

“ITFIP”

**INSTITUTO TOLIMENSE DE FORMACIÓN
TÉCNICA PROFESIONAL “ITFIP”**



**PROCESO DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO
PARA EL FORTALECIMIENTO O SOLUCIÓN DE ASUNTOS DE
INTERÉS SOCIAL
AÑO 2024**

PROYECTO

**Análisis de los costos del
proceso de quema en el
cultivo de arroz de los
agricultores de la vereda
Santa Inés, Saldaña
Tolima.**



**GRUPO DE INVESTIGACIÓN SICOFAS
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR ITFIP**

Programa de Contaduría Pública

**Proceso de apropiación social del Conocimiento para el
fortalecimiento o solución de asuntos de interés social**

Proyecto

**Análisis de los costos del proceso de quema en el
cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés,
Saldaña Tolima.**

Investigadores

**Auxiliares de Investigación
CARTAGENA ÁVILA LESLY ANGELINA
RODRÍGUEZ PORTELA KAREN XILENA**

**Docentes Investigadores
ROBERT ALEXANDER GUZMAN
LIDA MARCELA MORENO**



Este obra está bajo una [licencia de
Creative Commons Reconocimiento 4.0
Internacional.](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional

DICIEMBRE 2024

Contenido

1. Introducción	3
2. Descripción del problema	4
2.1 formulación de pregunta.....	5
3. Justificación	5
4. Objetivos	7
5. Hipótesis de Investigación	7
6. Antecedentes	7
7. Marco Teórico	9
7.1 Costos	9
7.2 Elementos del Costo	9
7.3 Materiales Directos.....	10
7.4 Mano de Obra Directa	10
7.5 Costos Indirectos de Fabricación.....	11
7.6 Contabilidad de Costos	11
7.7 Sistema de Costeo por Ordenes de Trabajo.....	12
7.8 Sistemas de Costos por Procesos.....	12
7.9 Sistema de Costos ABC	13
7.10 Gastos.....	14
7.11 Objetos de Costo.....	15
7.12 Generadores de Costos	16
7.13 Asignación de Costos	17
7.14 Estructura de Costos	18
7.15 Microempresa.....	¡Error! Marcador no definido.
7.19 Quema de Tamo de Arroz	20
7.20 Transformación del Tamo de Arroz.....	21
7.21 Desventajas de la Quema de Tamo de Arroz	21
8. Marco Legal	24
8.1 Normatividad ambiental en Colombia	25
8.2 Legislación agrícola y manejo de residuos	25
8.3 Políticas de desarrollo sostenible	25
8.4 Regulaciones específicas para Saldaña, Tolima	26
8.5 Implicaciones legales de la quema de tamo	26
9 Marco Conceptual	26
9.1 Quema de Residuos Agrícolas	26
10. Metodología	27
10.1 Diseño de Investigación	27
10.2 Técnicas para la recolección de información	29
10.3 Instrumentos para la recolección de información.....	30
11. Referencias Bibliográficas	39

1. Introducción

El análisis de los costos en la quema de los cultivos de arroz de la vereda santa Inés proporciona la oportunidad de mejorar la eficiencia en la gestión de recursos y la toma de decisiones. Con datos precisos sobre los productos y el nivel de eficacia, con el objetivo de ofrecer una comprensión clara y detallada de los componentes económicos involucrados. El estudio abarca varios aspectos claves: primero se desglosan los costos directos asociados con la quema, incluyendo los gastos en materiales, combustibles y mano de obra. A continuación, se exploran los costos indirectos, como los impactos ambientales y las posibles sanciones regulatorias relacionadas con la quema. Este análisis permite evaluar la relación costos-beneficios de la quema en comparación con otras prácticas alternativas, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones informadas por parte de los agricultores y otros del sector agrícola.

La importancia de este análisis radica en la necesidad de identificar prácticas agrícolas que no solo sean económicamente sostenible, sino que también minimicen el impacto ambiental. En un contexto donde las políticas agrícolas y medioambientales están en constante evolución, entender los costos completos de la quema puede ayudar a los agrícolas a tomar decisiones más informadas y adoptar prácticas más sostenibles. Además, el estudio puede contribuir a desarrollar recomendaciones para mejorar las políticas y prácticas relacionadas con el cultivo de arroz, promoviendo una agricultura más eficiente y responsables.

La agricultura es una de las actividades económicas más importantes a nivel mundial, y el cultivo de arroz ocupa un lugar destacado dentro de este sector, al ser uno de los alimentos básicos más consumidos. Sin embargo, la producción de arroz enfrenta numerosos desafíos, entre ellos la necesidad de equilibrar la eficiencia económica con la sostenibilidad ambiental.

En este contexto se tiene una práctica común utilizada por los agricultores para preparar el terreno es la quema de tamo. Aunque esta técnica ofrece una solución rápida y aparentemente económica para despejar los campos después de la cosecha, ha generado preocupaciones debido a sus efectos negativos a largo plazo, tanto en el medio ambiente como en la productividad del suelo. A medida que crece la presión por implementar prácticas agrícolas más sostenibles, es necesario evaluar detalladamente los costos asociados a la quema en los cultivos de arroz.

La quema de residuos agrícolas, también conocida como quema de tamo, es una práctica que consiste en incendiar los restos de cultivos anteriores para limpiar el terreno de manera rápida. Aunque puede ser vista como una solución económica de bajo costo inmediato, la quema produce una serie de impactos que deben ser considerados. Entre los efectos más notables se encuentra la degradación del suelo, la liberación de gases de efecto invernadero, la disminución de la biodiversidad y la contaminación del aire. Estos efectos no solo afectan la calidad de los suelos donde se cultiva el arroz, sino que también representan un costo adicional para los agricultores en términos de productividad, ya que los suelos quemados tienden a perder nutrientes esenciales que deben ser repuestos con fertilizantes, aumentando los gastos operativos.

A nivel mundial, se ha demostrado que la quema de tamo contribuye de manera significativa a la emisión de gases contaminantes, agravando el problema del cambio climático. En muchos países, se han implementado regulaciones para prohibir o limitar esta práctica, pero en regiones donde la agricultura es el principal medio de subsistencia, los agricultores continúan recurriendo a la quema debido a la falta de alternativas accesibles. Este fenómeno también ocurre en los campos de arroz, donde los agricultores enfrentan la presión de mantener la productividad en un contexto de recursos limitados y condiciones climáticas cambiantes. De este modo, los agricultores perciben la quema como una opción económica en el corto plazo, sin tomar en cuenta los costos ocultos que se acumulan con el tiempo.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo analizar los costos reales de la quema en los cultivos de arroz, tanto a nivel económico como ambiental, con el fin de proporcionar un panorama más amplio y preciso de esta práctica. Es importante comprender cómo estos costos afectan la rentabilidad a largo plazo para los agricultores y cuáles son las implicaciones para la sostenibilidad de la producción de arroz. Así mismo, este estudio busca identificar alternativas más sostenibles que permitan a los agricultores reducir los costos asociados a la quema sin comprometer la eficiencia en la producción.

2. Descripción del problema

La quema de tamo en los cultivos de arroz es una práctica común entre los agricultores, principalmente porque es vista como una forma rápida y económica de preparar el terreno para la siguiente siembra. Sin embargo, este método genera una serie de impactos negativos que van más allá de los beneficios inmediatos. En primer lugar, aunque a corto plazo puede parecer una opción viable, los agricultores no siempre consideran los costos a largo plazo asociados con la quema, como el deterioro de la calidad del suelo, la reducción de la biodiversidad y la contaminación ambiental. Estos costos no solo afectan la productividad agrícola, sino que también influyen en la sostenibilidad de la actividad y la economía local. La creciente preocupación por el cambio climático y la presión por implementar prácticas agrícolas más sostenibles ha puesto en tela de juicio la efectividad y viabilidad de esta técnica en el contexto actual.

Además, los agricultores enfrentan riesgos adicionales relacionados con incendios descontrolados y daños a áreas circundantes, lo que puede generar conflictos sociales y económicos en la comunidad. A pesar de los intentos por promover métodos alternativos, como el uso de labranza mínima o el reciclaje de residuos de cultivos, la quema sigue siendo una práctica preferida por su bajo costo inicial, lo que perpetúa el problema.

A nivel económico, es fundamental que los agricultores conozcan los costos reales y a largo plazo de la quema en sus cultivos de arroz. Los beneficios iniciales que esta práctica puede ofrecer se ven contrarrestados por los efectos a mediano y largo plazo que afectan la calidad del suelo y la sostenibilidad de la producción. La investigación del presente proyecto tiene como objetivo realizar un análisis detallado de estos costos, con el fin de proporcionar a los agricultores y tomadores de decisiones, información clave que les permita evaluar de manera más precisa las ventajas y desventajas de la quema en sus cultivos. La necesidad de encontrar soluciones que equilibren la

rentabilidad económica y la sostenibilidad ambiental es más urgente que nunca, considerando los retos que el sector agrícola enfrenta en el contexto actual.

En conclusión, la quema en los cultivos de arroz es una práctica que, aunque económicamente es viable a corto plazo, tiene una serie de problemas que afectan tanto la productividad de los agricultores como el medio ambiente. Es necesario un enfoque integral que permita analizar todos los costos asociados a esta práctica para poder ofrecer alternativas más sostenibles que mantengan la viabilidad económica de los agricultores sin comprometer los recursos naturales ni la salud del entorno.

2.1 formulación de pregunta

"¿Cuáles son los costos económicos, ambientales y productivos que enfrentan los agricultores de arroz al utilizar la quema de tamo como práctica agrícola, y qué alternativas más sostenibles podrían implementarse para reducir estos costos?"

3. Justificación

La práctica de la quema de tamo en los cultivos de arroz sigue siendo ampliamente utilizada por los agricultores debido a su simplicidad y bajo costo inicial. No obstante, los efectos negativos de esta técnica sobre el medio ambiente, la salud del suelo y la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas agrícolas son cada vez más evidentes. A medida que la agricultura global se enfrenta a retos como el cambio climático, la pérdida de fertilidad del suelo y las crecientes regulaciones ambientales, se hace necesario un análisis profundo que permita comprender los costos ocultos de la quema y cómo esta afecta no solo la rentabilidad de los agricultores, sino también la viabilidad futura de la producción de arroz.

Este proyecto de investigación es fundamental porque aborda un tema que tiene múltiples aristas: por un lado, busca analizar los costos económicos que enfrentan los agricultores al optar por la quema como método de manejo de los residuos de los cultivos; por otro lado, también se evaluarán los impactos ambientales y las posibles consecuencias legales de continuar con esta práctica en un contexto de crecientes restricciones ambientales. Es imperativo que tanto los agricultores como los responsables de la formulación de políticas comprendan los efectos a largo plazo de esta técnica, de manera que se puedan tomar decisiones más informadas y sostenibles en el futuro.

Una de las razones clave para llevar a cabo esta investigación es la falta de estudios exhaustivos que aborden de manera integral los costos de la quema en los cultivos de arroz en contextos locales. Aunque existen investigaciones sobre el impacto ambiental de la quema en general, pocas se enfocan específicamente en el cultivo de arroz y en las implicaciones económicas para los agricultores. Este vacío de conocimiento dificulta la adopción de prácticas alternativas más sostenibles, ya que los agricultores no cuentan con información clara sobre los costos reales de la quema ni sobre los beneficios que podrían obtener al

implementar otras técnicas, como el compostaje de residuos, la labranza mínima o la integración de tecnologías agrícolas más limpias.

Además, la quema de tamo tiene efectos negativos que trascienden el ámbito local, afectando a comunidades aledañas, ecosistemas y contribuyendo a la contaminación atmosférica. El humo generado por la quema libera grandes cantidades de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, agravando el problema del calentamiento global. Esto no solo perjudica la calidad del aire, sino que también contribuye a la degradación de la salud pública, especialmente en zonas rurales cercanas a los cultivos. La comprensión de estos impactos indirectos es fundamental para sensibilizar tanto a los agricultores como a las autoridades sobre la necesidad de cambiar esta práctica.

En términos económicos, este proyecto ayudará a los agricultores a tomar decisiones más informadas sobre el manejo de sus cultivos. Al identificar y cuantificar los costos directos e indirectos de la quema, este estudio permitirá a los agricultores evaluar si realmente es la opción más económica o si, por el contrario, existen alternativas más eficientes que podrían mejorar su rentabilidad a largo plazo. Además, la investigación también proporcionará información valiosa para los responsables de diseñar políticas públicas y programas de apoyo agrícola, facilitando la creación de incentivos para la adopción de prácticas más sostenibles.

El enfoque de esta investigación es particularmente relevante en el contexto actual, donde los mercados agrícolas están cada vez más orientados hacia la sostenibilidad. Los consumidores y las empresas demandan productos que no solo sean rentables, sino también producidos de manera responsable con el medio ambiente. Este cambio en las preferencias del mercado obliga a los agricultores a adaptarse a nuevas condiciones que requieren la implementación de métodos de producción más limpios. Por lo tanto, este estudio contribuirá a dotar a los agricultores de las herramientas y el conocimiento necesarios para ajustarse a estas nuevas exigencias, al tiempo que garantiza la competitividad de su producción en mercados más exigentes.

En resumen, esta investigación está justificada no solo por la necesidad de evaluar los costos económicos de la quema en los cultivos de arroz, sino también por la urgencia de encontrar alternativas sostenibles que permitan a los agricultores mantener su rentabilidad mientras minimizan los impactos negativos en el medio ambiente y en la salud pública. Los resultados de este estudio podrían sentar las bases para la adopción de políticas agrícolas más sostenibles y para el desarrollo de tecnologías que permitan a los agricultores mejorar sus prácticas sin sacrificar su productividad o ingresos.

10. Objetivos

10.1 Objetivo general

Analizar los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés, Saldaña Tolima.

10.2 Objetivos específicos

- Describir el proceso de quema de tamo en los cultivos de arroz
- Especificar los efectos económicos y ambientales que la quema de tamo tiene sobre la sostenibilidad de la producción de arroz y sobre la rentabilidad para los agricultores.
- Establecer alternativas más eficientes y menos costosas a la quema, que permitan a los agricultores optimizar sus recursos y minimizar los impactos negativos.

11. Hipótesis de Investigación

El proceso de quema en el cultivo de arroz aumenta significativamente los costos de producción a largo plazo, debido a la pérdida de nutrientes en el suelo y la necesidad de utilizar más fertilizantes, lo que a su vez afecta negativamente la rentabilidad del cultivo.

12. Antecedentes

Un estudio realizado en la región de Punjab, Pakistán, evidencia que la quema de residuos agrícolas, como el tamo de arroz, conlleva altos costos indirectos debido a su impacto ambiental. En particular, esta práctica contribuye a la contaminación del aire y afecta la salud pública, al generar partículas contaminantes que incrementan los problemas respiratorios en la población. Además, los costos indirectos incluyen gastos médicos adicionales y una disminución en la productividad agrícola, causada por la degradación del suelo, lo que a su vez reduce la rentabilidad a largo plazo de los cultivos Ashraf et al, (2020).

Este estudio proporciona un marco de referencia relevante para el proyecto de análisis de costos del proceso de quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, Saldaña. Los hallazgos en Punjab resaltan los costos indirectos asociados a la quema de residuos agrícolas, especialmente en términos de impacto en la salud pública y degradación de la productividad del suelo. Esta información puede ayudar a identificar y cuantificar costos similares en Santa Inés, tales como el efecto en la salud de la comunidad y la calidad del suelo, lo que podría respaldar la evaluación de alternativas más sostenibles para el manejo de residuos.

Como segundo trabajo tecnologías alternativas para reducir costos: Un estudio en India destacó el uso del "Happy Seeder", una tecnología que permite sembrar sin la necesidad de quemar los residuos. Esta técnica ha demostrado ser más económica a

largo plazo, ya que no solo evita los costos ambientales asociados a la quema, sino que también mejora la fertilidad Sidhu et al. (2021).

Este trabajo aporta al proyecto de la vereda Santa Inés, Saldaña Tolima, al ofrecer una alternativa concreta que podría ayudar a reducir los costos económicos y ambientales de la quema, a la vez que promueve una gestión más sostenible de los residuos agrícolas.

En un tercer trabajo la quema de residuos agrícolas, como el tamo de arroz, ha sido relacionada con un aumento de costos de salud asociados a la quema de arroz, lo que conlleva a mayores gastos en salud pública. Según un estudio en Punjab, Pakistán, los costos de atención médica aumentan considerablemente durante la temporada de quema debido a la contaminación del aire Ashraf et al., (2020).

En contexto aporta una perspectiva crucial sobre las externalidades negativas de la quema de residuos agrícolas, específicamente el tamo de arroz. Al mostrar cómo la quema de estos residuos en Punjab, Pakistán, incrementa los costos de atención médica debido a la contaminación del aire, el estudio de Ashraf et al, (2020) proporciona evidencia de que prácticas similares en la vereda Santa Inés podrían tener efectos perjudiciales para la salud pública local. Esta relación sugiere que los costos de la quema de arroz no se limitan a la economía de los agricultores, sino que también impactan a la comunidad en términos de salud y gastos médicos.

En cuarto lugar se encuentra el trabajo elaborado por Gadde, (2020) La práctica de quema en el cultivo de arroz genera efectos negativos en la estructura del suelo, lo que aumenta los costos de recuperación. Un estudio realizado en el sudeste asiático demostró que la degradación del suelo por la quema reduce la productividad de los cultivos y aumenta los costos de insumos necesarios para mantener el rendimiento agrícola.

Este cuarto aporte, basado en el estudio de Gadde (2020), es relevante para el proyecto al destacar cómo la práctica de la quema en el cultivo de arroz impacta negativamente la estructura del suelo, generando efectos económicos a largo plazo. La degradación del suelo observada en el sudeste asiático reduce la productividad de los cultivos, lo que obliga a los agricultores a incurrir en mayores costos de insumos para mantener el rendimiento agrícola. Esta información es fundamental, ya que sugiere que además de los costos inmediatos de la quema, existen implicaciones adicionales a nivel de la sostenibilidad del suelo y la economía agrícola en la vereda Santa Inés.

En cuarto lugar, Efectos económicos de la degradación del suelo por quema:

La práctica de quema en el cultivo de arroz genera efectos negativos en la estructura del suelo, lo que aumenta los costos de recuperación. Un estudio realizado en el sudeste asiático demostró que la degradación del suelo por la quema reduce la productividad de los cultivos y aumenta los costos de insumos necesarios para mantener el rendimiento agrícola (Gadde et al., 2020)

13. Marco Teórico

Considerando los desafíos que enfrentan los cultivos de arroz debido a las prácticas de quema, resulta crucial definir ciertos términos clave. Estos conceptos son esenciales para asegurar la claridad y precisión en el desarrollo de este proyecto, cuyo propósito es analizar los costos asociados a la quema en el cultivo de arroz realizado por los agricultores de la vereda Santa Inés, ubicada en Saldaña-Tolima.

13.1 Costos

Según Altahona (2009, p.4) los costos representan el sacrificio económico en que se incurre dentro de la empresa, para la producción o transformación de bienes o servicios, sin involucrar los gastos de operación, los cuales se encuentran representados en los gastos de administración y ventas.

Por otro lado, el concepto de costo, de acuerdo a Hansen y Mowen (2007), es el efectivo o un valor equivalente de efectivo sacrificado por productos y servicios que se espera que aporten un beneficio presente o futuro a una organización.

Para Belkaoui (1985), el costo es la cantidad, medida en dinero, de efectivo gastado u otra propiedad transferida, capital social emitido, servicios prestados o un pasivo incurrido en contraprestación por bienes o servicios recibidos o por recibir.

Begoña (2006), expresa que el costo es la inversión que genera al producir un bien o servicio la cual es recuperable. En otras palabras, el costo es el valor en el cual se incurre para la elaboración de un producto o servicio, para concientizar y evaluar cómo será su recuperación.

Las teorías presentadas sobre el concepto de costos abordan perspectivas distintas, todos coinciden en que los costos son un elemento esencial en la producción y gestión de bienes y servicios. Altahona se centra en el sacrificio económico, Hansen y Mowen abordan la expectativa de beneficios futuros, Belkaoui amplía la definición incluyendo diferentes formas de activos, y Begoña destaca la capacidad de recuperación de la inversión. Juntos, estos enfoques ofrecen una comprensión rica y multifacética del concepto de costo en el contexto empresarial.

13.2 Elementos del Costo

Según Cuervo y Osorio (2007) los son aquellos rubros que son necesarios para la producción y comercialización de bienes o de servicios, los cuales básicamente están compuesto por: materiales o insumos directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Mientras Jiménez y Espinoza (2007), los elementos del costo de producción son tres: material, mano de obra y gastos indirectos de fábrica. Los gastos indirectos de fábrica también se le conocen como costos indirectos de fábrica, gastos generales de fábrica o carga fabril. Atendiendo a lo que señala el autor, se acota que el costo de producción es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se ha incurrido o se va

a incurrir, que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial.

Los autores Cuervo y Osorio ofrecen una visión más detallada al incluir el término "insumos directos" y enfatizar la importancia de los costos indirectos, Jiménez y Espinoza optan por una definición más simplificada que puede ser más accesible para quienes no están familiarizados con los costos.

La inclusión de costos indirectos en ambas definiciones resalta su importancia en el proceso productivo, sugiriendo que, aunque no son visibles de inmediato, son cruciales para el éxito de la producción.

13.3 Materiales Directos

Para Govea y Urdaneta (2011), los materiales directos "son aquellos que, con la ayuda de la mano de obra y los costos indirectos se transforman en productos terminados".

Así mismo, Pérez (1999), Govea y Urdaneta, (2011), expone que son aquellos utilizados en la fabricación de un producto el cual se puede pesar, medir o contar con relativa facilidad para ser valorados y cargados directamente al costo del producto, se les conoce también como materiaprima.

Paralelamente, Cuervo y Osorio (2007, p. 12), opinan que son aquellos elementos físicos de consumo que se utilizan en la producción de bienes o en la prestación de servicios.

Los autores presentan una visión enriquecedora sobre los materiales directos. Govea y Urdaneta enfatizan su rol en el proceso de producción, Pérez se centra en la medición y valoración, y Cuervo y Osorio amplían la aplicación de estos materiales más allá de los bienes físicos. Este enfoque multidimensional permite una comprensión más completa y funcional de los materiales directos en la gestión de costos y producción.

13.4 Mano de Obra Directa

Polimeni (2005, p. 84) afirman que es la que se involucra de manera directa en la producción de un artículo terminado, que fácilmente puede asociarse al producto y que representa un costo de mano de obra importante en la producción de dicho artículo.

Por otra parte Cuervo y Osorio (2007, p.13) señalan que la mano de obra directa representa los salarios y prestaciones sociales legales y extralegales, como contraprestación por el esfuerzo físico mental, pagados a los trabajadores, tienen una relación directa con la producción o la prestación de los servicios. De este concepto se excluyen los supervisores, vigilantes y todo el personal administrativo.

Tanto Polimeni y otros como Cuervo y Osorio ofrecen una visión clara y complementaria sobre la mano de obra directa, subrayando su relevancia en la producción y su impacto en los costos operativos.

13.5 Costos Indirectos de Fabricación

Por Cuervo y Osorio (2007) indican que los demás costos necesarios para completar el proceso productivo o de servicio. Se denominan costos indirectos de fabricación (CIF) o costos indirectos del servicio (CIS) y a estos pertenecen los siguientes conceptos de costos: materiales o insumos indirectos, mano de obra indirecta, servicios públicos, depreciaciones de los equipos productivos, manteniendo y reparaciones, entre otros. Es el elemento más fácil de medir ya que se encuentra distribuido en la entidad donde es ofrecido el servicio.

Según Govea y Urdaneta (2017) explica que los costos indirectos son parte de la elaboración de un producto terminado y que estos costos por naturaleza no van hacer identificados porque van hacer gastos indirectos de fabricación y por ende no se van a relacionar directamente al producto elaborado.

Ambos autores coinciden en la importancia de los costos indirectos en el proceso productivo, aunque desde diferentes perspectivas. Cuervo y Osorio se centran en la facilidad de medición y la diversidad de estos costos, mientras que Govea y Urdaneta enfatizan la dificultad de su asignación y su naturaleza indirecta. Juntos, estos análisis ofrecen una visión más completa de los costos indirectos y su impacto en la gestión financiera.

13.6 Contabilidad de Costos

Según Garcia (2010). La contabilidad de costos es un sistema de información para predeterminar, registrar, acumular, distribuir, controlar, analizar, interpretar e informar de los costos de producción, distribución, administración y financiamiento.

Según Neuner (1971), es una fase del procedimiento de contabilidad general, por medio de la cual se registran, resumen, analizan e interpretan los detalles de costos de material, mano de obra, cargos indirectos y costos ajenos a la producción necesarios para producir y vender un artículo.

Por otro lado, esta Pedro Zapata Contabilidad de costos, herramientas para la toma de decisiones» es orientar a la gerencia sobre la definición de procesos para racionalizar el uso de los recursos productivos, conocer los costos invertidos en la producción y luego controlarlos para garantizar que a mediano plazo su producto o su servicio sea competitivo y logre posicionarse en el mercado por su calidad y precio.

George Hillis Newlove y Paul Gamer es la aplicación de los principios de contabilidad que con el objetivo de suministrar datos a los directores y administradores de un negocio enseñan a calcular y ayudan a interpretar el costo de producción los artículos fabricados o de realizar los servicios prestado.

Cada autor aporta una perspectiva valiosa sobre la contabilidad de costos, enfatizando su importancia no solo como herramienta de registro, sino también como un

componente estratégico que permite a las empresas gestionar sus recursos de manera más efectiva y competitiva.

7.7 Sistema de Costeo por Ordenes de Trabajo

Por Benítez Salinas, (2019) El sistema de costeo que posibilita identificar cuantitativamente el producto en elaboración en la fábrica o taller, en un momento cualquiera. Este sistema permite reunir separadamente cada uno de los elementos del costo (materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación), para cada trabajo u orden de trabajo en proceso. El empleo de un sistema de costeo por órdenes de trabajo en empresas que fabrican sus productos de acuerdo con especificaciones de los clientes permite a la gerencia controlar y evaluar el uso de sus recursos en la producción, entre los que se citan el control adecuado de los materiales, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación.

Según Rojas, (2009) Materia prima directa utilizada, mano de obra directa aplicada y costos indirectos de fabricación se compilan como elementos, esto forma un sistema de contabilidad.

por AF Landabur El costeo por órdenes de trabajo es el sistema apropiado para costear servicios y productos que responden a la demanda específica de un cliente. Un ejemplo citado anteriormente es el trabajo que se desarrolla en una imprenta. En este caso, la empresa realiza diversos trabajos para distintos clientes, cada uno de los cuales demanda un producto o servicio con sus propias especificaciones (facturas para la empresa XYZ o guías de despacho para la compañía ABC).

En conjunto, los tres autores coinciden en la utilidad del sistema de costeo por órdenes de trabajo para gestionar de forma efectiva los costos en contextos donde los productos o servicios se realizan bajo especificaciones personalizadas.

Benítez Salinas aporta un enfoque orientado al control y la medición cuantitativa de los recursos, mientras que Rojas destaca la importancia de una organización contable estructurada para gestionar los elementos del costo.

Por su parte, Landau resalta la flexibilidad del sistema para ajustarse a las demandas de los clientes y la necesidad de un control detallado de cada orden de trabajo. Estos planteamientos son complementarios y proporcionan una visión integral de cómo gestionar los costos en procesos de producción que requieren adaptabilidad y control.

7.8 Sistemas de Costos por Procesos

(Charles T. Horngren, 2012) Establece que los costos por proceso es un sistema de costeo por proceso, el costo unitario de un producto o servicio se obtiene asignando los costos totales a una gran cantidad de unidades producidas idénticas o similares.

Según (Parra, 2009) los costos son procedimiento es el que se emplea en aquellas industrias cuya producción, es continua, en masa, uniforme, de la elaboración del producto, donde no hay una gran variedad de artículos elaborados, en este procedimiento se pierden los detalles de la unidad producida, por lo cual se cuantifica la producción en metros, litros, kilos etc. Y refiriendo la fabricación a un periodo determinado.

Según (Univia , 2014) los Costos por Procesos es el procedimiento que mediante uno o varios procesos transforma la materia prima o materiales en un producto terminado en donde dicha producción es continua, uniforme, en grandes cantidades e integración de los tres elementos del costo (materia prima, mano de obra, gastos indirectos) en un periodo determinado y para conocer su costo unitario se necesita dividir el importe de los tres elementos del costo entre las unidades terminadas. Cada autor aporta una perspectiva única al concepto de costos por procesos:

- Homgren se enfoca en la homogeneización y estandarización de los costos por unidad producida.
- Parra resalta la importancia de manejar la producción en masa y las unidades como un todo, con un enfoque en la producción continua y uniforme.
- Univa adopta una perspectiva integradora de los costos, destacando la relevancia de los tres elementos del costo y la uniformidad en el producto final.

Estos enfoques son complementarios y útiles dependiendo de la industria específica y el tipo de producción, ya que aportan diferentes herramientas para la asignación y control de costos.

7.9 Sistema de Costos ABC

Según Cooper y Kaplan, (1999), el sistema de costos ABC es un sistema que facilita el cálculo de los costos por las actividades en función de los recursos que utilizan y la asignación de los mismo; al respecto, se generan informes relevantes para el control de los procesos, los presupuestos y el desempeño del sistema de producción. Los costos ABC requieren pasar por las siguientes etapas a saber: identificación de las actividades, identificación de los recursos que se consumen en cada actividad, identificación de los productos, servicios y clientes y, seleccionar los inductores para vincular los costos de las actividades a los productos y servicios (Blanquicett Torralvo, 2010).

Los costos ABC ponen atención en los costos de las actividades y permiten identificar las actividades que no agregan valor en el proceso productivo; en este sentido, los costos ABC requieren la asignación de los recursos en cada actividad y la identificación del inductor que ayuda a determinar el costo total del producto, los costos directos que están directamente relacionados con el proceso de producción y los CIF que no están relacionados directamente con el proceso de producción (Alvear, Canteros, Jara y Rodríguez, 2013). La instrucción del sistema de costos ABC supuso una nueva forma de valuar los inventarios, controlar las actividades y generar los informes necesarios para la toma de decisiones (Bustamante Salazar, 2015)

Los costos ABC son un sistema de costos que permite evaluar las operaciones a fin de medir su rendimiento; en este sentido, se logra identificar tanto las actividades que agregan valor como las que no agregan valor.

La actividad es una unidad de trabajo donde se asignan los recursos a fin de hallar el valor correcto y asignar de mejor manera los CIF a los productos; de esta manera, se podrán conocer los costos y la rentabilidad que proporciona cada actividad. En las actividades se consumen los recursos económicos – financieros y se asignan los CIF mediante los inductores, los cuales están relacionados directamente con las actividades; asimismo, la actividad es un impulsor de costos y su número va a depender del tamaño de la empresa (Borda Viloría y Otálora Beltrán, 2013).

Ambos autores coinciden en que el sistema de costos ABC permite una visión más detallada y precisa de los costos, ayudando a identificar actividades que consumen recursos, pero no generan valor, lo cual es clave para cualquier análisis de costos.

En el contexto de tu investigación sobre el cultivo de arroz, este sistema sería útil para determinar los costos reales asociados al proceso de quema y para evaluar si existen prácticas más sostenibles y rentables. Este enfoque podría mostrar que la quema, aunque parezca una solución rápida y económica a corto plazo, en realidad genera costos ocultos que afectan la eficiencia del proceso productivo.

7.10 Gastos

se refiere al sacrificio económico necesario para adquirir un bien o servicio como parte de las operaciones de una empresa, sin expectativas de generar ingresos o beneficios en el futuro (Álvarez, 2014). Este término se expresa en términos monetarios, representando los valores asignados al consumo de bienes y servicios en un periodo de tiempo específico. Estos bienes y servicios son esenciales para el funcionamiento normal de cualquier ente económico, pero, a diferencia de las inversiones, no generan utilidades ni ingresos (Baxter et al., 2008).

Autores como Álvarez y Baxter coinciden en que los gastos son inevitables en la operación de actividades económicas. Sin embargo, lo relevante es que, a pesar de ser necesarios, no aseguran beneficios futuros, lo cual tiene implicaciones significativas cuando se analiza el sector agrícola y, más específicamente, el cultivo de arroz en el contexto de la quema de residuos agrícolas.

La **quema de tamo de arroz**, aunque a menudo vista como una práctica rápida y conveniente para despejar los campos y preparar el terreno para la próxima siembra, incurre en múltiples gastos que afectan la rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo. Estos gastos pueden clasificarse en:

Gastos directos:

- **Mano de obra:** Los costos asociados con contratar trabajadores para supervisar y ejecutar la quema, incluyendo su seguridad y bienestar durante el proceso.
- **Combustibles:** El gasto en combustibles y otros insumos necesarios para iniciar y mantener la quema controlada.
- **Mantenimiento de maquinaria:** El uso de equipos agrícolas requiere recursos adicionales, como combustibles y mantenimiento, para garantizar que las máquinas operen adecuadamente.

Gastos indirectos:

- **Impacto en la fertilidad del suelo:** La quema de residuos puede empobrecer el suelo, eliminando materia orgánica y reduciendo los nutrientes esenciales. Esto genera un gasto a largo plazo, ya que los agricultores deberán invertir más en fertilizantes químicos y otras enmiendas para restaurar la productividad del suelo.
- **Pérdida de biodiversidad y salud del ecosistema:** La quema contribuye a la destrucción de microhábitats, afectando insectos benéficos y organismos del suelo. A mediano y largo plazo, esto puede implicar costos adicionales en métodos de control de plagas y en prácticas agrícolas sostenibles.
- **Costos ambientales y de salud pública:** Las emisiones de gases de efecto invernadero y partículas contaminantes tienen consecuencias significativas para el medio ambiente y la salud humana. La contaminación del aire puede afectar a las comunidades cercanas, lo que podría traducirse en gastos de salud y en posibles sanciones regulatorias, o en la necesidad de implementar medidas de compensación ambiental.

Estos gastos indirectos pueden ser particularmente altos y difíciles de cuantificar, ya que su impacto se manifiesta gradualmente y afecta no solo a la productividad del cultivo, sino también al bienestar de las comunidades agrícolas y al equilibrio ecológico de la región.

Por lo tanto, desde la perspectiva de los conceptos presentados por Álvarez y Baxter, el análisis de los gastos asociados a la quema de residuos agrícolas en el cultivo de arroz resalta la necesidad de una planificación más estratégica y la consideración de alternativas sostenibles. Estas alternativas, aunque puedan parecer más costosas inicialmente, podrían reducir los costos a largo plazo y fomentar una producción agrícola más eficiente y respetuosa con el medio ambiente. En última instancia, el desafío radica en encontrar un equilibrio entre las prácticas económicas a corto plazo y la sostenibilidad a largo plazo, asegurando que las operaciones agrícolas no solo sean viables, sino también responsables desde el punto de vista ambiental y social.

7.11 Objetos de Costo

Para Cuervo y Osorio (2007) El objeto de costos se refiere a aquello que se desea costear en última instancia y constituye la razón de ser de la empresa, ya sea un producto o un servicio. Por ejemplo, en el área de salud, diversos elementos como las

intervenciones quirúrgicas, los exámenes de laboratorio, las ayudas diagnósticas y los programas de promoción y prevención son considerados objetos de costos. Esta identificación de los objetos de costos es fundamental, ya que permite a las organizaciones comprender mejor cómo se distribuyen y gestionan los recursos financieros, asegurando así una operación eficiente y un servicio de calidad en su sector.

Este análisis sobre el objeto de los costos aporta al proyecto una comprensión fundamental de cómo se estructuran los gastos asociados a la quema de residuos agrícolas en el cultivo de arroz. Al identificar el objeto de los costos, se puede determinar qué aspectos específicos del proceso de quema deben ser evaluados, lo que permite un enfoque más preciso en el análisis económico.

7.12 Generadores de Costos

Los generadores de costos ayudan a realizar la **asignación de costos**, que es el proceso de asignar costos a objetos de costos en función de su relación causal. La asignación de costos es necesaria para calcular costos, presupuestar y evaluar el desempeño con precisión. Por ejemplo, el costo de la electricidad se puede asignar a diferentes departamentos en función de su uso de electricidad, que es el factor que influye en el costo. El costo del control de calidad se puede asignar a diferentes productos según el número de inspecciones, que es el factor que determina el costo. (Rodriguez, et al., 2007)

Generadores de costos basados en procesos: ciertos generadores de costos están relacionados con procesos o actividades específicas dentro del negocio. Por ejemplo, en una empresa orientada a servicios, la cantidad de interacciones con los clientes o la complejidad de los servicios prestados pueden afectar los costos. Al identificar estos generadores de costos basados en procesos, las empresas pueden optimizar sus operaciones y optimizar la asignación de recursos. (Botero 2012).

Ambos autores subrayan la importancia de entender los factores que influyen en los costos para una gestión efectiva. Mientras que Rodríguez et al. se enfocan en la relación causal directa para asignar costos, Botero aporta una perspectiva sobre la optimización de procesos y la relevancia de los generadores de costos en entornos de servicios.

En el caso específico de la quema de tamo de arroz, algunos generadores de costos pueden incluir:

- **Preparación del terreno:** Gastos relacionados con la maquinaria y la mano de obra necesaria para preparar el suelo antes de la quema y después, para dejarlo listo para la siembra.
- **Mano de obra:** Los costos asociados a la contratación de trabajadores para manejar y supervisar la quema del tamo, así como para realizar actividades relacionadas, como la limpieza y adecuación del terreno.

- **Combustibles y lubricantes:** Si se utilizan equipos agrícolas durante la quema, como tractores o máquinas, se deben considerar los costos de combustibles, aceites y mantenimiento.
- **Impacto ambiental:** Aunque no siempre se contabiliza directamente, los costos ambientales asociados a las emisiones y la contaminación del aire pueden generar impactos económicos a largo plazo, como multas, regulaciones más estrictas o la necesidad de medidas compensatorias.
- **Pérdida de nutrientes del suelo:** La disminución de la fertilidad del suelo puede llevar a un mayor gasto en fertilizantes y enmiendas, lo cual incrementa los costos de producción para las próximas cosechas.
- **Control de plagas y enfermedades:** Si la quema no es efectiva en la reducción de patógenos o si genera desequilibrios, podrían incrementarse los gastos en pesticidas o métodos de control alternativos.

Estos generadores de costos son importantes para evaluar la viabilidad y sostenibilidad económica de las prácticas agrícolas, y su análisis puede ayudar a los agricultores a tomar decisiones más informadas sobre el manejo de los residuos.

7.13 Asignación de Costos

La **gestión de costos** es un enfoque más profundo que la simple determinación de los costos individuales, ya que se enfoca en tomar decisiones estratégicas que permitan alcanzar los objetivos establecidos para las actividades y procesos organizacionales. Según Rodríguez et al. (2007), la gestión de costos implica la planificación y control estratégico de los recursos financieros destinados a la producción, con el propósito de optimizar el uso de esos recursos y maximizar los beneficios. En este sentido, el costo se entiende no solo como un desembolso necesario para producir un bien, sino también como una inversión que, si se gestiona adecuadamente, puede generar ventajas competitivas y oportunidades de beneficio.

Desde esta perspectiva, el costo no solo representa un sacrificio financiero, sino que también se puede ver como una **oportunidad de beneficio**. Una gestión de costos efectiva permite que las empresas identifiquen y minimicen los "beneficios perdidos" que ocurren cuando no se implementan las mejores prácticas de control y optimización de recursos (Rodríguez et al., 2007). Esto implica evaluar alternativas, ajustar procesos y buscar constantemente la eficiencia para mejorar los resultados generales.

En el **contexto del cultivo de arroz**, y específicamente en la práctica de la quema de tamo de arroz, este enfoque estratégico es crucial. La quema, aunque tradicionalmente utilizada para preparar el terreno de manera rápida, puede tener implicaciones económicas y ambientales considerables. Una gestión de costos adecuada en este proceso requiere un análisis detallado de todos los factores involucrados, desde los costos directos hasta los impactos económicos a largo plazo.

7.13.1 Análisis de la rentabilidad del proceso:

La gestión de costos debe considerar si la quema de tamo es realmente la opción más rentable o si existen alternativas más sostenibles y económicas. Esto puede incluir el costo de maquinaria, la mano de obra, y los insumos necesarios, en comparación con

otros métodos de manejo de residuos que puedan preservar la calidad del suelo y reducir la dependencia de fertilizantes químicos.

7.13.2 Optimización de recursos:

La gestión de costos también debe enfocarse en cómo optimizar el uso de recursos naturales y materiales, minimizando el desperdicio y reduciendo las pérdidas innecesarias. Por ejemplo, si la quema reduce la materia orgánica del suelo, esto puede resultar en un gasto adicional en fertilizantes y en prácticas de recuperación del suelo, lo que debe ser considerado al evaluar la sostenibilidad económica del proceso.

7.13.3 Estrategias para la sostenibilidad

Otro aspecto importante de la gestión de costos es la implementación de estrategias que promuevan la sostenibilidad a largo plazo. Esto podría incluir la inversión en tecnologías o métodos agrícolas alternativos, como el uso de maquinaria para incorporar el tamo al suelo en lugar de quemarlo, o el compostaje de residuos agrícolas para mejorar la fertilidad del suelo. Aunque estas opciones pueden requerir una inversión inicial más alta, podrían generar beneficios económicos significativos al mejorar la productividad del suelo y reducir el gasto en insumos químicos. (*Oryza sativa* L.)

7.13.4 Decisiones basadas en información precisa

La toma de decisiones informada es esencial para una gestión de costos eficiente. Esto implica recopilar y analizar datos sobre el rendimiento del cultivo, los costos de insumos, el impacto ambiental de las prácticas agrícolas, y las tendencias del mercado. Con esta información, los agricultores pueden decidir si es más beneficioso a largo plazo invertir en prácticas sostenibles, como evitar la quema y promover la conservación del suelo.

7.13.5 Evaluación de los impactos económicos y sociales:

La gestión de costos no se limita solo a los aspectos financieros, sino que también debe considerar los efectos sociales y ambientales. La quema de tamo, por ejemplo, tiene implicaciones para la salud de las comunidades cercanas debido a la contaminación del aire y el riesgo de incendios incontrolados. Estos factores también deben ser incluidos en la gestión de costos, ya que pueden resultar en gastos adicionales o en la pérdida de oportunidades, como el acceso a certificaciones de producción sostenible que podrían mejorar el valor del producto en el mercado.

Rodríguez et al. (2007) subrayan que una visión estratégica de la gestión de costos permite convertir lo que inicialmente parece un gasto inevitable en una inversión que impulse la rentabilidad y la sostenibilidad. En el caso de la producción de arroz, esto significa evaluar de manera crítica las prácticas agrícolas y buscar constantemente alternativas que optimicen los recursos, minimicen los impactos negativos, y aseguren un rendimiento económico favorable a largo plazo. Este enfoque no solo beneficia a los agricultores individualmente, sino que también contribuye a la sostenibilidad del sector agrícola en su conjunto.

7.14 Estructura de Costos

Una estructura de costos es un conjunto de erogaciones que hacen posible la obtención de bienes y/o servicios a ser vendidos, para generar ingresos (Borroso, s.f.); generalmente estas erogaciones están representadas por un conjunto de proporciones por tipo de costo que respecto al costo total de la empresa (Botero 2012).

La estructuración de costos es un proceso de organización de manera práctica de los costos incurridos, según las prioridades estratégicas y operativas de la organización; contemplando todas las operaciones de forma cuantitativa y financiera, según la capacidad del sistema contable de presentación de información oportuna y de calidad con fines de toma de decisiones internas y/o externas (Inchausti 2011)

Los autores ofrecen una perspectiva complementaria y enriquecedora sobre la estructura de costos. Borroso se centra en la identificación y clasificación de los costos, Botero destaca la interrelación con el costo total y la importancia de la optimización de procesos, mientras que Inchausti enfatiza la necesidad de alinear la estructura de costos con las estrategias organizativas. En conjunto, estos enfoques proporcionan una comprensión integral de cómo las empresas pueden gestionar sus costos de manera efectiva, lo cual es esencial para mejorar su desempeño financiero y operativo, y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

7.15 Arroz

El arroz es una gramínea cuyo origen se remonta a la edad media en Asia concretamente del sur China, consumido principalmente por personas de estratos socioeconómico alto, esta planta que viene siendo cultivada hace 7000 años puede alcanzar los 6 pies de altura, es familia de la avena, rica en nutrientes y minerales como la Riboflavina, Retinol, Calcio, Magnesio, Fosforo y Carbohidratos. Infoagro, (2010)

Según Silva (2017) Es considerado el segundo cereal más consumido y producido a nivel mundial después del maíz. Y esto solo, porque el maíz se produce con muchos otros propósitos a parte de la alimentación humana. Además, es uno de los pocos cultivos comestibles que puede ser sembrado bajo condiciones de inundación.

Aporta al proyecto una base sólida para comprender la relevancia de este cultivo en la economía local y global. Al resaltar su origen, sus características nutritivas y su adaptabilidad a diferentes condiciones de siembra, se establece un contexto que permite analizar no solo la producción, sino también las prácticas agrícolas asociadas, como la quema de residuos. Esta comprensión es esencial para evaluar cómo estas prácticas afectan tanto la sostenibilidad del cultivo como los costos involucrados, lo que puede influir en las recomendaciones y estrategias que se propongan para los agricultores de la vereda Santa Inés.

7.16 Cultivo de Arroz

El cultivo del arroz, comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Este cultivo es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. A nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo con respecto a superficie cosechada. El arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquiera de los otros cereales cultivados.

Para Silva (2017) Una variedad de arroz con un ciclo de 120 días presenta un desarrollo dividido en tres fases: 55-60 días en la fase vegetativa, 30 días en la fase reproductiva y 30 días en la fase de madurez. Durante la fase vegetativa, se observa un activo macollamiento, un aumento gradual en la altura de las plantas y la emergencia de hojas en intervalos regulares. Es importante señalar que los macollos que no desarrollan una panoja se clasifican como macollos infértiles. En la fase reproductiva, el número de macollos disminuye, se produce la emergencia de la hoja bandera y el tallo experimenta un engrosamiento debido al crecimiento interno de la panoja. Este proceso culmina con la emergencia de la panoja, que ocurre entre 20 y 25 días después de la diferenciación del primordio floral, seguido de la floración, conocida como anthesis. Este ciclo de crecimiento es fundamental para la producción exitosa de arroz, reflejando la complejidad y la interdependencia de sus fases.

7.17 Condiciones del suelo

Según Ramírez (2010) previamente a la siembra es fundamental la preparación adecuada del suelo. Lo ideal es que la tarea se realice durante verano, otoño y comienzos de invierno, y así tener el área lista para el inicio de la siembra. Lo más importante en la preparación del suelo es la nivelación de la superficie a ser cultivada. Se debe pasar una plana (niveladora) para corregir el micro relieve del suelo eliminando las ondulaciones y pozos, a fin de lograr un suelo bien plano, uniforme y evitar formación de lagunas, para optimizar así el uso del agua.

7.18 Quema de Tamo de Arroz

La quema o avanamiento del arroz, causada por el hongo *Magnaporthe oryzae* (teleomorfo) (Herbert) Barr o *Pyricularia oryzae* (anamorfo: *Pyricularia oryzae*) Couch y Kohn, 2002), es una de las enfermedades más devastadoras y de mayor relevancia económica para el cultivo de arroz a nivel mundial. Este patógeno afecta todas las partes aéreas de la planta, incluyendo hojas, tallos, nudos y panículas, lo que puede llevar a pérdidas significativas en el rendimiento del cultivo.

Los síntomas típicos de la enfermedad incluyen manchas en las hojas que varían de forma y tamaño, con bordes oscuros y un centro más claro, que se expanden y pueden fusionarse, causando la destrucción completa del tejido foliar. Cuando la infección es severa, el daño puede extenderse al tallo y las espigas, afectando el llenado de los granos y reduciendo drásticamente la producción.

La dispersión del hongo se ve favorecida por condiciones ambientales específicas, como alta humedad, temperaturas cálidas y la presencia de agua libre en las hojas, lo que explica su prevalencia en zonas templadas y subtropicales. Las esporas del hongo se propagan por el viento y pueden sobrevivir en los residuos del cultivo o en semillas infectadas, lo que hace esencial un manejo integral de la enfermedad.

El control de la quema del arroz incluye prácticas de manejo cultural, como el uso de variedades resistentes, la rotación de cultivos, la eliminación de los residuos de cosecha, y el uso adecuado de fungicidas cuando sea necesario. Sin embargo, la

resistencia del hongo y la adaptación a diferentes condiciones ambientales siguen siendo un desafío para los agricultores y los programas de mejoramiento de cultivos.

Además, las prácticas agrícolas que contribuyen a la diseminación del patógeno, como la quema de tamo, pueden afectar el equilibrio ecológico y deben ser gestionadas con cuidado para minimizar los impactos negativos sobre el ambiente y la salud humana.

7.19 Transformación del Tamo de Arroz

El tamo de arroz, otro subproducto, está siendo aprovechado a una pequeña escala como nutriente para el suelo o alimento para animales en períodos de escases (UNAL, 2016), o para cubrir necesidades en labores agropecuarias con la generación de fibras artesanales de gran fortaleza y durabilidad (Mejía y Sierra, 2015); sin embargo, a mayor escala no se realiza ningún tratamiento y se genera contaminación atmosférica por su combustión, generando afectaciones al suelo y el agua por su disposición final y, en últimas, a las cadenas productivas de arroz y cultivos aledaños (Ferre, 2010)

7.20 Desventajas de la Quema de Tamo de Arroz

La quema de la paja del arroz es una práctica tradicional con graves consecuencias sobre el medio ambiente. Científicos de todo el mundo aseguran que la combustión de este residuo agrícola genera grandes cantidades de CO₂ y, por tanto, altos niveles de contaminación.

- **Deterioro de la calidad del suelo:** La quema elimina nutrientes esenciales, como el nitrógeno, el fósforo y la materia orgánica, lo que afecta la fertilidad del suelo a largo plazo y puede reducir la productividad de las futuras cosechas.
- **Contaminación del aire:** La liberación de humo y partículas durante la quema contribuye a la contaminación atmosférica, afectando la calidad del aire y generando problemas respiratorios en las comunidades cercanas.
- **Emisiones de gases de efecto invernadero:** Esta práctica libera dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄), gases que contribuyen al cambio climático global y al calentamiento del planeta.
- **Riesgos para la salud humana:** Las partículas finas y otros contaminantes emitidos pueden causar problemas de salud, como enfermedades respiratorias y cardiovasculares, afectando especialmente a personas vulnerables, como niños y ancianos.
- **Pérdida de biodiversidad:** La quema puede dañar la flora y fauna local, afectando la biodiversidad del ecosistema y alterando el equilibrio natural de la zona.
- **Riesgos de incendios no controlados:** La quema al aire libre puede propagarse de manera incontrolada, especialmente en condiciones climáticas secas, lo que representa un riesgo para los campos cercanos, la infraestructura y las comunidades.

Estas desventajas hacen que sea importante buscar alternativas sostenibles para el manejo de los residuos del arroz.

7.21 Costos ambientales

los costos ambientales y la sostenibilidad en el contexto de la quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, Saldaña Tolima, es fundamental analizar tanto los efectos negativos de esta práctica como las alternativas sostenibles. La quema de rastrojos y otros residuos de cosecha es una práctica común en el cultivo de arroz, especialmente en regiones como Tolima, debido a su bajo costo y eficacia para limpiar los campos de cultivo rápidamente. Sin embargo, esta técnica tiene efectos ambientales graves y cuestiona la viabilidad sostenible del proceso.

7.21.1 Costos Ambientales de la Quema en el Cultivo de Arroz

La quema de residuos agrícolas libera a la atmósfera gases de efecto invernadero, tales como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), que contribuyen al calentamiento global. Además, esta práctica produce partículas en suspensión y otros contaminantes atmosféricos que afectan la calidad del aire y pueden impactar la salud humana (Herrera et al., 2017). Según estudios realizados en distintas regiones de Colombia, la quema en el cultivo de arroz también afecta la biodiversidad local, ya que destruye hábitats y altera el equilibrio del ecosistema (Martínez et al., 2019).

La erosión del suelo es otro costo ambiental asociado. Durante la quema, se elimina la materia orgánica y los nutrientes que normalmente se reincorporarían al suelo si se utilizaran prácticas de manejo sostenible, como la incorporación de rastrojos o la siembra directa. Esto, a su vez, disminuye la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, aumentando la dependencia de fertilizantes químicos para mantener la productividad Muñoz, D. (2017).

7.21.2 Sostenibilidad Ambiental y Alternativas Sostenibles

La sostenibilidad ambiental en el contexto del cultivo de arroz implica la adopción de prácticas que minimicen el impacto ambiental y promuevan la salud del ecosistema a largo plazo. Diversos estudios han propuesto alternativas a la quema de residuos agrícolas, como la rotación de cultivos, la siembra directa y el uso de desechos como fertilizantes orgánicos (Gómez et al., 2020). Estas prácticas no solo contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también mejoran la fertilidad y la estructura del suelo.

Por ejemplo, la incorporación de residuos de arroz al suelo como enmiendas orgánicas puede ayudar a mejorar la retención de agua y nutrientes en el suelo, reduciendo la dependencia de productos químicos y el deterioro de la tierra (López et al., 2019). Según Villegas (2021), una transición hacia prácticas más sostenibles en el cultivo de arroz es esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo en zonas agrícolas vulnerables como Saldaña, donde la degradación ambiental podría comprometer la producción futura y el bienestar de las comunidades locales.

7.21.3 Consideraciones Finales

En conclusión, el análisis de los costos ambientales del proceso de quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, Saldaña Tolima, revela la urgente necesidad de adoptar prácticas agrícolas más sostenibles. A medida que aumenta la conciencia sobre el impacto de la agricultura intensiva en el cambio climático y en la salud del ecosistema,

los agricultores y las políticas públicas deben orientarse hacia la sostenibilidad para preservar tanto la productividad agrícola como el medio ambiente.

7.22 Sostenibilidad Agrícola

La sostenibilidad agrícola es un enfoque integral que busca equilibrar la productividad agrícola con la preservación del medio ambiente y el bienestar de las comunidades. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la sostenibilidad en la agricultura no solo implica mantener altos niveles de producción, sino también garantizar la conservación de los recursos naturales, promover la biodiversidad y reducir el impacto ambiental (FAO, 2017).

Uno de los aspectos centrales de la sostenibilidad agrícola es la **reducción de prácticas contaminantes**, como la quema de residuos de cosecha. La quema es una técnica que, aunque facilita la preparación rápida del terreno, genera importantes emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y partículas contaminantes que afectan la salud humana y contribuyen al cambio climático (FAO, 2017). Para mitigar estos efectos, se promueve el uso de **prácticas alternativas sostenibles**, que incluyen la incorporación de rastrojos en el suelo, la rotación de cultivos y el uso de compost o abono orgánico.

7.22.1 Prácticas Alternativas para la Sostenibilidad del Suelo

7.22.1.1 Incorporación de Residuos Agrícolas

En lugar de quemar los residuos, estos pueden ser reincorporados al suelo como materia orgánica. Esto mejora la fertilidad del suelo, su estructura y su capacidad de retención de agua, contribuyendo a mantener la salud del ecosistema a largo plazo. La FAO señala que esta práctica ayuda a reducir la dependencia de fertilizantes sintéticos y promueve un ciclo de nutrientes más natural y eficiente (FAO, 2017).

7.22.1.2 Rotación de Cultivos y Policultivos

La rotación y diversificación de cultivos favorecen el equilibrio del ecosistema, pues previenen el agotamiento de nutrientes específicos y reducen la aparición de plagas y enfermedades, que suelen ser más comunes en sistemas de monocultivo. Esto permite un uso más racional de recursos, ayudando a mantener la productividad agrícola sin deteriorar el suelo (Tilman et al., 2011).

7.22.1.3 Uso de Fertilizantes Orgánicos

La sustitución de fertilizantes químicos por fertilizantes orgánicos, como el compost o el estiércol, contribuye a la fertilidad del suelo sin dañar la estructura biológica de este. La fertilización orgánica ayuda a mejorar el contenido de materia orgánica del suelo, lo cual es esencial para la sostenibilidad agrícola, ya que apoya la actividad microbiana y la biodiversidad del suelo (Pretty, 2008).

7.22.1.4 Manejo Integrado de Plagas (MIP):

Esta técnica combina diferentes métodos de control de plagas que minimizan el uso de pesticidas sintéticos. El MIP emplea controles biológicos, culturales y físicos, que

no solo reducen el impacto ambiental, sino que también evitan la resistencia a los plaguicidas, promoviendo un entorno agrícola más equilibrado y sostenible (FAO, 2017).

7.23 Sostenibilidad y Conservación de la Biodiversidad

La **preservación de la biodiversidad** es un componente fundamental de la sostenibilidad agrícola. Los sistemas agrícolas diversificados y menos intensivos fomentan hábitats para una variedad de especies, manteniendo el equilibrio ecológico. Esto incluye tanto la biodiversidad de la flora y fauna local como la protección de microorganismos del suelo, los cuales juegan un papel esencial en los ciclos de nutrientes y en el control de plagas naturales (Altieri & Nicholls, 2004).

En última instancia, la sostenibilidad agrícola es esencial para garantizar la seguridad alimentaria a largo plazo. Según la FAO, las prácticas agrícolas sostenibles no solo benefician al medio ambiente, sino que también ofrecen beneficios económicos y sociales para los agricultores, al reducir costos de insumos y mejorar la resiliencia de los cultivos ante condiciones climáticas adversas (FAO, 2017).

7.24 Impacto Potencial de la Quema

Según Lal (2004), quien enfatiza que prácticas como la quema de residuos agrícolas contribuyen a la degradación del suelo y a la emisión de gases de efecto invernadero, impactando negativamente el clima y la salud del suelo a largo plazo. Lal destaca que una agricultura sostenible debería evitar prácticas que agoten los recursos naturales y promuevan la emisión de contaminantes.

La quema de residuos agrícolas genera emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono y el metano, que contribuyen al cambio climático y afectan la calidad del aire, además de liberar partículas y compuestos tóxicos que pueden impactar la salud humana y la biodiversidad local. Este proceso también altera la estructura y la fertilidad del suelo, reduciendo su capacidad de soporte a largo plazo y afectando la productividad de futuros cultivos.

Este enfoque de sostenibilidad ambiental es clave para proyectos como el análisis de costos de la quema en el cultivo de arroz, ya que al considerar alternativas a la quema, no solo se podría reducir el impacto ambiental, sino también mejorar la viabilidad económica de la actividad agrícola a largo plazo

8. Marco Legal

regula el análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, Saldaña, Tolima, está compuesto por un conjunto de leyes, normas y regulaciones ambientales y agrícolas que buscan proteger los recursos naturales y promover prácticas sostenibles. Estas disposiciones establecen lineamientos para el manejo de residuos agrícolas y las actividades que impactan el medio ambiente y la salud de las comunidades. A continuación, se describen algunos aspectos legales relevantes:

8.1 Normatividad ambiental en Colombia

8.1.1 Ley 99 de 1993: Esta ley establece el marco general para la protección del medio ambiente en Colombia. Crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y define las competencias de las autoridades ambientales, como las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), que supervisan y regulan las prácticas agrícolas en sus respectivas jurisdicciones. La quema de residuos agrícolas, como el tamo de arroz, está sujeta a regulaciones específicas bajo esta ley, especialmente en cuanto a la prevención de la contaminación del aire y la conservación de la biodiversidad. (Congreso de Colombia, 1993)

8.1.2 Resolución 909 de 2008: Emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, esta resolución establece los estándares de calidad del aire y las condiciones bajo las cuales se puede realizar la quema controlada. Se prohíbe la quema a cielo abierto cuando afecta la calidad del aire o pone en riesgo la salud de las personas y el medio ambiente. (Ministerio de Ambiente, 2008).

8.1.3 Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible): Compila las normas ambientales y regula el uso y manejo de los recursos naturales. Incluye disposiciones sobre la protección de los suelos y el control de prácticas como la quema de residuos agrícolas, haciendo hincapié en la necesidad de contar con permisos específicos para realizar actividades que puedan generar contaminación. (Presidencia de la República, 2015).

8.2 Legislación agrícola y manejo de residuos

8.2.1 Ley 1152 de 2007 (Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero): Esta ley promueve el desarrollo sostenible del sector agropecuario y establece medidas para mejorar la productividad y la sostenibilidad agrícola. Fomenta la adopción de prácticas que optimicen el uso de recursos y minimicen los impactos ambientales, lo cual es relevante para la gestión de los residuos de la cosecha de arroz. (Congreso de Colombia, 2007).

8.2.2 Resolución 1447 de 2009: Esta resolución, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), regula las prácticas fitosanitarias y la gestión de residuos agrícolas para prevenir plagas y enfermedades. Se recomienda el manejo adecuado de los desechos agrícolas, promoviendo alternativas sostenibles a la quema, como la incorporación de residuos orgánicos al suelo. (ICA, 2009).

8.3 Políticas de desarrollo sostenible

8.3.1 Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Esta política, orientada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, promueve la gestión adecuada de los residuos, incluyendo los agrícolas, y desalienta prácticas que generan contaminación, como la quema. Se busca fomentar el

uso de tecnologías limpias y la adopción de métodos que contribuyan a la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades rurales. (Ministerio de Ambiente, 2016).

8.3.2 Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible (ENPCS): Esta estrategia impulsa la implementación de prácticas agrícolas sostenibles que reduzcan los impactos ambientales negativos. En el contexto del cultivo de arroz, se alienta a los agricultores a utilizar técnicas de manejo de residuos que mejoren la fertilidad del suelo sin recurrir a la quema. (Ministerio de Ambiente, 2013).

8.4 Regulaciones específicas para Saldaña, Tolima

Las **Corporaciones Autónomas Regionales** que operan en el departamento de Tolima, como **CORTOLIMA**, desempeñan un papel crucial en la regulación de las prácticas agrícolas y el manejo de residuos en la región. Estas autoridades pueden establecer restricciones adicionales sobre la quema de residuos agrícolas y exigir permisos o planes de manejo ambiental para realizar estas actividades. CORTOLIMA también impulsa programas de educación y concientización sobre el uso sostenible de los recursos naturales y el cumplimiento de la normativa ambiental. (CORTOLIMA, 2021).

8.5 Implicaciones legales de la quema de tamo

Realizar la quema de tamo de arroz sin cumplir con la normativa ambiental puede acarrear sanciones legales, que incluyen multas económicas, la suspensión de actividades agrícolas, y, en casos graves, la responsabilidad penal por daños ambientales. Las autoridades ambientales tienen la facultad de monitorear y sancionar las prácticas que contravengan la legislación vigente.

La **obligación de realizar estudios de impacto ambiental** es aplicable si las actividades agrícolas afectan considerablemente el entorno. Esto incluye evaluar los costos ambientales y sociales asociados con prácticas como la quema, con el objetivo de proponer alternativas que minimicen los efectos adversos.

En resumen, el marco legal sobre el análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz abarca tanto las leyes ambientales como las normativas agrícolas, que buscan promover prácticas sostenibles y proteger los recursos naturales. Los agricultores de la vereda Santa Inés deben estar conscientes de estas regulaciones y considerar alternativas que no solo cumplan con la legislación, sino que también favorezcan la productividad y la sostenibilidad a largo plazo.

9 Marco Conceptual

9.1 Quema de Residuos Agrícolas

La quema de residuos agrícolas es la práctica de incinerar restos de cultivos, como el tamo de arroz, para limpiar el terreno o controlar plagas y enfermedades. Aunque esta técnica es común en la agricultura, puede tener efectos adversos en el medio ambiente,

como la emisión de gases contaminantes y la reducción de la calidad del suelo. (Paredes, 2019)

9.2 Costos Directos e Indirectos

Los costos directos son aquellos que se pueden atribuir específicamente a una actividad, como el combustible y la mano de obra para la quema. Por otro lado, los costos indirectos incluyen aquellos efectos colaterales, como la pérdida de nutrientes del suelo, impactos en la salud pública y costos asociados a la restauración ambiental. (U Caldas Explora, 1998)

9.3 Impactos Ambientales de la Quema

La quema de residuos agrícolas contribuye a la degradación del medio ambiente, generando emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación del aire y pérdida de biodiversidad. Estos impactos no solo afectan el entorno natural, sino también la salud humana y la calidad de vida en las comunidades cercanas. (Ramirez, 2018)

9.4 Alternativas a la Quema

Existen diversas alternativas a la quema de residuos agrícolas, como la incorporación de restos de cultivos al suelo, el uso de compostaje y técnicas de mulching. Estas prácticas no solo reducen la contaminación, sino que también mejoran la fertilidad del suelo y fomentan un manejo más sostenible de los recursos. (Ceballos, 2016)

9.5 Análisis de Costos

El análisis de costos implica la evaluación de todos los costos asociados a una actividad económica para determinar su rentabilidad y sostenibilidad. En el contexto de la quema de arroz, esto incluye no solo los costos directos, sino también los impactos a largo plazo en la productividad y el medio ambiente. (Rodriguez, 2007)

En conclusión, el marco conceptual proporciona una base teórica y práctica para entender los diversos aspectos relacionados con la quema de residuos agrícolas en el cultivo de arroz. A través de la revisión de los conceptos mencionados y sus respectivas referencias, se puede apreciar la complejidad del problema y la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles que consideren tanto los costos económicos como los impactos ambientales y sociales.

10. Metodología

10.1 Análisis de Investigación

La presente investigación fue de enfoque mixto, señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones,

historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

Además, se utilizó un enfoque cuantitativo, Tamayo (2007), consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio. Por lo tanto, para realizar estudios cuantitativos es indispensable contar con una teoría ya construida, dado que el método científico utilizado en la misma es el deductivo; mientras que la metodología cualitativa consiste en la construcción o generación de una teoría a partir de una serie de proposiciones extraídas de un cuerpo teórico que servirá de punto de partida al investigador, para lo cual no es necesario extraer una muestra representativa, sino una muestra teórica conformada por uno o más casos, y es por ello que utiliza el método inductivo, según el cual se debe partir de un estado nulo de teoría.

El enfoque mixto es seleccionado para el proyecto de investigación “Análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés de Saldaña Tolima”.

En primer lugar, este enfoque permite combinar métodos cuantitativos y cualitativos, ofreciendo una visión integral de los costos asociados a la práctica de la quema. Por medio de datos cuantitativos, se obtendrán cifras precisas sobre los costos directos e indirectos generados en el proceso. Al mismo tiempo, el enfoque cualitativo permitirá recoger las percepciones, experiencias y prácticas de los agricultores, proporcionando un contexto más profundo y detallado. Este enfoque es adecuado, ya que facilita una comprensión más completa y realista de los factores económicos y culturales que influyen en la toma de decisiones sobre la quema de residuos agrícolas en esta comunidad.

Este enfoque también aporta la posibilidad de profundizar en la comprensión de las implicaciones sociales y ambientales del proceso de quema en el cultivo de arroz. Al combinar datos cuantitativos con el análisis cualitativo de las experiencias de los agricultores, se pueden identificar no solo los costos monetarios, sino también los efectos en la salud, la calidad del suelo y el entorno. Esta visión completa permite formular recomendaciones más efectivas y adaptadas a las necesidades reales de los agricultores de la vereda Santa Inés, orientadas a la sostenibilidad y a la reducción de impactos negativos asociados a esta práctica.

Finalmente, el enfoque mixto facilita la elaboración de un marco de análisis que combina datos estadísticos con información contextual proveniente de las experiencias de los agricultores. Esto permite generar conclusiones más precisas y recomendaciones prácticas que no solo reflejan los costos monetarios de la quema, sino también los impactos sociales, ambientales y culturales. Gracias a este enfoque, el proyecto puede abordar la complejidad del problema desde múltiples perspectivas, logrando una comprensión integral que es esencial para proponer alternativas de manejo sostenible en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés.

10.2 Diseño de investigación

El análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, se empleará un **diseño de investigación no experimental y de tipo**

transversal. Este diseño es adecuado dado que se busca estudiar las condiciones actuales sin intervenir en el contexto, recogiendo datos en un único momento para obtener una instantánea precisa de la situación.

Dado el enfoque mixto del proyecto, se utilizará un diseño de investigación no experimental y de tipo transversal. En este caso, el diseño no experimental es adecuado porque no se manipulan variables, sino que se observa y analiza la situación actual de la quema de residuos en el cultivo de arroz y sus costos asociados.

Además, al ser de tipo transversal, la recolección de datos se realiza en un único momento, lo que permite capturar una “fotografía” de la realidad en la vereda Santa Inés en un periodo específico. Este diseño es ideal para identificar y evaluar los costos y efectos actuales de la quema de residuos, así como las percepciones y prácticas de los agricultores en el presente contexto.

10.3 Tipo de Investigación

10.3.1 Enfoque Mixto

Este enfoque combina técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa para obtener una visión integral de los costos económicos y las percepciones sobre la práctica de quema de residuos. La fase cuantitativa se centrará en medir los costos, mientras que la cualitativa explorará los factores sociales, ambientales y económicos detrás de estas prácticas.

10.3.2 Diseño No Experimental:

Este diseño no involucra manipulación de variables. Se observa y analiza la situación tal como se presenta en el contexto de la vereda Santa Inés. El objetivo es identificar los costos actuales asociados a la quema de residuos agrícolas, además de entender las percepciones y las prácticas agrícolas de los involucrados.

10.3.3 Tipo de Diseño: Transversal

La recolección de datos se llevará a cabo en un único punto en el tiempo, lo que permite capturar la realidad de la práctica de quema en un periodo específico. Esto facilita un análisis detallado de los costos asociados a la quema y las condiciones prevalentes en el momento de la investigación.

10.4 Técnicas para la recolección de información

Para llevar a cabo el análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés de Saldaña Tolima, se empleará diversas técnicas de recolección de información, estas técnicas son: Entrevista, encuesta y observación.

De acuerdo con Hernández Sampieri (2014), la entrevista es una herramienta fundamental en la recolección de datos cualitativos, ya que permite obtener información profunda sobre las experiencias, opiniones y percepciones de los participantes. La entrevista semiestructurada, en particular, proporciona flexibilidad, permitiendo que el

investigador explore temas específicos mientras se adapta a las respuestas de los entrevistados.

Según Creswell y Plano Clark (2018), la encuesta es una técnica clave en la recopilación de datos cuantitativos. Su estructura permite obtener datos de un amplio grupo de personas de forma sistemática y estandarizada, lo cual es útil para identificar patrones y obtener cifras representativas en un estudio de tipo transversal.

Taylor y Bogdan (1987) destacan la observación directa como una herramienta esencial en la investigación de campo, especialmente en estudios cualitativos. La observación permite al investigador registrar comportamientos, actividades y condiciones del entorno de forma directa, lo que enriquece el análisis con una perspectiva de primera mano sobre los fenómenos estudiados.

Estas técnicas, apoyadas por los enfoques de estos autores, son valiosas para el desarrollo de una investigación sólida y con múltiples perspectivas, como en el análisis de los costos de la quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés.

10.5 Instrumentos para la recolección de información

El instrumento principal seleccionado para la recolección de datos en este proyecto de investigación es la entrevista, la encuesta y la observación.

La entrevista como lo menciona Katayama (2014) “es una interacción dialógica, personal y directa entre el investigador y el sujeto estudiado. Se busca que el sujeto exprese de manera detallada sus motivaciones, creencias y sentimientos sobre un tema”. (p.80)

Fowler (2014) señala que las encuestas son fundamentales en investigaciones que requieren datos representativos de una población. Según Fowler, una encuesta bien diseñada permite hacer inferencias confiables sobre el grupo estudiado, maximizando la precisión y relevancia de los resultados.

Patton (2015) considera que la observación es una técnica esencial para comprender la complejidad de ciertos contextos y procesos, ya que proporciona al investigador una perspectiva de primera mano sobre los fenómenos. Esta técnica es especialmente útil para identificar detalles que los participantes podrían no mencionar en entrevistas o encuestas.

Al utilizar estas tres técnicas, se logra una perspectiva más profunda y completa de los costos y efectos de la quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, lo que facilita un análisis exhaustivo y la formulación de recomendaciones bien fundamentadas.

Fuentes primarias: Se realizara la entrevista principalmente a los agricultores de la vereda Sana Inés de Saldaña Tolima, quienes son los responsables directos de las decisiones de la quema de residuos en sus cultivos. Sin embargo si alguna finca o unidad de producción cuenta con un jefe o gerente encargado de la administración y operación se hará la entrevista.

Fuentes secundarias: La técnica de investigación bibliográfica a través de libros, revistas e investigaciones pasadas para construir tanto los antecedentes y bases teóricas que respalden el presente estudio.

Se realizará encuestas no solo a los agricultores sino también a otros miembros de la comunidad de la vereda Santa Ines, que puedan verse afectados por la práctica de la quema en los cultivos de arroz, la encuesta buscara captar la percepción de la

comunidad sobre los efectos de la quema, tanto en términos económicos o como de salud y medio ambiente.

Instrumento para la Recolección de la Información	
Encuesta	
Entrevistado	Administrador
Título	Análisis de los Costos del Proceso de Quema en el Cultivo de Arroz
Objetivo	evaluar los costos económicos, ambientales y sociales asociados al proceso de quema de residuos en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, Saldaña, Tolima.
Preguntas	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el manejo de lotes de arroz en esta vereda? • ¿Cuántas hectáreas de arroz están actualmente bajo su supervisión? • ¿Cuál es la frecuencia con la que se realiza la quema de rastrojos en los lotes de arroz a su cargo? <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuáles son los principales motivos para realizar la quema en el proceso de cultivo de arroz? ▪ ¿Existen otras técnicas de manejo de rastrojos que se hayan considerado o implementado en los lotes que usted maneja? ▪ ¿Ha recibido algún tipo de capacitación sobre prácticas alternativas a la quema?



	<ul style="list-style-type: none">• ¿Podría describir los costos principales que implica el proceso de quema en los lotes de arroz?• ¿Considera que los costos de la quema han cambiado en los últimos años? Si es así, ¿en qué sentido?• ¿En qué aspectos considera que la quema puede ser más económica que otras alternativas de manejo de rastrojos?• ¿cuál es el impacto económico de la quema en el rendimiento general del cultivo de arroz?• ¿Considera que la quema tiene algún efecto a largo plazo en la calidad del suelo de los lotes?
--	---

Figura 1

Cultivo de arroz



La imagen muestra un campo de cultivo de arroz en la vereda Santa Inés, Saldaña, Tolima, después de la cosecha. En el suelo se observan los residuos de rastrojo de arroz, que suelen quedar tras el corte de las plantas. En este contexto, estos restos podrían ser objeto de prácticas de quema para limpiar el terreno y preparar el suelo para el próximo ciclo de siembra.

10.6 Diario de Campo

Un **diario de campo** es una herramienta clave en la investigación cualitativa, utilizada para registrar observaciones, reflexiones y análisis durante el proceso de recolección de datos. A continuación, se proporciona un ejemplo de cómo se podría estructurar un diario de campo para el proyecto de **análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz en la vereda Santa Inés**.

Fecha: 06 de noviembre de 2024

Lugar: Vereda Santa Inés, Saldaña, Tolima

Actividad: Entrevista con agricultores y observación del proceso de quema.

Investigador: Lesly Cartagena y Karen Rodríguez

10.6.1 Descripción de la Actividad:

Hoy se realizaron entrevistas con dos agricultores de arroz que usan la quema de residuos como práctica común. Se llevó a cabo una entrevista estructurada, seguida de una conversación más informal para profundizar en sus percepciones sobre los costos asociados a la quema.

10.6.2 Observaciones

10.6.2.1 Condiciones del campo:

El clima estaba cálido, lo que facilita la quema, ya que los residuos se secan rápidamente. A pesar de las advertencias sobre los riesgos de la quema en áreas cercanas a bosques, no se notaron preocupaciones visibles sobre el impacto en la biodiversidad local.

10.6.2.2 Prácticas de quema:

Los agricultores mencionaron que la quema se realiza principalmente después de la cosecha, como una forma rápida de eliminar los restos de las plantas. En una de las parcelas, se observó una quema activa, que liberó una gran cantidad de humo visible a varios metros de distancia.

10.6.2.3 Percepciones sobre los costos

La mayoría de los agricultores mencionan que la quema es más rentable a corto plazo en comparación con otras opciones de manejo de residuos, debido a la escasez de recursos financieros para invertir en técnicas alternativas. Sin embargo, algunos agricultores reconocieron que la práctica de quema afecta la calidad del suelo, aunque no está claro cuánto impacta esto a largo plazo.

10.6.2.4 Barreras para cambiar la práctica

La falta de conocimiento sobre métodos alternativos como el compostaje o el mulching fue una barrera mencionada. Además, los costos iniciales de implementación de nuevas prácticas, como la compra de maquinaria o insumos para compostaje, fueron citados como obstáculos clave.

10.6.2.5 Reflexiones del Investigador:

La resistencia al cambio parece estar motivada por una combinación de factores económicos y desconocimiento sobre los efectos a largo plazo de la quema. Aunque algunos agricultores están dispuestos a escuchar sobre alternativas, su falta de recursos y la dependencia de las prácticas tradicionales limitan la adopción de métodos sostenibles.

10.7 Población

La población que se tomó en cuenta para esta investigación fueron familias de la vereda santa Inés de Saldaña.

10.7.1 Población

Según arias (2006) es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación.

La población estuvo conformada por personas de entre 22 y 75 años de edad, residentes de la vereda Santa Inés, quienes tienen algún tipo de relación o afectación por la práctica de la quema en los cultivos de arroz. Este rango de edad permite incluir tanto a jóvenes adultos como a personas de mayor experiencia, lo que enriquece el estudio con una variedad de perspectivas y niveles de experiencia

10.8 Muestra

La población objetivo de este estudio son los agricultores de arroz de la vereda Santa Inés, en el municipio de Saldaña, Tolima, que utilizan la práctica de la quema de residuos agrícolas en sus cultivos.

Tamayo (2006), define la muestra como: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176).

La forma más común de obtener una muestra es la selección al azar. Es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Si no se cumple este requisito, se dice que la muestra es viciada. Para tener la seguridad de que la muestra aleatoria no es viciada, debe emplearse para su constitución una tabla de números aleatorios.

El propósito final es **proporcionar recomendaciones basadas en datos** para reducir o reemplazar la quema con prácticas más sostenibles, que permitan a los agricultores mejorar su rentabilidad y reducir su impacto ambiental. Esto permitirá promover prácticas agrícolas que sean económicamente viables y ambientalmente responsables, beneficiando tanto a los agricultores como al ecosistema local.

La encuesta se aplicará usando la herramienta Google drive, esto permite llegar a los encuestados de forma rápida vía redes sociales y correo electrónico

11 Resultados Esperados

Los resultados esperados para el proyecto Análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda santa Inés en Saldaña Tolima son:

- A través de la encuesta obtener un informe específico del proceso de quema, incluyendo el momento en el que se realiza las técnicas utilizadas y las herramientas empleadas por los agricultores.
- Con el análisis de los costos del proceso de quema de tamo, se detalla un impacto en la sostenibilidad de la producción de arroz, y en la rentabilidad de los agricultores.
- Proporciona recomendaciones prácticas y accesibles para los agricultores, presentando planes de implementación para reducir el impacto ambiental y mejorar la rentabilidad del cultivo del arroz.
- Identificar prácticas alternativas, como el uso de técnicas de compostaje, incorporación de residuos en el suelo, uso del tamo como materia prima para bioproductos.

Estos resultados proporcionan una comprensión integral del proceso de quema de tamo en los cultivos de arroz, evidenciando tanto los efectos económicos y ambientales como las implicaciones para la sostenibilidad y rentabilidad agrícola.



“ITFIP” INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Establecimiento público adscrito al Ministerio de Educación Nacional
 NIT 800 173 719 0
www.itfip.edu.co

Proyecto de Interés Social B2024 Análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés Saldaña Tolima

PROYECTO DE PROCESO DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO PARA EL FORTALECIMIENTO O SOLUCIÓN DE ASUNTOS DE INTERÉS SOCIAL CON AGRICULTORES DE ARROZ DE LA VEREDA SANTA INES DE SALDAÑA TOLIMA Y EL GRUPO DE INVESTIGACION SICOFAS

Título del Proyecto

Análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés Saldaña Tolima.

Desarrollado por los Investigadores:

- Lesly Angelina Cartagena Ávila C.C. 1.007.684.102 Auxiliar de Investigación
- Karen Xilena Rodríguez Portela C.C. 1.003.555.691 Auxiliar de Investigación
- Robert Alexander Guzmán C.C. 11.224.364 Docente Investigador
- Lida Marcela Moreno 65.705.211 Docente Investigador

En constancia de participación en el proyecto desarrollado por Estudiantes y Docentes del grupo de investigación SICOFAS de la Institución de Educación Superior ITFIP, la población participante Agricultores de Arroz de la Vereda Santa Inés Saldaña Tolima que se desarrolló satisfactoriamente y cumplió con los objetivos propuestos, aportando a las necesidades para establecer estrategias, contribuyendo con información pertinente para el desarrollo de buenas prácticas que mejoren los procesos en el manejo del proceso de quema en el cultivo de arroz.

NOMBRES Y APELLIDOS	No. De Identificación	FIRMA
Edilson Ramirez	110 495 432	Edilson
Jorge Andrés Kaldz	1105 304 549	Jorge Andrés Kaldz
Ricardo Trujillo	9905 306 636	Ricardo T.

“EDUCACIÓN SUPERIOR CON CALIDAD PARA TODOS”

Calle 18 Carrera 1ª Barrio ARKABAL
 TELS. (8) 2483501 - 2483503 - 2480014 - 2480110 FAX: 2483502 - AA. 087
 (EI ESPINAL - TOLIMA)



EC6703.1



"ITFIP" INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Establecimiento público adscrito al Ministerio de Educación Nacional
NIT 800.173.719.0
www.itfip.edu.co

Proyecto de Interés Social B2024 Análisis de los costos del proceso de quema en el cultivo de arroz de los agricultores de la vereda Santa Inés Saldaña Tolima

Saul Alberto Lopez Carrera	93.481.245.	Saul Lopez C.
Hever Rodriguez Muriillo	93.303.933	Hever Rodriguez
Milton Andres Orjuela S.	83.401.355.	Milton Orjuela.
Leandro Sanchez G.	1109495331.	Leandro S.
MARIO AIOCA	54.511.677	Mario Aioca
Ariel Bermudez	1110.306.567.	Ariel Bermudez
David Francisco Sanchez.	1.109.493.225	David S.
Arturo Diaz	22.880.549	Arturo Diaz
IGNACIO SANCHEZ G.	65.586.950.	Ignacio S.

"EDUCACIÓN SUPERIOR CON CALIDAD PARA TODOS"
Calle 18 Carrera 1ª Barrio ARKABAL
TELS. (8) 2483501 - 2483503 - 2480014 - 2480110 FAX: 2483502 - AA. 087
(EI ESPINAL - TOLIMA)





Ilustración 2. Encuestas aplicadas

Nota. Fuente propia

Ilustración 1. Encuestas aplicadas

Nota. Fuente propia

12 Referencias Bibliográficas

Ashraf (2020) Impacto de la quema en los costos agrícolas y ambientales (Pakistán)
El estudio se enfoca en el impacto ambiental y los costos indirectos de la quema de residuos agrícolas. Puedes leer más en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620307433>

Gadde (2020) Evaluación económica del compostaje en lugar de la quema. *El compostaje es una alternativa económicamente viable a la quema en varios países asiáticos.* Consulta más en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620307433>

FAO (2021). Impacto económico de las regulaciones sobre la quema (América Latina)
 Las regulaciones han incentivado el uso de prácticas sostenibles en el cultivo de arroz. Puedes leer más en:
<http://www.fao.org/americas>

Análisis de costos en la salud pública (Pakistán): Tariq et al. (2022). La quema de residuos agrícolas y su impacto en la salud pública. Detalles en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34178116/>

Cita en APA: Sidhu, H. S., Singh, M., Humphreys, E., & Singh, Y. (2021). Impact of crop residue burning on soil health and environment in rice-wheat systems. *Agricultural Systems*, 188, 102989
 . <https://doi.org/10.1016/j.agry.2020.102989>

Cita en APA: Ashraf, U., Hussain, S., Anjum, S. A., Abbas, F., & Tanveer, M. (2020). Air quality and health impacts due to agricultural residue burning in Pakistan: A case study from Punjab. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(10), 11013-11023.
<https://doi.org/10.1007/s11356-020-07678-1>

Cita en APA: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2021). Políticas para reducir la quema de residuos agrícolas en América Latina.
<http://www.fao.org/americas>

Cita en APA: Gadde, B., Bonnet, S., Menke, C., & Garivait, S. (2020). Air pollutant emissions from rice residue open burning in Southeast Asia. *Agricultural Systems*, 183, 102840.
<https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.102840>

Fundamentación teórica, Antecedentes de una investigación

<https://virtual.urbe.edu/tesispub/0107338/cap02.pdf>

Revista Venezolana de Gerencia v.14 n.46 Maracaibo jun. 2009: *Gestión de costos de las actividades en el sector metalmecánico de la región zuliana* (Rodríguez Medina, 2009)

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000200008#:~:text=El%20concepto%20de%20costo%2C%20de.que%20para%20Mallo%20et%20al.

Makris, S., Michalos, G., Chryssolouris, G. (2014). Costar. En: Laperrière, L., Reinhart, G. (eds) CIRP Enciclopedia de Ingeniería de Producción. Springer, Berlín, Heidelberg.

https://link.springer.com/10.1007/978-3-642-20617-7_6552

La contaminación del aire es una de las mayores amenazas medioambientales para la salud humana, junto con el cambio climático. 22 de septiembre de 2021, Comunicado de prensa, Copenhague y Ginebra.

<https://www.who.int/es/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>

Muñoz, D. (2017). *Impacto de las prácticas agrícolas en la calidad del suelo en cultivos de arroz en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.

<https://www.palmira.unal.edu.co/index.php/noticias/unnoticias/315-produccion-tradicional-de-arroz-degradaria-suelos-en-casanare>

Gómez, C., Ramírez, D., & Ortega, L. (2020). *Agricultura sostenible: Técnicas y beneficios en el cultivo de arroz en Latinoamérica*. Revista de Agricultura Sostenible, 12(3), 45-62.

Arroyo, W.,. *Biological Control: A tool for sustainable agriculture, a point of view of its benefits in Ecuador*, (2020)

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7891239>

Sostenibilidad del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) En la zona de daule, provincia del guayas, Ecuador. (2020)

<file:///C:/Users/pegui/Downloads/Dialnet>

<SostenibilidadDelCultivoDelArrozOrysaSativaEnLaZo-7634595.pdf>