automatización y mecanización de procesos pueden mejorar significativamente la productividad, reducir los costos de mano de obra y aumentar la producción en el largo plazo. Asimismo, un adecuado programa de mantenimiento es esencial para evitar interrupciones en el proceso productivo y para asegurar que la maquinaria

funcione de manera eficiente y prolongada, lo que maximiza la inversión inicial (ChatGPT, 2024).

2.2.3.3 Costo del terreno (alquiler o compra)

Se refiere al gasto relacionado con la adquisición o el uso temporal de un terreno para actividades agrícolas, comerciales, industriales o residenciales. Este costo es fundamental en proyectos de producción, como el cultivo de fresas, ya que el terreno es el recurso donde se llevarán a cabo las operaciones.

Concepto:

Costo de compra: hace referencia a la cantidad total que una persona o entidad debe abonar para obtener la propiedad de un terreno. Este costo abarca el precio del terreno, los gastos notariales, los impuestos de transferencia, los estudios de títulos y cualquier otro gasto relacionado con la compra, como los honorarios legales (Sandoval, 2019).

Costo de alquiler: se refiere al gasto periódico que se paga por el derecho a utilizar un terreno sin llegar a ser propietario. El pago del alquiler puede ser mensual, anual o conforme al acuerdo pactado. Además, los contratos de arrendamiento pueden contemplar cláusulas que obliguen al arrendatario a cubrir costos adicionales relacionados con el mantenimiento o las mejoras del terreno (Sandoval, 2019).

Componentes del costo:

Miserendino (2011) nos menciona algunos componentes para la elaboración de los microtúneles en el cultivo de fresa:

1. Costo de compra:

- ✓ **Precio de compra:** valor del terreno según las condiciones del mercado.
- ✓ **Gastos notariales y de registro:** pagos asociados a la formalización legal de la compra, incluyendo registro en la propiedad.
- ✓ **Impuestos de transferencia:** impuestos locales o nacionales que se aplican en la compra de bienes inmuebles.
- ✓ **Honorarios legales:** costos por servicios legales para garantizar la transferencia adecuada de la propiedad.

2. Costo de alquiler:

- **Renta o alquiler del terreno:** monto pactado con el propietario por el uso del terreno durante un tiempo determinado.

- **Mantenimiento o mejoras:** algunos contratos de arrendamiento pueden incluir obligaciones de mantenimiento o mejoras en el terreno a cargo del arrendatario.

- **Impuestos asociados al uso del terreno:** en algunos casos, el arrendatario puede ser responsable de pagar ciertos impuestos relacionados con el uso del terreno.

Fórmulas:

Costo total de compra = Precio de compra + Gastos notariales y de registro + Impuestos + Honorarios legales

Costo total de alquiler = Renta anual o mensual + Mantenimiento o mejoras + Impuestos asociados

Importancia: el costo del terreno ya sea por alquiler o compra, es un factor clave en la rentabilidad de proyectos agrícolas como el cultivo de fresas. La decisión entre alquilar o

comprar un terreno depende de factores como la disponibilidad de capital, la duración del proyecto y la flexibilidad deseada. En el caso del alquiler, puede ser una opción atractiva para proyectos de corto o mediano plazo, mientras que la compra de terrenos suele ser preferible para inversiones a largo plazo, donde se busca mayor estabilidad y control sobre la propiedad (ChatGPT, 2024).

En el contexto del cultivo de fresas, contar con un terreno adecuado es crucial para garantizar las condiciones óptimas de crecimiento. Además, el costo del terreno influye directamente en la viabilidad económica del proyecto, ya que forma parte del capital fijo que se debe recuperar a lo largo del tiempo, o bien del gasto operativo en caso de alquiler (ChatGPT, 2024).

2.2.3.4 Costo de mano de obra

Se refiere a los gastos asociados a los empleados que trabajan de forma continua o a largo plazo dentro de una empresa o proyecto. En el caso de la agricultura, como el cultivo de fresas, este costo incluye el pago a los trabajadores que desempeñan labores estables y regulares durante todo el ciclo productivo, tales como supervisores, operarios, y personal administrativo (García, 2008).

Concepto:

Mano de obra se refiere a los trabajadores contratados de manera estable y no temporal. Estos empleados desempeñan funciones esenciales para el funcionamiento diario de la actividad agrícola. En el contexto del cultivo de fresas, estos podrían ser responsables del manejo y supervisión del cultivo, la operación de equipos, el mantenimiento de infraestructuras, y otras actividades recurrentes (García, 2008, p. 250).

Componentes del costo:

Miserendino (2011) nos menciona algunos componentes para la elaboración de los microtúneles en el cultivo de fresa:

1. Salario base: pago regular que recibe el trabajador por sus labores. Este puede ser diario, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la normativa y del contrato.

2. Beneficios laborales: pagos obligatorios por ley o pactados por convenio que incluyen:

- ✓ **Aportes a la seguridad social:** salud, pensiones, y en algunos casos, seguro de desempleo.
- ✓ **Prestaciones sociales:** pagos por vacaciones, prima de servicios, cesantías, entre otros.
- ✓ **Bonificaciones:** incentivos adicionales que pueden estar ligados al rendimiento o antigüedad.

3. Horas extras y pagos adicionales: los empleados permanentes pueden recibir pagos adicionales por trabajar fuera del horario regular, tales como horas extras o trabajo en días festivos.

4. Capacitación y formación: inversiones en mejorar las habilidades del personal mediante cursos o entrenamientos.

Fórmulas:

1. Costo total de mano de obra.

Costo total de mano de obra = (Salario base + Beneficios laborales + Horas extras) ×
Número de trabajadores

2. Costo promedio por trabajador.

Costo promedio por trabajador=(Número de trabajadores) / (Costo total de mano de obra)

Importancia: el costo de la mano de obra es uno de los componentes más significativos en proyectos agrícolas a largo plazo. La mano de obra permanente es esencial para asegurar la continuidad de las actividades productivas, especialmente en cultivos como el de fresas, donde es necesario un manejo constante y cuidadoso de los campos. Los trabajadores permanentes son los encargados de labores críticas como el mantenimiento de la infraestructura, la supervisión del riego, la poda, el control de plagas y enfermedades, y la gestión general de la plantación (ChatGPT, 2024).

2.2.4. Costos variables

Los costos variables se comportan de manera proporcional al volumen de producción, es decir, aumentan o disminuyen en función de cuántas unidades se produzcan (Marulanda, 2009). A medida que la producción crece, los costos variables también lo hacen, ya que estos están directamente relacionados con la cantidad de bienes elaborados. Este tipo de costos son esenciales en la gestión operativa, ya que reflejan el costo por unidad producida, lo que define la pendiente de la función de costos totales (Sapag Chain et al., 2014).

De acuerdo con Ramírez et al. (2010), los costos variables están ligados al volumen de producción, variando en proporción directa a la cantidad de productos procesados. Sin embargo, a nivel unitario, estos costos permanecen constantes, lo que significa que, por cada

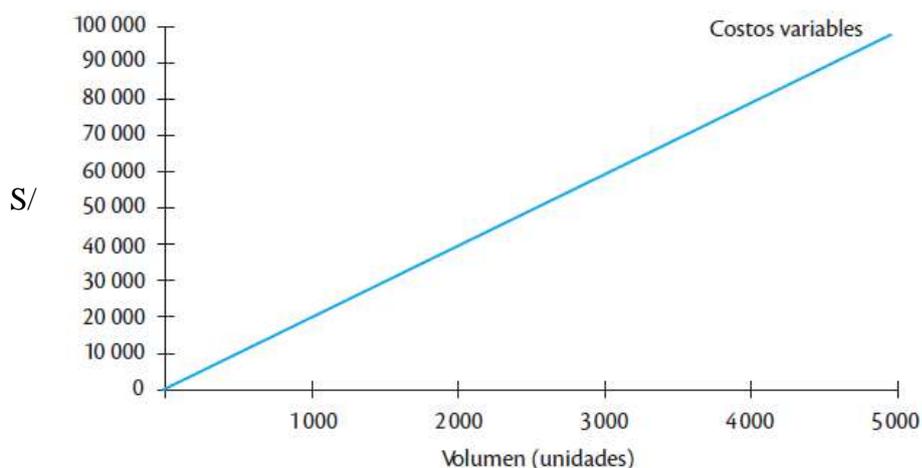
unidad producida, el costo individual no cambia, pero el costo total sí aumenta con la producción. Un ejemplo claro de esto es el consumo de materiales: a mayor producción, mayor será el uso de insumos como fertilizantes y agua.

En el contexto del cultivo de fresas, los costos variables incluyen elementos que fluctúan dependiendo de la cantidad de fresas cultivadas. Estos costos, como los insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, agua para riego) y la mano de obra temporal para la cosecha, son proporcionales al volumen de producción (ChatGPT, 2024). Si la producción aumenta, también lo hacen estos costos, ya que son necesarios para el ciclo productivo.

Por último, García (2008) sostiene que los costos variables son aquellos cuya magnitud cambia en relación directa con el volumen de las operaciones. Estos costos reflejan los recursos adicionales que deben utilizarse a medida que se incrementa la producción, lo que los convierte en un factor clave para gestionar los costos operativos de manera eficiente.

Figura 3

Costo variable total

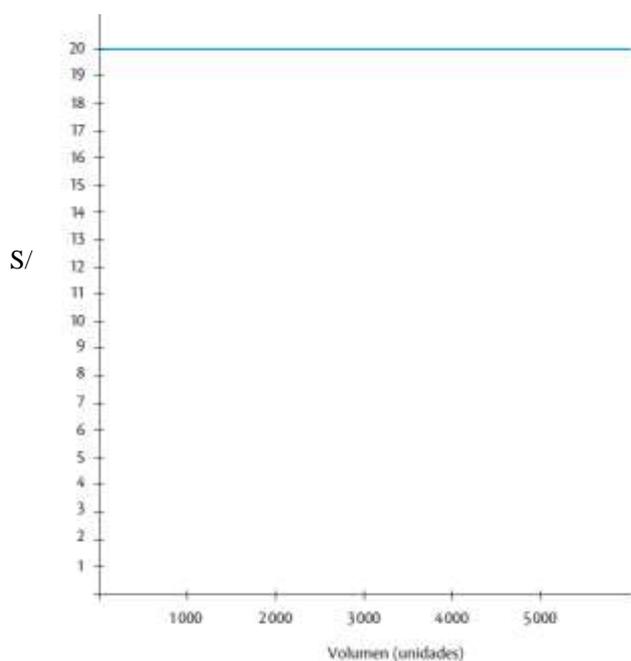


Nota: En la figura en las ordenadas se encuentra el valor monetario, y en las abscisas el volumen en unidad, tomado de García (2008, p. 252).

-Costos variables de producción: aquellos costos cuya magnitud cambia en razón directa de los aumentos o disminuciones registradas en el volumen de producción; por ejemplo, la materia prima directa (García, 2008, p. 251).

Figura 4

Costo variable por unidad



Nota: En la figura en las ordenadas se encuentra el valor monetario, y en las abscisas el volumen en unidades, tomado de García (2008, p. 253).

Balanda (2005) son aquellos cuyo comportamiento responde a una progresión aritmética de razón constante, en relación con la modificación del nivel de actividad (p. 20).

2.2.4.1 Costo de insumos agrícolas (semillas, fertilizantes, pesticidas)

Se refiere a los gastos necesarios para adquirir los materiales y productos básicos requeridos en la producción agrícola. Estos insumos incluyen semillas, fertilizantes, pesticidas, herbicidas, y otros productos que son fundamentales para el crecimiento y la

protección de los cultivos. Estos costos son variables, ya que dependen directamente de la cantidad de tierra cultivada y el nivel de producción (Sandoval, 2019).

Detalle de los Principales Insumos Agrícolas:

Miserendino (2011) menciona algunos detalles.

Semillas: las semillas son el punto de partida de cualquier producción agrícola. Su costo varía dependiendo del tipo, calidad y cantidad requerida para la siembra.

Fertilizantes: los fertilizantes son esenciales para proporcionar a las plantas los nutrientes que necesitan para crecer. Su costo depende del tipo (orgánico, químico), la cantidad necesaria según el tamaño de la parcela, y la periodicidad de aplicación.

Pesticidas: los pesticidas son productos químicos utilizados para proteger los cultivos de plagas e insectos. Su costo está relacionado con el tipo de pesticida y la frecuencia con que se aplican para mantener las plantaciones libres de plagas.

Importancia de los Insumos Agrícolas: los insumos agrícolas son cruciales para asegurar la productividad y calidad del cultivo. Aseguran que las plantas tengan los nutrientes necesarios, estén protegidas contra plagas y enfermedades, y permitan maximizar el rendimiento por hectárea. La gestión adecuada de estos insumos impacta directamente en los costos de producción y en la rentabilidad de las actividades agrícolas (ChatGPT, 2024).

Fórmula para calcular el costo de insumos agrícolas:

Puede calcularse sumando los costos individuales de cada uno de los insumos utilizados durante el ciclo de producción. Una fórmula básica sería:

Costo Total de Insumos=Costo de Semillas+Costo de Fertilizantes+Costo de Pesticidas+...

2.2.4.2 Costo de energía (electricidad, combustible)

La agricultura, especialmente en el uso de microtúneles, se refiere al gasto asociado con la electricidad y el combustible necesario para mantener el funcionamiento de los sistemas que ayudan a regular las condiciones climáticas dentro de los microtúneles. Los microtúneles son estructuras utilizadas para la producción agrícola que requieren energía para operar equipos de riego, ventilación, calefacción y otras tecnologías que aseguran un ambiente controlado para los cultivos (Sandoval, 2019).

Tipos de Energía Utilizados:

Miserendino (2011) y Balanda (2005) nos menciona algunos componentes para la elaboración de los microtúneles en el cultivo de fresa:

Electricidad: se utiliza para operar sistemas de riego automatizados, ventiladores, iluminación y otros dispositivos electrónicos que monitorizan las condiciones dentro de los microtúneles.

Combustible: en muchos casos, el combustible, como diésel o gas, es necesario para operar generadores eléctricos, bombas de agua o sistemas de calefacción, especialmente en áreas rurales donde el acceso a la electricidad puede ser limitado.

Importancia del Costo de Energía en los Microtúneles:

El costo de energía es uno de los factores variables más relevantes en la operación de microtúneles, ya que el uso eficiente de energía puede determinar la rentabilidad de la producción. En climas fríos, el calentamiento de los microtúneles puede ser costoso, y en climas cálidos, el uso de ventilación y riego requiere un consumo constante de energía. La energía permite controlar factores clave como la temperatura, humedad y la ventilación dentro de los microtúneles, lo que garantiza un entorno óptimo para el crecimiento de los cultivos (ChatGPT, 2024).

Fórmula para Calcular el Costo de Energía:

Para calcular el costo de energía en microtúneles, se pueden utilizar las siguientes fórmulas dependiendo del tipo de energía:

Costo de electricidad = Consumo energético (kWh) * Tarifa eléctrica (por kWh)

Costo de combustible = Cantidad de combustible (litros) * Precio del combustible (por litro)

Costo Total de Energía = Costo de electricidad + Costo de combustible

2.2.4.3 Costo de mano de obra (trabajadores en siembra, riego, cosecha)

Se refiere al gasto asociado con la contratación de trabajadores que se emplean de forma temporal para llevar a cabo tareas específicas en el ciclo de producción agrícola. En el caso de cultivos como el de fresas, estos trabajadores son esenciales en etapas críticas como la siembra, el riego y la cosecha. La mano de obra temporal es un recurso clave en la

agricultura intensiva, donde ciertas fases del proceso productivo requieren un aumento temporal del personal (Sandoval, 2019).

Componentes del costo de la mano de obra:

Miserendino (2011) y Balanda (2005) nos menciona algunos componentes para la elaboración de los microtúneles en el cultivo de fresa:

Siembra: durante esta fase, la mano de obra temporal ayuda en la preparación del terreno, plantación de semillas o plántulas, y aplicación de insumos necesarios para el establecimiento del cultivo.

Riego: los trabajadores temporales se encargan de asegurar que el riego sea adecuado, lo que es esencial en climas secos o en cultivos bajo microtúneles, donde el riego controlado es clave para el crecimiento de las plantas.

Cosecha: la fase más intensiva en mano de obra es la cosecha, donde es fundamental contar con suficientes trabajadores para recolectar el producto en su punto óptimo de madurez, lo que influye directamente en la calidad y cantidad del producto final.

Fórmula para Calcular el Costo de Mano de Obra Temporal:

Costo de Mano de Obra = Número de trabajadores * Salario diario * Días trabajados

Importancia de la mano de obra temporal: la mano de obra temporal juega un rol fundamental en garantizar que las actividades agrícolas se realicen en el momento adecuado y de forma eficiente. Este tipo de mano de obra se ajusta a las necesidades del ciclo productivo,

permitiendo a los productores responder a las demandas estacionales y mantener los costos laborales controlados al no tener que pagar salarios durante todo el año (Chat GPT, 2024).

2.2.4.4 Costo de agua para riego

El costo de agua para riego hace referencia al gasto asociado con la utilización de agua en los procesos de irrigación agrícola. Este costo depende de factores como el tipo de fuente de agua (superficial, subterránea o agua reciclada), el sistema de distribución utilizado (por gravedad, por aspersión, riego por goteo, etc.), y las tarifas aplicadas por el uso del recurso hídrico. En cultivos bajo microtúneles, como el de fresas, el agua es esencial para mantener las condiciones adecuadas de humedad y asegurar un crecimiento óptimo (Bolda et al., 2019).

Fórmula para calcular el costo de agua para riego:

Costo de agua para riego = Volumen de agua utilizado (m³) * Tarifa del agua por m³

Donde:

- ✓ Volumen de agua utilizado: La cantidad de agua necesaria para irrigar el cultivo durante una temporada (en metros cúbicos o litros).
- ✓ Tarifa del agua por m³: El costo por unidad de volumen, que puede variar dependiendo de la fuente del agua y la región.

Importancia del agua para riego: el agua es uno de los insumos más críticos en la agricultura, ya que permite el desarrollo de las plantas y garantiza una producción saludable. En sistemas como el cultivo bajo microtúneles, el uso eficiente del agua es aún más importante debido al ambiente controlado que se busca mantener. Un riego adecuado no solo asegura que las plantas reciban suficiente agua, sino que también optimiza el uso del recurso, evitando pérdidas por evaporación o infiltración (ChatGPT, 2024).

La disponibilidad y el costo del agua para riego pueden variar considerablemente según la región geográfica y las condiciones climáticas. En áreas donde el acceso al agua es limitado o costoso, los agricultores deben implementar estrategias de riego más eficientes, como el riego por goteo, que minimiza el desperdicio y mejora la productividad del agua (ChatGPT, 2024).

Métodos de optimización del uso del agua:

Para reducir los costos de agua en el riego de fresas, especialmente en cultivos bajo microtúneles, se pueden aplicar las siguientes estrategias según Miserendino (2011), Balanda (2005) y Rubio et al. (2014).

Riego por goteo: este método permite una irrigación precisa directamente en la raíz de la planta, lo que minimiza el desperdicio de agua por evaporación y mejora la eficiencia del riego.

Recolección de agua de lluvia: en regiones donde las precipitaciones son suficientes, los agricultores pueden instalar sistemas para recolectar y almacenar agua de lluvia, reduciendo la dependencia de fuentes externas.

Monitoreo de humedad del suelo: el uso de sensores de humedad puede ayudar a optimizar el momento y la cantidad de agua que se necesita aplicar, evitando el riego innecesario y el estrés hídrico en las plantas.

2.2.4.5 Costo de recolección y transporte

Se refiere a los costos ligados a la recolección de productos agrícolas y su transporte desde el campo hasta el sitio de almacenamiento, procesamiento o venta. Estos costos son considerados parte de los gastos variables de producción, ya que están directamente relacionados con la cantidad de producto cosechado y transportado. En cultivos como las fresas cultivadas en microtúneles, estos gastos pueden constituir una parte importante del costo total, dado que los frutos son delicados y requieren un manejo cuidadoso durante la recolección y el transporte (Bolda et al., 2019).

Factores que afectan el costo de recolección y transporte:

Balanda (2005) y Rubio et al. (2014) nos menciona algunos factores:

Cantidad de producto cosechado: a mayor cantidad de fresas cosechadas, mayor será el costo asociado a la mano de obra para la recolección y los recursos necesarios para el transporte.

Distancia al mercado o lugar de procesamiento: el costo de transporte aumenta proporcionalmente a la distancia entre el lugar de cosecha y el mercado o punto de entrega.

Tipo de vehículo utilizado: la elección del transporte, que puede variar desde camiones refrigerados hasta transportes pequeños, afecta los costos. En el caso de las fresas, la refrigeración es importante para mantener la calidad durante el transporte.

Mano de obra: los costos de recolección dependen en gran medida de la cantidad de trabajadores temporales contratados para la cosecha, así como de las tarifas salariales vigentes en la región.

Fórmula para calcular el costo de recolección y transporte:

Costo de recolección y transporte = Costo de Mano de Obra de Recolección + Costo de Transporte por Unidad + Cantidad Total de Producto

Importancia del costo de recolección y transporte en el cultivo de fresas:

En el cultivo de fresas, el costo de recolección es alto debido a la necesidad de una cosecha manual cuidadosa. A diferencia de otros cultivos que pueden mecanizarse, la recolección de fresas debe realizarse a mano para evitar dañar los frutos, lo que aumenta la demanda de mano de obra temporal durante la temporada de cosecha. Asimismo, el transporte debe ser rápido y eficiente, ya que las fresas son perecederas y tienen una vida útil limitada después de la cosecha (ChatGPT, 2024).

El costo de transporte es especialmente importante cuando se comercializan fresas en mercados lejanos. Los productores deben asegurarse de que el transporte mantenga condiciones óptimas (como refrigeración) para evitar pérdidas y garantizar que el producto llegue en buenas condiciones al consumidor final (ChatGPT, 2024).

Estrategias para reducir el costo de recolección y transporte:

Según Balanda (2005) menciona:

- ✓ Optimización de la mano de Oobra: entrenar a los trabajadores para que realicen la recolección de forma más eficiente puede acortar los tiempos y, en consecuencia, disminuir los costos. Además, se pueden establecer incentivos por productividad para aumentar el rendimiento.
- ✓ Planificación del transporte: utilizar rutas más cortas y eficientes, o combinar el transporte con otros productores, puede contribuir a disminuir los costos de combustible y logística.
- ✓ Uso de tecnología: la implementación de tecnología para el seguimiento y la gestión logística puede mejorar las operaciones de transporte, reduciendo retrasos y aumentando la eficiencia.

2.2.5. Costos totales

El costo total es la suma de todos los costos incurridos en la producción de bienes o servicios. Incluye tanto los costos fijos como los costos variables (García, 2008, p. 251).

Importancia de los costos totales:

El cálculo del costo total es crucial para la toma de decisiones empresariales. Conocer este costo permite:

- ✓ Determinar el punto de equilibrio, es decir, la cantidad mínima que se debe producir para cubrir todos los costos.
- ✓ Evaluar la rentabilidad de las operaciones.
- ✓ Optimizar los recursos y detectar áreas de mejora o reducción de costos.

Fórmula para el cálculo del costo total:

$$CT = CTF + CTV$$

CTF es el costo fijo, que no cambia con el nivel de producción.

CTV depende de la cantidad producida y es proporcional al nivel de actividad.

2.3. Definición de términos básicos

- ✓ **Costos fijos:** se mantienen constantes dentro de un rango específico de producción y durante un periodo determinado; es decir, independientemente de si se produce o se vende una unidad o cien, los costos fijos siguen siendo los mismos (Arredondo González, 2015, p. 9).

- ✓ **Costos variables:** son aquellos que fluctúan de manera directamente proporcional a las unidades producidas o vendidas; con el aumento de la producción o las ventas, los costos variables también incrementan en la misma medida (Arredondo González, 2015, p. 9).

- ✓ **Costo de insumos agrícolas:** gastos relacionados con productos como semillas, fertilizantes, pesticidas y otros insumos indispensables para el cultivo.

- ✓ **Costo de energía:** gastos asociados al consumo de electricidad o combustibles necesarios para operar equipos y sistemas en el proceso productivo, como la irrigación en los microtúneles.

- ✓ **Costo de mano de obra:** remuneración por el trabajo de las personas que participan en las actividades del cultivo, abarcando desde la siembra hasta la recolección y el mantenimiento.

- ✓ **Costo de agua para riego:** gastos en la obtención y distribución del agua necesaria para irrigar los cultivos, ya sea mediante sistemas automáticos o manuales.

- ✓ **Costo de recolección y transporte:** inversión en la mano de obra requerida para la cosecha y el traslado de los productos desde el campo hasta el mercado o su lugar de almacenamiento.

- ✓ **Costo de instalación de microtúneles:** inversión inicial destinada a la construcción de microtúneles, que incluye materiales, montaje y mano de obra para la instalación.

- ✓ **Costo de maquinaria y equipo:** gastos relacionados con la compra o alquiler de maquinaria y herramientas esenciales para las operaciones agrícolas, como tractores o sistemas de riego.

- ✓ **Costo del terreno:** valor del terreno utilizado para la producción agrícola, ya sea por compra o arrendamiento.

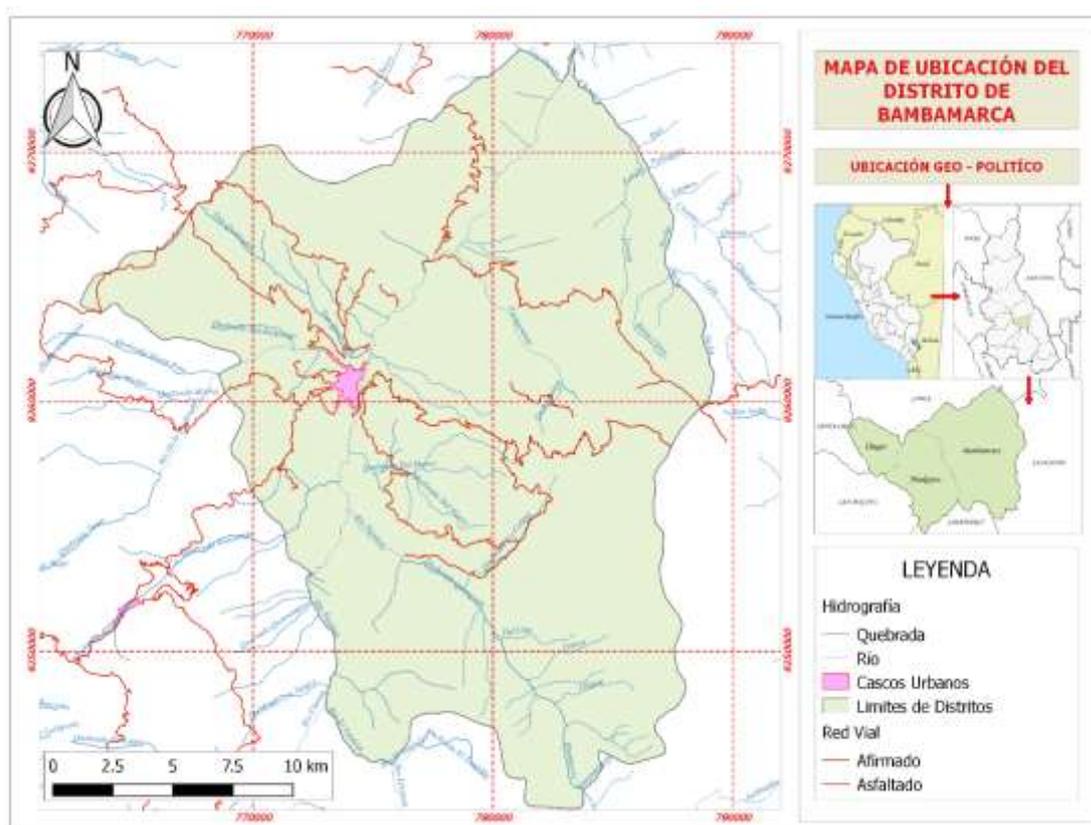
CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica de la investigación

La investigación se desarrolló entre noviembre de 2024 y febrero de 2025 en el centro poblado de La Hualanga, perteneciente al distrito de Bambamarca, en la provincia de Hualgayoc. Este distrito, considerado la cuna de la cultura Q'ori-marca, contaba con una población aproximada de 60,000 habitantes, de los cuales el 80% residía en zonas rurales. Bambamarca se ubicaba a una altitud de 2,532 metros sobre el nivel del mar, con una extensión territorial de 66.837 km². Limitaba al norte con la provincia de Chota, al sur con Cajamarca y Celendín, al este con Celendín y al oeste con el mismo distrito de Hualgayoc.

Figura 5

Mapa de ubicación del distrito de Bambamarca



Nota: Tomado de Pisco (2024)

3.2. Materiales

Recursos materiales.

✓ Materiales de escritorio y oficina

- Plumones.
- Lapiceros.
- Memoria USB.
- Papel bond A4.
- Papelotes.
- Cuaderno de apuntes.
- Resaltadores.
- Fólder manila.
- Reglas.
- Cámara fotográfica.

✓ Logísticos:

- Alimentación.
- Movilidad (vehículo particular)
- Computadora.
- Internet.

Recursos humanos.

- Investigador.
- Asesores.

3.3. Metodología

El presente estudio se desarrolló utilizando un diseño no experimental, un enfoque cuantitativo, un método descriptivo de corte transversal. A continuación, se describen los aspectos clave de cada uno de estos elementos metodológicos, respaldados por Hernández y Mendoza (2018).

3.3.1. Flujo de proceso del análisis de costos de producción de fresa

a) **Identificación de los sistemas de producción**

- Se seleccionaron tres modelos productivos en el distrito de Bambamarca:
 - Sistema tradicional, microtúnel al aire libre y microtúnel bajo invernadero.

b) **Toma de costos**

- Se recopiló la información necesaria mediante visitas directas a los centros productivos, donde se realizaron entrevistas a los productores y se aplicó el instrumento diseñado para el registro de costos. Esta información fue sistematizada utilizando un formato estructurado, tal como se presenta en los anexos A y F.

c) **Clasificación de los costos según el método costo, volumen utilidad.**

- Se separaron en:
 - **Costos fijos:** infraestructura, equipamiento, instalación.
 - **Costos variables:** insumos, mano de obra, mantenimiento, consumo de agua y energía.

d) **Estandarización y organización de los datos**

- Se estructuraron los costos por cada sistema productivo para facilitar su análisis comparativo.

e) **Aplicación del modelo Costo-Volumen-Utilidad**

- Se organizaron los costos en fijos y variables para calcular la relación entre inversión, costos y producción.

f) Cálculo del punto de equilibrio

- Para este análisis, se utilizó la metodología del Costo-Volumen-Utilidad (CVU), la cual sirvió como base para establecer el nivel de producción necesario que garantizara la sostenibilidad financiera de cada sistema.
- La metodología de Costo-Volumen-Utilidad (CVU) se utilizó como base para calcular el punto de equilibrio, permitiendo analizar la relación entre costos, volumen de producción y rentabilidad.

g) Comparación y análisis de resultados

- Se compararon costos totales y costos unitarios entre los tres sistemas para evaluar su eficiencia.

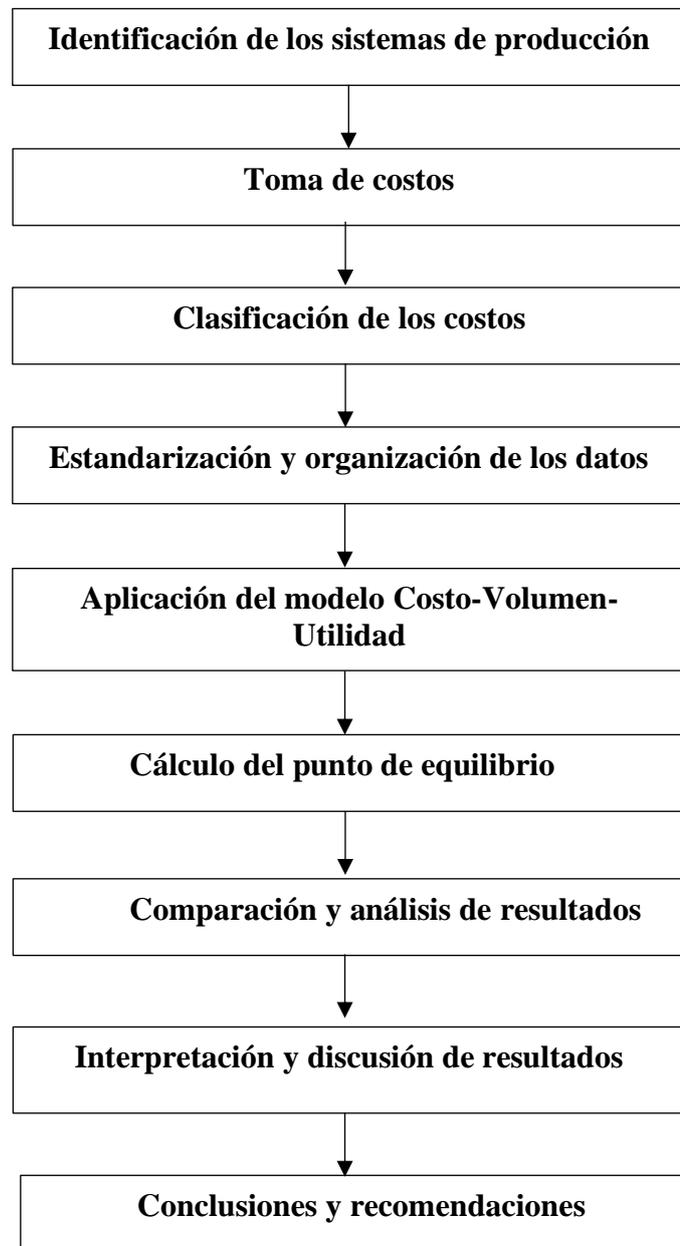
h) Interpretación y discusión de resultados

- Se identificaron tendencias en los costos y su impacto en la rentabilidad, determinando el sistema más eficiente.

i) Conclusiones y recomendaciones

- Se estableció que el modelo de microtúneles bajo invernadero, aunque requiere mayor inversión inicial, es el más rentable a largo plazo.
- Se sugirió optimizar costos y tecnología para mejorar la sostenibilidad de la producción en Bambamarca.

FLUJO GRAMA



Diseño no experimental

Según Hernández y Mendoza (2018), en un diseño no experimental, las variables no se manipulan intencionadamente; en cambio, se observan tal como ocurrieron en su contexto natural. Este enfoque fue elegido porque el estudio se centró en analizar las relaciones entre las variables sin intervenir activamente en los fenómenos. Es decir, se mantuvieron las condiciones existentes, lo que permitió obtener datos auténticos y objetivos sobre el tema de investigación.

Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo, de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), se caracterizó por la recolección de datos numéricos y su análisis mediante métodos estadísticos para validar hipótesis previamente formuladas. Este enfoque fue pertinente para el estudio, ya que facilitó la medición objetiva de las variables relacionadas con los costos de producción, generando resultados que pudieron ser replicados y generalizados a otros contextos similares.

Método descriptivo

Tal como explicaron Hernández y Mendoza (2018), el método descriptivo se utilizó para detallar las características de un fenómeno, grupo o situación particular. En este caso, se aplicó para describir de manera clara los costos asociados a la producción de fresas y las relaciones observadas entre las variables analizadas. Este enfoque permitió obtener una visión estructurada del tema en cuestión.

Corte transversal

Según Hernández y Mendoza (2018), un estudio de corte transversal implicó la recolección de datos en un único momento, lo que permitió examinar el estado de las variables durante ese período específico. Este diseño fue adecuado para el presente estudio, ya que se buscó captar una instantánea de los costos enfrentados por los productores de fresas.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Los elementos del costo: materia prima e insumos, recursos, humanos, maquinaria y equipos; capital de trabajo

a) Datos generales y económicos

Tabla 1

Datos generales

Detalles	Unidad de medida	Tradicionales	Microtúneles aire libre	Microtúnel bajo invernadero
Hectárea (forma cuadrada 100*100)	m2	10 000	10 000	10 000
Cantidad de surcos (distancia de 1.20m)	Unidad	83	83	83
Cantidad de plantas en un surco (distancia de plántula 0.30m, dos hileras por surco)	Unidad	667	667	667
Total, de plantas	Unidad	55 556	55 556	55 556
Perdida de plantas	%	10%	2%	0.50%
Cantidad de plántulas a reponer		5 556	1 111	277
Total, de plántulas a comprar	Unidad	61 111	56 667	55 833
producción por plántulas	kg	0.45	0.80	1.20
producción de fresa en un año	kg	25000	44444	66667

El presente estudio comparó tres métodos de cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en el distrito de Bambamarca: el método tradicional, microtúneles al aire libre y microtúneles bajo invernadero. Se mantuvo un diseño consistente en todos los sistemas de producción, utilizando 83 surcos por hectárea con una distancia de 1.20 metros entre surcos y dos hileras de plántulas por surco, lo que resultó en una densidad de 55 556 plántulas de fresa por hectárea, similar a la recomendada por Bolda et al. (2019), quien reporta una densidad comparable de 53 847 plántulas de fresa por hectárea. Las tasas de pérdida de plantas variaron significativamente, siendo del 10% en el sistema tradicional, 2% en microtúneles al aire libre y 0.5% en microtúneles bajo invernadero; esta disminución en el sistema de invernadero se relaciona con un mejor acceso a capacitación y tecnología. Bolda et al. (2019) encontraron que el 7% de las

plantas requerían replantaciones por mal establecimiento, sugiriendo que los métodos modernos son más efectivos en comparación. En cuanto al rendimiento, se observaron diferencias notables: en el método tradicional, 0.45 kg/planta/año (equivalente a 25 000 kg/ha); en microtúneles al aire libre, 0.8 kg/ plántulas de fresa/año (44 444 kg/ha); y en microtúneles bajo invernadero, 1.20 kg/ plántulas de fresa /año (66 667 kg/ha). Esto representa un incremento del 166.67% en producción total al utilizar microtúneles bajo invernadero en comparación con el método tradicional. Además, Saba (2019) establece que la productividad promedio en su investigación fue de 40 000 kg/ha, datos que respaldan nuestros resultados. Estos hallazgos subrayan la importancia de modernizar los sistemas de cultivo, ya que el rendimiento por hectárea en microtúneles bajo invernadero es más del doble que en el método tradicional, información fundamental para calcular los costos unitarios de producción y evaluar la rentabilidad de cada sistema.

b) Insumos agrícolas

Tabla 2

Insumos agrícolas

Detalles	Unidad de medida	Tradicional		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Plántulas de fresa	Unidad	61111	S/ 0.50	S/ 30,555.56
Enmienda orgánica (Guano de isla)	Saco	60.0	S/ 45.00	S/ 2,700.00
Detalles	Unidad de medida	Microtúneles Aire libre		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Plántulas de fresa	Unidad	56667	S/ 0.50	S/ 28,333.33
Enmienda orgánica (Guano de isla)	Saco	60.0	S/ 45.00	S/ 2,700.00
Detalles	Unidad de medida	Microtúneles bajo invernadero		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Plántulas de fresa	Unidad	55833	S/ 0.50	S/ 27,916.67
Enmienda orgánica (Guano de isla)	Saco	60.0	S/ 45.00	S/ 2,700.00

En la Tabla 2 se realizó un análisis de los costos de producción en tres sistemas de cultivo de fresa (tradicional, microtúnel al aire libre y microtúnel bajo invernadero), donde se observaron diferencias significativas en la eficiencia del uso de insumos, especialmente en la cantidad de plántulas de fresa y enmienda orgánica requeridos. Según la investigación de Rubio et al. (2014), que analizó los costos en cultivos de fresa a campo abierto y bajo macro túneles, se concluyó que la inversión en estructuras de protección resultó más rentable debido a la reducción de pérdidas por enfermedades y a la optimización de los recursos utilizados. En el presente estudio, se encontró que el cultivo tradicional requería 61,111.00 plántulas de fresa, lo que se tradujo en un costo total de S/ 30,555.56.

En contraste, el sistema de microtúneles al aire libre mostró una reducción en la cantidad de plántulas de fresa utilizados, con 56,667.00, un costo total de S/ 28,333.33 y un precio unitario de S/ 0.64, mientras que el microtúnel bajo invernadero utilizó 55,833 plántulas, con un costo de S/ 27,916.67. Además, Bolda et al. (2019) indicaron que un manejo adecuado de la fertilización y el riego podía influir en los costos de producción, resaltando la importancia de preparar el terreno y aplicar fertilizantes de manera eficiente antes del trasplante, lo cual podía tener un impacto significativo en el rendimiento y en los costos.

La comparación sugiere que invertir en tecnología y capacitación, como en el sistema de microtúnel bajo invernadero, podría llevar a una reducción de costos y mejorar la rentabilidad a largo plazo. Finalmente, se destacó que un aspecto clave en la eficiencia del cultivo fue el uso del fertilizante orgánico Guano de Isla; aunque la cantidad total de fertilizante utilizado fue la misma en los tres sistemas, de 60 sacos a S/ 45 cada uno, sumando S/ 2,700.00.

c) Materiales de envasado primario

Tabla 3

Materiales de envasado primario

Detalles	Unidad de medida	Tradicional		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Bolsas plásticas biodegradable (200 unidades/paquete)	paquete	125	S/ 12.00	S/ 1,500.00
Detalles	Unidad de medida	Microtúneles Aire libre		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Envases plásticos transparentes (millar) 1kg	paquete	22	S/ 480.00	S/ 10,666.67
Envases plásticos transparentes (millar) 0.5kg	paquete	44	S/ 340.00	S/ 15,111.11
Detalles	Unidad de medida	Microtúneles Bajo Invernadero		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Envases plásticos transparentes (millar) 1kg	paquete	28	S/ 480.00	S/ 13,333.33
Envases plásticos transparentes (millar) 0.5kg	paquete	67	S/ 340.00	S/ 22,666.67

En la Tabla 3 se analizó el embalaje como un aspecto crucial en la comercialización de fresas, ya que influía en la presentación, protección y conservación del producto. En este estudio, se examinaron los diferentes tipos de embalaje empleados en cada sistema de producción: tradicional, microtúneles al aire libre y microtúneles bajo invernadero.

En el sistema tradicional, los productores utilizaron bolsas plásticas como su único medio de embalaje, empleando 125 paquetes con un costo total de S/ 1,500.00. Aunque este método fue económico, presentó limitaciones en la protección del producto, ya que las bolsas plásticas no ofrecían la resistencia necesaria ni garantizaban la adecuada conservación de las fresas durante el transporte y almacenamiento. Estos hallazgos contrastan con las recomendaciones de Salva Alvites (2019), quien sugiere que el empaque en el campo debería

incluir envases de plástico y almacenamiento en cámaras frigoríficas, lo que hubiera optimizado la calidad del producto.

Los productores que cultivaron fresas en microtúneles al aire libre optaron por envases plásticos de plástico de 1 kg. En total, adquirieron 22 paquetes de un millón de unidades a S/ 480 cada uno, generando un gasto total de S/ 10,666.67. Además, se compraron 44 paquetes de medio millón de unidades a S/ 340 cada uno, sumando un total de S/ 15,111.11. Este tipo de embalaje resultó ser más adecuado para la comercialización, ofreciendo mejor presentación y protección del producto, lo que permitió establecer precios más competitivos. En comparación, Sarazú (2018) recomendó el uso de envases de PET para fresas, que son más convenientes y podrían haber sido aplicables en este caso, ya que permitirían mantener la calidad del producto durante la venta.

En el caso de los microtúneles bajo invernadero, se adoptó un esquema similar de embalaje, pero con un mayor volumen de compra. Se adquirieron 28 paquetes de un millón de tarrinas de 1 kg, con un costo unitario de S/ 480, lo que representó un gasto total de S/ 13,333.33. También se compraron 67 paquetes de medio millón de envases plásticos a S/ 340 cada uno, alcanzando un costo total de S/ 22,666.67. Este embalaje, al igual que el de los microtúneles al aire libre, proporcionó una mejor conservación y presentación del producto, facilitando su comercialización en mercados más exigentes.

El análisis de estos datos demostró que la elección del embalaje estaba directamente relacionada con la tecnificación del sistema productivo. Los métodos más avanzados invirtieron más en embalaje de calidad, lo que mejoró la presentación y conservación del producto, permitiendo acceder a mejores precios de venta. A pesar del mayor costo inicial,

esta inversión se tradujo en mayores ingresos para los productores, al facilitar el acceso a mercados más competitivos y reducir las pérdidas postcosecha. En resumen, las diferencias en la elección y el costo del embalaje entre los distintos sistemas reflejan la importancia de la tecnología en la producción de fresas y su impacto en la comercialización.

d) Materiales de acondicionamiento y sobre - empaque

Tabla 4

Materiales de acondicionamiento y sobre - empaque

Detalles	Unidad de medida	Tradicional		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Material de envoltura secundaria (100 unidades/paquete)	Paquete	-	-	-
Detalles	Unidad de medida	Microtúneles Aire libre		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Material de envoltura secundaria (100 unidades/paquete)	Paquete	444	S/ 13.00	S/ 5,777.78
Detalles	Unidad de medida	Microtúneles Bajo Invernadero		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Material de envoltura secundaria (100 unidades/paquete)	Paquete	667	S/ 13.00	S/ 8,666.67

En la Tabla 4 se abordó la importancia del uso de material de envoltura secundaria adecuados en la comercialización de productos agrícolas, afectando la percepción del consumidor y la conservación del producto. En el cultivo tradicional, no se utilizaron empaques adicionales, lo que limitó la presentación y protección de las fresas. Esta falta de materiales de envoltura secundaria podría haber influido negativamente en la percepción del consumidor, especialmente en mercados más exigentes.

En contraste, los sistemas de microtúneles al aire libre y bajo invernadero emplearon material de envoltura secundaria específicos. En el método de microtúneles al aire libre, se

utilizaron 444 paquetes de 100 unidades a un costo unitario de S/ 13, totalizando S/ 5,777.78. En el sistema de microtúneles bajo invernadero, se usaron 667 paquetes con el mismo costo unitario, lo que resultó en un gasto total de S/ 8,666.67. Estos datos coinciden con las recomendaciones de Sarazú (2018), quien señaló que una envoltura secundaria atractivo, como cajas de cartón de 60 x 40 x 9 cm que contengan 3 kg de fresas, podría mejorar significativamente la presentación y comercialización del producto. Sarazú utilizó 384 paquetes, cada uno con 100 unidades, con un costo anual de S/ 15,320.00, evidenciando así la inversión en envoltura secundaria adecuados.

e) Labores culturales y de manejo agronómico

Tabla 5

Labores culturales y de manejo agronómico

Detalles	Unidad de medida	Tradicional			Microtúneles Aire libre			Microtúneles Bajo Invernadero				
		Cantidad	Px/U	Px/total	Cantidad	Px/U	Px/total	Cantidad	Px/U	Px/total		
Labores de preparación del terreno				S/ 6,290.00			S/7,890.00			S/7,890.00		
Arada y revuelta del terreno	Yunta	6	S/95.00	S/ 570.00	6	S/95.00	S/570.00	6	S/95.00	S/570.00		
Construcción de camas/surcada	Jornal	83	S/40.00	S/ 3,320.00	83	S/40.00	S/3,320.00	83	S/40.00	S/3,320.00		
Aplicación de enmiendas y abonado de fondo	Jornal	20	S/40.00	S/ 800.00	20	S/40.00	S/800.00	20	S/40.00	S/ 800.00		
Siembra	Jornal	40	S/40.00	S/ 1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00		
Instalación línea de goteo	Jornal				20	S/40.00	S/ 800.00	20	S/40.00	S/800.00		
Acolchado de hileras	Jornal				20	S/ 40.00	S/ 800.00	20	S/40.00	S/ 800.00		
Labores de manejo del cultivo				S/ 2,400.00			S/2,400.00			S/4,000.00		
Operación de riego	Jornal	40	S/40.00	S/1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00		
Control manual de malezas/podas/deshoje	Jornal	20	S/40.00	S/ 800.00	20	S/40.00	S/ 800.00	20	S/40.00	S/ 800.00		
Manejo de podas								20	S/ 40.00	S/ 800.00		
Deshojos (3 durante el ciclo)								20	S/40.00	S/ 800.00		
Cosecha y manejo postcosecha				S/6,400.00			S/6,400.00			S/6,400.00		
Recolección de frutos	Jornal	80	S/40.00	S/3,200.00	80	S/40.00	S/3,200.00	80	S/40.00	S/3,200.00		
Selección y clasificación de frutos	Jornal	40	S/40.00	S/ 1,600.00	40	S/ 40.00	S/1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00		
Transporte al lugar de acopio	Jornal	40	S/40.00	S/1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00	40	S/40.00	S/1,600.00		
Servicios complementarios de producción							S/ 120.00			S/1,320.00		
Servicio de colaboración de riego	Mes				12	S/10.00	S/120.00	12	S/10.00	S/ 120.00		
Servicio de energía	Mes							12	S/100.00	S/ 1,200.00		

En la Tabla 5 se evidenciaron diferencias significativas en los costos de producción de fresa entre los tres métodos de cultivo: tradicional, microtúnel al aire libre y microtúnel bajo invernadero. En el método tradicional, la preparación del terreno tuvo un costo de S/ 6,290.00. Para las labores culturales, se reportaron S/ 2,400.00, y los costos de cosecha y manejo de postcosecha alcanzaron S/ 6,400.00. Esta información resalta una menor inversión en comparación con las prácticas propuestas por Bolda et al. (2019), quienes enfatizaron la importancia de incluir sistemas de riego, recomendando un costo para el bombeo de agua de S/ 22.50 por pulgada-acre, lo que podría mejorar la rentabilidad.

En el presente estudio, los costos de agua para los sistemas de microtúneles al aire libre y bajo invernadero se registraron en S/ 120 anuales cada uno. Esta cifra es significativamente inferior a la tarifa de agua calculada para la represa Gallito Ciego, que, según Vásquez (2018), es de \$8.52 por cada 1,000 m³, equivalente a aproximadamente S/ 31.84 por 1,000 m³ (considerando un tipo de cambio de S/ 3.74 por dólar). Además, Vásquez destaca que el valor actual de \$4 por mil litros no cubre el costo de inversión necesario para la gestión hídrica en la represa. Esto indica que los costos de agua en los métodos de cultivo analizados son mucho menores en comparación con el costo real recomendado para el uso sostenible del agua.

El microtúnel al aire libre presentó un costo mayor en la preparación del terreno, alcanzando S/ 7,890. Las labores culturales mantuvieron el mismo costo que en el sistema tradicional, S/ 2,400, y los costos de cosecha y postcosecha se mantuvieron en S/ 6,400. Además, se reportaron costos en servicios generales de S/ 120, asociados a la colaboración en el riego. Este aumento en costos coincide con las sugerencias de Villegas (2020), quien señaló

que los costos de preparación del terreno en labores mecánicas ascienden a S/ 2,923.24, cifra notablemente inferior, lo que destaca la potencial eficiencia de la mecanización.

Por su parte, el microtúnel bajo invernadero tuvo el costo más elevado en la preparación del terreno, también de S/ 7,890, mientras que las labores de manejo del cultivo es aumentaron a S/ 4,000. Los costos de cosecha y manejo de postcosecha se mantuvieron en S/ 6,400, y se registraron costos en servicios complementarios de producción de S/ 1,320. Este último valor demuestra una mayor inversión en servicios esenciales, contrastando con los métodos tradicionales que no reportaron gastos en esta área, y subrayando la importancia de una planificación adecuada para el uso de recursos.

En comparación, Villegas (2020) también destacó la carga económica de las labores manuales, que suman S/ 92,479.40, lo que resalta el impacto negativo que estas prácticas pueden tener en la rentabilidad, sugiriendo que los métodos analizados en este estudio podrían beneficiarse de la adopción de técnicas más eficientes.

f) Movilización de insumos y producto

Tabla 6

Movilización de insumos y producto

Detalles	Unidad de medida	Cantidad	Tradicional		
			Px/U	Px/total	Px/kg
Transporte de insumos agrícolas y fruta cosechada	vehículo	48	S/55.00	S/ 2,640.00	S/ 0.11
Transporte de fruta fresca	vehículo	24	S/60.00	S/ 1,440.00	S/ 0.06

Detalles	Unidad de medida	Cantidad	Microtúneles Aire libre		
			Px/U	Px/total	Px/kg
Transporte de insumos agrícolas y fruta cosechada	vehículo	72	S/55.00	S/ 3,960.00	S/ 0.09
Transporte de fruta fresca	vehículo	21	S/60.00	S/ 1,260.00	S/ 0.03

Detalles	Unidad de medida	Cantidad	Microtúneles Bajo Invernadero		
			Px/U	Px/total	Px/kg
Transporte de insumos agrícolas y fruta cosechada	vehículo	80	S/ 55.00	S/ 4,400.00	S/ 0.07
Transporte de fruta fresca	vehículo	20	S/ 60.00	S/ 1,200.00	S/ 0.02

En la tabla 6 se presentan los costos de transporte asociados a la producción de fresa bajo los tres métodos de cultivo: tradicional, microtúnel al aire libre y microtúnel bajo invernadero.

En el método tradicional, el transporte de insumos y cosecha se realiza 48 veces, con un costo de S/ 55 soles por viaje, lo que representa un total de S/ 2,640.00 soles. Por otro lado, el transporte de materia prima se efectúa 24 veces, con un costo unitario de S/ 60 soles, alcanzando un total de S/ 1,440.00 soles.

Para el sistema de microtúneles al aire libre, el transporte de insumos y cosecha se incrementa a 72 viajes, con el mismo costo unitario de S/ 55 soles, lo que suma S/ 3 960 soles.

El transporte de insumos agrícolas se reduce a 21 viajes, con un costo total de S/ 1,260.00 soles.

En el caso del microtúnel bajo invernadero, el transporte de insumos y cosecha se realiza 80 veces, manteniendo el costo de S/ 55 soles por viaje, con un total de S/ 4,400.00 soles y un costo por kilogramo de S/ 0.07 soles. El transporte de materia prima se lleva a cabo en 20 ocasiones, con un costo unitario de 60 soles, sumando 1200.00 soles.

Al comparar estos resultados con el estudio de Salva Alvites (2019), que enfatiza la necesidad de utilizar vehículos especializados para el transporte de frutas, se evidencia que las prácticas actuales podrían mejorarse. Alvites menciona que una vez seleccionada y empacada la fruta, se debe almacenar en cámaras frigoríficas a temperaturas de entre 2-5°C para mantener la frescura entre 7 y 10 días, y en condiciones de atmósfera modificada (2% CO₂ y 15-20% O₂ a una temperatura de 0°C), se puede conservar hasta 30 días.

La investigación resalta el uso de camionetas para el transporte de materia prima y cosecha, adaptándose a las malas condiciones de las carreteras, lo que protege las fresas de daños. Sin embargo, la ausencia de camiones refrigerados puede comprometer la calidad del producto. Según Salva Alvites (2019), el almacenamiento en cámaras frigoríficas es crucial para mantener la frescura. Contar con un buen camión permite preservar la calidad y reducir pérdidas económicas, mientras que no tener uno adecuado puede resultar en deterioro, afectando la vida útil y el valor de las fresas en el mercado.

g) Mano de obra especializada

Tabla 7

Mano de obra especializada

Descripción	Unidad de medida	Tradicional		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Operador de campo responsable	Servicio (Mes)	12	S/ 500.00	S/ 6,000.00

Descripción	Unidad de medida	Microtúnel aire libre		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Operador de campo responsable	Servicio (Mes)			
Administrador	Servicio (Mes)	12	S/ 500.00	S/ 6,000.00
Encargado de comercialización	Servicios (Mes)	12	S/ 250.00	S/ 3,000.00
Mantenimiento de infraestructura agrícola	Servicio Anual	1	S/ 600.00	S/ 600.00

Descripción	Unidad de medida	Microtúnel bajo invernadero		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Administrador	Servicio Mes	12	S/ 500.00	S/ 6,000.00
Encargado de comercialización	Servicio Mes	12	S/ 250.00	S/ 3,000.00
Mantenimiento de infraestructura agrícola	Servicio Anual	1	S/ 600.00	S/ 600.00
Implementación de invernadero	Jornal	200	S/ 40.00	S/ 8,000.00
Supervisión técnica	Lote	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Capacitación para operación	Lote	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00

En la Tabla 7 los costos pagos en la producción de fresa analizaron tres sistemas de producción, comparando los salarios de cada uno con las disposiciones del Decreto Supremo N° 006-2024-TR, que estableció un incremento de la Remuneración Mínima Vital (RMV) a S/ 1,130.00 a partir del 1 de enero de 2025.

En el sistema tradicional, se contaba únicamente con una persona encargada, cuyo pago anual ascendía a S/ 6,000.00 soles anual. Esta persona trabajaba pocas horas al día y no cumplía con una jornada de ocho horas, lo que justificaba su sueldo bajo. Según Bolda et al. (2019), el salario mínimo en California se fijó en \$12.00, una cifra considerablemente alta en comparación con Perú.

En el caso del microtúnel al aire libre, se observó una mayor diversificación de funciones. Se designaba un administrador con un pago de S/ 6,000.00 soles anuales, cuyas horas laborales al mes era de 48 horas, no tenía carga completa, por ello dedicaba pocas horas al mes. También había un encargado de ventas, con un pago de S/ 3,000.00 soles, que realizaba ventas únicamente en la ciudad de Bambamarca, solo los domingos y por un par de horas, enfocándose principalmente en ventas al por mayor. Además, había una persona encargada del mantenimiento que ganaba S/ 600.00 soles anuales, su trabajo se enfocaba al mantenimiento de equipos técnicos y lo realizaba pocas veces al año.

El microtúnel bajo invernadero, al ser un sistema más avanzado y tecnificado, presentaba una estructura laboral más compleja. Este sistema contaba con funciones similares a las del microtúnel al aire libre, pero incorporaba un supervisor técnico que percibía un pago anual de S/ 2,500.00 soles. Este profesional se encargaba de las instalaciones al inicio del año y era convocado en caso de imprevistos.

Además, se consideraron costos adicionales relacionados con la construcción del invernadero, que requería 200 jornales, alcanzando un costo total de S/ 8,000.00 soles. También se incluían los gastos de capacitación de operarios, que sumaban S/ 2,000.00 soles, efectuados al inicio y en ocasiones posteriores durante situaciones críticas. En comparación, Bolda et al. (2019) indicaron que el salario mínimo en California se fijó en \$12.00 por hora para empresas con más de 25 empleados en 2019, aumentando anualmente hasta alcanzar \$15.00 por hora en 2022. Esto resalta la gran diferencia, ya que en Perú se ofrecen salarios considerablemente más bajos.

h) Alquiler de terrenos

Tabla 8

Alquiler del terreno

Descripción	Unidad de medida	Tradicional		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Alquiler	Hace/año	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Descripción	Unidad de medida	Microtúnel aire libre		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Alquiler	Hace/año	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Descripción	Unidad de medida	Microtúnel bajo invernadero		
		Cantidad	Px/U	Px/total
Alquiler	Hace/año	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00

En la tabla 8 se muestra el costo de alquiler de una hectárea de terreno para los tres métodos de cultivo analizados. Se observa que el precio del alquiler es el mismo en todos los casos, ascendiendo a 1,500.00 soles anuales. Sin embargo, la diferencia radica en el costo por kilogramo producido, que varía significativamente entre los métodos.

En el sistema tradicional, el costo de alquiler por kilogramo es de 0.06 soles, mientras que en el microtúnel al aire libre se reduce a 0.03 soles y en el microtúnel bajo invernadero desciende aún más, hasta 0.02 soles. Esta disminución se debe directamente a la mayor eficiencia en la producción que ofrecen los métodos tecnificados.

El microtúnel bajo invernadero permite optimizar el uso del terreno, maximizando la producción y distribuyendo el costo del alquiler entre una mayor cantidad de kilogramos cosechados. Esto refuerza la tendencia observada en los análisis previos: aunque la inversión inicial en infraestructura y manejo es mayor en los sistemas tecnificados, el rendimiento final

justifica estos costos, haciendo que el costo unitario de producción sea más bajo y mejorando la rentabilidad del cultivo.

i) Implementos e infraestructura productiva sin depreciación

Tabla 9

Implementos e infraestructura

Descripción	Unidad de medida	Tradicional			Microtúneles Aire libre			Microtúneles Bajo Invernadero		
		Cantidad	Px/U	Px/total	Cantidad	Px/U	Px/total	Cantidad	Px/U	Px/total
Equipos y herramientas				S/ 1,076.00	S/ 1,364.00			S/ 3,280.00		
Herramientas menores (palas, tijeras, etc.)	Global	10	S/ 50.00	S/ 500.00	10	S/ 50.00	S/ 500.00	10	S/ 250.00	S/ 2,500.00
Jabas cosechadora caña baja	Unidad	12	S/ 48.00	S/ 576.00	18	S/ 48.00	S/ 864.00	24	S/ 32.50	S/ 780.00
Sistema de riego					S/ 6,380.00			S/ 6,380.00		
Manguera para goteo	Rollos				4	S/ 680.00	S/ 2,720.00	4	S/ 680.00	S/ 2,720.00
Bigotes	Paquetes				4	S/ 180.00	S/ 720.00	4	S/ 180.00	S/ 720.00
Llaves	Paquetes				4	S/ 180.00	S/ 720.00	4	S/ 180.00	S/ 720.00
Conectores	Paquetes				4	S/ 180.00	S/ 720.00	4	S/ 180.00	S/ 720.00
tanque de agua	Unidad				1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Sistema de microtúneles				S/ 9,200.00	S/ 21,408.00			S/ 17,568.00		
Estacas de madera (2´´) 2m	Unidad	4150	S/ 2.00	S/ 8,300.00						
Plástico de cobertura	Rollo	1	S/ 900.00	S/ 900.00	1	S/ 900.00	S/ 900.00	1	S/ 900.00	S/ 900.00
Estructuras de soporte	Fierro				926	S/ 18.00	S/ 16,668.00	926	S/ 18.00	S/ 16,668.00
Sombras o mallas anti heladas	Rollo				8	S/ 480.00	S/ 3,840.00			
Invernadero								S/ 28,290.00		
Diseño y elaboración de planos	Lote							1	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
Postes de madera (4x4)´´ (2,5 m)	Unidad							160	S/ 25.00	S/ 4,000.00
Vigas de madera (2x4)´´ (6 m)	Unidad							100	S/ 20.00	S/ 2,000.00
Costaneras de madera (2x2)´´	Unidad							160	S/ 15.00	S/ 2,400.00
Clavos de 4´´ y 3´´	Kilogramo							50	S/ 10.00	S/ 500.00
Alambre galvanizado para tensado	Kilogramo							30	S/ 10.00	S/ 300.00
Plástico para invernadero	Rollo							12	S/ 900.00	S/ 10,800.00
Cemento para bases	Bolsa							20	S/ 40.00	S/ 800.00
Arena y piedra chancada	m3							3	S/ 30.00	S/ 90.00
Pintura y barniz protector	Galón							20	S/ 40.00	S/ 800.00
Sistema de ventilación	Global							4	S/ 1,200.00	S/ 4,800.00

En la tabla 9 se muestran una diferencia significativa en la inversión en infraestructura entre los tres métodos de producción: tradicional, microtúneles al aire libre y microtúneles bajo invernadero. Cada uno presenta costos distintos en equipos, herramientas y sistemas de riego, lo que influye directamente en la eficiencia y el costo por kilogramo de producción.

En el método tradicional, la inversión en equipos y herramientas alcanza los S/10,276 soles. Este método carece de sistemas avanzados de riego y estructuras de soporte, lo que limita la eficiencia en el uso de recursos y la productividad. Esto coincide con los hallazgos de Sarazú (2018), quien señala que, si bien los costos unitarios pueden ser bajos en sistemas tradicionales, la falta de tecnología adecuada afecta la calidad del producto y su competitividad en el mercado.

Por otro lado, el sistema de microtúneles al aire libre muestra una inversión total de S/29,152.00 soles. Aquí destaca la incorporación de un sistema de riego completo, con un costo de S/6,380.00 soles, y la implementación de microtúneles por un valor de S/21,408.00 soles, esta inversión permite mejorar la calidad y cantidad de producción, optimizando el rendimiento del cultivo. En comparación con el estudio de Cabanillas Santa Cruz y Laurencio (2022), donde la inversión en infraestructura resultó ser un factor clave para la viabilidad del proyecto de producción de fresas, estos resultados sugieren que la incorporación de tecnología en la etapa productiva es determinante para mejorar la competitividad.

El sistema de microtúneles bajo invernadero representa la opción con mayor inversión, alcanzando un total de S/55,518.00 soles. La infraestructura incluye equipos y herramientas por S/ 3,280.00 soles, un sistema de riego completo por S/6 380.00 soles y un sistema de

microtúneles valorado en S/17,568.00 soles. Además, se incorpora un invernadero con un costo de S/28,290.00 soles.

Delgado (2019) destacó que tecnologías como invernaderos y manejo de temperaturas controladas mejoran la competitividad en la producción de fresas, lo cual coincide con los resultados del presente estudio, donde el modelo de microtúneles bajo invernadero, aunque más costoso, ofrece mejores condiciones de cultivo. Por su parte, Morales y Valdivia (2020) señalaron que una mala estructuración de costos puede afectar la rentabilidad agrícola, resaltando que la inversión en infraestructura es clave para la viabilidad económica. Así, aunque el sistema tradicional tiene menor inversión, los métodos más tecnificados representan una alternativa estratégica para aumentar la productividad y calidad del cultivo.

j) Depreciación de infraestructura productiva

Tabla 10

Depreciación de infraestructura productiva

Cultivo tradicional	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Equipos y herramientas agrícolas	215	215	215	215	215										
Estructura de microtúneles	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920					
Microtúneles al aire libre	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Equipos y herramientas agrícolas	273	273	273	273	273										
Infraestructura de riego	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638					
Estructura de microtúneles	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141	2141					
Microtúneles bajo invernadero	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Equipos y herramientas agrícolas	656	656	656	656	656										
Infraestructura de riego	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638					
Estructura de microtúneles	1757	1757	1757	1757	1757	1757	1757	1757	1757	1757					
Estructura de Invernadero	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886	1886

Depreciación:

Equipos y herramientas agrícolas	5 años
Infraestructura de riego	10 años
Estructura de micro túneles	10 años
Estructura de invernadero	15 años

En la tabla 10 se muestra la depreciación por años de las diferentes formas de cultivar la fresa. En el cultivo tradicional, la depreciación de equipos y herramientas se distribuyó a lo largo de cinco años, resultando en un costo anual de S/215 y un total de S/1,075 al final de este periodo. Adicionalmente, el sistema de microtúneles asociado a este método, con una vida útil de diez años, tuvo una depreciación anual de S/920, lo que aportó un total de S/9,200. Por lo tanto, la inversión total del cultivo tradicional sumó S/10,275, cifra que refleja una opción económica y accesible para los agricultores que buscan iniciarse en el cultivo sin grandes desembolsos.

Por otro lado, en el microtúnel al aire libre, los costos se dispararon. La depreciación de los equipos y herramientas fue de S/273.00 anuales durante cinco años, lo que resultó en un total de S/1,365.00. Sin embargo, el mayor gasto provino del sistema de microtúneles, que costó S/2,141.00 anuales durante diez años, sumando S/21,410.00. Además, el sistema de riego, también de diez años, supuso un gasto adicional de S/6,380.00 por su depreciación durante el mismo periodo. En conjunto, estos costos llevaron a un total de S/29,155.00 para el microtúnel al aire libre. Este sistema, aunque más costoso que el cultivo tradicional, ofreció un enfoque más moderno que podría traducirse en mejores rendimientos productivos, a pesar de su mayor carga financiera.

Microtúnel bajo invernadero representó la opción más cara de los tres sistemas analizados. La depreciación de los equipos y herramientas fue similar a la del microtúnel al aire libre, con costos de S/656.00 anuales, totalizando S/3,280.00 en cinco años. A esto se sumó el costo del sistema de microtúneles, que, con una depreciación anual de S/1,757.00 durante diez años, alcanzó los S/17,570.00. El sistema de riego también contribuyó con S/6,380.00. Sin embargo, el porcentaje más significativo de la inversión se destinó a la

infraestructura del invernadero, que tuvo una depreciación de S/1,886.00 por año durante quince años, sumando S/28,290.00. En total, el gasto para el microtúnel bajo invernadero alcanzó la impresionante cifra de S/55,520.00. A pesar de la elevada inversión inicial, este sistema proporcionó un ambiente controlado que podría resultar crucial para maximizar la productividad a largo plazo.

k) Costo unitario por kilogramo

Tabla 11

Costos variable y fijo (precio/kg)

	Tradicional	Microtúneles Aire libre	Microtúneles Bajo Invernadero
I. COSTOS VARIABLES			
1 INSUMOS AGRÍCOLAS			
1 Plántulas de fresa	1.2222	0.6375	0.4188
2 Enmienda orgánica (Guano de isla)	0.1080	0.0608	0.0405
2 MATERIALES DE ENVASADO PRIMARIO			
3 Bolsas plásticas biodegradable (200 unidades/paquete)	0.0600	0.0000	0.0000
4 Envases plásticos transparentes (millar) 1kg	0.0000	0.2400	0.2000
5 Envases plásticos transparentes (millar) 0.5kg	0.0000	0.3400	0.3400
3 MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO Y SOBRE-EMPAQUE			
6 Material de envoltura secundaria (100 unidades/paquete)	0.0000	0.1300	0.1300
4 LABORES CULTURALES Y DE MANEJO AGRONÓMICO			
7 Labores de preparación del terreno	0.2516	0.1775	0.1184
8 Labores de manejo del cultivo	0.0960	0.0540	0.0600
9 Cosecha y manejo postcosecha	0.2560	0.1440	0.0960
10 Servicios complementarios de producción	0.0000	0.0027	0.0198
5 MOVILIZACIÓN DE INSUMOS Y PRODUCTO			
11 Transporte de insumos agrícolas y fruta cosechada	0.1056	0.0891	0.066
12 Transporte de fruta fresca	0.0576	0.02835	0.018
TOTAL, COSTO VARIABLE UNITARIO KG	S/ 2.16	S/ 1.90	S/ 1.51
TOTAL, COSTO VARIABLE KG	S/53,925.56	S/ 84,618.89	S/ 100,493.33
II. COSTOS FIJOS			
6 MANO DE OBRA ESPECIALIZADA			
13 Operador de campo responsable	0.2400		
14 Administrador		0.1350	0.0900
15 Encargado de comercialización		0.0675	0.0450
16 Mantenimiento de infraestructura agrícola		0.0135	0.0090
17 Implementación de invernadero			0.1200
18 Supervisión técnica			0.0375
19 Capacitación para operación			0.0300
7 ALQUILERES			
21 Alquiler	0.06	0.03	0.02
8 IMPLEMENTOS E INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA			
Equipos y herramientas agrícolas	0.04	0.03	0.05
Infraestructura de riego	0.00	0.14	0.10
Estructura de microtúneles	0.37	0.48	0.26
Estructura de Invernadero	0.00	0.00	0.42
TOTAL, COSTO FIJO UNITARIO KG	S/ 0.71	S/ 0.91	S/ 1.19
TOTAL, COSTO FIJO KG	S/17,776.00	S/ 40 252.00	S/ 79 118.00
III COSTO TOTAL POR UNITARIO KG			
	S/ 2.87	S/ 2.81	S/ 2.69
COSTO TOTAL	S/ 71 701.56	S/124 870.89	S/ 179 611.33

En la Tabla 11, se presenta un análisis de los costos fijos y variables en la producción de fresas, lo que permite evaluar la viabilidad económica de tres modelos productivos: tradicional, microtúnel al aire libre y microtúnel bajo invernadero. Los costos variables totales del sistema tradicional fueron de S/53,925.56, con un costo por kilogramo de S/2.16. En comparación, Morales y Valdivia (2020) reportaron un costo total de producción de S/78,500.86, observándose que, a pesar de esta diferencia, ambos análisis se centran en la producción por hectárea, lo que sugiere que los sistemas más avanzados pueden ofrecer una competitividad razonable.

El microtúnel al aire libre registró un costo variable total de S/84,618.89, con S/1.90 por kilogramo, mientras que el microtúnel bajo invernadero mostró la eficiencia con un costo variable total de S/100,493.33 y un costo por kilogramo de S/1.51. Este último se alinea con la idea planteada por Ramírez et al. (2010), quien indicó que la inversión en tecnología puede resultar en un mejor aprovechamiento de insumos y reducir pérdidas en el proceso de cultivo. Así, la mejora en los costos variables del microtúnel bajo invernadero resalta la importancia de optimizar las técnicas de producción.

Al evaluar los costos fijos, la investigación mostró que el sistema tradicional tuvo un costo unitario total en una hectárea de S/17,776.00 y un costo fijo por kilogramo de S/0.71. En cambio, el microtúnel al aire libre presentó un costo fijo total de S/40,252.00, alcanzando S/0.91 por kilogramo. El microtúnel bajo invernadero mostró el costo fijo más alto con S/79,118.00 y un costo por kilogramo de S/1.19. Esta tendencia es consistente con lo señalado por Cabanillas Santa Cruz y Laurencio (2022), quienes destacaron que las inversiones en infraestructura y tecnología pueden incrementar los costos fijos, aunque esto se compense con una mayor eficiencia operativa.

El análisis de costos totales revela que el sistema tradicional tuvo un costo total de S/71,701.56, lo que se traduce en un costo por kilogramo de S/2.87. En comparación, el microtúnel al aire libre totalizó S/124,870.89 y S/2.81 por kilogramo, mientras que el microtúnel bajo invernadero alcanzó S/179,611.33, con un costo por kilogramo de S/2.69. Estos hallazgos son similares a los estudios de Saba Alvitres (2019), que reportó un costo total de producción por hectárea de S/25,000, generando una rentabilidad de S/35,000, lo que indica que la eficiencia en la producción puede ofrecer márgenes competitivos en el mercado.

El análisis de Bolda et al. (2019), que identificó altos costos operativos en sistemas de producción de fresas más avanzados, este estudio refuerza la idea de que, aunque el costo por kilogramo en métodos tradicionales en Perú es relativamente bajo, la gestión eficiente de recursos y el uso de tecnología son fundamentales para asegurar la rentabilidad. En resumen, la comparación entre los costos de producción muestra que, a pesar de las diferencias en números absolutos, las variaciones en los costos de producción reflejan patrones similares en la industria de la fresa, destacando la necesidad de inversión para la optimización de procesos.

4.1.2. Costos de producción a través de la metodología del Costo Volumen Utilidad

Tabla 12

Punto de equilibrio

I. DATOS	Tradicional	Microtúneles Aire libre	Microtúneles Bajo Invernadero
1 Px VENTA	4.0	4.0	4.0
2 CTO VARIABLE UNT.	2.16	1.90	1.51
3 COSTO FIJO	17776	40252	79118

II. CALCULO	Tradicional	Microtúneles Aire libre	Microtúneles Bajo Invernadero
PTO EQUILIBRIO			
KG	9645	19204	31741
TM	10	19	32
S/	38 581	76 814	126 965

Fórmula del punto de equilibrio:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variado unitario}}$$

Tradicional

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{17\,776}{4 - 2.16}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{17\,776}{1.84}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 9\,645 \text{ kg}$$

Microtúneles aire libre

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{40\,252}{4 - 1.90}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{40\,252}{2.10}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 19\,204 \text{ kg}$$

Microtúneles bajo invernadero

$$Punto\ de\ Equilibrio = \frac{79118}{4 - 1.51}$$

$$Punto\ de\ Equilibrio = \frac{40\ 252}{2.49}$$

$$Punto\ de\ Equilibrio = 31741\ kg$$

En la Tabla 12 se presentaron los datos clave de los tres sistemas de cultivo de fresas analizados: tradicional, microtúneles al aire libre y microtúneles bajo invernadero.

El precio de venta se mantuvo uniforme en S/4.0 por kilogramo para todos los sistemas, lo que indicó una competitividad en el mercado y sugirió que los productores estaban en una posición favorable para comercializar su producto.

El costo variable unitario mostró diferencias significativas entre los sistemas. El sistema tradicional tuvo un costo variable unitario de S/2.16, mientras que el microtúnel al aire libre presentó un costo de S/1.90 y el microtúnel bajo invernadero el más bajo, con S/1.51. Este descenso en el costo variable unitario con la implementación de tecnología más avanzada indicó un aumento en la eficiencia de producción. En un análisis previo, Saba Alvitres (2019) reportó un costo variable unitario de S/1.76, evidenciando que los costos en este estudio eran competitivos y resaltaban la eficacia de los microtúneles en la optimización de recursos.

Respecto al costo fijo, se observaron diferencias notables: el sistema tradicional tuvo un costo fijo de S/17,776, mientras que el microtúnel al aire libre alcanzó S/40,252 y el microtúnel bajo invernadero llegó a S/79,118. Este aumento en los costos fijos con la adopción de tecnología avanzada se alineó con lo planteado por Morales y Valdivia (2020), quienes

señalaron que una gestión ineficiente de costos podía influir negativamente en la rentabilidad. Cabanillas Santa Cruz y Laurencio (2022) también indicaron que las inversiones en infraestructura podían resultar en costos fijos elevados, lo que requería un manejo cuidadoso para asegurar la viabilidad económica de los sistemas.

Análisis del punto de equilibrio

Los resultados indicaron que el punto de equilibrio fue de 9,645 kg (10 TM) para el sistema tradicional, 19,204 kg (19 TM) para los microtúneles al aire libre y 31,741 kg (32 TM) para los microtúneles bajo invernadero. En términos monetarios, esto correspondió a S/38,581 para el sistema tradicional, S/76,814 para el microtúnel al aire libre y S/126,965 para el microtúnel bajo invernadero.

Al analizar estos puntos de equilibrio, se observó que el sistema tradicional requería la menor cantidad de producción para cubrir sus costos fijos y variables, lo que destacaba su accesibilidad económica. En contraste, tanto los microtúneles al aire libre como el microtúnel bajo invernadero necesitaban producciones considerablemente más altas para alcanzar su punto de equilibrio. Esto implicaba que los agricultores que optaban por estas tecnologías debían estar preparados para manejar volúmenes de producción mayores antes de comenzar a generar ganancias.

La comparación de los puntos de equilibrio en términos de kg y toneladas mostró una relación clara: el sistema tradicional, tanto en kg como en TM, resultó ser significativamente más bajo que los otros dos sistemas. Esto sugería que, aunque los microtúneles ofrecían eficiencias en costos variables, requerían una mayor inversión en producción inicial, lo que podía representar un riesgo para los productores que no lograran alcanzar estos volúmenes.

En términos monetarios, la diferencia era igualmente notable. El sistema tradicional tuvo un punto de equilibrio de S/38,581, en comparación con S/76,814 para el microtúnel al aire libre y S/126,965 para el microtúnel bajo invernadero. Esto subrayaba que, aunque estos sistemas más avanzados podían ofrecer beneficios a largo plazo, la necesidad de alcanzar un punto de equilibrio más alto representaba un desafío significativo para los agricultores, especialmente en un entorno donde la variabilidad de precios podía influir en sus decisiones de producción.

4.1.3. Establecer la correlación entre los elementos del costo y el punto de equilibrio

Tabla 13

Correlaciones

	Correlación de Pearson	Punto de Equilibrio	Costos Fijos	Costos Variables	COSTOS TOTALES
Punto de equilibrio	Correlación de Pearson	1	0.997*	0.967	0.998*
	Sig. (bilateral)		0.048	0.065	0.044
	N	3	3	3	3
Costos fijos	Correlación de Pearson	0.997*	1	0.944	0.990
	Sig. (bilateral)	0.048		0.213	0.092
	N	3	3	3	3
Costos variables	Correlación de Pearson	0.967	0.944	1	0.982
	Sig. (bilateral)	0.065	0.213		0.121
	N	3	3	3	3
COSTOS TOTALES	Correlación de Pearson	0.998*	0.990	0.982	1
	Sig. (bilateral)	0.044	0.092	0.121	
	N	3	3	3	3

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En la tabla 13 la correlación entre el punto de equilibrio y el costo fijo es positiva y muy fuerte 0.997. Esto significa que a medida que los costos fijos aumentan, el punto de equilibrio también se incrementa de manera casi proporcional. Esto se debe a que los costos fijos representan gastos que no varían con la producción, como el alquiler o los sueldos administrativos. En consecuencia, cuando estos costos son mayores, los emprendimientos de las familias necesitan vender una cantidad mayor de productos para cubrirlos y alcanzar el equilibrio financiero.

Por otro lado, la correlación entre el punto de equilibrio y el costo variable total es también positiva y fuerte 0.967. Esto indica que cuando los costos variables aumentan, el punto de equilibrio también tiende a crecer. Los costos variables incluyen gastos que dependen directamente del volumen de producción, como la materia prima y la mano de obra. Un aumento en estos costos implica que cada unidad producida es más costosa, lo que obliga a vender una mayor cantidad de productos para compensar estos gastos y alcanzar el punto de equilibrio.

La correlación entre el punto de equilibrio y el costo total es positiva y extremadamente fuerte 0.998. Dado que el costo total es la suma de los costos fijos y variables, su relación con el punto de equilibrio es casi perfecta. A medida que el costo total crece, el punto de equilibrio se eleva, lo que significa que la asociación debe vender más unidades para cubrir todos sus costos y evitar pérdidas.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ✓ Los costos de producción de fresa en Bambamarca varían según el sistema. El microtúnel bajo invernadero es el más caro S/179,611.33, seguido del microtúnel al aire libre S/124,870.89 y del sistema tradicional S/71,701.56. La tecnología eleva la inversión, siendo el invernadero la opción más costosa, útil para que productores y tomadores elijan según su capacidad económica.
- ✓ Se identificaron los elementos del costo de producción, clasificándolos en costos variables y fijos. En los costos variables, los rubros más representativos fueron la materia prima, principalmente plantines de fresa S/ 1.22 por kg en el sistema tradicional, S/ 0.63 en microtúnel al aire libre y S/ 0.41 en microtúnel bajo invernadero) y los servicios de producción. En los costos fijos, destacaron sueldos, alquileres y construcción, con mayor peso en el microtúnel bajo invernadero debido a la inversión en infraestructura. El costo total unitario fue menor en el sistema bajo invernadero S/ 2.69, seguido del microtúnel al aire libre S/ 2.81 y del sistema tradicional S/ 2.87.
- ✓ El punto de equilibrio es crucial para evaluar la viabilidad de cada sistema. El microtúnel bajo invernadero requiere 31,741.00 kg para cubrir sus costos, reflejando sus altos costos fijos. En comparación, el microtúnel al aire libre alcanza el equilibrio con 19,204.00 kg y el sistema tradicional con 9,645.00 kg. Aunque el sistema tradicional requiere menos producción, sus costos variables más altos pueden afectar su rentabilidad a largo plazo.
- ✓ Las correlaciones del punto de equilibrio son altamente positivas con el costo fijo $r=0.997$, el costo variable total $r=0.967$ y el costo total $r=0.998$, A medida que el costo fijo, variables y total crecen, el punto de equilibrio se eleva, lo que significa que la asociación debe vender más unidades para cubrir todos sus costos y evitar pérdidas

5.2.Recomendaciones

- ✓ Se recomienda realizar más investigaciones sobre el tema de costos de producción en fresa, utilizando el enfoque de costo-volumen-utilidad, para que de esta manera exista más evidencia y se profundice en la comprensión de los factores que influyen en costo fijos, variables y el punto de equilibrio.

- ✓ Se recomienda que futuras investigaciones, planes de negocios y proyectos de inversión en la producción de fresas consideren los resultados y hallazgos de esta investigación, para su facilitación y beneficio en un análisis económico y financiero riguroso, para tomar decisiones informadas y optimizar la rentabilidad y eficiencia en la producción de fresa.

Lista de Referencias

- Abad, C.F; Jimenez Alvarez, L.S. y Capa Mora, E.D. (2020). Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (*Fragaria vesca*) en el sector Cajanuma cantón Loja. *La Granja*. 1 (31), pp.131-141.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.10>.
- Baker, M. J. (1988). *Contabilidad de costos*. México. 2° edición. McGraw Hill Interamericana.
- Balanda, A. (2005). *Contabilidad de costos*. Universidad Nacional de Misiones
- Bolda, M., Tourte, L., Murdock, J. & Sumner, D. (2019). *Muestra de costos para producir y cosechar fresas orgánicas* [Universidad de California].
<https://ucanr.edu/sites/uccesc/files/312502.pdf>
- Cabanillas Santa Cruz, M. & Laurencio Yalico, N.R. (2022). Estudio de pre – factibilidad para la producción y comercialización de fresa en el distrito de Chontabamba – Pasco [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].
http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3334/1/T026_45957474_T.pdf
- ChatGPT. (setiembre, 2024). *Conceptos de costos fijos y variables en el cultivo de fresa*. OpenAI. <https://www.openai.com/chatgpt>
- Delgado, J.O. (2019). *Vigilancia Tecnológica de la cadena productiva de la fresa (Fragaria vesca) en el Municipio de Pamplona Norte de Santander* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Abierta y a Distancia].
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/27999>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial McGRAW-HILL Education.
https://www.academia.edu/44551333/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTAS_CUANTITATIVA_CUALITATIVA_Y_MIXTA

- García, J. (2008). *Contabilidad de costos*. 3° edición. McGraw Hill Interamericana.
- Guillermo, W. (2024). *Costo Volumen Utilidad: ¿Qué es y cómo funciona?*.
<https://economipedia.com/definiciones/costo-volumen-utilidad.html>
- Lalangui Balcázar, M., Eras Agila, R. & Burgos Burgos, J. (2017). *Costos de producción: estimación y proyección de ingresos* [Archivo PDF]. www.utmachala.edu.ec
- Luna Yacupaico, J.J. (2022). *Análisis de la Cadena Productiva de la Fresa (Fragaria) en el Distrito de Bambamarca, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5977>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2024). *Decreto Supremo N° 006-2024-TR que incrementa la Remuneración Mínima Vital de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada*. <https://www.gob.pe>
- MINAGRI. (2024). Perfil de productos regionales. <https://app.powerbi.com>
- Morales, M.D. y & Valdivia Horna, R.E. (2020). *El costo de producción de la fresa y su influencia en la rentabilidad de la empresa 'Crops Quito S.A.C' – Nuevo Chimbote 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejos].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53507?show=full>
- Pisco, AM. (2024). *La asociatividad en la cultura organizacional, producción y comercialización de cuyes en la asociación El Paraíso del caserío el Ahijadero-Hualgayoc-Cajamarca: 2021*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe>
- Ramírez Molinares, C.V., García Barbosa, M. & Pantoja Algarín, C. R. (2010). *Fundamentos y técnicas de costos*. Universidad Libre. [Archivo PDF].
<https://es.scribd.com/doc/67500209/Fundamentos-y-Tecnicas-de-Costos>
- Rubio, S.A., Alfonso, A.M., Grijalba, C.M. & Pérez, M.M. (2014). Determinación de los costos de producción de la fresa cultivada a campo abierto y bajo macrotúnel.

Revista colombiana de ciencias hortícolas 8(1) 67-79.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v8n1/v8n1a07.pdf>

Saba Alvitres, K.N. (2019). *Costo de producción de la Fresa y su incidencia en la rentabilidad por hectárea de los Agricultores Individuales de Chepén – 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/04cdae59-90fa-47ed-8e20-bd092ffe98d2>

Sapag Chain, N. Sapag Chain, R. & Sapag Puelma, J.M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. 6° edición. McGraw Hill Interamericana.

Menesby, E. (2015). *Costos y Presupuestos. Huancayo- Perú*. Universidad Peruana los Andes.

Sandoval (2019). *Análisis de los costos de producción en la compañía Zulac S.A. ubicado en el Cantón Ibarra, parroquia Angochagua*. [Tesis de pregrado, Universidad Regional de los Andes].

Sarazú, E.F. (2018). *Acopio y comercialización de fresa*. [Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica del Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/2250>.

Vásquez, F. (2018). *Valoración económica del agua y pago por servicios ambientales hídricos aplicado a la cuenca regulada del río Jequetepeque, Cajamarca – Perú* [Tesis de pre grado, Universidad Nacional de Cajamarca].

<http://hdl.handle.net/20.500.14074/2046>

Velasquez, C. (2019). Caracterización de las prácticas contables de costos y presupuestos en las unidades productivas de la comuna 8 de Villavicencio. *Revista GEON (Gestión, Organizaciones Y Negocios)*, 7(1) 165-178. <https://doi.org/10.22579/23463910.19>

Anexos

Anexo A. Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
AGRONEGOCIOS



TÍTULO

**Costos de producción de fresa (*fragaria vesca*) en condiciones de
microtúneles al aire libre en tres centros productivos del distrito de
Bambamarca, provincia de Hualgayoc -Cajamarca**

Checklist para la recolección de costos de producción de fresas

Nombre del productor: _____

Lugar: _____

Fecha: _____

Tamaño del terreno (m²): _____

2. Costos fijos

Indica si incurres en los siguientes costos fijos, y anota el monto si aplica:

Descripción	Sí/No	Monto (S./.)
1.1 Alquiler o compra del terreno		
1.2 Construcción de microtúneles		
1.2.1 Estructura (tubos, arcos, etc.)		
1.2.2 Plástico para cobertura		
1.2.3 Sistema de ventilación		
1.2.4 Instalación de puertas o accesos		
1.3 Sistema de riego (goteo o aspersión)		
1.3.1 Tuberías y conexiones		
1.3.2 Bombas de agua		
1.3.3 Filtros		
1.3.4 Tanques de almacenamiento de agua		
1.4 Infraestructura complementaria (almacenes, caminos de acceso, etc.)		
1.5 Compra de maquinaria agrícola		
1.5.1 Motocultores o tractores pequeños		
1.5.2 Pulverizadoras (para aplicar fertilizantes o pesticidas)		
1.6 Reparación y mantenimiento de infraestructura		
1.7 Capacitación o asistencia técnica		
1.8 Licencias o permisos legales		
1.9 Seguro agrícola (si aplica)		
1.10 Otros costos fijos (especificar):		

3. Costos variables

Marca los costos variables que enfrentas y el monto correspondiente:

Descripción	Sí/No	Monto (S/.)
2.1 Mano de obra		
2.1.1 Cosecha de fresas		
2.1.2 Siembra		
2.1.3 Deshierbe		
2.1.4 Poda y cuidado de plantas		
2.1.5 Mantenimiento de microtúneles		
2.1.6 Carga y descarga		
2.2 Insumos agrícolas		
2.2.1 Semillas o plántulas de fresas		
2.2.2 Fertilizantes		
2.2.3 Pesticidas y herbicidas		
2.2.4 Productos biológicos (control biológico)		
2.2.5 Sustratos (si se utilizan)		
2.3 Agua		
2.3.1 Costo de extracción o compra de agua		
2.3.2 Energía para el sistema de riego (electricidad o combustible)		
2.4 Energía		
2.4.1 Electricidad (para la maquinaria o sistema de riego)		
2.4.2 Combustible (si aplica)		
2.5 Transporte		
2.5.1 Transporte de insumos		
2.5.2 Transporte de las fresas al mercado o punto de venta		
2.6 Empaque y embalaje		
2.6.1 Cajas, envases o canastillas para fresas		
2.6.2 Material de embalaje (plástico, papel, etc.)		
2.7 Comercialización y distribución		
2.7.1 Comisión a intermediarios o distribuidores		
2.7.2 Promoción o publicidad (si se realiza)		
2.8 Mantenimiento de maquinaria y equipos		
2.9 Otros costos variables (especificar):		

4. Costos totales

Suma los montos de los costos fijos y variables:

Descripción	Sí/No	Monto (S/.)
3.1 Costos fijos totales		
3.2 Costos variables totales		
3.3 Costos totales (Fijos + Variables)		

5. Punto de equilibrio

Descripción	Sí/No	Monto (S/.)
4 Punto de equilibrio (<i>en unidades o soles</i>)		

Anexo B. Ficha de evaluación de expertos

EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:		Costos de producción de fresa (fragaria vesca) en condiciones de microtúneles al aire libre en tres centros productivos del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc -Cajamarca		
Apellidos y nombres del experto:				
Grado académico o profesión				
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?			
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?			
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?			
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?			
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?			
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?			
Sugerencias:				
Firma del experto:				

Anexo C Validación de expertos del Checklist

EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:		Costos de producción de fresa (frutaria vesca) en condiciones de micro túneles al aire libre en tres centros productivos del Distrito de Bambamarca Provincia de Hualgayoc -Cajamarca		
Apellidos y nombres del experto:		Pisco Cueva Aldo Michel		
Grado académico o profesión		Doctor en Ciencias Económicas		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SI o NO.				
Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 ALDO MICHEL PISCO CUEVA Doctor en Ciencias Económicas Ing. Agrónomo / Reg. O.R. N° 226221				

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Costos de producción de fresa (Fragaria vesca) en condiciones de micro túneles al aire libre en tres centros productivos del Distrito de Bambamarca Provincia de Hualgayoc -Cajamarca	
Apellidos y nombres del experto:	BUENO HERRERA FELIX UNDO	
Grado académico o profesión	INGENIERO EN AGRICULTURA	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SI o NO.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto:



HUALGAYOC PROVINCIA DE CAJAMARCA
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAGARIA VESCA"
 CARRERAS DE INGENIERÍA EN AGRICULTURA
 CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRICULTURA
 CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRICULTURA

EVALUACION DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Costos de producción de fresa (fragaria vesca) en condiciones de micro túneles al aire libre en tres centros productivos del Distrito de Bambamarca Provincia de Huánuco - Cajamarca
Apellidos y nombres del experto:	VASQUEZ CRUZADO MARIO ALBERTO
Grado académico o profesión	INGENIERO AERONOMO

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SI o NO.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto:

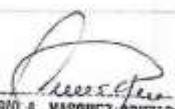

 MARIO A. VASQUEZ CRUZADO
 Ingeniero Agrónomo
 C.I.P. 43165

Tabla C1.*Evaluación con el Coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20)*

Indicadores	Exp . 1	Exp . 2	Exp . 3	Total, de Respuestas "Sí"	Total, de Respuestas "No"
¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	Si	Si	Si	3	0
¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	Si	Si	Si	3	0
¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	Si	Si	Si	3	0
¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	Si	Si	Si	3	0
¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	Si	Si	Si	3	0
¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	Si	Si	Si	3	0
¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	No	No	Si	1	1
¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	No	Si	No	1	2
¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	Si	Si	Si	3	0
¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	Si	Si	Si	3	0
¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	Si	Si	Si	3	0

Cálculos para el coeficiente KR-20:**Si = 1****No= 0****Fórmula del coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20):**

$$Kr = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p^* q}{St^2} \right]$$

k: Número total de indicadores.

P: Proporción de respuestas "Sí" para cada ítem.

Q: Proporción de respuestas "No" (q = 1 - P).

St²: Varianza total de las respuestas.**Resultado:****Coeficiente de Kuder-Richardson = 0.708**

Anexo D. Matriz de operacionalización

Tabla D14

Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN		DIMENSIÓN (fórmula)	INDICADOR	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	FUENTES DE DATOS		
	CONCEPTUAL	OPERACIONAL						
Costos de producción de fresa (fragaria vesca) en condiciones de microtúneles al aire libre	Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto (FAO, 1998)	El costo total en la producción agrícola involucra la suma de costos fijos (como alquiler y maquinaria) y costos variables (como mano de obra e insumos), los cuales juntos determinan el costo final del proceso productivo y su impacto en la rentabilidad.	Costo variable	Costo de insumos agrícolas (semillas, fertilizantes, pesticidas)	Lista de chequeo, registro contable	Archivos de productores		
			Son los que varían en forma directamente proporcional con las unidades producidas o vendidas; es decir, conforme aumentan la producción o las ventas, los costos variables aumentan en la misma proporción (Arredondo González, 2015, p. 9)	Costo de energía (electricidad, combustible)		Registros financieros		
				Costo de mano de obra temporal (trabajadores en siembra, riego, cosecha)				
				Costo de agua para riego				
				Costo de recolección y transporte				
					Costo fijo	Costo de Instalación de Microtúneles (infraestructura)	Lista de chequeo, registro contable	Productores, documentos contables
			Permanecen constantes dentro de un rango específico de producción y en un determinado periodo de tiempo; es decir, no importa si se produce o se vende una unidad o cien, los costos fijos siempre serán los mismos (Arredondo González, 2015, p. 9)	Costo de maquinaria y equipo (adquisición y mantenimiento)				
				Costo del terreno (alquiler o compra)				
				Costo de mano de obra				
						Amortización de inversiones a largo plazo		
		Costos totales	Costos totales de producción	Lista de chequeo, registro contable	Productores, registros			

		Es la sumatoria de la expresión cuántica monetaria de los factores de la producción que se utiliza –o debiera ser utilizado– en una unidad de costeo (Balanda, 2005p. 15).		financieros, proveedores, empleados
--	--	--	--	-------------------------------------

Anexo E. Matriz de consistencia

Tabla E15

Matriz de Consistencia

PREGUNTA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	DIMENCIONES	INDICADOR	
<p>Pregunta general</p> <p>¿Cuáles son los costos de producción de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones de microtúneles y al aire libre en tres centros productivos del Distrito</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los costos de producción de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en condiciones de invernadero en tres centros productivos de la Distrito de Bambamarca Provincia de Hualgayoc -Cajamarca</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Los costos de producción de fresa (<i>Fragaria vesca</i>) en microtúneles bajo invernadero son significativamente más altos que los cultivos tradicionales y los cultivos en microtúneles al aire libre en los tres centros productivos del distrito de</p>	<p>Costo variable</p>	Costo de insumos agrícolas (semillas, fertilizantes, pesticidas)	
				Costo de energía (electricidad, combustible)	
				Costo de mano de obra temporal (trabajadores en siembra, riego, cosecha)	
				Costo de agua para riego	
				Costo de recolección y transporte	
	<p>Objetivos específicos</p> <p>✓ Establecer los elementos del costo: materia prima e insumos, recursos humanos, maquinaria y equipo; capital de trabajo</p>			<p>Costo fijo</p>	Costo de Instalación de Microtúneles (infraestructura)
					Costo de maquinaria y equipo (adquisición y mantenimiento)
				Costo del terreno (alquiler o compra)	

de Bambamarca Provincia de Hualgayoc - Cajamarca?	✓ Determinar los costos de producción a través de la metodología del Costo Volumen Utilidad (PUNTO DE EQUILIBRIO) ✓ Establecer la correlación entre los elementos del costo y el punto de equilibrio	Bambamarca, provincia de Hualgayoc, Cajamarca.		Costo de mano de obra
				Amortización de inversiones a largo plazo
			Costos totales	Costos Totales de Producción

Anexo F. Panel Fotográfico

Figura F1

Recolección de información



Nota: fecha 27 de diciembre del 2024

Figura F2

Recolección de información



Nota: fecha, diciembre del 2024

Figura F3

Recolección de información



Nota: fecha, diciembre del 2024

Figura F4

Recolección de información



Nota: fecha, diciembre del 2024

Figura F5

Vista panorámica del cultivo de la fresa tradicional y bajo invernadero.



Nota: fecha, diciembre del 2024

Figura F6

Vista panorámica del cultivo de la fresa en microtúneles al aire libre



Nota: fecha, enero del 2025

Figura F7

Sistema de riego en microtúneles al aire libre



Nota: fecha, enero del 2025

Figura F8

Cultivo de la fresa en microtúneles al aire libre



Nota: fecha, enero del 2025

Figura F9

Cultivo de la fresa en microtúneles al aire libre



Nota: fecha, enero del 2025